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

GREKISK TEKNISK SPECIFIKATION

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Ledare och kablar för lågspänningsfördelning

Low voltage power distribution conductors and cables

Prisklass: **12**

Ingress

Genom denna grekiska tekniska specifikation revideras och ersätts ELOT TS 1501-04-20-02-01:2009.

Denna grekiska tekniska specifikation utarbetades av sakkunniga och kontrollerades och utvärderades inom ramen för området av en övervakare/sakkunnig – expert, som bistod den tekniska kommittén ELOT/TE99 för specifikationer för tekniska arbeten i sitt arbete, vars sekretariat tillhör direktoratet för standardisering vid den grekiska standardiseringsorganisationen (ELOT).

Texten i denna grekiska tekniska specifikation ELOT TS 1501-04-20-02-01 antogs den 17 mars 2023 av ELOT/TE 99 i enlighet med förordningen om utarbetande och offentliggörande av grekiska standarder och specifikationer.

De europeiska, internationella och nationella standarder som det hänvisas till i standardiseringshänvisningarna finns tillgängliga hos ELOT.

Innehåll

Inledning.....	5
1 Syfte.....	6
2 Hänvisningar till standarder.....	6
3 Begrepp och definitioner.....	7
4 Krav.....	8
4.1 Allmänt.....	8
4.2 Kabelmärkning.....	9
4.3 Identifiering av kablar med färg.....	12
4.4 Standard invändiga standardledare och -kablar.....	13
4.5 Kabelkrav i enlighet med förordning (EU) nr 305/2011 om byggprodukter (reaktion vid brandpåverkan).....	14
4.6 Krav för installationsverkstaden.....	18
5 Metod för utförande av arbeten.....	18
5.1 Transport och deposition av material.....	18
5.2 Allmänna krav på installation av elektriska ledningar.....	18
5.3 Hur man installerar kablar för konstruktion av elektriska lågspänningsinstallationer.....	19
6 Kriterier för godkännande av utfört arbete.....	24
6.1 Kontroll av inbäddade huvudmaterial.....	24
6.2 Visuell inspektion av installation.....	24
6.3 Kontroll av installation i enlighet med ritningarna.....	24
6.4 Mätningar.....	25
7 Metod för mätning av arbeten.....	25
Bilaga A (Informativ) Villkor för hälsa, säkerhet och miljöskydd.....	26
Bibliografi.....	28

Inledning

Denna grekiska tekniska specifikation är en del av de tekniska texter som ursprungligen utarbetades av ministeriet för miljö, fysisk planering och bygg- och anläggningsarbeten och institutet för byggnadsekonomi (IOK) och arbetades därefter vidare på av ELOT för att tillämpas på uppförandet av nationella offentliga tekniska arbeten, i syfte att utforma verk som är perfekta och kan uppfylla och möta de krav som föreskrivs för deras konstruktion och som är till nytta för samhället som helhet.

I enlighet med ett avtal mellan NQIS/ELOT och ministeriet för infrastruktur och transport (publikationsnummer på nätet 6EOB465XΘΞ-02T) fick ELOT i enlighet med tillämpliga europeiska standarder och föreskrifter och de förfaranden som fastställs i förordningen om utarbetande och offentliggörande av grekiska standarder och specifikationer och i förordningen om inrättande och drift av tekniska standardiseringsinstrument (nedan kallade HTS) en redigering och uppdatering av den andra utgåvan av trehundra fjorton (314) grekiska tekniska specifikationer (HTS).

Denna grekiska tekniska specifikation utarbetades av uppdragstagaren för det selektiva anbudet nr 1/2020 för tilldelning av verket "Revidering av den första upplagan av 314 HTS" (publikationsnummer på nätet ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), som kontrollerades och utvärderades inom sitt område av en övervakare/sakkunnig – expert och lämnades in för offentligt samråd. Det godkändes av den tekniska kommittén ELOT/TE 99 "Specifikationer för tekniska arbeten", som fastställdes genom beslut av NQIS:s verkställande direktör, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Denna grekiska tekniska specifikation omfattar de krav som följer av unionsrätten, de gällande relevanta direktiven om den nya metoden och nationell rätt, och hänvisar till och är förenlig med harmoniserade europeiska standarder.

Ledare och kablar för lågspänningsfördelning

1 Syfte

Syftet med denna tekniska specifikation är att definiera tekniska egenskaper och krav för val, installation och mottagning – mätning av ledare och kablar för lågspänningsfördelning med en märkspänning på upp till 1 000 V på elektriska ledningar med starka lågspänningsströmmar (230 V/400 V A/C).

2 Hänvisningar till standarder

I denna tekniska specifikation införlivas – genom hänvisningar – bestämmelser i andra publikationer, oberoende av om de är daterade eller inte. Dessa hänvisningar avser respektive delar av texten och en förteckning över dessa publikationer presenteras nedan. Vid hänvisning till daterade publikationer ska eventuella senare ändringar eller revideringar av dessa gälla detta dokument när ändringarna införts härigenom genom ändringar eller revideringar. När det gäller hänvisningar till odaterade publikationer gäller deras senaste version.

ELOT 704	<i>Identification and use of cores of cables for fixed installation with rigid conductors -- Identifiering och användning av kablar för fast installation med styva ledare</i>
ELOT 843	<i>Polyvinyl chloride insulated and sheathed power cables for rated voltage 600/1000 V -- Polyvinylkloridisolerade och mantlade kraftkablar för märkspänning 600/1 000 V</i>
ELOT EN 50214	<i>Flat polyvinyl chloride sheathed flexible cables -- Kablar - Flata PVC-mantlade flexibla kablar</i>
ELOT EN 50363-1	<i>Insulating, sheathing and covering materials for low-voltage energy cables - Part 1: Cross-linked elastomeric insulating compounds -- Isoler- och mantelmateriäl för användning i kraftkablar för lågspänning - Del 1: Tvärbundna elastomeriska mantelmateriäl</i>
ELOT EN 50395	<i>Electrical test methods for low voltage energy cables -- Kraftkablar för lågspänning - Elektrisk provning</i>
ELOT EN 50396	<i>Non electrical test methods for low voltage energy cables -- Kraftkablar för lågspänning - Icke-elektrisk provning</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 -- Installationskablar - Lågspänningskablar med märkspänning högst 450/750 V - Del 1: Allmänna fordringar</i>
ELOT EN 50575	<i>Power, control and communication cables - Cables for general applications in construction works subject to reaction to fire requirements -- Kraft-, styr-, tele- och datakablar - Brandegenskaper - Kablar för allmän användning i byggnadsverk där krav på egenskaper vid brand föreligger</i>

ELOT EN 50618	<i>Electric cables for photovoltaic systems -- Kablar för solcellsanläggningar</i>
ELOT EN 50620	<i>Electric cables - Charging cables for electric vehicles -- Kablar - Kablar för anslutning av elfordon</i>
ELOT EN 60446	<i>Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Identification of conductors by colours or alphanumerics -- Gränssnitt människa-maskin (MMI) - Grundläggande regler för märkning av ledare med färger och alfanumeriska tecken</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 -- Elkablar – Lågspänningsenergikablar med märkspänning högst 450/750 V (U₀/U) – Del 2-21: Kablar för allmänna tillämpningar – Flexibla kablar med tvärbunden elastomerisolering</i>
ELOT HD 361 S4:2020	<i>System for cable designation -- System för kabelbeteckning.</i>
ELOT 60364	<i>Requirements for electrical installations -- Krav för elektriska installationer</i>
ELOT TS 1501-04-20-01-01	<i>Electrical installation piping with steel conduits -- Kabelkanalsystem med stålledningar</i>
ELOT TS 1501-04-20-01-02	<i>Cable plastic conduit systems for cable protection and management in electrical installations -- Installationskanalsystem av plast för elektriska installationer.</i>

3 Begrepp och definitioner

I denna tekniska specifikation gäller följande begrepp och definitioner:

3.1 Ledare

Det är ett metallledande medium som bär elektrisk ström och kan vara oisolerad eller isolerad.

3.2 Kabel

En eller flera isolerade ledare inom samma isolerande hölje. Kablarna är uppdelade i unipolära, bipolär, tripolära, kvadripolära, etc. beroende på antalet isolerade ledare inneslutna i samma isolerande hölje. De är också uppdelade i flexibla och styva, beroende på om de ledare de innesluter är flexibla eller styva.

3.3 Styva ledare

De är monoklonala (bestående av en enda fast tråd av cirkulärt tvärsnitt) och polykloner (som består av mer än en sträng, placerad i skikt, koncentriskt vriden runt den centrala klonen).

3.4 Flexibla ledare

De är den tunna polyklonala (varje tråd av multi-strängledaren består av många tunna trådar).

3.5 Nominell kabelspänning

Referensspänningen för kabeldesign.

På växelströmsledningar definieras med värden U_0/U i volt, där:

- U_0 är RMS-spänningen mellan varje isolerad ledare och jorden (metallkabelkåpa eller omgivande material/medium), och
- U är RMS-spänningen mellan två fasledare för en multipolär kabel eller två angränsande monopolkablar.

I växelströmskretsar ska kablarnas märkspänning vara minst lika med kretsens spänning (definition i enlighet med ELOT EN 50525–1).

3.6 Låg- och medelspänningskablar

Elektriska anläggningskablar är av låg spänning när växelspänningen (växelström [a.c.]) inte överstiger 1 000 V och är av medelspänning när spänningen är högre. De används i interna elektriska installationer, industri (armerade, brandsäkra, långsamt brinnande), speciella tillämpningar (för fartyg, gruvor, flygplatsljus, energiöverföring, etc.), telekommunikation, dataöverföring, etc.

