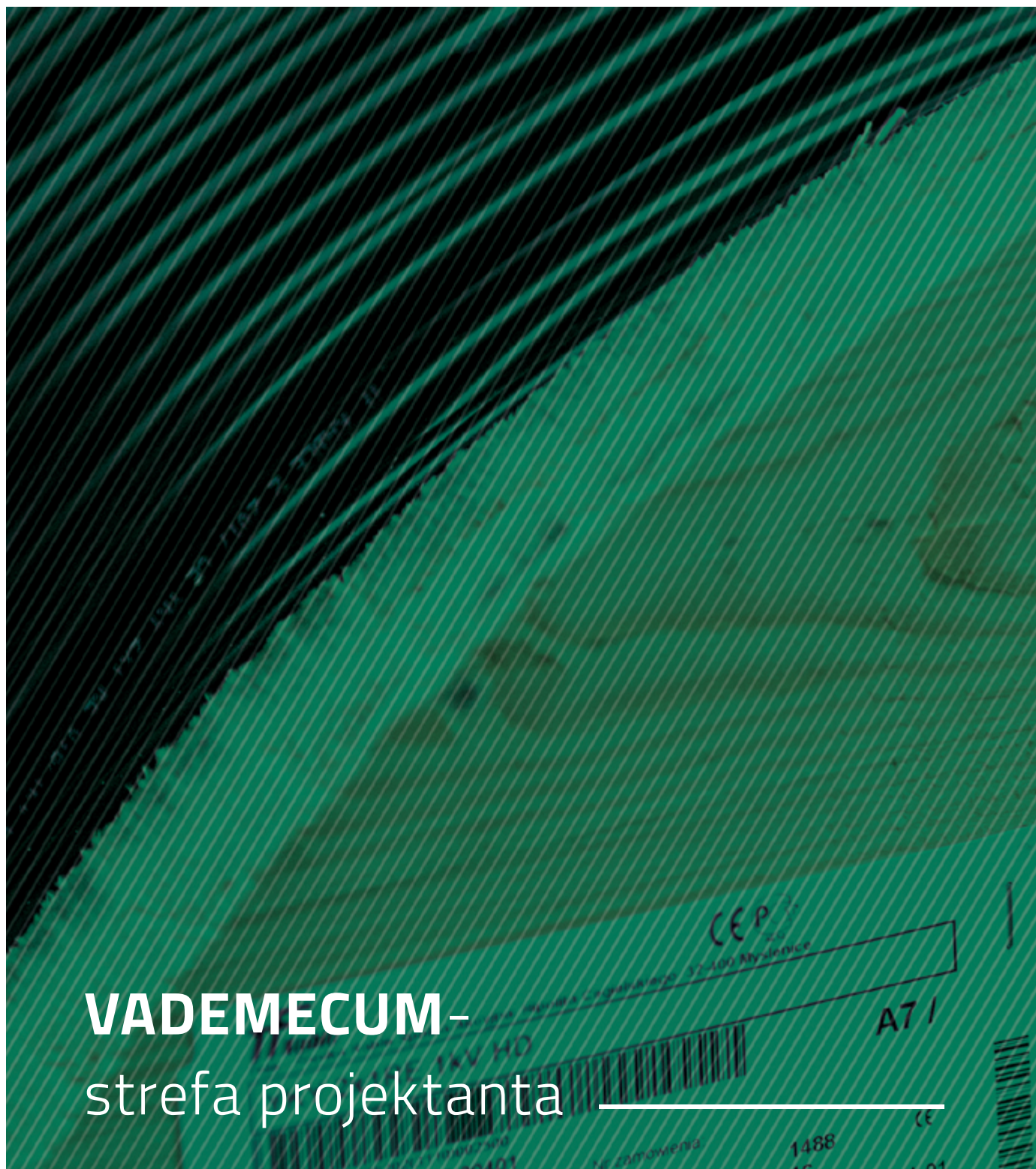




Łączymy globalnie

VADEMECUM-
strefa projektanta



SPIS TREŚCI

4 OZNACZANIE KABLI I PRZEWODÓW

7 POLSKIE OZNACZENIA KABLI I PRZEWODÓW

9 NIEMIECKIE OZNACZENIA KABLI ORAZ PRZEWODÓW

7 ŻYŁY PRZEWODÓW I KABLI

13 IDENTYFIKACJA ŻYŁ

OZNACZANIE KABLI I PRZEWODÓW

Wszystkie kable oraz przewody bez względu na producenta powinny posiadać ujednolicone oznaczenia, które pozwalają na ich łatwą identyfikację przez instalatorów. Oznaczenia te są głównie kombinacją liter i cyfr ściśle określonych w normach, które spełniają. Każdy kraj posiada własny system oznaczeń kabli ujęty w normach krajowych. Istnieje również międzynarodowy system oznaczenia kabli opracowany przez **CENELEC** opierający się na dokumentach zharmonizowanych. System ten stosowanych jest w krajach europejskich. Grupa TFKable jako wiodący producent kabli i systemów kablowych obecny zarówno na rynku krajowym jak i międzynarodowym wychodzi naprzeciw oczekiwaniom klientów i produkuje kable wg polskich oraz zagranicznych norm. Poniżej przedstawiono oznaczenia znajdujące się w **normach polskich, niemieckich oraz w dokumentach zharmonizowanych**, razem z ich wyjaśnieniem oraz przykładami.

1.1 ZHARMONIZOWANE OZNACZENIA KABLI I PRZEWODÓW

Oznaczanie zharmonizowanych typów kabli oraz przewodów opiera się na dokumencie HD 361 S3 opracowanym przez CENELEC. Dokument ten został przetłumaczony na język polski i przedstawiony jako Polska Norma PN-HD 361 S3 pod nazwą „**Klasyfikacja przewodów i kabli**”. Dotyczy on systemu oznaczenia zharmonizowanych typów przewodów i kabli na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750V.

