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

**GRÉCKA TECHNICKÁ
ŠPECIFIKÁCIA**

**HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



Nízkonapäťové rozvodné vodiče a káble

Low voltage power distribution conductors and cables

Cenová trieda: **12**

Preambula

Touto gréckou technickou špecifikáciou sa reviduje a nahrádza ELOT TS 1501-04-20-02-01:2009.

Túto grécku technickú špecifikáciu vypracovali odborníci a skontroloval a posúdil ju kontrolór/specialista – odborník v danej oblasti, ktorý pomáhal pri práci technického výboru ELOT/TE 99 „Špecifikácie technických prác“, ktorého sekretariát spadá pod riaditeľstvo pre normalizáciu Gréckej organizácie pre normalizáciu (ELOT).

Text tejto gréckej technickej špecifikácie ELOT TS 1501-04-20-02-01 prijal výbor ELOT/TE 99 dňa 17. marca 2023 v súlade s nariadením o vypracúvaní a uverejňovaní gréckych noriem a špecifikácií.

Európske, medzinárodné a vnútroštátne normy uvedené v normalizačných referenciách sú k dispozícii od ELOT.

Obsah

Úvod.....	5
1 Ciel'.....	6
2 Odkazy na normy.....	6
3 Pojmy a vymedzenie pojmov.....	7
3.1 Vodič.....	7
3.2 Kábel.....	7
3.3 Pevné vodiče.....	7
3.4 Ohybné vodiče.....	7
3.5 Menovité napätie kábla.....	7
3.6 Káble nízkeho a stredného napätia.....	8
4 Požiadavky.....	8
4.1 Všeobecne.....	8
4.2 Označovanie káblov.....	9
4.3 Farebné označenie vodičov a káblov.....	12
4.4 Štandardné vnútorné vodiče a káble.....	13
4.5 Požiadavky na káble v súlade s nariadením (EÚ) č. 305/2011 pre stavebné výrobky (reakcia na oheň).....	14
4.6 Požiadavky na personál vykonávajúci inštaláciu.....	18
5 Metodika vykonávania prác.....	18
5.1 Preprava a skladovanie materiálov.....	18
5.2 Všeobecné požiadavky na inštaláciu elektrického vedenia.....	18
5.3 Spôsob inštalácie káblov pre výstavbu nízkonapäťových elektrických inštalácií.....	19
6 Kritériá prijatia dokončenej práce.....	24
6.1 Kontrola vložených základných materiálov.....	24
6.2 Vizuálna kontrola inštalácie.....	24
6.3 Kontrola inštalácie podľa výkresov.....	24
6.4 Merania.....	25
7 Metóda merania pri prácach.....	25

Bibliografia.....	28
--------------------------	-----------

Úvod

Táto grécka technická špecifikácia (HTS) je súčasťou technických textov, ktoré pôvodne vypracovalo ministerstvo životného prostredia, územného plánovania a verejných prác s Inštitútom pre stavebné hospodárstvo (IOK) a následne ich upravila organizácia ELOT, aby sa mohli uplatniť pri výstavbe vnútroštátnych verejných inžinierskych stavieb s cieľom vytvárať odolné diela, ktoré budú schopné spĺňať a uspokojovať potreby, ktoré diktovali ich výstavbu, a ktoré budú prospešné pre spoločnosť ako celok.

Na základe zmluvy medzi NQI/ELOT a ministerstvom infraštruktúry a dopravy (online publikácia č. 6EOB465XΘΞ-02T) bola organizácii ELOT pridelená úprava a aktualizácia ako 2. vydania tristo štrnástich (314) gréckych technických špecifikácií (HTS) v súlade s platnými európskymi normami a predpismi a postupmi stanovenými v nariadení o vypracúvaní a uverejňovaní gréckych noriem a špecifikácií a v nariadení o zriadení a činnosti zariadení technickej normalizácie.

Túto grécku technickú špecifikáciu vypracoval dodávateľ v rámci užšej verejnej súťaže č. 1/2020 na zadanie práce „Revízia 1. vydania 314 HTS“ (číslo online publikácie ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), skontroloval a posúdil ju kontrolór/špecialista – odborník v danej oblasti a následne bola predložená na verejnú konzultáciu. Bola schválená technickým výborom ELOT/TE 99 „Špecifikácie technických prác“, ktorý bol zriadený rozhodnutím generálneho riaditeľa NQIS, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Táto HTS sa vzťahuje na požiadavky vyplývajúce z práva EÚ, príslušných v súčasnosti platných smerníc nového prístupu a vnútroštátnych právnych predpisov, odkazuje na harmonizované európske normy a je s nimi v súlade.

Nízkonapäťové rozvodné vodiče a káble

1 Ciel'

Účelom tejto technickej špecifikácie je stanoviť technické charakteristiky a požiadavky na výber, inštaláciu a meranie príjmu nízkonapäťových rozvodných vodičov a káblov s menovitým napätím do 1 000 V na silnoprúdových elektrických vedeniach s nízkym napätím (230 V/400 V A/C).

2 Odkazy na normy

Táto technická špecifikácia obsahuje – formou odkazov – ustanovenia iných publikácií, či už s dátumom alebo bez neho. Tieto odkazy odkazujú na príslušné časti textu a nižšie je uvedený zoznam týchto publikácií. V prípade odkazov s dátumom publikácie sa na tento dokument vzťahujú všetky ich následné zmeny alebo revízie, ak sa do neho začlenia prostredníctvom zmeny alebo revízie. Pokiaľ ide o odkazy na publikácie bez dátumu, uplatňuje sa ich najnovšia verzia.

ELOT 704	<i>Identification and use of cores of cables for fixed installation with rigid conductors -- Označovanie a používanie žíl káblov na pevné inštalácie s plnými vodičmi</i>
ELOT 843	<i>Polyvinyl chloride insulated and sheathed power cables for rated voltage 600/1000 V -- Silové káble s polyvinylchloridovou izoláciou a polyvinylchloridovým plášťom na menovité napätie 600/1000 V</i>
ELOT EN 50214	<i>Flat polyvinyl chloride sheathed flexible cables -- Ohybné ploché káble s plášťom z PVC</i>
ELOT EN 50363-1	<i>Insulating, sheathing and covering materials for low-voltage energy cables - Part 1: Cross-linked elastomeric insulating compounds -- Izolačné, plášťové a obalové materiály pre nízkonapäťové káble. Časť 1: Zosietené elastomérové izolačné zmesi</i>
ELOT EN 50395	<i>Electrical test methods for low voltage energy cables -- Elektrické skúšobné metódy nízkonapäťových káblov</i>
ELOT EN 50396	<i>Non electrical test methods for low voltage energy cables -- Neelektrické skúšobné metódy nízkonapäťových káblov</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 -- Elektrické káble. Nízkonapäťové káble na menovité napätia do 450/750 V (U0/U) vrátane. Časť 1: Všeobecné požiadavky</i>
ELOT EN 50575	<i>Power, control and communication cables - Cables for general applications in construction works subject to reaction to fire requirements -- Silnoprúdové, riadiace a komunikačné káble. Káble na všeobecné použitie v stavbách vo vzťahu k požiadavkám reakcie na oheň</i>

ELOT EN 50618	<i>Electric cables for photovoltaic systems -- Elektrické káble pre fotovoltické systémy</i>
ELOT EN 50620	<i>Electric cables - Charging cables for electric vehicles -- Elektrické káble. Nabíjacie káble pre elektrické vozidlá</i>
ELOT EN 60446	<i>Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Identification of conductors by colours or alphanumerics -- Základné a bezpečnostné zásady pre rozhranie človek-stroj, označovanie a identifikácia. Identifikácia vodičov farbami alebo písmenovo-číslicovým systémom</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 -- Elektrické káble. Nízkonapäťové káble na menovité napätia do 450/750 V (U0/U) vrátane. Časť 2-21: Káble na všeobecné použitie. Ohybné káble s izoláciou zo zosieteného elastoméru</i>
ELOT HD 361 S4:2020	<i>System for cable designation -- Systém označovania káblov</i>
ELOT 60364	<i>Requirements for electrical installations -- Požiadavky na elektrické inštalácie</i>
ELOT TS 1501-04-20-01-01	<i>Electrical installation piping with steel conduits -- Káblovodný systém s oceľovým potrubím</i>
ELOT TS 1501-04-20-01-02	<i>Cable plastic conduit systems for cable protection and management in electrical installations -- Káblové plastové potrubné systémy na ochranu a vedenie káblov v elektrických inštaláciách</i>

3 Pojmy a vymedzenie pojmov

V tejto technickej špecifikácii sa používajú nasledujúce pojmy a vymedzenia pojmov:

3.1 Vodič

Ide o akékoľvek kovové vodivé médium, ktoré prenáša elektrický prúd a môže byť holé alebo izolované.

3.2 Kábel

Jeden alebo viac izolovaných vodičov v tom istom izolačnom plášti. Káble sú rozdelené na jedнопólové, dvojпólové, trojpólové, štvorpólové atď. v závislosti od počtu izolovaných vodičov uzavretých v rovnakom izolačnom obale. Delia sa tiež na pružné a pevné v závislosti od toho, či sú vodiče, ktoré uzatvárajú, pružné alebo pevné.

3.3 Pevné vodiče

Môžu byť jednožilové (pozostávajúce z jednej plnej žily kruhového prierezu) a viacžilové (pozostávajúce z viac ako jednej žily, usporiadané vo vrstvách, sústredne skrútené okolo centrálnej žily).

3.4 Ohybné vodiče

Ide o tenké viacžilové vodiče (každá žila viacžilového vodiča pozostáva z mnohých tenkých drôtov).

3.5 Menovité napätie kábla

Referenčné napätie konštrukcie káblov.

Vo vedení striedavého prúdu je definované hodnotami U_0/U vo voltoch, kde:

a) U_0 je efektívne napätie medzi každým izolovaným vodičom a zemou (kovový kryt kábla alebo okolitý materiál/médium) a

b) U je efektívne napätie medzi dvoma fázovými vodičmi viacpólového kábla alebo dvoma susednými jednopólovými káblami.

V obvodoch striedavého prúdu sa menovité napätie káblov musí rovnať aspoň napätiu obvodu (definícia v súlade s normou ELOT EN 50525-1).