En lågspänningskabel består vanligtvis endast av de isolerade ledarna och det isolerande höljet som omger dem, som kallas "extern kappa" eller helt enkelt "kappa".

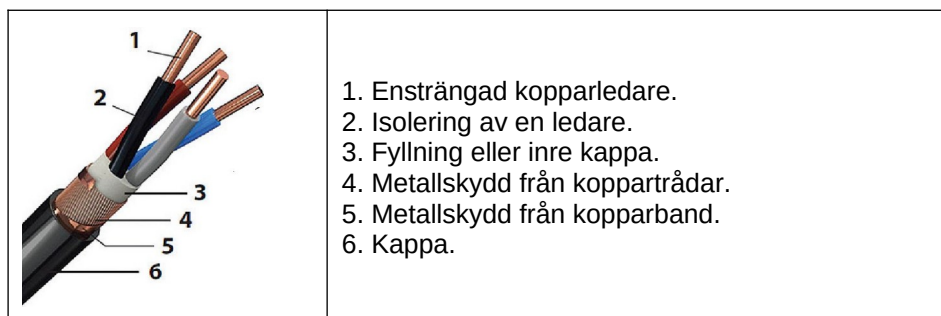
Beroende på dess användning kan det dock innehålla andra komponenter, såsom: innerhölje och packningar (fyllningar mellan poler, vanligtvis polypropen) för att uppnå den runda formen, stammar för mekanisk hållfasthet, inre beläggning, inre mantel för extra isolering, metallbeläggning (skärmskydd) för elektromagnetisk skärmning, som kan vara koppartrådar och/eller koppartejp.

Slutligen finns det kablar med tygbeläggning för speciella tillämpningar.

Industriella kablar kan också vara armerade, för extra mekanisk styrka. Metallförstärkning är antingen rund eller platt tråd av zinkpläterat stål, koppar, förtennad koppar, aluminium eller aluminiumlegering, eller dubbel remsa av stål eller zinkpläterat stål, aluminium eller aluminiumlegering, och placeras mellan det inre höljet och den yttre manteln. Under förstärkningen finns ett innerhölje, som kan vara antingen av extruderade eller lindade band.

Lindning med remsor är tillåtet endast om luckorna mellan polerna har fyllts med packningar. Det är också tillåtet att använda ett lämpligt band för att hålla det extruderade innerhöljet.

Den inre kappan ska användas i stället för eller utöver innerhöljet innan förstärkningen monteras. Figur 1 visar huvudkomponenterna i lågspänningskablar.



Figur 1: Exempel på lågspänningskabelkomponenter.

4 Krav

4.1 Allmänt

Den grekiska standarden ELOT 60364 "Krav för elektriska installationer" gäller ledare och kraftkablar. Denna standard har utarbetats på grundval av harmoniseringsdokument från Europeiska kommittén för elektroteknisk standardisering (CENELEC), som huvudsakligen kommer från HD 60364-serien men även från HD 384-serien.

I enlighet med ministerbeslut 101195/17.9.2021 (B' 4654) om allmänna och särskilda krav för elektriska installationer [12] och dess ändringar ([13] och [14]), och mot bakgrund av de övergångsbestämmelser som avses däri, ska interna elektriska installationer eller delar därav förutsättas uppfylla kraven på säkerhet och

korrekt funktion i ovannämnda beslut vid avsedd och rimligen förutsebar användning, om de är konstruerade, tillverkade, modifierade, underhållna och kontrollerade i enlighet med de allmänna och särskilda kraven i ELOT 60364, eller en internationell, europeisk eller nationell standard eller tekniska specifikationer som ger en likvärdig säkerhetsnivå.

Ledare och strömförsörjningskablar omfattas av relevanta standarder i kapitel 2, t.ex.:

ELOT EN 50525–1 för värmeisoleringskablar [PVC],

ELOT EN 50525–02–21 för tvärbundna kablar [elastiska],

ELOT EN 50618 för solcellskablar,

ELOT EN 50620 för laddningskablar för elfordon,

ELOT EN 50214 för platta trådar etc.

Isoleringen av dessa kablar bör uppfylla kraven i standarden ELOT EN 50363 (relevanta tester baserade på ELOT EN 50395 och ELOT EN 50396).

Kablar och ledare som godkänns för installation bör:

- a) vara försedda med CE-märkning och lämpliga märkningar enligt ministerbeslut 51157/DTBN 1129/2016 (Greklands officiella tidning, serie II, nr 1425) om införlivande av direktiv 2014/35/EU (LVD) i nationell lagstiftning och i presidentdekret 114/2013 (A' 147) om införlivande av direktiv 2011/65/EU (RoHS) i nationell lagstiftning,
- b) åtföljas av en EU-försäkran om överensstämmelse med direktiven 2014/35/EU (LVD) och 2011/65/EU (RoHS)

Observera att de standarder som används för typprovning av material ska tydligt anges i försäkran om överensstämmelse.

4.2 Kabelmärkning

Det nya namnet på isolerade ledare och lågspänningskablar med nominella spänningar upp till Uo/U 1 000/1 000V (ELOT HD 361 S4:2020), består av tre sektioner och bör märkas på deras kappa.

- i) I det första avsnittet (första och andra tecknen) anges följande:
 - a) överensstämmelse med normerna, och
 - b) märkspänningen (Uo/U).
- ii) Det andra avsnittet (tredje till åttonde tecknen) anger sex delar av kabeln:
 - a) ledarens isoleringsmaterial,
 - b) den yttre kappans isoleringsmaterial,
 - c) typ av metallbeklädnad (i förekommande fall),
 - d) kabelns (om sådana finns) specifika konstruktionsegenskaper och – efter ett bindestreck,
 - e) materialet och
 - f) formen av kabelledarna.

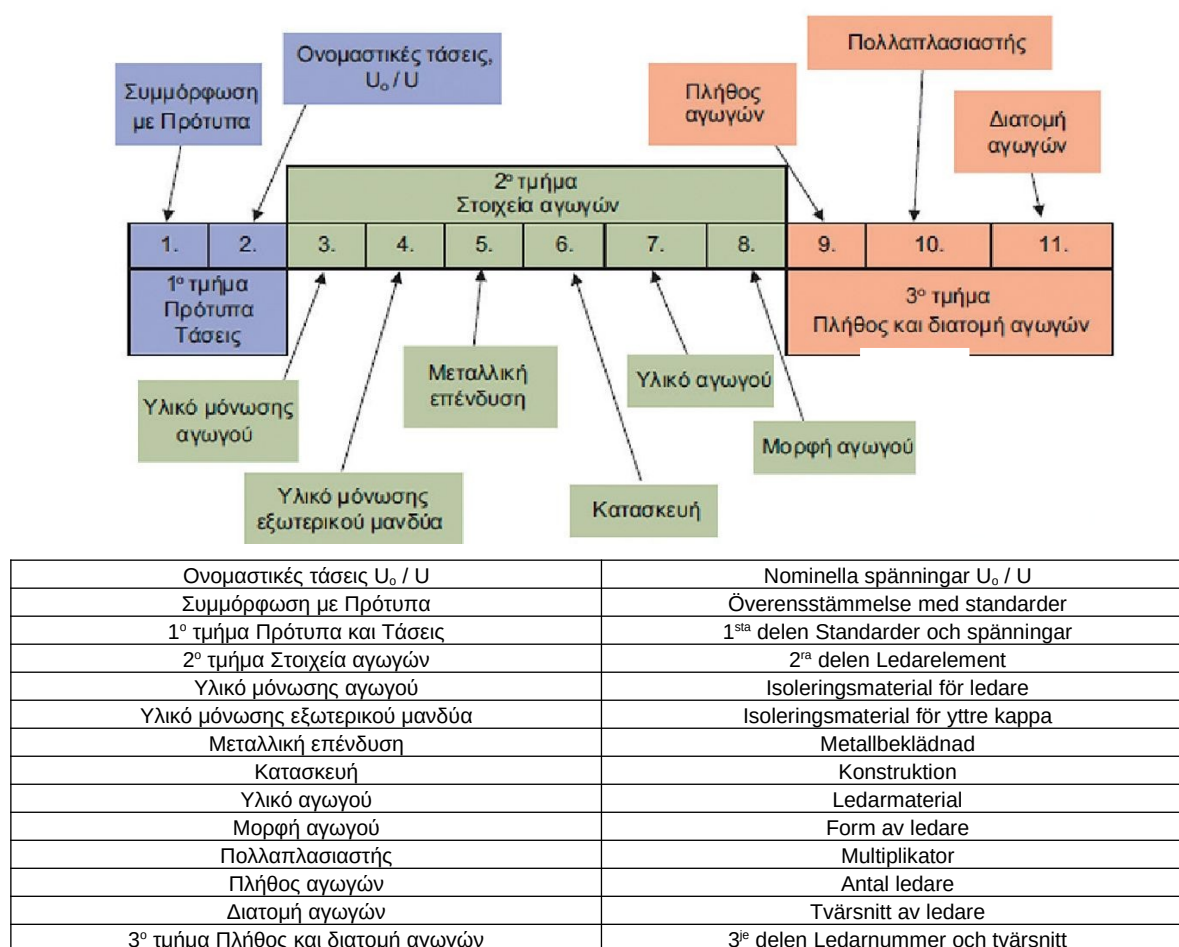
Om ledarens material är koppar, i läget för tecknet som motsvarar det finns det ett vakuum.
- iii) I det tredje avsnittet (9:e till 11:e tecknen) anges följande:
 - a) antalet ledare (poler),
 - b) huruvida det finns en skyddsledare (G) eller inte (X), och
 - c) ledarnas tvärsnitt.