Symbole występujące w normie PN-HD 361 S3 zostały wymienione i wyjaśnione w **Tabelach 1**. Kolejność występowania symboli w oznaczeniu jest ściśle określona. W przypadku normy zharmonizowanej najpierw oznaczany jest typ kabla, a następnie jego budowa, która opisana jest od żyły do powłoki zewnętrznej włącznie. Sposób oznaczania omówiono na przykładzie kabla **H03VVH2-F**. Oznaczenie to przedstawia przewód wykonany wg normy zharmonizowanej (**H**) na napięcie znamionowe 300/300V (**03**) o izolacji polwinitowej (**V**) i powłoce polwinitowej (**V**) płaski (**H2**) o żyłach wielodrutowych giętkich.

OZNACZANIE KABLI I PRZEWODÓW

Tabela 1. Oznaczenie zharmonizowanych typów przewodów i kabli

PRZYKŁAD	KOLEJNOŚĆ OZNACZANIA	SYMBOL	ZNACZENIE		
H	Oznaczenia związane z normami	H	przewód spełniający wymagania norm zharmonizowanych		
		A	uznany typ narodowy		
		01	100/100V		
03	Napięcie znamionowe	03	300/300V		
		05	300/500V		
		07	450/750V		
		V	Materiał izolacji		
V	Materiał izolacji	B	kauczuk etylenowo-propylenowy		
		G	kopolimer etylenu i octanu winylu		
		N2	kauczuk chloroprenowy		
		R	guma etylenowo – propylenowa		
		S	kauczuk silikonowy		
		V	polwinit		
		V2	ciepłoodporny polwinit		
		V3	polwinit odporny na niskie temperatury		
		V4	polwinit usieciowany		
		V5	olejoodporny polwinit		
		Z	mieszanka bezhalogenowa usieciowana o małej emisji gazów		
		Z1	termoplastyczna mieszanka bezhalogenowa		
			Pokrycia metalowe	C	żyła koncentryczna
				C4	ekran miedziany na ośrodku
			Materiał powłokowy	B	kauczuk etylenowo-propylenowy
J	oplot z włókna szklanego				
N2	kauczuk chloroprenowy				
N4	polietylen chlorosulfonowany lub chlorowany				
Q	poliuretan				
Q4	poliamid				