3.6 Káble nízkeho a stredného napätia

Káble elektrických zariadení sú nízkonapäťové, keď napätie striedavého prúdu (Alternating Current [AC]) nepresiahne 1000 V, a strednonapäťové pri vyššom napätí. Používajú sa vo vnútorných elektroinštaláciách, v priemysle (tíenené, ohňovzdorné, pomaly horiace), v špeciálnych aplikáciách (pre lode, bane, osvetlenie letísk, prenos energie a pod.), v telekomunikáciách, prenose dát atď.

Nízkonapäťový kábel sa zvyčajne skladá iba z izolovaných vodičov a izolačného plášt'a, ktorý ich obklopuje a nazýva sa „vonkajší plášť“ alebo jednoducho „plášť“.

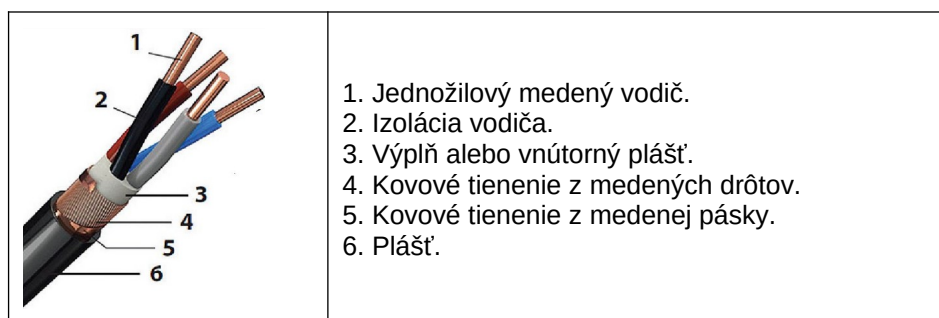
V závislosti od použitia však môže obsahovať aj ďalšie komponenty, ako sú: vnútorné plášte a tesnenia (výplne medzi pólmi, zvyčajne polypropylén) na dosiahnutie okrúhleho tvaru, drieky pre mechanickú pevnosť, vnútorný povlak, vnútorný plášť pre dodatočnú izoláciu, kovový povlak (tíenie – clona) pre elektromagnetické tíenie, ktorým môžu byť medené drôty a/alebo medená páska.

Nakoniec existujú káble s tkaninovým povlakom pre špeciálne aplikácie.

Priemyselné káble môžu tiež obsahovať výstuž, pre väčšiu mechanickú pevnosť. Kovová výstuž je buď okrúhly alebo plochý drôt z pozinkovanej ocele, medi, pocínovanej medi, hliníka alebo zliatiny hliníka, alebo dvojitý pás z ocele alebo pozinkovanej ocele, hliníka alebo zliatiny hliníka a je umiestnená medzi vnútorným krytom a vonkajším plášťom. Pod výstužou sa nachádza vnútorný kryt, ktorý môže byť buď extrudovaný, alebo obalený páskou.

Obalenie páskami je povolené len vtedy, ak sú medzery medzi pólmi vyplnené tesnením. Je tiež povolené používať vhodnú pásku na uchytenie extrudovaného vnútorného krytu.

Vnútorný plášť sa používa namiesto vnútorného krytu alebo ako doplnok k nemu pred umiestnením výstuže. Na obrázku 1 sú uvedené hlavné komponenty nízkonapäťových káblov.



Obrázok 1: Príklad komponentov nízkonapäťových káblov.

4 Požiadavky

4.1 Všeobecne

Grécka norma ELOT 60364 „Požiadavky na elektrické inštalácie“ sa vzťahuje na vodiče a napájacie káble. Táto norma bola vypracovaná na základe harmonizačných dokumentov Európskeho výboru pre normalizáciu v elektrotechnike (CENELEC), ktoré pochádzajú najmä zo série HD 60364, ale aj zo série HD 384.

V súlade s ustanoveniami ministerského rozhodnutia č. 101195/17.9.2021 (B' 4654) „Všeobecné a osobitné požiadavky na elektrické inštalácie“ [12] a jeho zmien ([13] a [14]), a vzhľadom na prechodné ustanovenia, ktoré sú v ňom uvedené, sa predpokladá, že vnútorné elektrické inštalácie (IEI) alebo ich časti spĺňajú požiadavky na bezpečnosť a riadne fungovanie uvedeného rozhodnutia pri ich zamýšľanom a primerane predvídateľnom použití za predpokladu, že sú navrhnuté, vyrobené, upravené, udržiavané a kontrolované v súlade so všeobecnými a osobitnými požiadavkami normy ELOT 60364 alebo rovnocennou medzinárodnou, európskou alebo vnútroštátnou normou alebo technickými špecifikáciami poskytujúcimi rovnocennú úroveň bezpečnosti.

Vodiče a napájacie káble spadajú pod príslušné normy kapitoly 2, napríklad:

ELOT EN 50525-1 pre káble s termoplastickou izoláciou [PVC],

ELOT EN 50525-02-21 pre káble so zosietenou izoláciou [elastická],

ELOT EN 50618 pre káble fotovoltaičných systémov,

ELOT EN 50620 pre nabíjacie káble elektrických vozidiel,

ELOT EN 50214 pre ploché káble atď.

Izolácia týchto káblov by mala spĺňať požiadavky normy ELOT EN 50363 (príslušné skúšky založené na normách ELOT EN 50395 a ELOT EN 50396).

Káble a vodiče akceptované na inštaláciu musia:

- a) mať označenie CE a príslušné označenia, ako je uvedené v ministerskom rozhodnutí č. 51157/DTBN 1129/2016 (Vládny vestník, séria II, č. 1425), ktorým sa transponuje smernica 2014/35/EÚ do vnútroštátneho práva, a v prezidentskom dekréte č. 114/2013 (A' 147), ktorým sa transponuje smernica 2011/65/EÚ do vnútroštátneho práva;
- b) byť sprevádzané vyhlásením EÚ o zhode so smernicami 2014/35/EÚ a 2011/65/EÚ.

Upozorňujeme, že normy používané pri typových skúškach materiálov by mali byť jasne uvedené vo vyhlásení (vyhláseniach) o zhode.

4.2 Označovanie káblov

Nové označenie izolovaných vodičov a nízkonapäťových káblov s menovitým napätím do Uo/U 1 000/1 000 V (ELOT HD 361 S4:2020) pozostáva z troch častí a malo by byť uvedené na plášti.

- (i) Prvá časť (1. a 2. znak) uvádza:
 - a) súlad s normami a
 - b) menovité napätie (U/U).
- (ii) Druhá časť (3. až 8. znak) označuje šesť komponentov kábla:
 - a) izolačný materiál vodiča,
 - b) izolačný materiál vonkajšieho plášťa,
 - c) typ kovového plášťa (ak existuje),
 - d) špecifické konštrukčné charakteristiky kábla (ak existujú) a – po pomlčke
 - e) materiál a
 - f) forma kábloých vodičov.

Ak je materiál vodiča med', na mieste jej zodpovedajúceho znaku je medzera.

- (iii) Tretia časť (9. až 11. znak) uvádza:
 - a) počet vodičov (pólov),
 - b) skutočnosť, či existuje ochranný vodič (G) alebo nie (X), a

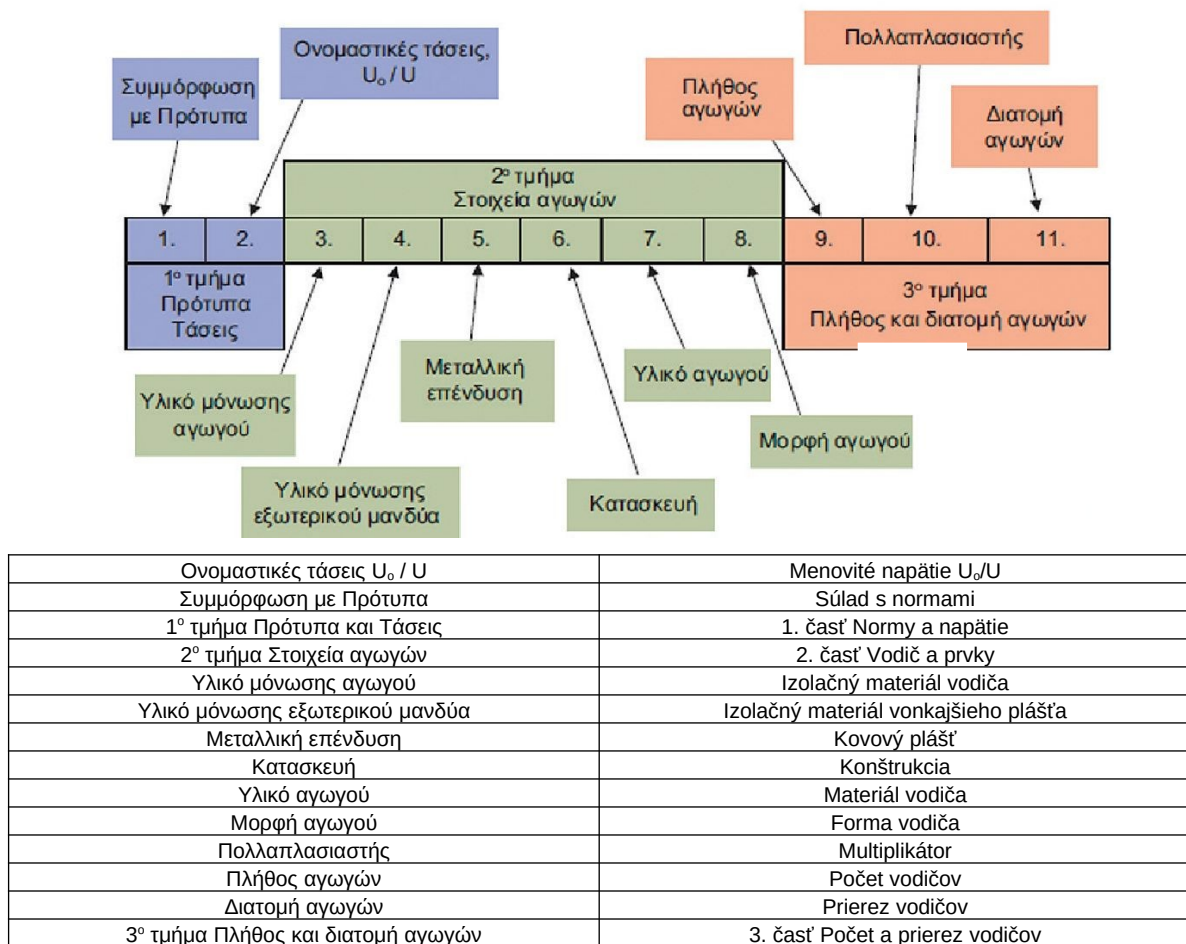
c) prierez vodičov.