De första och andra avsnitten ges utan mellanliggande luckor och utgör typen av kabel, medan det tredje avsnittet ges vid behov.

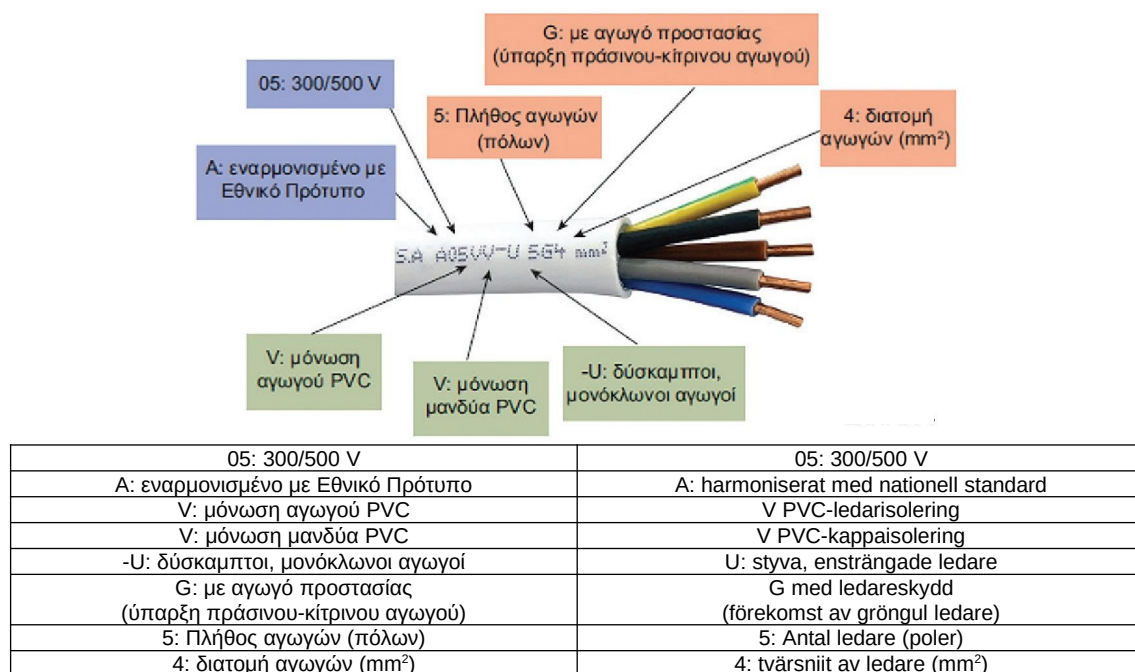
Figur 2 illustrerar betydelsen av varje tecken i namnet på kablarna (och isolerade ledare), medan figur 3 ger ett exempel på karakterisering för A05VV-U-kabeln.

Strömkablar med låg spänning 600/1 000 V, isolerade och kappat tillverkad av PVC (polyvinylklorid), som cirkulerar i Grekland, överensstämmer vanligtvis med ELOT Standard 843:2016.

När det gäller deras beteckning är detta baserat på standarden ELOT HD 361 men skiljer sig från det i karakteriseringsvärdena för den förstärkning som kablarna kan innehålla.

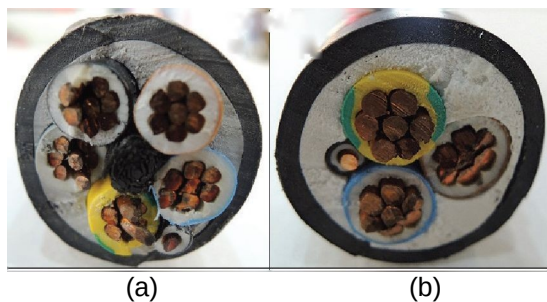


Figur 2 – Illustration av kabelmärkning



Figur 3: Exempel på kabelmärkning A05VV-U 5G4

I figur 4 ges exempel på sådana kablar.



Figur 4: Kablar enligt ELOT 843:2016

E1VV-R 5G10 + 1,5

(5 ledare 10 mm², en grön gul och en hjälpledare 1,5 mm²)

b) E1VV-R 3G16 + 1,5

(3 ledare 16 mm² en grön gul och en hjälpledare 1,5 mm²).

Tabell 1 visar sambandet mellan det nya och det gamla namnet på interna och industriella kablar och externa installationer.

I handeln har än idag NYM- och NYY-typerna inte avskaffats, även om dessa kablar också cirkulerar under det nya namnet.

Tabell 1 – Överensstämmelse mellan gamla och nya namn på kabeltyper

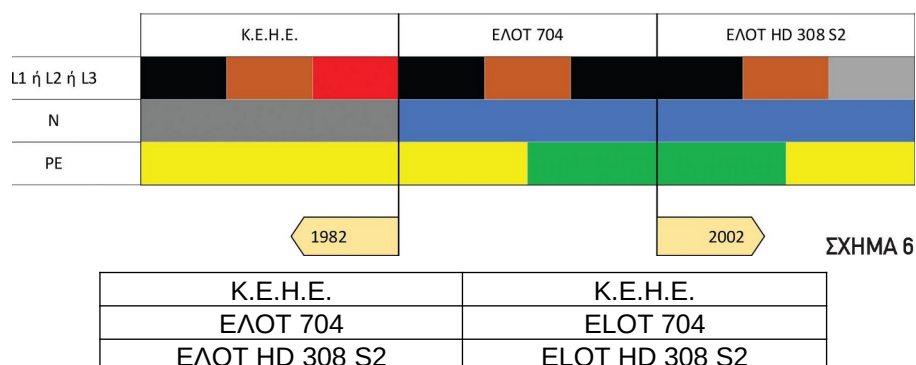
Användningsända mål	Gammalt namn	Nytt namn
Interna anläggningar	NYA	H07V-U, H07V-R, H05V-U
	NYAF	H05V-K, H07V-K
	NYM	H05W-U, H05W-R
	NYIFI (platt NYM)	A05VV
	NLH, NMH	H05RR-F
	NYMHY	H05W-F
	NYLHY	H03W-F
	NYFAZ	H03VH-H
	NYSLYO	H05W5-F
I industrier och externa installationer	NSHou	H07RN-F
	NY Y	J1W-U, J1W-R, J1W-S E1W-U, E1W-R, E1W-S
	NYSY	N2X3Y, 2XSY
	NSLF, NSLFFou	H01N2-D, H01N2-E

4.3 Identifiering av kablar med färg

Färgidentifieringen av ledare och kablar överensstämmer med ELOT EN 60446, som avses i standard ELOT 60364 (artikel 514.3). De isolerade jordledarna och likvärdiga anslutningar och endast dessa identifieras genom den dubbfärgade kombinationen av grön-gul. Den neutrala ledaren (eller medelpunkten för likströmsspänning [d.c.]) ska vara blå i hela sin längd, och om det finns en gemensam skydds- och neutral ledare (PEN-ledare) bör den vara antingen grön-gul i hela sin längd och i slutet av att ha blå markeringar, eller blå i hela sin längd och i slutet av att ha gröngula märkningar.

Fasledare kan vara bruna, svarta eller grå i hela sin längd. Det är tillåtet att använda en av dessa färger för alla fasledare i en krets. I anläggningarna före 2002 var färgerna svarta, bruna, svarta (ELOT 704:1982, ELOT EN 60446:1999), medan de före 1982 var svarta, bruna, röda, neutral grå och jordgula, i enlighet med I.E.I.R. (Förordningen om interna elinstallationer).

Figur 5 visar den gamla och nya färgidentifieringen av ledarna, enligt de olika standarderna. Den dubbfärgade kombinationen av grönt och gult får inte användas för någon annan användning, med undantag för skyddsledare, medan den blå färgen inte får användas i vissa tillämpningar, såvida den inte är neutral i dem och förutsatt att ingen förväxling uppstår. Skyddsledare och den neutrala kanalen ska bära sin färgidentifiering även om de standarder som de isolerade kanalerna eller de unipolära kablarna uppfyller inte följer denna färgidentifiering (som det till exempel kan vara fallet för tvärsnitt större än 16 mm²).



L1 ή L2 ή L3	L1 eller L2 eller L3
ΣXHMA 6	ΣXHMA 6

Figur 5 – Gammal och ny färgidentifiering av ledare

Multipolära kabelledare med 2–5 ledare följer samma färgidentifiering som för unipolära kablar. I hjälp- eller styrkretsar kan ledare identifieras med hjälp av färger eller nummer. Med färger eller siffror kan man även karakterisera ledare på kablar med sex poler eller mer. Om de markeras med siffror är ledare vanligtvis alla svarta, förutom skyddskanalen som ska vara gröngul.

Färgidentifiering utesluter ledare av platta flexibla kablar utan kappa eller kablar vars isolering (t.ex. mineralmaterial) inte kan identifieras med hjälp av färg.

Än en gång, för ledare som används som jordning, skydd, likvärdig, förgrening eller neutral, bör det finnas en gröngul och blå märkning i deras ändar.

4.4 Standard invändiga standardledare och -kablar

H05V-U, H07V-U och H07V-R (tidigare NYA) ledare har en bred tillämpning främst i hushållsinstallationer.