OZNACZANIE KABLI I PRZEWODÓW

Tabela 1. Oznaczenie zharmonizowanych typów przewodów i kabli

PRZYKŁAD	KOLEJNOŚĆ OZNACZANIA	SYMBOL	ZNACZENIE		
V	Materiał powłokowy	R	guma etylenowo – propylenowa		
		S	kauczuk silikonowy		
		T	oplot włóknisty na ośrodku		
		T6	oplot włóknisty na pojedynczych żyłach		
		V	polwinit		
		V2	ciepłoodporny polwinit		
		V3	polwinit odporny na niskie temperatury		
		V4	polwinit usieciowany		
		V5	olejoodporny polwinit		
		Z	mieszanka bezhalogenowa usieciowana o małej emisji gazów		
		Z1	termoplastyczna mieszanka bezhalogenowa		
		H2	Budowa przewodu/kabla	–	przewód okrągły
				H	przewód płaski (żyły rozdzielalne)
H2	przewód płaski (żyły nierozdzielalne)				
H6	przewód płaski wielożyłowy				
H7	przewód z podwójną warstwą izolacyjną				
H8	przewód spiralny (rozciągalny)				
–	miedź				
–A	aluminium				
–F	Budowa żył	–D	żyła giętka przewodów spawalniczych		
		–E	żyła bardzo giętka przewodów spawalniczych		
		–F	żyła giętka przewodów		
		–H	żyła bardzo giętka przewodów i sznurów giętkich		
		–K	żyła giętka przewodów do układania na stałe (klasa 5)		
		–R	żyła sztywne, okrągła wielodrutowa (klasa 2)		

Tabela 1. Oznaczenie zharmonizowanych typów przewodów i kabli

PRZYKŁAD	KOLEJNOŚĆ OZNACZANIA	SYMBOL	ZNACZENIE
–F	Budowa żył	–S	żyła sztywna, sektorowa wielodrutowa
		–U	żyła sztywna, okrągła jednodrutowa (klasa 1)
		–Y	żyła sztywna
H2	Żyła ochronna	X	brak żyły ochronnej (żółto– zielonej)
		G	występuje ochronna żyła (żółto– zielona)

OZNACZANIE KABLI I PRZEWODÓW

1.2. POLSKIE OZNACZENIA KABLI I PRZEWODÓW

Znormalizowane symbole wykorzystywane do oznaczeń polskich kabli zostały przedstawione w **Tabelach 2**. W poniższym zestawieniu uwzględnione zostały również niektóre oznaczenia, które są stosowane przez wielu producentów, jednak nie są określone przez normy.

Kolejność występowania symboli w oznaczeniu, podobnie jak w przypadku kabli zharmonizowanych, jest ściśle określona. Według norm polskich najpierw podawany jest symbol oznaczający materiał powłoki, następnie typ kabla, a dopiero na kolejnych pozycjach znajdują się symbole oznaczające budowę kabla zgodnie z kierunkiem promieniowym od osi przewodu.

Sposób oznaczania omówiono na przykładzie kabla **YHKGXSFoyn**. Oznaczenie to przedstawia energetyczny kabel górniczy (**KG**) w powłocie polwinitowej z żyłami miedzianymi, w izolacji z polietylenu usieciowanego (**XS**), z ekranami indywidualnymi na żyłach (**H**), opancerzony stalowymi drutami okrągłymi, z wytłoczoną na pancerz polwinitową osłoną ochronną nierozprzestrzeniającą płomienia (**yn**).

Tabela 2. Oznaczenia kabli stosowane przez producentów polskich

PRZYKŁAD	KOLEJNOŚĆ OZNACZANIA	SYMBOL	ZNACZENIE
Y	Materiał powłoki	H	tworzywo bezhalogenowe
		X	polietylen
		Y	polwinit

Tabela 2. Oznaczenia kabli stosowane przez producentów polskich

PRZYKŁAD	KOLEJNOŚĆ OZNACZANIA	SYMBOL	ZNACZENIE
Y	Materiał powłoki	Yc	ciepłoodporny polwinit
		Yn	uniepalniony polwinit

OZNACZANIE KABLI I PRZEWODÓW

8

PRZYKŁAD	KOLEJNOŚĆ OZNACZANIA	SYMBOL	ZNACZENIE		
	Rodzaj uszczelnienia	R	uszczelnienie promieniowe z taśmy		
		U	uszczelnienie wzdłużne kabla z taśmy lub proszku		
H	Układ izolacji		izolacja rdzeniowa		
		H	pole promieniowe, wspólna powłoka, żyły ekranowane		
	Typ kabla	3H	pole promieniowe, kabel 3 – powłokowy		
		A	kabel energetyczny z żyłami aluminiowymi		
		K	kabel elektroenergetyczny		
		KA	kabel alarmowy		
		KG	kabel górniczy		
		KO	kabel okrętowy		
		KS	kabel sygnalizacyjny		
		PG	przewód gitarowy		
		PGW	przewód głośnikowy		
		PM	przewód mikrofonowy		
		PMon	przewód monitorowy		
		TKM	telekomunikacyjny kabel miejscowy		
		TKS	telekomunikacyjny kabel stacyjny		
		TD	przewód telekomunikacyjny z żyłami jednodrutowymi		
			Rodzaj żyły	D	żyła jednodrutowa (okrągła)
				L	żyła wielodrutowa (linka)