Prvá a druhá časť sú uvedené bez medzier a predstavujú typ kábla, zatiaľ čo tretia časť sa uvádza v prípade potreby.

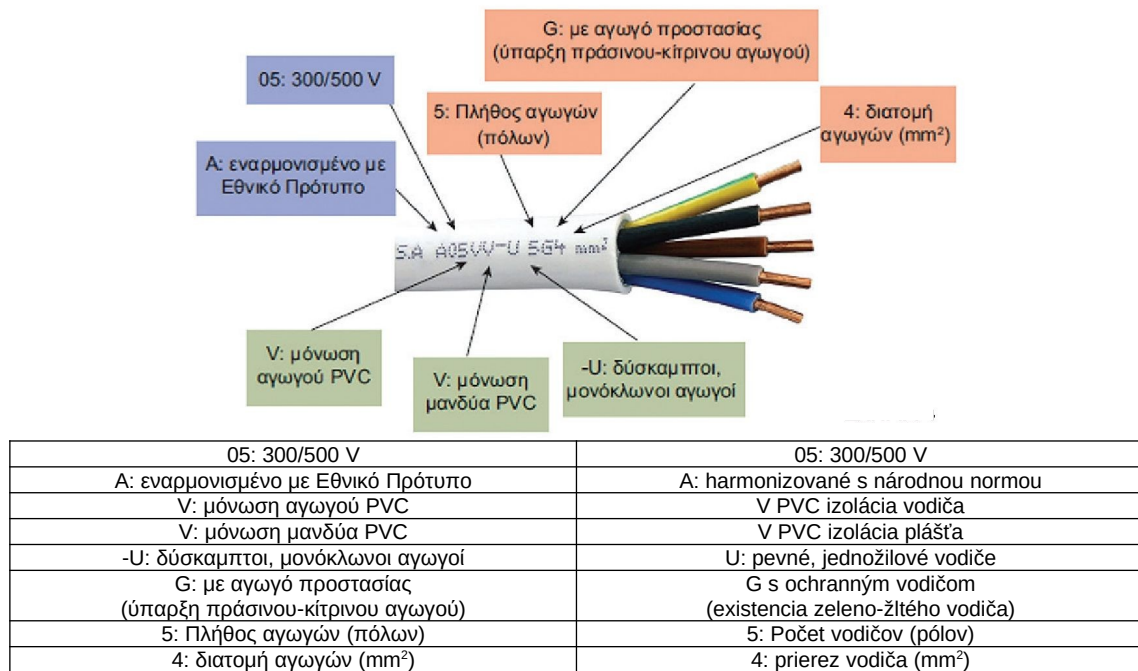
Na obrázku 2 je znázornený význam každého znaku označenia kábla (a izolovaného vodiča), zatiaľ čo na obrázku 3 sa uvádza príklad označenia kábla A05VV-U.

Nízkonapäťové napájacie káble 600/1 000 V s PVC (polyvinylchloridovou) izoláciou a plášťom, ktoré sú v obehu v Grécku, zvyčajne spĺňajú normu ELOT 843:2016.

Pokiaľ ide o ich označenie, vychádza z normy ELOT HD 361, ale líši sa od nej v hodnotami označenia výstuže, ktorú môžu káble obsahovať.

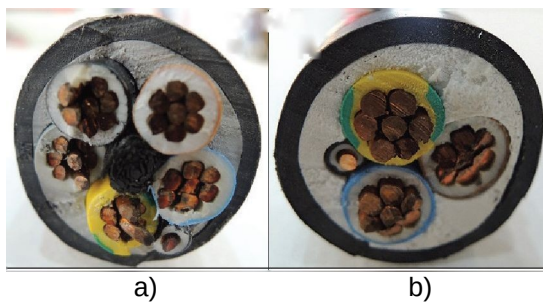


Οbrázok 2 – Ilustračné znázornenie označenia kábla



Οbrázok 3: Príklad označenia kábla A05VV-U 5G4

Na obrázku 4 sú uvedené príklady takýchto káblov.



E1VV-R 5G10 + 1,5

(5 vodičov 10 mm², jeden zeleno-žltý a pomocný vodič 1,5 mm²)

b) E1VV-R 3G16 + 1,5

(3 vodiče 16 mm², jeden zeleno-žltý a pomocný vodič 1,5 mm²).

Οbrázok 4: Káble v súlade s normou ELOT 843:2016

Tabuľka 1 uvádza zhodu nového so starým označením káblov pre vnútorné inštalácie a priemyselné použitie a vonkajšie inštalácie.

V predaji doteraz neboli zrušené typy NYM a NYY, aj keď tieto káble sa predávajú aj s novým označením.

Tabuľka 1 – Zhoda starých a nových označení typov káblov

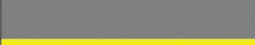
Použitie	Staré označenie	Nové označenie
Vo vnútorných zariadeniach	NYA	H07V-U, H07V-R, H05V-U
	NYAF	H05V-K, H07V-K
	NYM	H05W-U, H05W-R
	NYIFI (NYM plochý)	A05VV
	NLH, NMH	H05RR-F
	NYMHY	H05W-F
	NYLHY	H03W-F
	NYFAZ	H03VH-H
	NYSLYO	H05W5-F
V priemysle a vo vonkajších zariadeniach	NSHou	H07RN-F
	NY Y	J1W-U, J1W-R, J1W-S E1W-U, E1W-R, E1W-S
	NYSY	N2X3Y, 2XS Y
	NSLF, NSLFFou	H01N2-D, H01N2-E

4.3 Farebné označenie vodičov a káblov

Farebné označenie vodičov a káblov je v súlade s normou ELOT EN 60446, ako sa uvádza v norme ELOT 60364 (článok 514.3). Izolované vodiče uzemnenia a ekvipotenciálneho spojenia a len tieto sú označené dvojfarebnou kombináciou zelenej a žltej farby. Nulový vodič (alebo stredný bod pre jednosmerné napätie) je po celej dĺžke modrý, pričom ak je spoločný ochranný a nulový vodič (vodič PEN), musí byť buď po celej dĺžke zeleno-žltý s modrými značkami na konci, alebo po celej dĺžke modrý so zeleno-žltými značkami na konci.

Fázové vodiče môžu mať po celej dĺžke hnedú, čiernu alebo sivú farbu. Je povolené používať jednu z týchto farieb pre všetky fázové vodiče v jednom obvode. V zariadeniach pred rokom 2002 mali fázy farby čierna, hnedá, čierna (ELOT 704:1982, ELOT EN 60446:1999), zatiaľ čo pred rokom 1982 čierna, hnedá, červená, neutrálna sivá a základná žltá v súlade s K.E.H.E. (nariadenie o vnútorných elektrických inštaláciách).

Obrázok 5 znázorňuje staré a nové farebné označenie vodičov podľa rôznych noriem. Dvojfarebná zeleno-žltá kombinácia sa nesmie používať na žiadne iné použitie ako na ochranné vodiče, zatiaľ čo modrú farbu nie je zakázané používať v určitých aplikáciách, ak v nich nie je nulový vodič a za predpokladu, že nedôjde k zámene. Ochranné vodiče a nulový vodič by mali mať svoje farebné označenie aj v prípade, že normy, ktorým izolované vodiče alebo jednožilové káble zodpovedajú, neurčujú toto farebné označenie (ako napríklad v prípade prierezov väčších ako 16 mm²).

	K.E.H.E.	ELOT 704	ELOT HD 308 S2
L1 ě L2 ě L3			
N			
PE			
	1982		2002
	ΣXHMA 6		
	K.E.H.E.	K.E.H.E.	
	ELOT 704	ELOT 704	
	ELOT HD 308 S2	ELOT HD 308 S2	
	L1 ě L2 ě L3	L1 alebo L2 alebo L3	

ΣXHMA 6	ΣXHMA 6
---------	---------

Obrázok 5 – Staré a nové farebné označenie vodičov

Pre viacpólové káble s 2 až 5 vodičmi sa používa rovnaké farebné označenie ako pre jednopólové káble. V pomocných alebo riadiacich obvodoch môžu byť vodiče označené farbami alebo číslami. Vodiče v kábloch so šiestimi alebo viacerými pólmi môžu byť tiež označené farbami alebo číslami. Ak sú vodiče označené číslami, všetky vodiče sú zvyčajne čierne, s výnimkou ochranného vodiča, ktorý by mal byť zeleno-žltý.

Farebné označenie nezahŕňa vodiče plochých ohybných káblov bez plášťa alebo káblov, ktorých izoláciu (napr. minerálny materiál) nie je možné označiť farbou.

V prípade vodičov, ktoré sa používajú ako uzemnenie, ochrana, ekvipotenciály, prípojky alebo ako nulový vodič, by však na ich koncoch malo byť zeleno-žlté, resp. modré označenie.

4.4 Štandardné vnútorné vodiče a káble

Vodiče H05V-U, H07V-U a H07V-R (predtým NYA) majú široké uplatnenie najmä v domácich inštaláciách.

Sú určené na trvalú inštaláciu a ide o jednopólové medené vodiče, pevné, jednožilové (s písmenom U v názve) alebo viacžilové (s písmenom R v názve). Sú v súlade s európskymi normami, sú izolované polyvinylchloridom (PVC, s písmenom V v názve).

H05V-U má menovité napätie $U_0 = 300\text{ V}$ a $U = 500\text{ V}$ (preto má v názve 05) a H07V-U má $U_0 = 450\text{ V}$ a $U = 750\text{ V}$ (preto má v názve 07).

Jednožilové vodiče H07V-U sú dostupné do prierezu 10 mm^2 , zatiaľ čo viacžilové vodiče H07V-R sú dostupné aj pre väčšie prierezy až do 400 mm^2 .

Jednožilové vodiče H05V-U, dostupné v prierezoch $0,5$, $0,75$ a 1 mm^2 , sú vhodné pre pevné chránené inštalácie, vo vnútri zariadení a v alebo na základniach svietidiel na ich pripojenie a nepoužívajú sa vo vedeniach vnútorných elektrických inštalácií.

