

Specyfikacja techniczna kabli światłowodowych.

A. SPECYFIKACJA ILOŚCIOWA

1. Zestawienie ilościowe kabli światłowodowych

Tabela 1. Zestawienie kabli światłowodowych w zamówieniu podstawowym.

Lp.	Produkt	Łączna długość	Długość odcinków na każdym bębnie	Oznaczenie bębna
1	Kabel światłowodowy zewnętrzny 144-włóknowy	8 000 m	4 000 m	A-05, A-06
2	Kabel światłowodowy zewnętrzny wzmacniany 144-włóknowy	48 000 m	6 000 m	AW-01, ..., AW-08
3	Kabel światłowodowy zewnętrzny 72-włóknowy	12 000 m	4 000 m	D-28, D-29, D-30
4	Kabel światłowodowy zewnętrzny wzmacniany 72-włóknowy	18 000 m	6 000 m	DW-01, DW-02, DE-03
5	Kabel światłowodowy wewnętrzny 48-włóknowy w klasie B2ca	6 000 m	6 000 m	K-01

Dodatkowe uwagi

1. W kolumnie „długość kabla na bębnie” podano ilość kabla jaka musi być zgromadzona na bębnie, nie uwzględniając tzw. naddatku kabla. Naddatek jest normalnym zjawiskiem powstałym na etapie fabrycznego nawijania kabla światłowodowego. Dostawca nie będzie pobierał żadnej dodatkowej opłaty za naddatek kabla na bębnie.
2. W kolumnie „oznaczenie bębna” Zamawiający określił numerację bębnow, jaka musi być naniesiona na każdym bębnie (np. w formie zalaminowanej kartki A6). Kolejne bębny mają posiadać kolejny numer.

B. OGÓLNE WYMAGANIA TECHNICZNE

1. Wymagania dotyczące włókien światłowodowych

- włókna światłowodowe jednomodowe (singlemode), bez przesuniętej dyspersji, z obniżonym lub zerowym pikiem wodnym, zgodne ze standardem określonym przy każdej pozycji w części C tj. ITU-T G.652.D lub ITU-T G.657.A1
- średnica pola modu: **9,0±0,6 μm** dla $\lambda=1310$ nm
- średnica płaszczka: **125±1 μm**,
- średnica pokrycia (buforu): **250±15 μm**,
- tłumienie włókien: max. **0,4 dB/km** dla $\lambda=1310$ nm, max. **0,3 dB/km** dla $\lambda=1550$ nm,
- w jednym typie kabla (tj. w danej pozycji z tabeli 1) wszystkie włókna muszą pochodzić od jednego producenta.

2. Wymagania dotyczące kabli

- uszczelnienie kabli: **suche** (np. w postaci sznurków, taśmy pęczniejącej pod wpływem wilgoci, włókien aramidowych lub włókien szklanych),
- tuby z włóknami światłowodowymi wypełnione żelem hydrofobowym lub tiksotropowym,

- dla kabli wielotubowych tuby z włóknami powinny być skręcane wokół centralnego elementu wytrzymałościowego zgodnie z zasadą „lewo-prawo” (metoda SZ),
- wyposażony w linkę umożliwiającą rozcięcie powłoki zewnętrznej kabla (tzw. ripcord),
- każdy odcinek fabryacyjny kabla powinien mieć cechę producenta zawierającą literowy symbol kabla, nazwę wytwórcy, rok produkcji oraz długość bieżąca kabla w odstępach co 1,0 m (tzw. **marker**) – te dane muszą być trwale nadrukowane wyraźnym kolorem (np. białym) na zewnętrznej powłoce kabla lub wytłoczone, lub wtopione,
- dopuszcza się dodatkowe znakowanie kabla tekstem „-- TASK --”,
- nie dopuszcza się podwójnego (zdublowanego) znakowania metrycznego (markerowania) kabli, np. wskutek pomyłki producenta, gdzie na kablu będą występowały dwie różne wartości metryczne (markery),
- końce kabla powinny być zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci i tak zamocowane na bębnie, aby były dostępne do badań własności transmisyjnych oraz aby były widoczne markery początkowy i końcowy kabla.