Tabela 2. Oznaczenia kabli stosowane przez producentów polskich

PRZYKŁAD	KOLEJNOŚĆ OZNACZANIA	SYMBOL	ZNACZENIE
	Rodzaj żyły	Lg	żyła wielodrutowa giętka
		Lgg	żyła wielodrutowa bardzo giętka
XS	Materiał izolacji	H	tworzywo bezhalogenowe
		X	polietylen
		Xp	piankowy polietylen
		XS	usieciowany polietylen
		Y	polwinit
		Yc	ciepłoodporny polwinit
		Yn	uniepalniony polwinit

OZNACZANIE KABLI I PRZEWODÓW

9

PRZYKŁAD	KOLEJNOŚĆ OZNACZANIA	SYMBOL	ZNACZENIE		
	Rodzaj ekranu	ek	ekran z drutów miedzianych		
		ekfo	ekran w postaci taśmy Al/PET oraz oplotu		
		ekp	każda para w ekranie		
		ekt	ekran trójelek		
		ektm	ekran z taśm miedzianych		
		ekw	ekran na ośrodku		
		ekwo	ekran w postaci oplotu na ośrodku		
Fo	Rodzaj pancerza	ekż	ekranowana każda żyła		
		Fo	pancerz z okrągłych ocynkowanych drutów stalowych		
		Ft	pancerz z ocynkowanych taśm stalowych		
		Ftl	pancerz z lakierowanych taśm stalowych		
		yn	Materiał osłony	y	osłona polwinitowa
		yn		osłona z uniepalnionego polwinitu	
	Cechy dodatkowe	p	przewód płaski		

Tabela 2. Oznaczenia kabli stosowane przez producentów polskich

PRZYKŁAD	KOLEJNOŚĆ OZNACZANIA	SYMBOL	ZNACZENIE
	Cechy dodatkowe	-żo	żyła ochronna (żółto-zielona)
		-O	Olejoodporny
		-Nr	przewód z żyłami numerowanymi
	Liczba, przekrój i kształt żył roboczych	RE	żyły okrągłe jednodrutowe
		RM	żyły okrągłe wielodrutowe
		RMC	żyły okrągłe wielodrutowe zagęszczane
		SM	żyły wielodrutowe sektorowe

1.3. NIEMIECKIE OZNACZENIA KABLI ORAZ PRZEWODÓW

Symbole stosowane w niemieckich oznaczeniach kabli i przewodów wyróżniono w **Tabelach 3**. Symbole te ułożone są w kolejności od przeznaczenia, przez budowę kabla zaczynając od żył, a kończąc na jego powłoce. W przypadku norm niemieckich w oznaczeniu nie występuje symbol dotyczący typu kabla.

OZNACZANIE KABLI I PRZEWODÓW

Sposób oznaczania zgodny z normami niemieckimi omówiono na przykładzie kabla **N2XCH**. Oznaczenie to przedstawia kabel energetyczny zgodny z wymaganiami norm DIN VDE (**N**), z miedzianymi żyłami w izolacji z usieciowanego polietylenu (**2X**), z żyłą koncentryczną w postaci obwoju z drutów miedzianych zwartych taśmą (**C**) i w powłoce ze specjalnej mieszanki bezhalogenowej o zmniejszonej podatności na rozprzestrzenianie się płomienia (**H**).