Vodiče H07V-U a H07V-R sú všeobecne použiteľné a inštalujú sa buď do vstavaného (zapustená inštalácia) alebo vonkajšieho potrubia (viditeľná inštalácia), alebo do krytých priestorov.

Vodiče H05V a H07V sú tiež k dispozícii ako tenké žily s ohybným vodičom pre vnútorné použitie.

Vodiče H05VV alebo A05VV (bývalé NYM ploché alebo NYIFI) v súlade s normou ELOT EN 50214 sa umiestňujú prevažne mimo potrubia. Ide o ľahké káble s pevným jednožilovým alebo viacžilovým vodičom, vhodné pre inštaláciu v pevných inštaláciách v suchých alebo vlhkých priestoroch.

Ich izolácia a izolácia ich plášťa je vyrobená z PVC, pričom ich menovité napätie je $U_0 = 300\text{ V}$ a $U = 500\text{ V}$. Do prierezu 6 mm^2 majú väčšinou jednožilové vodiče, zatiaľ čo pre väčšie prierezy sú viacžilové.

Ľahkým káblom s pevným jednožilovým vodičom je aj plochý kábel A05VVH3-U (predtým NYIFY, NYIFY-J s ochranným vodičom a NYIFY-O, bez ochranného vodiča), ktorý je vhodný na inštaláciu v pevných inštaláciách v suchých priestoroch, v stropnej omietke alebo pod ňou a zvyčajne sa používa na pripojenie svietidiel.

H03VH-H (predtým NYFAZ) je veľmi ohybný plochý kábel (struna) a používa sa hlavne na napájanie svietidiel s paralelnými vodičmi.

Je dostupný len v dvoch prierezoch $0,5\text{ mm}^2$ a $0,75\text{ mm}^2$ a je nevhodný na napájanie zariadení s veľmi vysokými teplotami.

Existuje tiež niekoľko typov ohybných káblov, napríklad:

- H05RR-F (predtým NLH), na všeobecné použitie a na napájanie zariadení, ktorých káble sú vystavené ľahkému mechanickému namáhaniu.

- H05VV-F (predtým NMI), na všeobecné použitie v domácnostiach, kuchyniach a kanceláriách, na napájanie zariadení, ktorých káble sú vystavené strednému namáhaniu a sú vhodné do suchých a vlhkých priestorov.
- Sériá H03VV-F (predtým NYLHY), na všeobecné použitie v domácnostiach, kuchyniach a kanceláriách, vhodná na napájanie malých prenosných zariadení s ľahkým mechanickým namáhaním (ako sú rádiá, holiace strojčeky atď.) vo vlhkých alebo suchých priestoroch.

Káble E1VV-U (jednožilový okrúhly vodič), F1W-R (viacžilový okrúhly vodič), podľa normy ELOT 843, sú napájacie káble (predtým NYY) a používajú sa najmä v oblasti priemyselných zariadení. Používajú sa v interiéri (viditeľná inštalácia alebo v potrubí), vo vonkajších inštaláciách, dokonca aj v zemi a všeobecne tam, kde je potrebná zvýšená ochrana proti vlhkosti.

4.5 Požiadavky na káble v súlade s nariadením (EÚ) č. 305/2011 pre stavebné výrobky (reakcia na oheň)

Elektrické káble musia spĺňať požiadavky harmonizovanej normy ELOT EN 50575 a musia:

- a) mať označenie CE a
- b) byť sprevádzané vyhlásením o parametroch podľa delegovaného nariadenia (EÚ) č. 574/2014 (Ú. v. EÚ L 159, 28.5.2014, s. 41).

Vyššie uvedená harmonizovaná norma špecifikuje metódy skúšania a hodnotenia elektrických riadiacich a komunikačných napájacích káblov z hľadiska ich reakcie na oheň s cieľom obmedziť prenos a šírenie ohňa a dymu.

Medzi základné charakteristiky patrí reakcia na oheň a uvoľňovanie nebezpečných látok podľa prílohy ZA k tomuto dokumentu.

V nariadení o požiarnej ochrane budov [9] boli stanovené minimálne požiadavky na reakciu na oheň pre každú kategóriu použitia budovy, a preto by sa táto základná charakteristika mala zahrnúť do označenia CE a do vyhlásenia o parametroch elektrických káblov.

Príslušné vnútroštátne požiadavky sú uvedené v nasledujúcej tabuľke:

Tabuľka 2: Minimálne požiadavky na reakciu na oheň
(zdroj Tabuľka 14 nariadenia o požiarnej ochrane)

Kategória	Použitie		Eurotrieda
A	Obydlie	Súkromné a verejné priestory (budovy s maximálne 20 podlažiami)	E
		Budovy s viac ako 20 podlažiami Všeobecne	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Budovy s viac ako 20 podlažiami Protipožiarne únikové cesty	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
B	Dočasné ubytovanie	Všeobecne	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Protipožiarne únikové cesty	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
C	Priestory verejného zhromažďovania	Všeobecne	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Protipožiarne únikové cesty	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
D	Vzdelávacie zariadenia	Všeobecne	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Protipožiarne únikové cesty	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
E	Zdravotnícke zariadenia a zariadenia sociálnej starostlivosti	Všeobecne	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Protipožiarne únikové cesty	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
F	Väzenské zariadenia	Všeobecne	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Protipožiarne únikové cesty	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
	Obchod	Všeobecne	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Protipožiarne únikové cesty	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
H	Kancelárie	Súkromné a verejné priestory (budovy s maximálne 20 podlažiami)	E
		Budovy s viac ako 20 podlažiami Všeobecne	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Budovy s viac ako 20 podlažiami Protipožiarne únikové cesty	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
I	Priemysel – Remeselnícke činnosti	Všeobecne	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Protipožiarne únikové cesty	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
J	Skladovanie	Všeobecne	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Protipožiarne únikové cesty	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
K	Parkoviská a čerpacie stanice	Všeobecne	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Protipožiarne únikové cesty	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁

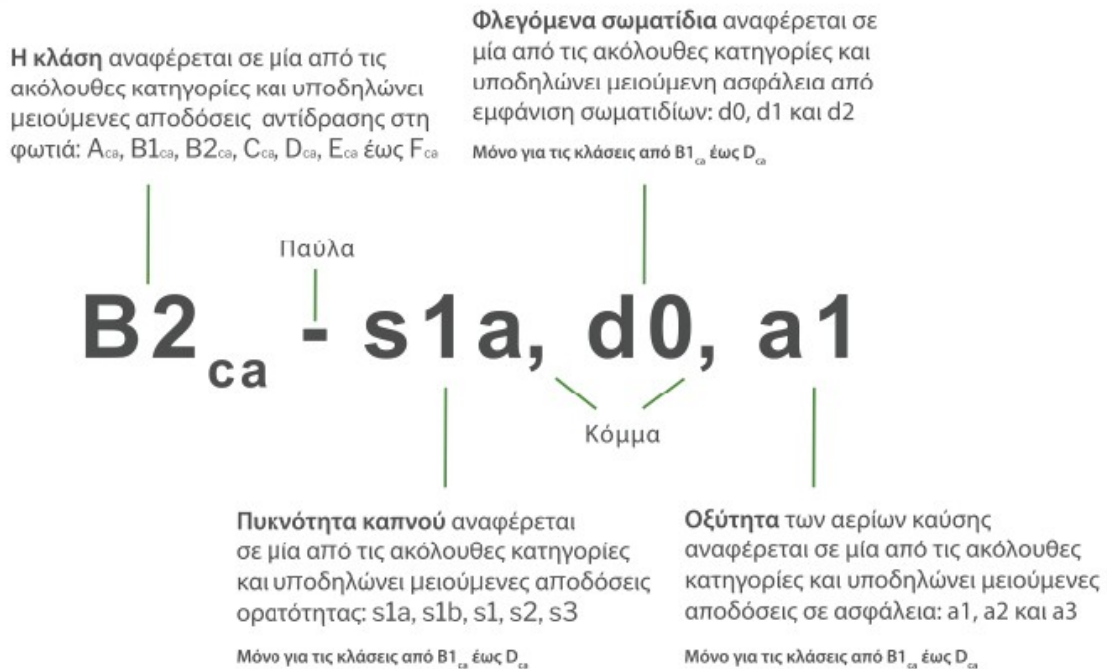
- 4) Okrem toho sa v súlade s prílohou ZA normy EN 50575 podľa vlastností káblov v základnej charakteristike reakcie na oheň používajú nasledujúce systémy posudzovania a overovania nemennosti parametrov (AVCP):

- AVCP 1+ pre Eurotriedy Aca, B1ca, B2ca a Cca,
- AVCP 3 pre Eurotriedy Dca a Eca a
- AVCP 4 pre Eurotriedu Fca

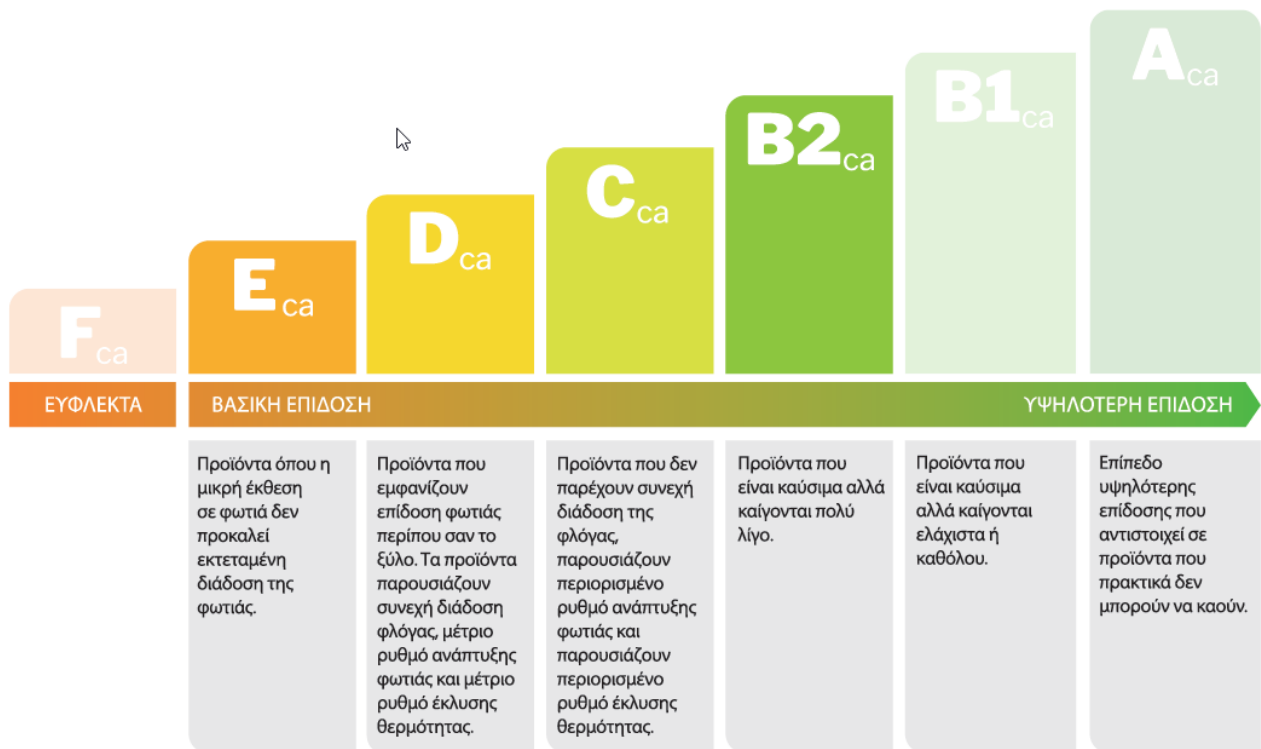
Preto, ak sa požadujú káble Eurotried Aca, B1ca, B2ca a Cca, musia byť sprevádzané osvedčením o nemennosti parametrov, vydaným notifikovanou osobou v EÚ, a predložené na požiadanie príslušného orgánu.