De är avsedda för permanent installation och är unipolära kopparledare, styva, enkelsträngade (med bokstaven U i sitt namn) eller flera strängar (med bokstaven R i sitt namn). De är i linje med de europeiska standarderna, de är isolerade med polybinylklorid (PVC, V i sitt namn).

H05V-U har en märkspänning $U_0 = 300$ V och $U = 500$ V (det är därför den har 05 i sitt namn) och H07V-U har $U_0 = 450$ V och $U = 750$ V (det är därför den har 07 i sitt namn).

H07V-U monoklonala ledare finns tillgängliga upp till tvärsnittet 10 mm^2 , medan H07V-R-strängar finns tillgängliga för större sektioner upp till 400 mm^2 .

H05V-U-monoklonala ledare, tillgängliga i sektionerna $0,5$, $0,75$ och 1 mm^2 , är lämpliga för fasta skyddade installationer, i apparater och i eller på armaturbaser för deras anslutning, och används inte i ledningarna för interna elektriska installationer.

H07V-U- och H07V-R-ledare ska vara av allmänt bruk och ska monteras antingen i inbyggda (dämpbara) eller utvändiga rör (synlig installation) eller i täckta områden.

H05V- och H07V-kanalerna finns också som tunna trådar med flexibel ledare för inomhusbruk.

H05VV- eller A05VV-kablar (tidigare platt NYM eller NYIFI) enligt ELOT EN 50214 installeras huvudsakligen utanför rören. Dessa är lätta kablar med styv ensträngad eller blockerad ledare, lämpliga för installation i fasta installationer i torra eller våta områden.

Deras isolering och isoleringen av deras kappa är PVC, medan deras nominella spänning är $U_0 = 300$ V och $U = 500$ V. Upp till tvärsnittet av 6 mm^2 har de vanligtvis enkelsträngade ledare, medan de för större tvärsnitt har flera strängar.

Också en lätt kabel med en styv monoklonal ledare är den platta kabeln A05VVH3-U (tidigare NYIFY, NYIFY-J med skyddsledare och NYIFY-O, utan skyddsledare), som är lämplig för installation i fasta installationer i torra områden, i eller under takets gips, och används vanligtvis för anslutning.

H03VH-H (tidigare Nyfaz) är en mycket flexibel tillplattad kabel (sträng) och används främst för att driva armaturer med parallella ledare.

Finns endast i två tvärsnitt $0,5 \text{ mm}^2$ och $0,75 \text{ mm}^2$, och är olämplig för att driva enheter med mycket höga temperaturer.

Det finns också flera typer av flexibla kablar, såsom:

- H05RR-F (tidigare NLH), för allmän användning och för kraftanordningar vars kablar utsätts för lätta

mekaniska påfrestningar.

- H05VV-F (tidigare NMI), för allmänt bruk i bostäder, kök och kontor, för leverans av apparater vars kablar utsätts för medelhög belastning och är lämpliga för torra och våta utrymmen.
- H03VV-F-serien (tidigare NYLHY), för allmän användning i hem, kök och kontor, lämplig för att driva små bärbara enheter, med lätta mekaniska påfrestningar (t.ex. radioapparater, rakapparater etc.) i våta eller torra områden.

E1VV-U-kablar (monoklonal rund ledare), F1W-R (polyklonal rund ledare), enligt ELOT 843, är kraftkablar (tidigare NYY) och är huvudsakligen tillämpliga i industriområdet. De används inomhus (synlig installation eller i rör), utomhusanläggningar, även på marken, och i allmänhet där ökat fuktskydd är nödvändigt.

4.5 Kabelkrav i enlighet med förordning (EU) nr 305/2011 om byggprodukter (reaktion vid brandpåverkan)

Elektriska kablar ska uppfylla kraven i den harmoniserade standarden ELOT EN 50575 och ska

- a) vara försedda med CE-märkning och
- b) åtföljas av en prestandadeklaration enligt delegerad förordning (EU) nr 574/2014 (EUT 159/41/28.5.2014).

Ovanstående harmoniserade standard definierar metoder för att kontrollera och utvärdera elektriska styr- och kommunikationskablar med avseende på deras reaktion vid brandpåverkan, i syfte att begränsa överföring och spridning av brand och rök.

Som väsentliga egenskaper omfattar den reaktion vid brandpåverkan och utsläpp av farliga ämnen, i enlighet med bilaga ZA till den bilagan.

I förordningen om brandskydd för byggnader [9] har minimikrav för reaktion vid brandpåverkan fastställts för varje kategori av byggnadsanvändning och därför bör denna väsentliga egenskap ingå i CE-märkningen och i prestandadeklarationen för elektriska kablar.

De relevanta nationella kraven anges i följande tabell:

Tabell 2: Minimikrav för reaktion vid brandpåverkan
(källa tabell 14 i brandskyddsförordningen)

Kategori	Användningsändamål		Euroklass
A.	Bostad	Privata och offentliga utrymmen (byggnader med upp till 20 våningar)	E
		Byggnader med mer än 20 våningar	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Allmänt	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
B	Tillfälligt boende	Byggnader med mer än 20 våningar	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Brandskyddade utrymningsvägar	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
C	Allmänna sammankomstområden	Allmänt	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Brandskyddade utrymningsvägar	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
D	Utbildning	Allmänt	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Brandskyddade utrymningsvägar	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
E	Hälsa & social välfärd	Allmänt	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Brandskyddade utrymningsvägar	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
F	Fängelse	Allmänt	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Brandskyddade utrymningsvägar	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
	Handel	Allmänt	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Brandskyddade utrymningsvägar	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
H	Kontor	Privata och offentliga utrymmen (byggnader med upp till 20 våningar)	E
		Byggnader med mer än 20 våningar	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Allmänt	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
I	Industri – Småhantverk	Byggnader med mer än 20 våningar	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
		Brandskyddade utrymningsvägar	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
J	Lagring	Allmänt	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Brandskyddade utrymningsvägar	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
K	Parkeringsplatser & bensinstationer	Allmänt	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Brandskyddade utrymningsvägar	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁

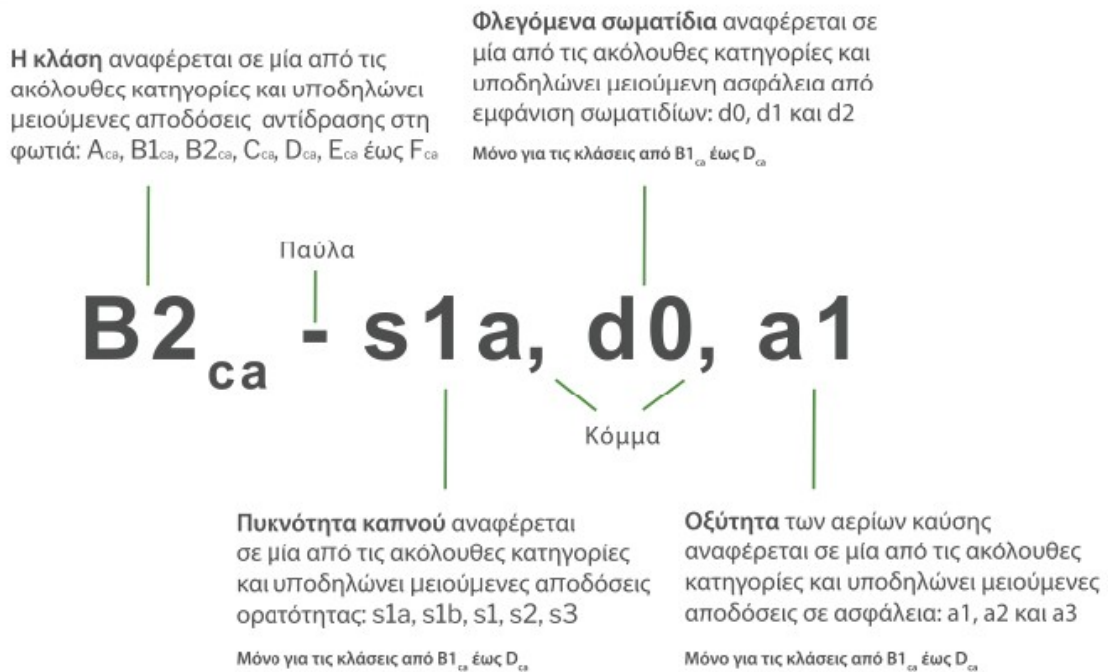
- 4) I enlighet med bilaga ZA till EN 50575 ska dessutom följande system för bedömning och fortlöpande kontroll av prestanda (AVCP) tillämpas beroende på kablarnas prestanda när det gäller reaktionen vid brandpåverkan:

- AVCP 1+ för Euroklasser Aca, B1ca, B2ca och Cca,
- AVCP 3 för Euroklasser Dca och Eca, och
- AVCP 4 för Euroklass Fca