3. Wymagania dotyczące kolorystyki tub

3.1. Kabel sześciotubowy – dopuszcza się jeden z następujących wariantów (preferowany wariant A), gdzie kolory podano w kolejności:

- wariant A: czerwona, zielona, niebieska, biała, fioletowa, pomarańczowa
- wariant B: czerwona, niebieska, biała, zielona, fioletowa, pomarańczowa
- wariant C: niebieska, pomarańczowa, zielona, brązowa, szara, biała

3.2. Kabel dwunastotubowy – dopuszcza się jeden z następujących wariantów (preferowany wariant A), gdzie kolory podano w kolejności:

- wariant A: czerwona, zielona, niebieska, biała, fioletowa, pomarańczowa, szara, żółta, brązowa, różowa, czarna, turkusowa
- wariant B: czerwona, niebieska, biała, zielona, fioletowa, pomarańczowa, szara, żółta, brązowa, różowa, czarna, turkusowa
- wariant C: niebieska, pomarańczowa, zielona, brązowa, szara, biała, czerwona, czarna, żółta, fioletowa, różowa, turkusowa

4. Wymagania dotyczące kolorystyki włókien

Włókno powinno mieć jednolity kolor pokrycia (bufora) na całej swojej długości. Dla tub 6- i 12-włóknowych nie dopuszcza się dodatkowego kreskowania lub kropkowania.

4.1. Dla tub dwunastowłóknowych dopuszcza się jeden z następujących wariantów (preferowany wariant A):

- wariant A: czerwone, zielone, niebieskie, białe, fioletowe, pomarańczowe, szare, żółte, brązowe, różowe, czarne, turkusowe
- wariant B: niebieskie, pomarańczowe, zielone, brązowe, szare, białe, czerwone, czarne, żółte, fioletowe, różowe, turkusowe

C. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA TECHNICZNE

1. Kabel światłowodowy zewnętrzny 144-włóknowy

- przeznaczenie kabla: **zewnętrzny**,
- kabel o konstrukcji **dwunastotubowej** jednowarstwowej, z centralnym elementem wytrzymałościowym w formie dielektrycznego pręta, w konfiguracji **12x12J**, tj. dwanaście tub po dwanaście włókien, bez tub w formie wypełniacza,
- powłoka zewnętrzna polietylenowa w kolorze **czarnym**, o grubości nie mniejszej niż **1,2 mm**,
- zewnętrzna średnica kabla: **10,0 – 12,5 mm**,
- minimalna średnica tuby: **1,8 mm**,
- rodzaj włókna: **ITU-T G.652.D**,
- maksymalna dynamiczna siła naciągu (instalacyjna): **min. 1500 N** (wg normy IEC 60794-1-21-E1),
- klasyfikacja CPR: nie wymagana.

2. Kabel światłowodowy zewnętrzny wzmocniany 144-włóknowy

- przeznaczenie kabla: **zewnętrzny**,
- kabel o konstrukcji **dwunastotubowej** jednowarstwowej, z centralnym elementem wytrzymałościowym w formie dielektrycznego pręta, w konfiguracji **12x12J**, tj. dwanaście tub po dwanaście włókien, bez tub w formie wypełniacza,
- powłoka o konstrukcji **wzmocnionej** (dla zabezpieczenia przeciwko gryzoniom), składająca się z dwóch warstw (zewnątrzna i wewnętrzna), pomiędzy którymi znajduje się wzmocnienie w postaci włókien szklanych bądź aramidowych, powłoka polietylenowa w kolorze **czarnym**, grubość łączna obu powłok nie mniejsza niż **1,6 mm**,
- zewnętrzna średnica kabla: **11,0 – 15,5 mm**,
- minimalna średnica tuby: **1,7 mm**,
- rodzaj włókna: **ITU-T G.657.A1**
- tłumienie włókien: **max. 0,40 dB/km** dla $\lambda=1310$ nm, **max. 0,25 dB/km** dla $\lambda=1550$ nm,
- maksymalna dynamiczna siła naciągu (instalacyjna): **min. 3000 N** (wg normy IEC 60794-1-21-E1),
- klasyfikacja CPR: nie wymagana.