- 5) Treba poznamenať, že v delegovanom nariadení (EÚ) 2016/364 o klasifikácii reakcie stavebných výrobkov na oheň bolo stanovených sedem (7) tried vlastností reakcie na oheň (Eurotriedy) pre elektrické káble, na ktoré sa vzťahuje nariadenie (EÚ) 305/2011, ktoré zodpovedajú osobitným kritériám klasifikácie takýchto výrobkov (tabuľka 4).

Pre Eurotriedy Aca až Dca je stanovená dodatočná klasifikácia pre vlastnosti: produkcia dymu s1, s1a, s1b, s2 a s3, horiace častice d0, d1 a d2 a kyslosť dymu a1, a2 a a3 (obrázky 6 a 7).

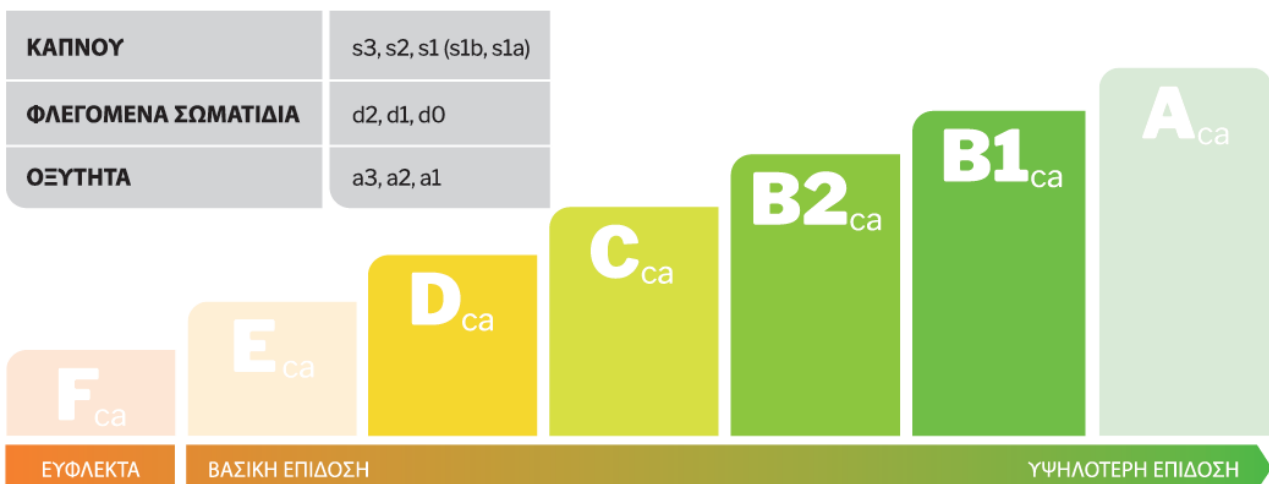


Η κλάση αναφέρεται σε μία από τις ακόλουθες κατηγορίες και υποδηλώνει μειούμενες αποδόσεις αντίδρασης στη φωτιά: A _{ca} , B1 _{ca} , B2 _{ca} , C _{ca} , D _{ca} , E _{ca} έως F _{ca}	Trieda sa vzťahuje na jednu z týchto kategórií a označuje klesajúcu účinnosť reakcie na oheň: A _{ca} , B1 _{ca} , B2 _{ca} , C _{ca} , D _{ca} , E _{ca} až 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}	Horiace častice patria do jednej z nasledujúcich kategórií a označujú zníženú bezpečnosť pred výskytom častíc: d0, d1 a d2 Iba pre triedy od B1 _{ca} po D _{ca}
Παύλα	Spojovník
Κόμμα	Čiarka
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}	Hustota dymu sa vzťahuje na jednu z nasledujúcich kategórií a označuje znižujúcu sa účinnosť viditeľnosti: s1a, s1b, s1, s2, s3 Iba pre triedy od B1 _{ca} po 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}	Kyslosť spalín sa vzťahuje na jednu z nasledujúcich kategórií a označuje zníženú účinnosť bezpečnosti: a1, a2 a a3 Iba pre triedy od B1 _{ca} po D _{ca}



ΕΥΦΛΕΚΤΑ	HOR'LAVÉ
ΒΑΣΙΚΗ ΕΠΙΔΟΣΗ	ZÁKLADNÝ VÝKON
ΥΨΗΛΟΤΕΡΗ ΕΠΙΔΟΣΗ	VYŠŠÍ VÝKON
Προϊόντα όπου η μικρή έκθεση σε φωτιά δεν προκαλεί εκτεταμένη διάδοση της φωτιάς.	Výrobky, pri ktorých malé vystavenie požiaru nespôsobuje rozsiahle šírenie ohňa.
Προϊόντα που εμφανίζουν επίδοση φωτιάς περίπου σαν το ξύλο. Τα προϊόντα παρουσιάζουν συνεχή διάδοση φλόγας μέτριο ρυθμό ανάπτυξης φωτιάς και μέτριο ρυθμό έκλυσης θερμότητας.	Výrobky s ohňovzdornosťou približne ako drevo. Výrobky vykazujú nepretržité šírenie plameňa, miernu rýchlosť rastu požiaru a miernu rýchlosť uvoľňovania tepla.
Προϊόντα που δεν παρέχουν συνεχή διάδοση της φλόγας παρουσιάζουν περιορισμένο ρυθμό ανάπτυξης φωτιάς και παρουσιάζουν περιορισμένο ρυθμό έκλυσης θερμότητας.	Výrobky, ktoré neumožňujú nepretržité šírenie plameňa, majú obmedzenú rýchlosť rastu požiaru a majú obmedzenú rýchlosť uvoľňovania tepla.
Προϊόντα που είναι καύσιμα αλλά καίγονται πολύ λίγο.	Výrobky, ktoré sú palivom, ale spaľujú sa veľmi málo.
Προϊόντα που είναι καύσιμα αλλά καίγονται ελάχιστα ή καθόλου.	Výrobky, ktoré sú palivom, ale spaľujú sa málo alebo vôbec.
Επίπεδο υψηλότερης επίδοσης που αντιστοιχεί σε προϊόντα που πρακτικά δεν μπορούν να καούν.	Vyšší výkon zodpovedajúci výrobkom, ktoré sa prakticky nedajú spaľiť.

Obrázok 6 – Triedy reakcie káblov na oheň



ΕΥΦΛΕΚΤΑ	HORIΛAVÉ
ΒΑΣΙΚΗ ΕΠΙΔΟΣΗ	ZÁKLADNÝ VÝKON
ΥΨΗΛΟΤΕΡΗ ΕΠΙΔΟΣΗ	VYŠŠÍ VÝKON
ΚΑΠΝΟΥ	DYM
ΦΛΕΓΟΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ	HORIACE ČÁSTICE
ΟΞΥΤΗΤΑ	KYSLOŤ

Obrázok 7 – Dodatočné kritériá klasifikácie káblov

4.6 Požiadavky na personál vykonávajúci inštaláciu

Personál vykonávajúci inštaláciu musí viesť kvalifikovaný elektrikár so vzdelaním zodpovedajúcim veľkosti inštalácie, v súlade s platnými ustanoveniami a preukázanými skúsenosťami.

5 Metodika vykonávania prác

5.1 Preprava a skladovanie materiálov

Káble, ktoré sa majú inštalovať, sa musia prepravovať a vykladať na stavenisku opatrne, aby sa predišlo poškodeniu, ktoré by mohlo viesť k ich prerušeniu alebo narušeniu ich izolácie.

Mali by sa skladovať v chránenom priestore bez prítomnosti vlhkosti a prachu, ktorý nie je prístupný neoprávneným osobám a v ktorom sa nevykonáva žiadna iná forma stavebnej činnosti. Káble by mali byť chránené pred slnkom, dažďom a vysokou teplotou.

Káble nesmú byť počas prepravy a skladovania vystavené tlaku alebo nárazom iných stavebných materiálov.

5.2 Všeobecné požiadavky na inštaláciu elektrického vedenia

- (1) Všetky vedenia (zapustené alebo viditeľné) musia byť umiestnené paralelne alebo kolmo k stranám stien a stropov. Šikmé trasy vedenia sú všeobecne zakázané.

Ak sa z nevyhnutných dôvodov musia úseky vedenia umiestniť do rôznych polôh, možno to urobiť len so súhlasom dozorného inžiniera.

V tomto prípade by mali byť vedenia inštalované v oceľovom potrubí (pozri technickú špecifikáciu ELOT TS 1501-04-20-01-01).

- (2) Všetky zvislé úseky vedenia prechádzajúce podlahami, schodiskami alebo stropmi musia byť chránené do výšky 1,60 m oceľovým potrubím.