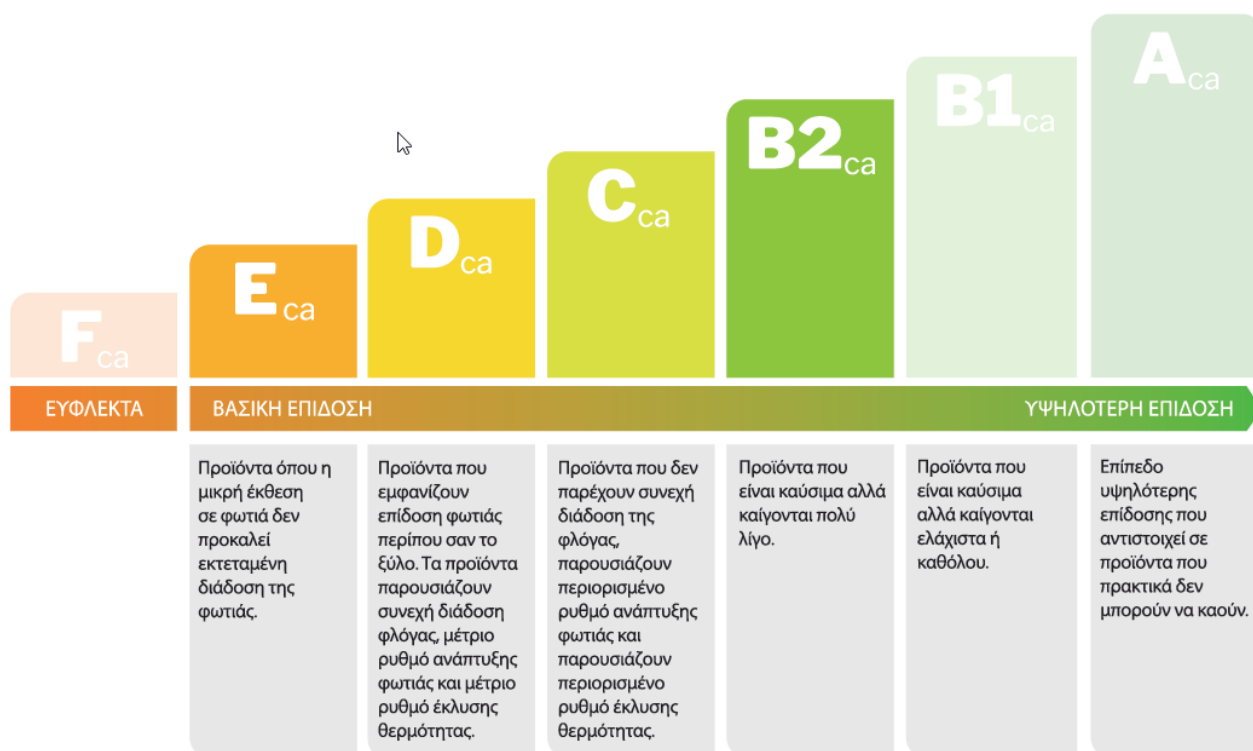
Därför måste en Euroklass ACA-, B1ca-, B2ca- och Cca-kablar åtföljas av ett intyg om prestanda som utfärdats av ett anmält organ i EU och uppvisats på begäran av den behöriga myndigheten.

- 5) Det bör noteras att i delegerad förordning (EU) 2016/364 om klassificering av byggprodukter på grundval av reaktion vid brandpåverkan fastställdes sju (7) klasser för reaktion vid brandpåverkan (Euroklasser) för elektriska kablar som omfattas av förordning (EU) 2016/364. (EU) 305/2011, som motsvarar särskilda kriterier för klassificering av sådana produkter (tabell 4).

För Euroklasserna Aca till Dca, en kompletterande klassificering för egenskaperna hos rökproduktion s1, s1a, s1b, s2 och s3, flammade partiklar d0, d1 och d2, och röksyrahalten a1, a2 och a3 (figurerna 6 och 7).

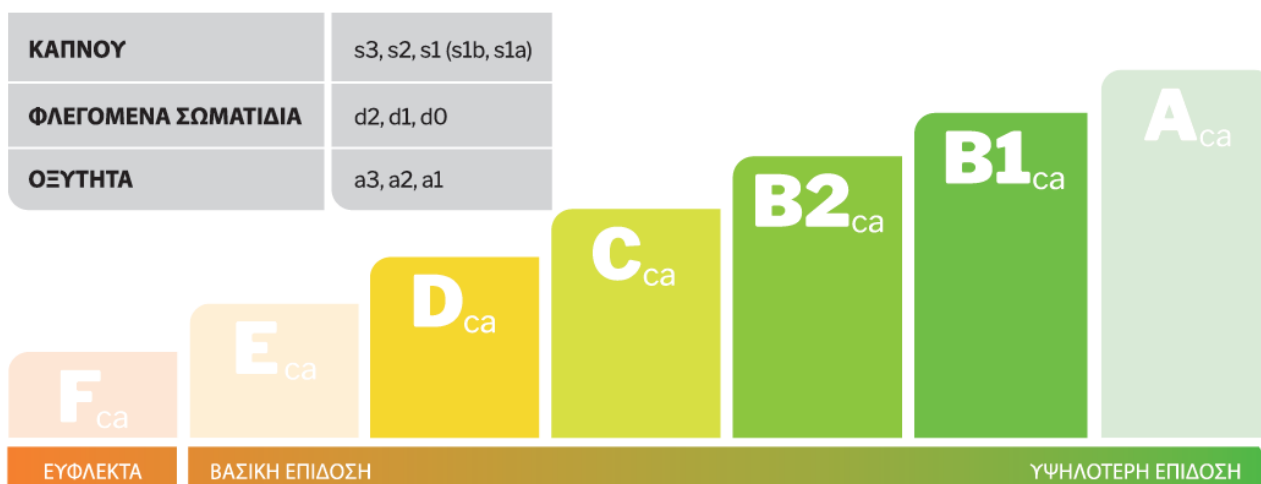


Η κλάση αναφέρεται σε μία από τις ακόλουθες κατηγορίες και υποδηλώνει μειούμενες αποδόσεις αντίδρασης στη φωτιά: A _{ca} , B1 _{ca} , B2 _{ca} , C _{ca} , D _{ca} , E _{ca} έως F _{ca}	Klassen avser en av följande kategorier och betecknar minskad brandreaktionseffektivitet: A _{ca} , B1 _{ca} , B2 _{ca} , C _{ca} , D _{ca} , E _{ca} till 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}	Brandfarliga partiklar avser en av följande kategorier och indikerar minskad säkerhet vid partikelförekomst: d0, d1 και d2 Endast för klasser från B1 _{ca} till D _{ca}
Παύλα	Bindestreck
Κόμμα	Kommatecken
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}	Röktäthet avser en av följande kategorier och betecknar minskad synlighetseffektivitet: s1a, s1b, s1, s2, s3 Endast för klasser från B1 _{ca} till 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}	Syrainnehåll av förbränningsgaser avser en av följande kategorier och indikerar minskad säkerhetseffektivitet: a1, a2 και a3 Endast för klasser från B1 _{ca} till D _{ca}



ΕΥΦΛΕΚΤΑ	BRANDFARLIGA
ΒΑΣΙΚΗ ΕΠΙΔΟΣΗ	GRUNDLÄGGANDE PRESTANDA
ΥΨΗΛΟΤΕΡΗ ΕΠΙΔΟΣΗ	HÖGRE PRESTANDA
Προϊόντα όπου η μικρή έκθεση σε φωτιά δεν προκαλεί εκτεταμένη διάδοση της φωτιάς.	Produkter där liten brandexponering inte orsakar utbredd brandspridning.
Προϊόντα που εμφανίζουν επίδοση φωτιάς περίπου σαν το ξύλο. Τα προϊόντα παρουσιάζουν συνεχή διάδοση φλόγας μέτριο ρυθμό ανάπτυξης φωτιάς και μέτριο ρυθμό έκλυσης θερμότητας.	Produkter med brandprestanda ungefär som trä. Produkterna visar kontinuerlig flamförökning, måttlig brandtillväxt och måttlig värmeutsläppshastighet.
Προϊόντα που δεν παρέχουν συνεχή διάδοση της φλόγας παρουσιάζουν περιορισμένο ρυθμό ανάπτυξης φωτιάς και παρουσιάζουν περιορισμένο ρυθμό έκλυσης θερμότητας.	Produkter som inte ger kontinuerlig flamförökning har en begränsad brandtillväxt och har en begränsad värmeutsläppshastighet.
Προϊόντα που είναι καύσιμα αλλά καίγονται πολύ λίγο.	Produkter som är bränsle men brinner mycket lite.
Προϊόντα που είναι καύσιμα αλλά καίγονται ελάχιστα ή καθόλου.	Produkter som är bränsle men som bränns lite eller inte alls.
Επίπεδο υψηλότερης επίδοσης που αντιστοιχεί σε προϊόντα που πρακτικά δεν μπορούν να καούν.	Högre prestanda som motsvarar produkter som praktiskt taget inte kan brännas.

Figur 6 – Kablars brandreaktionsklasser



ΕΥΦΛΕΚΤΑ	BRANDFARLIGA
ΒΑΣΙΚΗ ΕΠΙΔΟΣΗ	GRUNDLÄGGANDE PRESTANDA
ΥΨΗΛΟΤΕΡΗ ΕΠΙΔΟΣΗ	HÖGRE PRESTANDA
ΚΑΠΝΟΥ	RÖK
ΦΛΕΓΟΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ	BRANDFARLIGA PARTIKLAR
ΟΞΥΤΗΤΑ	SYRAINNEHÅLL

Figur 7 – Ytterligare kriterier för klassificering av kablar

4.6 Krav för installationsverkstaden

Installatörernas verkstad bör ledas av en licensierad elektriker med en grad som är anpassad till kategorianläggningens storlek, i enlighet med gällande bestämmelser och med dokumenterad erfarenhet.

5 Metod för utförande av arbeten

5.1 Transport och deposition av material

De kablar som ska installeras ska transporteras och släppas ut till byggarbetsplatsen med omsorg för att undvika skador som kan leda till avbrott i deras kontinuitet eller till att isoleringen skadas.