Tabela 3. Oznaczenia kabli stosowane przez producentów niemieckich

PRZYKŁAD	KOLEJNOŚĆ OZNACZANIA	SYMBOL	ZNACZENIE
N	Przeznaczenie	N	kabel zgodny z wymaganiami norm DIN VDE
		(N)	kabel oparty na wymaganiach norm DIN VDE
		A	żyła aluminiowa
2X	Materiał żyły Materiał izolacji		żyła miedziana
		H	tworzywo bezhalogenowe
		HK	usieciowane tworzywo bezhalogenowe
		2X	usieciowany polietylen
		Y	polwinit
		Yu	polwinit nierozprzestrzeniający płomienia
		Yw	polwinit ciepłoodporny
Przewód koncentryczny (ekran)		2Y	polietylen
		C	żyła koncentryczna w postaci obwoju z drutów miedzianych zwartych taśmą
		CW	miedziana żyła koncentryczna nawinięta w formie fal (Ceander) zwartych taśmą
		CE	miedziana żyła koncentryczna nad każdą żyłą
		S	ekran z drutów miedzianych, taśm miedzianych
		SE	ekran z drutów miedzianych lub taśm na każdą żyłą
		Pancerz	
F	pancerz z płaskich ocynkowanych drutów stalowych		

OZNACZANIE KABLI I PRZEWODÓW

Tabela 3. Oznaczenia kabli stosowane przez producentów niemieckich

PRZYKŁAD	KOLEJNOŚĆ OZNACZANIA	SYMBOL	ZNACZENIE
	Pancerz	G	spirala przeciwskrętna z ocynkowanej taśmy stalowej
		R	pancerz z okrągłych ocynkowanych drutów stalowych
H	Materiał powłoki	H	tworzywo bezhalogenowe
		HK	usieciowane tworzywo bezhalogenowe
		2X	usieciowany polietylen
		Y	polwinit
		Yu	polwinit nierozprzestrzeniający płomienia
		Yw	polwinit ciepłoodporny
		2Y	polietylen
	Żyła ochronna	-J	ochronna żyła żółto – zielona
		-O	brak ochronnej żyły żółto – zielonej

2. ŻYŁY PRZEWODÓW I KABLI

Podstawowym elementem każdego przewodu jest materiał o właściwościach przewodzących zapewniający przepływ prądu, którym zazwyczaj jest miedź lub aluminium. Miedź jest najczęściej stosowanym materiałem ze względu na doskonałą przewodność oraz dużą elastyczność i wytrzymałość mechaniczną. Pokrycie drutów miedzianych cienką warstwą cyny dodatkowo zwiększa odporność żyły na korozję.

Do produkcji kabli elektroenergetycznych w Grupie TFKable wykorzystuje się żyły jednodrutowe oraz wielodrutowe o różnych klasach giętkości. Zgodnie z polską normą PN-EN 60228 pod tytułem „**Żyły przewodów i kabli**” występują cztery klasy żył: 1, 2, 5 oraz 6. Żyły klasy 1 i 2 są przeznaczone do stosowania w kablach i przewodach do układania na stałe. Żyły klasy 5 i 6 są przeznaczone do stosowania w giętkich kablach, dodatkowo mogą być również montowane na stałe. Odpowiednie klasy żył muszą spełniać określone wymagania. Żyły klasy 1 powinny być okrągłe, w klasie 2 liczba drutów w każdej żyły nie powinna być mniejsza od wartości określonej w normie, a w przypadku klas 5 i 6 średnica drutów w każdej żyły nie powinna być większa od wartości podanej w normie. Rezystancja w temperaturze 20°C również określona jest przez normę. Wszystkie wyżej wymienione wymagania i ich wartości zostały przytoczone dla przekrojów od 0,5 do 1000 mm² w **Tabeli 4**.

Tabela 4. Konstrukcja żył miedzianych

Przekrój znamionowy żył [mm ²]	Minimalna liczba drutów miedzianych w żyłce klasy 2		Maksymalna rezystancja żyły miedzianej w temp. 20°C [Ω/km]		Maksymalna rezystancja żyły miedzianej klasy 5 i klasy 6 w temp. 20°C [Ω/km]	Maksymalna średnica drutów [mm]	
	okrągłej	okrągłej	Klasa 1	Klasa 2		Klasa 5	Klasa 6
0,5	7	-	36	36	39	0,21	0,16
0,75	7	-	24,5	24,5	26	0,21	0,16
1	7	-	18,1	18,1	19,5	0,21	0,16
1,5	7	6	12,1	12,1	13,3	0,26	0,16
2,5	7	6	7,41	7,41	7,98	0,26	0,16
4	7	6	4,61	4,61	4,95	0,31	0,16
6	7	6	3,08	3,08	3,30	0,31	0,21