Všetky vodorovné úseky vedenia umiestnené v nižšej výške ako zvyčajne ($v \leq 2,20$ m) musia byť tiež chránené oceľovým potrubím i rúrami (pozri technickú špecifikáciu ELOT TS 1501-04-20-01-01).

- (3) Všetky vodiče môžu byť rozvetvené a spojené len v špeciálnych spojovacích skrinkách pomocou upínacích rozdeľovačov alebo upínacích skrutiek na izolačných podložkách.
- (4) Vo všetkých nových alebo existujúcich budovách alebo v častiach budov určených na bývanie, prácu alebo pobyt osôb (s výnimkou priemyselných priestorov alebo osobitných priestorov, kde je prítomnosť osôb obmedzená na kvalifikované osoby prevádzkujúce osobitné zariadenia) je zakázaná izolátorová podpera vedenia elektrických inštalácií.
- (5) Viditeľné vedenia umiestnené v rôznych priestoroch vo výške menšej ako 2,40 m musia mať dostatočnú mechanickú pevnosť alebo musia byť vhodne chránené.
- (6) Zapustené vedenia sa spravidla inštalujú v potrubíach, okrem prípadov, keď sa vo výške 2,40 m nad podlahou použijú káble schváleného typu.

- (7) Zodpovedný inštalatér nesmie sekať do nosnej konštrukcie na vytvorenie zapustenej inštalácie alebo podpery vedenia alebo zariadení bez povolenia dozorného inžiniera.
- (8) Zapustené vedenia sa umiestňujú prevažne do omietky a v hĺbke minimálne 5 mm od hotového povrchu. Vedenia v betóne (drevené debnenie) sú povolené len v oceleovom potrubí dostatočnej pevnosti alebo v plastových rúrach schválených na takéto použitie, je zakázané sekať alebo deformovať železnú výstuž betónu pri ukladaní rúr (pozri technickú špecifikáciu ELOT TS 1501-04-20-01-01).
- (9) Viditeľná inštalácia vodičov je zakázaná.

5.3 Spôsob inštalácie káblov pre výstavbu nízkonapäťových elektrických inštalácií.

5.3.1. Všeobecne

Návrh, výber a inštalácia káblov by mali byť v súlade s požiadavkami normy ELOT 60364, a najmä kapitoly 52. Normou ELOT 60364 sa nahrádza norma ELOT HD 384 pre nové inštalácie a pre doplnky k starším inštaláciám v súlade s K.E.H.E. alebo normou ELOT HD 384.

Použité metódy inštalácie v závislosti od typu použitých vodičov a káblov sú metódy opísané v tabuľke A.52.1 v prílohe 52.A k norme ELOT 60364.

Nasledujúce pravidlá pre správnu inštaláciu vodičov a káblov sú uvedené v závislosti od typu, ktorý sa odporúča použiť, pokiaľ nie je v štúdii stanovené inak.

Tabuľka 3: Metódy inštalácie v závislosti od typu vodičov

(Tabuľka A.52.1 v prílohe 52.A k norme ELOT 60364)

Vodiče a káble		Spôsob inštalácie					
		Bez upevnenia	Priama montáž	Vnútri potrubia alebo kanála alebo priepustu	Na káblovom nosiči alebo káblových držiakoch alebo káblových stojanoch	Izolátory	S nosným drôtom
Holé vodiče		-	-	-	-	+	-
Izolované vodiče		-	-	+	-	+	-
Opláštené káble ⁽¹⁾	Viacpólové	+	+	+	+	0	+
	Jednopolové	0	+	+	+	0	+
+ : Povolené - : Nepovolené 0 : Neuplatňuje sa alebo sa v praxi bežne nepoužíva (1) : Vrátane pancierových káblov							

Nasledujúce pravidlá pre správnu inštaláciu vodičov a káblov sú tiež uvedené v závislosti od miesta ich inštalácie, ktoré sa odporúča použiť, pokiaľ nie je v štúdii stanovené inak.

Tabuľka 4: Odporúčania pre správnu inštaláciu vodičov a káblov v závislosti od miesta inštalácie

Miesta	Spôsob inštalácie							
	Bez upevnenia	Priama montáž	V potrubí	V priepuste	V kanáli	Na káblovom nosiči alebo káblových držiakoch alebo káblových stojanoch	Izolátory	S nosným drôtom
Dutiny v budove	+	0	+	-	+	+	-	-
Drážky na káble	+	+	+	+	+	+	-	-
Zapustené v zemi	+	0	+	-	+	0	-	-
Zapustené, zabudované do konštrukcie	+	+	+	+	+	0	-	-
Viditeľné	-	+	+	+	+	+	+	-
Vzdušné	-	-	0	0	-	+	+	+

+	:	Povolené
-	:	Nepovolené
0	:	Neuplatňuje sa alebo sa v praxi bežne nepoužíva

- (1) Viacpólový kábel, potrubie alebo káblový kanál môže obsahovať len vodiče toho istého obvodu, s výnimkou telekomunikačných káblov, káblov na prenos zvuku alebo obrazu a káblov na prenos dát. Vodiče rôznych obvodov môžu byť výnimočne umiestnené do toho istého viacpólového kábla, do toho istého potrubia alebo do toho istého oddielu káblového kanála, a to len vtedy, ak platia nasledujúce podmienky:
 - Všetky vodiče majú izoláciu vhodnú pre najvyššie menovité napätie týchto obvodov.
 - Všetky vodiče patria do obvodov, ktoré majú spoločné zariadenie všeobecnej ochrany a izolácie.
 - Každý obvod má špeciálnu ochranu proti prepätiu.
 - Pri kovových rúrach alebo káblových kanáloch musia mať fázové vodiče rovnaký prierez alebo sa ich prierezy nesmú líšiť o viac ako 1:2 (vzdialenosť troch po sebe nasledujúcich štandardných prierezov).
- (2) Keď sú jednopólové káble v obvode striedavého prúdu umiestnené v krytoch z feromagnetického materiálu, všetky vodiče každého obvodu musia byť umiestnené v rovnakom kryte, inak môže dôjsť k prehriatiu alebo nadmernému poklesu napätia v dôsledku indukčných javov.
- (3) Káble sa musia vyberať tak, aby boli vhodné pre najvyššiu a najnižšiu teplotu okolia a aby sa zabezpečilo, že počas normálnej prevádzky nebude prekročený teplotný limit, ktorý je:
 - Pre potrubia a káble s PVC izoláciou: 70 °C.
 - Pre káble s izoláciou XLPE alebo EPR: 90 °C.
- (4) Keď sú v tom istom kryte inštalované káble s rôznymi teplotnými limitmi, za limitnú teplotu systému sa považuje dolný teplotný limit.
- (5) Aby sa zabránilo účinkom tepla z vonkajších zdrojov tepla, ako sú systémy teplej vody, spotrebiče alebo svietidlá či slnečné žiarenie, musí sa použiť jedna alebo viacero z nasledujúcich metód:
 - Ochranná membrána.
 - Umiestnenie v dostatočne veľkej vzdialenosti od zdroja tepla.
 - Vhodný výber kábla s ohľadom na dodatočný nárast teploty, ktorý môže nastať.
 - Lokálne posilnenie izolácie.
- (6) Káble sa musia vyberať a inštalovať tak, aby sa minimalizovalo riziko poškodenia mechanickým namáhaním. V zariadeniach, kde existuje takéto riziko, by sa mali umiestniť do potrubia.
- (7) Káble podopreté alebo pripevnené ku konštrukciám alebo zariadeniam vystaveným miernym alebo silným vibráciám musia byť vhodné pre tieto podmienky. Najmä na pripojenie vibračných zariadení sa odporúča používať ohybné káble.
- (8) Káble sa musia vyberať a inštalovať tak, aby sa počas inštalácie, používania a údržby zabránilo poškodeniu plášťov a izolácie káblov a izolovaných vodičov.
- (9) Ak sú do stavebnej konštrukcie zabudované rúry alebo káblové kanály, ich inštalácia musí byť úplne dokončená skôr, ako sa do nich vtiahnu izolované vodiče alebo káble.
- (10) Polomer zakrivenia káblov musí byť taký, aby sa zabránilo poškodeniu káblov alebo izolovaných vodičov.
- (11) Ak vodiče a káble nie sú po celej dĺžke súvisle podopreté, musia byť podopreté vhodným príslušenstvom v takých rozstupoch, aby vodiče a káble neboli poškodené svojou hmotnosťou.
- (12) Keď je kábel vystavený trvalému namáhaniu v ťahu (napr. vlastnou hmotnosťou pri vertikálnych trasách), je potrebné to zohľadniť pri výbere vhodného typu a prierezu kábla.
- (13) Na elektrických vedeniach, kde sa vodiče alebo káble ukladajú ťahaním (trakcia), musia byť zabezpečené vhodné prístupové prostriedky, ktoré umožnia vykonanie tejto činnosti.
- (14) Káble, ktoré sú uložené v podlahe, musia byť primerane chránené, aby sa predišlo akémukoľvek poškodeniu v dôsledku zamýšľaného použitia podlahy.