De bör förvaras i ett skyddat område som är fritt från fukt och damm, som inte är tillgängligt för obehöriga och som är fritt från någon form av byggnadsverksamhet. Kablar ska skyddas mot sol, regn och hög temperatur.

Kablar får inte utsättas för tryck eller stötar från andra byggnadsmaterial under transport och deponering.

5.2 Allmänna krav på installation av elektriska ledningar

- (1) Alla ledningar (infällda eller synliga) bör placeras parallellt eller vinkelrätt mot sidorna av väggar och tak. Sneda ledningar är i allmänhet förbjudna.

Om ledningsavsnitt av nödvändighet måste placeras i olika lägen kan detta endast göras med godkännande av den övervakande ingenjören.

I detta fall ska ledningarna installeras i stålrör (se ELOT TS 1501-04-20-01-01).

- (2) Alla vertikala avsnitt av ledningar som passerar genom golv, trappor eller tak ska skyddas av stålrör upp till en höjd av 1,60 m.

Alla horisontella avsnitt av ledningar placerade på en lägre höjd än vanligt ($h \leq 2,20$ m) bör också skyddas med stålrör (se ELOT TS 1501-04-20-01-01).

- (3) Alla ledare ska vara förgrenade och sammanfogade endast i särskilda kopplingslådor med hjälp av klämskruvar eller klämskruvar på isolerande underlag.
- (4) I alla nya eller befintliga byggnader eller delar av en byggnad som är avsedd för personers bostad, arbete eller vistelse (utom industriutrymmen eller särskilda områden där personers närvaro är begränsad till kvalificerade personer som driver särskilda anläggningar) ska stöd av ledningar i elektriska installationer på isolatorer förbjudas.
- (5) Synliga ledningar på en höjd av mindre än 2,40 m i de olika utrymmena ska ha tillräcklig mekanisk hållfasthet eller vara tillräckligt skyddade.
- (6) Rötledningar ska i allmänhet konstrueras inuti rör, utom när en godkänd typ av kabel används på en höjd av 2,40 m över golvet.
- (7) Det är förbjudet att hugga ut stödkroppen för infälld montering eller stöd av ledningar eller anordningar av den ansvariga installatören, utan tillstånd från övervakningsingenjören.

- (8) De infällda ledningarna ska huvudsakligen placeras på beläggningen och minst 5 mm djup från den slutliga ytan. Ledningar inuti betongen (trätyp) är endast tillåtna i stålrör med tillräcklig hållfasthet eller i plaströr som är godkända för sådan användning, och får inte skära eller deformera järnförstärkningen av betong när rören är monterade (se ELOT TS 1501-04-20-01-01).
- (9) Synlig installation av ledare är förbjuden.

5.3 Hur man installerar kablar för konstruktion av elektriska lågspänningsinstallationer.

5.3.1. Allmänt

Konstruktion, val och installation av kablar bör överensstämma med kraven i standarden ELO T 60364 och särskilt kapitel 52. Standarden ELOT 60364 ersätter ELOT HD 384 för nya installationer och för tillägg till äldre tillverkade av en IEIR eller ELOT HD 384.

De installationsmetoder som tillämpas beroende på vilken typ av ledare och kablar som används ska vara de som beskrivs i tabell A.52.1 i bilaga 52.A till standard ELOT 60364.

Följande regler för korrekt installation av ledare och kablar anges beroende på vilken typ de rekommenderas att tillämpa, om inte annat anges i studien.

Tabell 3: Installationsmetoder beroende på typ av ledare

(Tabell A.52.1 i bilaga 52.A till standarden ELOT 60364)

Ledare och kablar		Installationsmetod					
		Utan fastsättning	Direkt montering	Inuti ett rör eller kanal eller skrov	På kabelbärare eller kabelfästen eller kabelgaller	Isolatorer	Med lagertråd
Oisolerade ledare		-	-	-	-	+	-
Isolerade ledare		-	-	+	-	+	-
Kablar med kappa ⁽¹⁾	Multipolär	+	+	+	+	0	+
	Unipolär	0	+	+	+	0	+
+ : Tillåten - : Ej tillåten 0 : Ej tillämpligt eller allmänt använt i praktiken (1) : Inklusive trådbundna kablar							

Följande regler för korrekt installation av ledare och kablar anges också beroende på var de rekommenderas att tillämpas, om inte annat anges i studien.

Tabell 4: Rekommendationer för korrekt installation av ledare och kablar beroende på monteringsläget

Positioner	Installationsmetod							
	Utan fastsättning	Direkt montering	Inuti ett rör	I ett skrov	Inuti en kanal	På kabelbärare eller kabelfästen eller kabelgaller	Isolatorer	Med lagertråd
Hålligheter i byggnaden	+	0	+	-	+	+	-	-
Kabelspår	+	+	+	+	+	+	-	-
Begravd i marken	+	0	+	-	+	0	-	-
Infällda, inbyggda i konstruktionen	+	+	+	+	+	0	-	-
Synlig	-	+	+	+	+	+	+	-
Antenn	-	-	0	0	-	+	+	+

+	:	Tillåten
-	:	Ej tillåten
0	:	Ej tillämpligt eller allmänt använt i praktiken

- (1) En multipolär kabel, rör eller kabelskrov får endast omfatta ledare för samma krets, utom när det gäller telekommunikations-, ljud- eller bildkablar och dataöverföring. Ledare för olika kretsar får i undantagsfall placeras på samma multipolära kabel, i samma rör eller i samma kabelskrovutrymme endast om följande gäller:

- Alla ledare har isolering lämplig för den högsta av de nominella spänningarna i dessa kretsar.
 - Alla ledare tillhör kretsar med en gemensam allmän skydds- och isoleringsanordning.
 - Varje krets har särskilt skydd mot överspänningar.
 - Om rören eller kabelskroven är av metall ska fasledaren ha samma tvärsnitt eller deras tvärsnitt får inte avvika mer än 1:2 (avstånd från tre på varandra följande standardavsnitt).
- (2) När unipolära växelströmskablar placeras inuti ferromagnetiska materialhöljen ska alla ledare för varje krets vara inneslutna i samma hölje, annars är det möjligt att orsaka överhettning eller överdriven spänningsfall på grund av induktionsfenomen.
- (3) Kablarna ska väljas på ett sådant sätt att de är lämpliga för de högsta och lägsta omgivningstemperaturerna och för att säkerställa att den gränstemperatur som är
- För PVC-isolerade ledare och kablar: 70 °C.
 - För XLPE- eller EPR-isolerade kablar: 90 °C.
- (4) När kablar med olika gränsvärdestemperaturer installeras i samma hölje ska systemets nedre gränstemperatur användas som gränstemperatur.
- (5) För att undvika effekterna av värme från externa värmekällor, såsom varmvattensystem, apparater eller armaturer, solstrålning, ska en eller flera av följande metoder användas:
- Skyddande membran.
 - Positionering på tillräckligt långt avstånd från värmekällan.
 - Lämpligt val av kabeln med hänsyn till den ytterligare temperaturökning som kan uppstå.
 - Lokal förstärkning av isoleringen.
- (6) Kablarna ska väljas och installeras på ett sådant sätt att risken för skador på grund av mekanisk påfrestning minimeras. I anläggningar där en sådan risk föreligger bör de placeras i rör.
- (7) Kablar som stöds eller är anslutna till konstruktioner eller anordningar som utsätts för måttliga eller kraftiga vibrationer ska vara lämpliga för dessa förhållanden. Speciellt för anslutning av vibrationella anordningar rekommenderas att använda flexibla kablar.
- (8) Kablar ska väljas och installeras på ett sådant sätt att skador på kappor och isolering av kablar och isolerade ledare undviks under installation, användning och underhåll.
- (9) När rören eller kabelskroven är inbyggda i byggnadskonstruktionen bör de vara helt installerade innan de isolerade ledarna eller kablarna dras in i dem.
- (10) Kablarnas krökningsradie ska vara sådan att eventuella skador på kablarna eller isolerade ledare undviks.
- (11) Om ledare och kablar inte kontinuerligt stöds under hela sin längd ska de stödjas av lämpliga kopplingar med sådana intervall att ledningarna och kablarna inte skadas av vikten.
- (12) Om en kabel genomgår permanent dragspänning (t.ex. genom sin egen vikt på de vertikala linjerna) ska detta beaktas vid val av lämplig typ och tvärsnitt av kabeln.
- (13) På elektriska ledningar där ledningarna eller kablarna är placerade genom dragkraft (drag) ska lämpliga anordningar för tillträde finnas för att detta ska kunna utföras.
- (14) Kablar som är monterade på ett golv ska vara tillräckligt skyddade för att undvika skador som orsakas av den avsedda användningen av golvet.
- (15) Elektriska ledningar, som är permanent fastsatta eller integrerade i väggarna, bör ha en horisontell eller vertikal väg parallellt med utrymmets kanter, medan de som placeras i väggluckor utan att vara fästa vid dem kan följa kortast möjliga väg. Elektriska ledningar på väg till taket eller golvet kan följa den kortaste möjliga vägen.
- (16) Flexibla kablar ska installeras på ett sådant sätt att överbelastningen på ledarna och deras anslutningar undviks.

Kabelfästen får inte ha vassa kanter.