Przekrój znamionowy żył [mm ²]	Minimalna liczba drutów miedzianych w żyłce klasy 2		Maksymalna rezystancja żyły miedzianej w temp. 20°C [Ω/km]		Maksymalna rezystancja żyły miedzianej klasy 5 i klasy 6 w temp. 20°C [Ω/km]	Maksymalna średnica drutów [mm]	
	okrągłej	okrągłej zagęszczonej	Klasa 1	Klasa 2		Klasa 5	Klasa 6
10	7	6	1,83	1,83	1,91	0,41	0,21
16	7	6	1,15	1,15	1,21	0,41	0,21
25	7	6	0,727b	0,727	0,780	0,41	0,21
35	7	6	0,524b	0,524	0,554	0,41	0,21
50	19	6	0,387b	0,387	0,386	0,41	0,31
70	19	12	0,268 b	0,268	0,272	0,51	0,31
95	19	15	0,193 b	0,193	0,206	0,51	0,31
120	37	18	0,153 b	0,153	0,161	0,51	0,31
150	37	18	0,124 b	0,124	0,129	0,51	0,31
185	37	30	0,101 b	0,0991	0,106	0,51	0,41
240	37	34	0,0775 b	0,0754	0,0801	0,51	0,41
300	61	34	0,0620 b	0,0601	0,0641	0,51	0,41
400	61	53	0,0465 b	0,0470			
500	61	53		0,0366			
630	91	53		0,0283			
800	91	53		0,0221			
1000	91	53		0,0176			

b – Żyłki jednodrutowe miedziane o przekrojach znamionowych 25 mm² i większych są przeznaczone do specjalnych typów kabli, np. o izolacji mineralnej, a nie do powszechnego stosowania.

3. IDENTYFIKACJA ŻYŁ

Właściwe oznakowanie żył ma kluczowe znaczenie w procesach instalacyjnych, czy modernizacyjnych sieci kablowych, zmniejsza ryzyko błędów podczas wykonywania prac i wpływa na poprawę warunków bezpieczeństwa. Na terenie Unii Europejskiej obowiązuje zharmonizowany dokument HD 308 S2 przyjęty przez **CENELEC**, który określa sposób identyfikacji żył sztywnych, elastycznych oraz sznurowych przewodów.

Żyłki kabli i przewodów wielożyłowych muszą być oznaczane barwami podanymi w **Tabeli 5**. Barwy żył zależą od liczby żył w danym kablu oraz od występowania żyły ochronnej żółto-zielonej. W przypadku przewodów czterożyłowych i pięćżyłowych podawana jest kolejność występowania poszczególnych barw. Dla przewodów i kabli jednożyłowych przyjmuje się następującą kolorystykę:

- przewód ochronny: żyła żółto-zielona
- przewód neutralny: barwa niebieska

W przypadku gdy liczba żył w przewodzie lub w kablu jest większa niż pięć znakowanie wykonywane jest na podstawie polskiej normy PN-EN 50334 pod tytułem **„Wyróżnianie napisami żył izolowanych w przewodach elektrycznych”**. Norma ta nadaje wszystkim żyłom jednakową barwę izolacji (kolor dowolny oprócz zielonego oraz żółto-zielonego). Na izolacji występuje natomiast znakowanie przy pomocy liczb arabskich. Wyjątkiem jest żyła ochronna, która nie powinna być numerowana tylko mieć barwę żółto-zieloną.

Tabela 5. Kolorystyka żył kabli i przewodów

Liczba żył	Żyła żółto-zielona	Barwy żył				
		1	2	3	4	5
2	-	niebieska	brązowa			
3	tak	żółto – zielona	niebieska	brązowa		
	-	brązowa	czarna	szara		
4	tak	zielono - żółta	brązowa	czarna	szara	
	-	niebieska	brązowa	czarna	szara	
5	tak	zielono - żółta	niebieska	brązowa	czarna	szara
	-	niebieska	brązowa	czarna	szara	czarna
powyżej 5		wg normy PN-EN 50334				



TELE-FONIKA Kable S.A.

ul. Hipolita Cegielskiego 1

32-400 Myślenice

T. +48 12 372 73 82

zapytania.ofertowe@tfkable.com

strefa.projektanta@tfkable.com

technolog@tfkable.com

www.tfkable.com