- (15) Elektrické vedenia, ktoré sú trvalo upevnené alebo integrované do stien, by mali mať horizontálnu alebo vertikálnu trasu rovnobežnú s okrajmi priestoru, zatiaľ čo vedenia umiestnené v stenách bez toho, aby boli k nim pripevnené, môžu viesť najkratšou možnou trasou. Elektrické vedenie vedúce po strop alebo podlahu môže viesť najkratšou možnou trasou.
- (16) Ohybné káble sa inštalujú tak, aby sa zabránilo nadmernému namáhaniu vodičov a ich spojov ťahom. Držiaky káblov nesmú mať ostré hrany.
- (17) Nulový vodič, ak je prítomný, musí mať rovnaký prierez ako fázový vodič (alebo vodiče):
- V jednofázových dvojvodičových obvodoch bez ohľadu na ich prierez.
 - V trojfázových obvodoch, ako aj v jednofázových trojvodičových obvodoch, ak je prierez fázových vodičov menší alebo rovný 16 mm^2 pre medené vodiče alebo 25 mm^2 pre hliníkové vodiče.
- (18) V trojfázových obvodoch s fázovými vodičmi s prierezom väčším ako 16 mm^2 pre medené vodiče alebo 25 mm^2 pre hliníkové vodiče môže mať nulový vodič menší prierez ako fázové vodiče, ak sú súčasne splnené tieto podmienky:
- Maximálny očakávaný prúd nulového vodiča pri normálnej prevádzke, vrátane akýchkoľvek harmonických, nepresahuje maximálny povolený prúd zodpovedajúci zmenšenému prierezu nulového vodiča. Zaťaženie obvodu musí byť za normálnych prevádzkových podmienok prakticky rovnomerne rozložené na fázových vodičoch.
 - Nulový vodič musí byť chránený proti prepätiu podľa definície v norme ELOT 60364. Prierez nulového vodiča sa musí rovnať minimálne 16 mm^2 pre medené vodiče a 25 mm^2 pre hliníkové vodiče.
- (19) Vzhľadom na viditeľné umiestnenie kanálov by sa pri ich montáži mala venovať pozornosť ich výslednému estetickému obrazu. To si vyžaduje vyrovnanie v horizontálnom aj vertikálnom smere.
- Upevňujú sa skrutkami, klincami, špeciálnymi klinmi alebo lepidlom na vopred vyznačené nosné body každých 30 – 50 cm, aby bola zabezpečená robustnosť konštrukcie.
- (20) Zmena smeru a vzájomné spojenie úložných kanálov je potrebné vykonať pomocou štandardných komponentov (vnútorné, vonkajšie a ploché rohy, rezy a kríže, spojovacie prvky) so sekvenčným použitím, aby sa vylúčilo riziko napr. skratu v dôsledku zlého použitia kanálov a príslušenstva.
- (21) Montáž krytov po celej dĺžke kanálov by mala zabezpečiť úplnú a nepretržitú ochranu káblov. Mali by sa odstraňovať len pomocou nástroja (skrutkovača).
- (22) Ak sa vyžaduje kus kanála s dĺžkou menej ako 2 m, rez by sa mal vykonať pomocou vhodného nástroja.
- (23) Poslednou fázou inštalácie je umiestnenie krytov na koncoch, rohoch (vnútorných a vonkajších), krížov v podobe písmena T atď.

5.3.2. Umiestnenie a inštalácia káblov a vodičov

- (1) Káble s priemerným napätím (rozdiel kapacity $V > 600 \text{ V}$ medzi fázou a zemou) sa inštalujú mimo ostatných káblov na nezávislých trasách (šírky, potrubia atď.).
- (2) Montáž vodičov alebo káblov do inštalovaného potrubia (pozri technickú špecifikáciu ELOT TS 1501-04-20-01-01) by sa mala vykonávať pomocou „ocielky“, ktorú používajú dvaja technici (na ťahanie – vedenie káblov).
- (3) Ak sú káble s ochranným plášťom umiestnené v potrubí, vnútorný priemer potrubia by mal byť aspoň dvojnásobkom vonkajšieho priemeru plášťa kábla (pozri technické špecifikácie ELOT TS 1501-04-20-01-01, ELOT TS 1501-04-20-01-02).
- (4) Pri vedení cez lávky alebo rebríky musí byť ich káblová kapacita aspoň o 20 % väčšia ako priestor, ktorý spoločne zaberajú všetky káble.
- (5) Vnútorný polomer ohybu (D) káblov (bez ohľadu na miesto uloženia) musí byť $D \geq 10d$ pre káble s PVC izoláciou a $D \geq 12d$ pre káble XPLE, kde d je vonkajší priemer plášťa kábla.

- (6) Káble sa inštalujú alebo označia tak, aby ich bolo možné ľahko identifikovať počas kontrol, skúšok, opráv alebo zmien inštalácie.
- (7) Trasa podzemných vedení musí byť na pláne vyznačená tak, aby bolo možné ich lokalizovať bez potreby skúšobných rezov.
- (8) Nulový vodič a ochranný vodič musia byť rozoznateľné podľa ich farby (pre ochranný vodič zeleno-žltá farba, pre nulový vodič svetlomodrá farba). Nie je dovolené používať vodiče zelenej alebo žltej farby, okrem použitia výlučne pre meracie alebo telekomunikačné obvody.
- (9) V obvodoch, ktoré neobsahujú ochranný vodič, sa v prípade vedení zložených z jedнопólových káblov (izolované vodiče) nesmie použiť dvojfarebný zeleno-žltý kábel. V prípade viacpólových káblov nie je dovolené používať káble, ktoré majú dvojfarebný zeleno-žltý vodič. Ak sú k dispozícii iba takéto káble, ich použitie je povolené za predpokladu, že sa nepoužije vodič zeleno/žltej farby.
- (10) V obvodoch, ktoré neobsahujú nulový vodič, sa v prípade vedení zložených z jedнопólových káblov (izolované vodiče) nesmie použiť svetlomodrý kábel. V prípade viacpólových káblov, ak je tam svetlomodrý vodič, môže sa použiť na akékoľvek iné použitie ako ochranný vodič.
- (11) Vodiče PEN, ak sú izolované, musia byť identifikovateľné podľa ich farby jedným z týchto spôsobov:
 - buď majú zeleno-žltú farbu po celej dĺžke so svetlomodrým označením na ich koncoch,
 - alebo majú svetlomodrú farbu po celej dĺžke s dvojfarebným zeleno-žltým označením na ich koncoch.

5.3.3. Spojenia

- (1) Spojenia medzi vodičmi, ako aj pripojenia vodičov k zariadeniam musia zabezpečovať trvalú elektrickú kontinuitu a dostatočnú mechanickú pevnosť.
- (2) Pri výbere prostriedku pripojenia sa v prípade potreby zohľadňujú tieto skutočnosti:
 - i. Materiál vodiča a jeho izolácia.
 - ii. Počet a tvar drôtov, ktoré tvoria vodič.
 - iii. Prierez vodiča.
 - iv. Počet vodičov, ktoré je potrebné spojiť.
- (3) Používanie zvarových spojov je všeobecne zakázané.
- (4) Všetky spojenia musia byť prístupné na účely kontroly, skúšania a údržby s výnimkou nasledujúcich:
 - i. Škáry vyplnené izolačnou hmotou alebo utesnené.
 - ii. Spoje medzi studenou časťou a vykurovacím telesom v systémoch stropného vykurovania, podlahového vykurovania a podobne.
- (5) V prípade potreby sa prijímajú opatrenia na zabezpečenie toho, aby teplota vyvinutá v spojoch za normálnych prevádzkových podmienok neovplyvnila izoláciu vodičov.
- (6) Na pripojenie káblov treba opatrne odstrániť ochranný plášť, aby sa nepoškodila izolácia jeho vodičov, a následne sa musí izolácia odstrániť pomocou vhodnej matrice (v závislosti od prierezu vodivého materiálu a izolačného materiálu) v nástroji (mechanickom alebo hydraulickom) na odizolovanie koncov vodičov, aby sa na jednej strane nepoškodil prierez vodivého materiálu a na druhej strane aby sa nepoškodila zvyšná časť izolovaného vodiča.
- (7) Vhodná matrica sa musí použiť aj v reznom nástroji tak, aby sa nedeformoval ani rezaný vodivý materiál, ani zvyšná časť izolovaného vodiča.
- (8) Pripojenie vodičov sa musí vykonať buď upnutím na svorky alebo krútením pomocou uzáverov alebo pomocou konektorov vodičov. V každom prípade by sa mala zabezpečiť izolácia holých koncov a pevnosť v ťahu.

- (9) Konce vodičov musia byť úplne čisté a prierez spojenia svoriek alebo uzáverov musí zodpovedať priemeru spojovacích potrubí a spojov v kontrolovaných polohách. Inštalatéri musia venovať pozornosť tomu, aby konce vodičov, ktoré sa majú odrezať a následne spojiť, neboli vystavené okolitému ovzdušiu dlhšie ako 4 hodiny, najmä vtedy, keď je ovzdušie vlhké.

5.3.4. Ploché káble pre domácnosť – káble A05VV a E1VV v súlade s normou ELOT EN 50214

- (1) Môžu sa inštalovať len v suchých priestoroch a len do omietky alebo nad omietku, ktorá ich musí pokrývať po celej dĺžke.
- (2) Pri inštalácii do dutín stropov alebo stien z betónu, kameňa alebo nehorľavých materiálov nie je potrebné ich prekryvať omietkou.
- (3) Nesmú sa umiestňovať na horľavé materiály, napr. drevo, aj keď je pokryté omietkou.
- (4) Nie sú povolené žiadne zväzky. Ich koncentrácia na miestach vstupu elektrického zariadenia, napr. rozvádzače, sa nepovažuje za zväzkovanie.
- (5) Môžu byť pripevnené len prostriedkami, ktorými sa zabezpečí, že sa nepoškodí alebo nezdeformuje izolácia, ako je napr.
 - i. Povrchová úprava.
 - ii. Svorky prispôbené tvaru vodičov a vyrobené z izolačného materiálu alebo kovu s izolačným povlakom.
 - iii. Lepenie.
 - iv. Pribitie vhodnými klincami s izolačnými podložkami (krúžkami).
- (6) Nesmú sa inštalovať pod sadrokartónové dosky, pokiaľ nie sú úplne potiahnuté omietkou.
- (7) Nesmú sa inštalovať priamo nad alebo pod kovovým výstužným prvkom povlaku, ako je drôtené pletivo, kovová sieťka atď.
- (8) Môžu sa spájať len v rozvodných skrinách z izolačného materiálu.
- (9) V prípade paralelného smerovania na stenách alebo stropoch viac ako troch viditeľných káblových vedení A05VV alebo E1VV musia byť podpory vedení v priamej línii a musia mať špeciálny tvar, aby mohli byť upevnené na špeciálnej forme z kovových tyčí.
- (10) V prípade umiestňovania káblov A05VV alebo E1VV do stojana sa musí dbať na ich správne viazanie. Každý kábel musí byť zviazaný špeciálnou plastovou páskou a vo vzdialenostiach, ktoré nepresahujú 1,5 m. Káble musia byť pravidelne umiestňované na stojane tak, aby bolo možné sledovať trasu každého kábla po celej jeho dĺžke a vymeniť ho bez toho, aby došlo k jeho poškodeniu.
- (11) Použitie kovových dvojdielných podpier je povolené na podoprenie viditeľných káblov veľkého prierezu, pre ktoré neexistujú žiadne plastové dvojdielne podpory vhodných rozmerov.
- (12) V prípade viditeľnej inštalácie káblov musia byť v rozvetveniach použité špeciálne plastové skrinky typu „vlhkotesné“.