- (17) Den neutrala ledaren, i förekommande fall, ska ha samma tvärsnitt som fasledaren/fasledarna:
- Enfas-tvåledarkretsar, oavsett deras tvärsnitt.
 - Trefas- och enfas-treledarkretsar om fasledarens tvärsnitt är mindre än eller lika med 16 mm² för kopparledare eller 25 mm² för aluminiumledare.
- (18) I trefaskretsar med fasledare med ett tvärsnitt större än 16 mm² för kopparledare eller 25 mm² för aluminiumledare, ska neutrala ha ett mindre tvärsnitt än fasledarens, om följande villkor samtidigt är uppfyllda:
- Den maximala ström som förväntas läcka in i den neutrala ledaren vid normal drift, inklusive eventuella övertoner, får inte överstiga den högsta tillåtna ström som motsvarar den neutrala ledarens reducerade tvärsnitt. Kretsbelastningen ska under normala driftsförhållanden vara praktiskt taget jämnt fördelad över fasledaren.
 - Den neutrala ledaren ska skyddas mot överspänningar enligt definitionen i standarden ELOT 60364. Den neutrala ledarens tvärsnitt ska vara minst lika med 16 mm² för kopparledare och 25 mm² för aluminiumledare.
- (19) På grund av den synliga placeringen av kanalerna bör uppmärksamhet ägnas åt deras slutliga estetiska bild när de placeras. Detta förutsätter att man kliver på både horisontella och vertikala sträckor.
- De fästs med skruvar, spikar, speciella kilar eller lim på förskurna monteringspunkter, var 30–50 cm, för att säkerställa konstruktionens robusthet.
- (20) Byte av riktning och anslutning av kanalerna till varandra bör uppnås genom användning av standardkomponenter (interna, yttre och platta hörn, segment och kors, anslutningsdon) med en sekventiell tillämpning, för att utesluta risken för t.ex. kortslutning på grund av dålig användning av kanaler och rördelar.
- (21) Installation av lock i kanalerna bör säkerställa fullt och kontinuerligt skydd av kablarna. De bör endast tas bort med hjälp av ett verktyg (skruvmejsel).
- (22) Om en del av kanalen är mindre än 2 m lång ska snittet göras med ett lämpligt verktyg.
- (23) Den sista fasen av installationen är placeringen av lock i ändarna, hörnen (inre och yttre), t-fogar, etc.

5.3.2. Placering och installation av kablar och ledare

- (1) Kablar med medelspänning (kapacitetsskillnad $V > 600$ volt mellan fas och jord) ska installeras utanför de andra kablarna på oberoende ledningar (bredder, rörledning etc.).
- (2) Montering av ledare eller kablar i de installerade rörledningarna (se ELOT TS 1501-04-20-01-01) bör göras med hjälp av det "stål" som används av två tekniker (för att dra – driva kablarna).
- (3) Om kablar med skyddskappa placeras i rör ska rörets innerdiameter vara minst dubbelt så stor som kabelkappornas ytterdiameter (se ELOT TS Tekniska specifikationer 1501-04-20-01-01, ELOT TS 1501-04-20-01-02).
- (4) Vid dirigerings på galler eller stegar ska deras kabelkapacitet vara minst 20 % större än det utrymme som upptas av alla kablar tillsammans.
- (5) Kablarnas inre böjda radie (D) (var de än är monterade) ska vara $D \geq 10 d$ för PVC-isolerade kablar och $D \geq 12 d$ för XPLE-kablar, där d är kabelkappans ytterdiameter.
- (6) Kablar ska installeras eller märkas på ett sådant sätt att de lätt kan identifieras vid inspektioner, provningar, reparationer eller modifieringar av installationen.
- (7) Vägen för underjordiska linjer bör ritas på ett sådant sätt att de kan spåras utan behov av provningsavsnitt.
- (8) Den neutrala ledaren och skyddskanalen ska kunna identifieras genom sin färgning (dubbelfärgad grön/gul för kanalskydd, ljusblå färg för neutral). Ledare med grön eller gul färg får endast användas för mät- eller telekommunikationskretsar.

- (9) I kretsar som inte innehåller en skyddande linje får en grön/gul dubbelfärgad kabel inte användas när det gäller ledningar som består av unipolära kablar (isolerade ledare). När det gäller multipolära kablar är det inte tillåtet att använda kablar som har en dubbelfärgad grön/gul ledare. Om endast sådana kablar finns tillgängliga får de användas under förutsättning att ledaren inte används med grön/gul färg.
- (10) I kretsar som inte innehåller en neutral ledare får en ljusblå kabel inte användas när det gäller ledningar som består av unipolära kablar (isolerade ledare). När det gäller multipolära kablar, om det finns en ljusblå ledare, kan denna användas för alla andra ändamål än en skyddande ledare.
- (11) PEN-ledare ska, när de är isolerade, kunna identifieras med hjälp av sin färg på något av följande sätt:
 - antingen vara grön/gul dubbelfärgad i hela längden med ett ljusblått märke i ändarna
 - eller ha en ljusblå färg i hela längden med en dubbelfärgad grön/gul i ändarna.

5.3.3. Anslutningar

- (1) Anslutningarna mellan ledare och ledarnas anslutningar till anordningarna ska säkerställa en varaktig elektrisk kontinuitet och ha tillräcklig mekanisk hållfasthet.
- (2) Vid val av anslutningssätt ska i förekommande fall följande beaktas:
 - i. Ledarens material och dess isolering.
 - ii. Antalet och formen på trådarna som utgör ledaren.
 - iii. Ledarens tvärsnitt.
 - iv. Antalet ledare som behöver kopplas ihop.
- (3) Användning av svetsanslutningar är i allmänhet förbjuden.
- (4) Alla anslutningar ska vara tillgängliga för inspektion, provning och underhåll, med undantag för följande:
 - i. Föreningar fyllda med isolerande massa eller förseglade.
 - ii. Anslutningar mellan den kalla delen och värmeelementet i takvärmesystem, golvvärme och liknande.
- (5) Vid behov ska åtgärder vidtas för att säkerställa att den temperatur som utvecklas i anslutningarna under normala driftsförhållanden inte påverkar ledarnas isolering.
- (6) För att ansluta kablar bör skyddskappan avlägsnas noggrant för att inte skada isoleringen av dess ledare, och sedan bör isoleringen avlägsnas med hjälp av lämplig matris (beroende på det ledande materialets tvärsnitt och isoleringsmaterialet) i verktyget (mekaniskt eller hydrauliskt) som avlägsnar ledarnas ändar, så att tvärsnittet av det ledande materialet inte skadas och den återstående isolerade delen inte skadas.
- (7) Lämplig matris ska också användas i skärverktyget så att varken skärmaterialet eller den återstående delen av den isolerade ledaren förvrängs.
- (8) Ledarna bör anslutas antingen genom klämning till knådor, genom att vrida med lock eller genom att använda kanalkontakter. Under alla omständigheter bör isoleringen av de nakna extremiteterna och draghållfastheten säkerställas.
- (9) Ledarnas ändar ska vara helt rena, tvärsnittet för anslutningen av klämmorna eller locken som är lämpliga för diametern på de ledare som ansluter och anslutningarna till kontrollerade lägen. Installatörernas uppmärksamhet ska dras till att säkerställa att ledarnas ändar som ska skäras och sedan anslutas inte förblir utsatta för omgivningsluft i mer än 4 timmar, särskilt när atmosfären är våt.

5.3.4. Tillplattade hushållskablar – A05VV- och E1VV-kablar i enlighet med ELOT EN 50214

- (1) De får endast installeras i torra områden och endast i eller ovanför beläggningen som bör täcka dem under hela deras längd.
- (2) När de installeras i tak- eller vägghål som består av betong, sten eller obrännbara material är det inte nödvändigt att täcka dem med en beläggning.
- (3) De får inte placeras på brandfarliga material, t.ex. trä, även om de är belagda.
- (4) Inga buntar är tillåtna. Deras koncentration vid inmatningspunkterna för elektrisk utrustning, t.ex. växeltavlor, betraktas inte som en strålformation.
- (5) De får endast monteras på ett sätt som säkerställer att isoleringen inte är skadad eller deformerad, t.ex.
 - i. Beläggning.
 - ii. Klämmor anpassade till ledarens form och tillverkade av isolerande material eller metall med isolerande foder.
 - iii. Vidhäftning.
 - iv. Spikning med lämpliga naglar med isolerande brickor (ringar).
- (6) De får inte installeras under gipsskivor om de inte är helt belagda.
- (7) Det är inte tillåtet att installeras direkt på eller under ett metallförstärkande element i beläggningen, såsom trådnät, metallnät etc.
- (8) De får endast sammanfogas i grenlådor av isolerande material.
- (9) Vid parallell dirigerings på väggar eller tak med mer än tre synliga A05VV- eller E1VV-kabellinjer ska spårstödet vara i en rak linje och vara av en särskild form som ska fästas vid en särskild form av metallstänger (järnvägar).
- (10) Vid placering av A05VV- eller E1VV-kablar i ett rack måste man se till att de är ordentligt kopplade. Varje kabel ska fästas med en speciell plasttejp och på avstånd som inte överstiger 1,5 m. Kablarna ska regelbundet monteras på racket så att det är möjligt att spåra varje kabel längs hela dess längd och byta ut den utan att skadas.
- (11) Användningen av binärstöd av metall är tillåten för att stödja stora tvärsnitts synliga kablar för vilka det inte finns några bilaterala plaststöd av lämpliga dimensioner.
- (12) Vid synlig installation av kablar ska särskilda plastlådor av typen "våttät" användas i grenarna.

6 Kriterier för godkännande av utfört arbete

6.1 Kontroll av inbäddade huvudmaterial

- (1) Kontroll av följedokument (certifikat, tillverkarens intyg osv.) av inbäddat material.
- (2) Visuellt kontroll för att verifiera integriteten hos det mottagna materialet. Defekta eller skadade eller förfälskade material ska inte tas emot.