6 Kritériá prijatia dokončenej práce

6.1 Kontrola vložených základných materiálov

- (1) Overenie sprievodných dokladov (osvedčenia, vyhlásenia výrobcu atď.) vložených materiálov.
- (2) Vizuálna kontrola na overenie neporušenosti prijatého materiálu. Chybné, poškodené alebo opotrebované materiály by nemali byť prijaté.

6.2 Vizuálna kontrola inštalácie

Viditeľné časti inštalácie sa musia skontrolovať z hľadiska dobrého stavu káblov (bez poškodenia izolácie káblov), rozmiestnenia, podpier (ich hustoty) a spojov.

Poškodené časti inštalácie nie sú prijaté a dodávateľovi by sa mala nariadiť ich výmena.

6.3 Kontrola inštalácie podľa výkresov

Inštalácia by sa mala skontrolovať v súlade s jednoriadkovými výkresmi schváleného návrhu, aby sa zistilo, či bola konštrukcia vykonaná v súlade s ustanoveniami.

6.4 Merania

Merania kontinuity a izolačného odporu sa musia vykonať aj na základe odseku 6.4.3 normy ELOT 60364.

7 Metóda merania pri prácach

Ak sa merajú osobitne elektrické vedenia, merajú sa v metroch (m) vodičov – káblov plne inštalovaných podľa tejto technickej špecifikácie v závislosti od ich typu a prierezu.

Uvedené merané jednotky prác zahŕňajú:

- (1) Dodávka potrebných vodičov a káblov, ich preprava a dočasné uskladnenie v projekte.
- (2) Poskytnutie personálu a prostriedkov potrebných na vykonávanie práce.
- (3) Inštalácia vedení v súlade s podmienkami uvedenými v tomto dokumente.
- (4) Poskytnutie požadovaných podpier a pripojení spotrebného materiálu.
- (5) Opatrenie a znehodnotenie materiálov.
- (6) Vykonanie všetkých požadovaných prevádzkových skúšok/meraní v súlade s touto technickou špecifikáciou a na základe platných právnych predpisov, ako aj prijatie nápravných opatrení (práca a materiály), ak sa pri skúškach/meraniach a kontrolách zistia nezhody.

Príloha A **(informatívna)**

Podmienky ochrany zdravia, bezpečnosti a ochrany životného prostredia

A.1 Všeobecne

Počas vykonávania prác sa musia dodržiavať platné ustanovenia o opatreniach týkajúcich sa bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a zamestnanci musia byť podľa potreby vybavení potrebnými osobnými ochrannými prostriedkami (OOP), ktoré musia byť v súlade s ustanoveniami nariadenia (EÚ) 2016/425.

Prísne sa musia dodržiavať aj ustanovenia schváleného plánu bezpečnosti a ochrany zdravia/dokumentácie o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci v súlade s ministerskými rozhodnutiami ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) a ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

A.2 Potenciálne riziká pri vykonávaní práce

- i. Nakladanie a vykladanie obalových materiálov.
- ii. Manipulácia s podlhovastými predmetmi v obmedzených priestorových podmienkach.
- iii. Použitie lešenia.
- iv. Použitie ručného elektrického náradia, pneumatického náradia (rezacie kotúče, vŕtačky atď.).
- v. Manipulácia s ostrými predmetmi (rezné povrchy potrubia, riziko poranenia).
- vi. Korózia a perforácia konštrukčných prvkov (prach, výbušniny).

A.3 Zohľadnenie pracovných rizík

Uplatňuje sa smernica 92/57/EHS „o zavedení minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadaviek na dočasných alebo lokalitne sa meniacich staveniskách“ (transponovaná do gréckych právnych predpisov prezidentským dekrétom č. 305/96) a grécke právne predpisy v oblasti bezpečnosti a ochrany zdravia (prezidentské dekréty č. 17/96 a č. 159/99 atď.).

Osoby vykonávajúce inštaláciu elektrických vedení musia mať dostatočné skúsenosti s elektrotechnickými činnosťami, ako sa uvádza v bode 4.5.

Technik v oblasti bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci alebo zodpovedný inžinier dodávateľa musí zabezpečiť nasledujúce opatrenia:

- (1) Informovanie zamestnancov (všetkých zamestnancov dodávateľa alebo jeho subdodávateľov) o bezpečnostných opatreniach
- (2) Identifikácia nebezpečných pozícií alebo situácií.
- (3) Prijatie potrebných bezpečnostných opatrení pre personál a tretie strany.
- (4) Bezpečná inštalácia lešenia na výstavbu sietí a montáž zariadení alebo používanie bezpečného a vhodného zdvíhacieho zariadenia.
- (5) Dodržiavanie hygienických predpisov počas výstavby.
- (6) Prijatie ochranných opatrení proti škodám spôsobeným tretím stranám.
- (7) Kontrola primeranosti osvetlenia.
- (8) Kontrola elektrických bezpečnostných zariadení používaného zariadenia.

(9) Dodržiavanie bezpečnostných opatrení počas skúšok a meraní.

Pracovníci musia byť v každom prípade vybavení požadovanými osobnými ochrannými prostriedkami (OOP) v závislosti od predmetu a miesta práce, ktorá sa má vykonať, a typu použitého vybavenia.

OOP musia byť v dobrom stave, nesmú byť poškodené, musia mať označenie CE a vyhlásenie o zhode v súlade s ustanoveniami nariadenia (EÚ) 2016/425 a musia sa na ne vzťahovať tieto normy:

Tabuľka A.1 – Požiadavky na OOP

Typ OOP	Príslušná norma
Ochranné rukavice proti mechanickým rizikám	ELOT EN 388
Bezpečnostné prilby používané v priemysle	ELOT EN 397
Ochranné odevy. Všeobecné požiadavky	ELOT EN ISO 13688
Ochrana očí a tváre na pracovné použitie. Časť 1: Všeobecné požiadavky	ELOT EN ISO 16321-1
Ochrana očí a tváre na pracovné použitie. Časť 3: Dodatočné požiadavky na sieťové chrániče	ELOT EN ISO 16321-3
Osobné ochranné prostriedky. Bezpečnostná obuv	ELOT EN ISO 20345

Bibliografia

- [1] Zákon 1568/85 „O zdraví a bezpečnosti pracovníkov (A' 177)
- [2] Prezidentský dekrét č. 17/96, „Vykonávanie opatrení na podporu zlepšenia zdravia a bezpečnosti pracovníkov“ v súlade so smernicou 89/391/EHS a smernicou 91/383/EHS, v znení zmien prezidentského dekrétu č. 159/99 (A' 11)
- [3] Prezidentský dekrét č. 105/95, „Minimálne požiadavky na zabezpečenie označení bezpečnosti a/alebo ochrany zdravia pri práci v súlade so smernicou 92/58/EHS“ (A' 67)
- [4] Prezidentský dekrét č. 305/96 „Minimálne bezpečnostné a zdravotné požiadavky na dočasných alebo lokálne sa meniacich staveniskách v súlade so smernicou 92/57/EHS“ v spojení s obežníkom ministerstva práce č. 130159/7.5.97 a obežníkom ministerstva životného prostredia, územného plánovania a verejných prác č. 11 (protokol č. Δ16α/165/10/258/AΦ/ 19.5.97), ktoré sa týkajú uvedených prezidentských dekrétov (A' 212).
- [5] Prezidentský dekrét č. 338/2001, „Ochrana zdravia a bezpečnosti pracovníkov pri práci pred rizikami vyplývajúcimi z chemických faktorov“ (A' 227)
- [6] Prezidentský dekrét č. 396/94, „Minimálne požiadavky na bezpečnosť a ochranu zdravia pri používaní osobných ochranných prostriedkov pracovníkmi na pracovisku v súlade so smernicou 89/656/EHS“ (A' 220)
- [7] Prezidentský dekrét č. 397/94 „Minimálne požiadavky na bezpečnosť a ochranu zdravia pri ručnej manipulácii s bremenami, pri ktorých existuje najmä riziko poškodenia chrbta pracovníkov v súlade so smernicou Rady 90/269/EHS“ (A' 221)
- [8] Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2016/425 z 9. marca 2016 o osobných ochranných prostriedkoch a o zrušení smernice Rady 89/686/EHS.
- [9] Prezidentský dekrét č. 41/2018, Nariadenie o protipožiarnej ochrane budov (A' 80)
- [10] Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 305/2011 z 9. marca 2011, ktorým sa ustanovujú harmonizované podmienky uvádzania stavebných výrobkov na trh a ktorým sa zrušuje smernica Rady 89/106/EHS
- [11] Delegované nariadenie Komisie (EÚ) 2016/364 z 1. júla 2015 o klasifikácii reakcie stavebných výrobkov na oheň podľa nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 305/2011
- [12] Ministerské rozhodnutie 101195/17.9.2021, „Všeobecné a osobitné požiadavky na elektrické inštalácie“ (B' 4654)
- [13] Ministerské rozhodnutie 129600/29.11.2021, „Zmena rozhodnutia ministra rozvoja a investícií 101195/17.09.2021 o všeobecných a osobitných požiadavkách na elektrické inštalácie“ (B' 5635)
- [14] Ministerské rozhodnutie 17773/24.02.2023, „Zmena rozhodnutia ministra rozvoja a investícií 101195/17.09.2021 o všeobecných a osobitných požiadavkách na elektrické inštalácie“ (B' 1188)
- [15] Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2014/35/EÚ z 26. februára 2014 o harmonizácii právnych predpisov členských štátov týkajúcich sa sprístupnenia elektrického zariadenia určeného na používanie v rámci určitých limitov napätia na trhu
- [16] Spoločné ministerské rozhodnutie 51157/ΔTBN 1129/17.05.2016 „Prispôsobenie gréckych právnych predpisov smernici Európskeho parlamentu a Rady 2014/35/EÚ z 26. februára 2014 o harmonizácii právnych predpisov členských štátov týkajúcich sa sprístupnenia elektrického zariadenia určeného na používanie v rámci určitých limitov napätia na trhu“ (B' 1425)

- [17] Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2011/65/EÚ z 8. júna 2011 o obmedzení používania určitých nebezpečných látok v elektrických a elektronických zariadeniach
- [18] Prezidentský dekrét č. 114/2013 „Obmedzenie používania určitých nebezpečných látok v elektrických a elektronických zariadeniach v súlade so smernicou Európskeho parlamentu a Rady 2011/65/EÚ“, v platnom znení (A' 147).