6.2 Visuell inspektion av installation

De synliga delarna av installationen ska kontrolleras med avseende på kablarnas goda skick (ingen skada på kablarnas isolering), anordningen, fästena (deras densitet) och anslutningarna.

Skadade delar av installationen ska inte godkännas och en ersättningsorder ska lämnas av uppdragstagaren.

6.3 Kontroll av installation i enlighet med ritningarna

Installationen bör kontrolleras i enlighet med de monolinjära ritningarna av den godkända konstruktionen för att avgöra om konstruktionen har utförts som planerat.

6.4 Mätningar

Isoleringskontinuitet och motståndsmätningar ska också utföras på grundval av punkt 6.4.3 i ELOT 60364-standard.

7 Metod för mätning av arbeten

När elektriska ledningar särskilt mäts ska de mätas i meter (m) av ledningstråden som är helt installerad i enlighet med denna tekniska specifikation, beroende på typ och tvärsnitt.

Ovannämnda mätningar av enheter omfattar följande:

- (1) Leverans av nödvändiga ledare och kablar, transport och tillfällig lagring av dem i projektet.
- (2) Tillhandahållande av personal och de medel som krävs för att utföra arbetet.
- (3) Installation av linjerna i enlighet med villkoren i detta
- (4) Tillhandahållande av nödvändiga hjälpmedel och anslutningar.
- (5) Försämring av och skador hos material.
- (6) Utföra alla nödvändiga driftsprovningar/mätningar i enlighet med denna tekniska specifikation, men också på grundval av gällande lagstiftning, samt vidta korrigerande åtgärder (arbete och material), om bristande överensstämmelse konstateras, under provningarna/mätningarna och kontrollerna.

Bilaga A

(Informativ)

Villkor för hälsa, säkerhet och miljöskydd

A.1 Allmänt

Under arbetet ska de tillämpliga bestämmelserna för arbetstagares hälsa och säkerhet uppfyllas och arbetstagarna ska ha den personliga skyddsutrustning som är nödvändig beroende på vad som är lämpligt, vilken ska uppfylla bestämmelserna i förordning (EU) 2016/425.

De bestämmelser som fastställs i den godkända hälso- och säkerhetsplanen (HSP)/Hälso- och säkerhetsfilen (HSF) för arbetet, i enlighet med ministerbesluten som fattats i enlighet med ministerbesluten ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) och ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001) ska också följas strikt.

A.2 Potentiella risker vid utförandet av arbetet

- i. Lastning och lossning av förpackningsmaterial.
- ii. Förflyttning av avlånga föremål under trånga utrymmesförhållanden.
- iii. Användning av byggnadsställningar.
- iv. Användning av elektriska handverktyg, pneumatiska verktyg (skärhjul, borrar etc.).
- v. Hantering av vassa föremål (rörsnittsytor, risk för skada).
- vi. Grävning och borrar av konstruktionselement (pulver, utmatningsmaterial).

A.3 Att utsättas för risker i arbetet

Direktiv 92/57/EU om "minimikrav på hälsa och säkerhet på tillfälliga och rörliga byggarbetsplatser" (såsom det införlivats i grekisk lagstiftning genom presidentdekret 305/96) och den grekiska lagstiftningen om hälsa och säkerhet (presidentdekret 17/96, presidentdekret 159/99 osv.) ska tillämpas.

De personer som utför installation av elektriska ledningar ska ha tillräcklig erfarenhet av eldrift enligt punkt 4.5.

Arbetshälso- och säkerhetsteknikern eller uppdragstagarens behöriga ingenjör ska ansvara för följande:

- (1) Informera de anställda (all personal som tillhör antingen entreprenören eller dess underleverantörer) om säkerhetsåtgärder
- (2) Identifiering av farliga positioner eller situationer.
- (3) Vidta nödvändiga säkerhetsåtgärder för personal och tredje part.
- (4) Säker installation av byggnadsställningar för konstruktion av nät och installation av utrustning eller användning av säker och lämplig lyftutrustning.
- (5) Följa hygienregler under konstruktionen.
- (6) Vidta skyddsåtgärder mot skada på tredje man.
- (7) Kontroll av belysningens lämplighet.
- (8) Kontroll av den använda utrustningens elektriska säkerhetsanordningar.
- (9) Överensstämmelse med säkerhetsåtgärder under provningar och mätningar.

Arbetstagarna måste alltid vara utrustade med nödvändig personlig skyddsutrustning, beroende på föremålet för och platsen för det arbete som ska utföras och vilken typ av utrustning som används.

Den personliga skyddsutrustningen ska vara i gott skick, fri från skador, vara försedd med en CE-märkning och en försäkran om överensstämmelse i enlighet med bestämmelserna i förordning (EU) 2016/425 och omfattas av följande standarder:

Tabell A.1 – Krav för personlig skyddsutrustning

Typ av personlig skyddsutrustning	Relevant standard
Skyddshandskar mot mekaniska risker	ELOT EN 388
Industriella skyddshjälm	ELOT EN 397
Skyddskläder – Allmänna krav	ELOT EN ISO 13688
Ögon- och ansiktsskydd – Del 1: Allmänna fordringar	ELOT EN ISO 16321–1
Ögon- och ansiktsskydd – Del 3: Ytterligare krav på nät	ELOT EN ISO 16321–3
Personlig skyddsutrustning – Skyddsskor	ELOT EN ISO 20345

Bibliografi

- [1] Lag 1568/85 "Om arbetstagares hälsa och säkerhet (A' 177)
- [2] Presidentdekret 17/96, "Genomförande av åtgärder för att främja förbättringar av arbetstagarnas säkerhet och hälsa i arbetet, i enlighet med direktiv 89/391/EEG och direktiv 91/383/EEG, i dess ändrade lydelse enligt presidentdekret 159/99 (A' 11)
- [3] Presidentdekret 105/95, "Minimikrav beträffande varselmärkning och signaler för hälsa och säkerhet i arbetet, i enlighet med direktiv 92/58/EEG". (A' 67).
- [4] Presidentdekret 305/96 "Minimikrav för säkerhet och hälsa på tillfälliga eller mobila byggarbetsplatser, i enlighet med direktiv 92/57/EEG", jämförd med cirkulär nr 130159/7.5.97 från arbetsministeriet och cirkulär nr 11 (protokoll nr Δ16α/165/10/258/Φ/19.5.97) från ministeriet för miljö, fysisk planering och offentliga arbeten avseende ovannämnda presidentdekret (A' 212).
- [5] Presidentdekret 338/2001. "Skydd av arbetstagares hälsa och säkerhet i arbetet mot risker som uppstår till följd av kemiska agenser" (A' 227).
- [6] Presidentdekret 396/94, "Minimikrav för säkerhet och hälsa vid arbetstagares användning av personlig skyddsutrustning, i enlighet med direktiv 89/656/EEG". (A' 220).
- [7] Presidentdekret 397/94 "Minimikrav för hälsa och säkerhet vid manuell hantering av laster där det finns risk för att arbetstagare drabbats av skador, särskilt i ryggen i enlighet med rådets direktiv 90/269/EEG (A' 221).
- [8] Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2016/425 av den 9 mars 2016 om personlig skyddsutrustning och om upphävande av rådets direktiv 89/686/EEG
- [9] Presidentdekret 41/2018, Förordning om brandskydd av byggnader (A' 80)
- [10] Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 305/2011 av den 9 mars 2011 om fastställande av harmoniserade villkor för saluföring av byggprodukter och om upphävande av rådets direktiv 89/106/EG
- [11] Kommissionens delegerade förordning (EU) 2016/364 av den 1 juli 2015 om klassificering av byggprodukters prestanda vid brandpåverkan i enlighet med Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 305/2011
- [12] Ministerbeslut 101195/17.9.2021 "Allmänna och särskilda krav för elektriska installationer" (B' 4654)
- [13] Ministerbeslut 129600/29.11.2021 "Ändring av beslut 101195/17.09.2021 av ministern för utveckling och investeringar om allmänna och särskilda krav för elektriska installationer (B' 5635)
- [14] Ministerbeslut 17773/24.02.2023 "Ändringsbeslut 101195/17.09.2021 av ministern för utveckling och investeringar om allmänna och särskilda krav för elektriska installationer (B' 1188)
- [15] Europaparlamentets och rådets direktiv 2014/35/EU av den 26 februari 2014 om harmonisering av medlemsstaternas lagstiftning om tillhandahållande på marknaden av elektrisk utrustning avsedd för användning inom vissa spänningsgränser (LVD)
- [16] Gemensamt ministerbeslut med referensnummer 51157/ΔTBN 1129/17.5.2016 "Anpassning av grekisk lagstiftning till Europaparlamentets och rådets direktiv 2014/35/EU av den 26 februari 2014 om harmonisering av medlemsstaternas lagstiftning om tillhandahållande på marknaden av elektrisk utrustning avsedd för användning inom vissa spänningsgränser" (B' 1425)
- [17] Europaparlamentets och rådets direktiv 2011/65/EU, av den 8 juni 2011 om begränsning av användningen av vissa farliga ämnen i elektrisk och elektronisk utrustning (RoHS)

- [18] Presidentdekret 114/2013, *"Om begränsning av användningen av vissa farliga ämnen i elektrisk och elektronisk utrustning i enlighet med Europaparlamentets och rådets direktiv 2011/65/EU, i dess gällande lydelse (A' 147).*