3. Kabel światłowodowy zewnętrzny 72-włóknowy

- przeznaczenie kabla: **zewnętrzny**,
- kabel o konstrukcji **sześciotubowej** jednowarstwowej, z centralnym elementem wytrzymałościowym w formie dielektrycznego pręta, w konfiguracji **6x12J**, tj. sześć tub po dwanaście włókien, bez tub w formie wypełniacza,
- powłoka zewnętrzna polietylenowa w kolorze **czarnym**, o grubości nie mniejszej niż **1,2 mm**,
- zewnętrzna średnica kabla: **8,0 – 11,0 mm**,
- minimalna średnica tuby: **1,8 mm**,
- rodzaj włókna: **ITU-T G.652.D**,
- maksymalna dynamiczna siła naciągu (instalacyjna): **min. 1500 N** (wg normy IEC 60794-1-21-E1),
- klasyfikacja CPR: nie wymagana.

4. Kabel światłowodowy zewnętrzny wzmocniany 72-włóknowy

- przeznaczenie kabla: **zewnętrzny**,
- kabel o konstrukcji **sześciotubowej** jednowarstwowej, z centralnym elementem wytrzymałościowym w formie dielektrycznego pręta, w konfiguracji **6x12J**, tj. sześć tub po dwanaście włókien, bez tub w formie wypełniacza,
- powłoka o konstrukcji **wzmocnionej** (dla zabezpieczenia przeciwko gryzoniom), składająca się z dwóch warstw (zewnątrzna i wewnętrzna), pomiędzy którymi znajduje się wzmocnienie w postaci włókien szklanych bądź aramidowych, powłoka polietylenowa w kolorze **czarnym**, grubość łączna obu powłok nie mniejsza niż **1,6 mm**,
- zewnętrzna średnica kabla: **9,0 – 13,0 mm**,
- minimalna średnica tuby: **1,7 mm**,
- rodzaj włókna: **ITU-T G.657.A1**,
- maksymalna dynamiczna siła naciągu (instalacyjna): **min. 2500 N** (wg normy IEC 60794-1-21-E1),
- klasyfikacja CPR: nie wymagana.

5. Kabel światłowodowy wewnętrzny 48-włóknowy w klasie B2ca

- przeznaczenie kabla: **wewnętrzny**,
- kabel o konstrukcji maksymalnie **sześciotubowej** jednowarstwowej, z centralnym elementem wytrzymałościowym w formie dielektrycznego pręta, w konfiguracji **4x12J**, tj. cztery tuby po dwanaście włókien i pozostałe tuby w formie wypełniacza,
- powłoka zewnętrzna w kolorze innym niż czarny (preferowany **żółty**), o grubości nie mniejszej niż **0,8 mm**,
- zewnętrzna średnica kabla: **8,0 – 11,0 mm**,
- minimalna średnica tuby: **1,7 mm**,
- rodzaj włókna: **ITU-T G.657.A1**,
- maksymalna dynamiczna siła naciągu (instalacyjna): **min. 1500 N** (wg normy IEC 60794-1-21-E1),
- klasyfikacja CPR: **B2ca**.

D. BĘBNY KABLOWE

1. Magazynowanie

Każdy kabel światłowodowy wymaga magazynowania go na bębnach kablowych. Poniżej wyszczególniono wymagane cechy dotyczące przechowywania i transportowania kabla.

- kabel musi być zgromadzony na bębnach kablowych, w długościach wskazanych w Tabeli 1,
- każdy bęben z kablem musi zostać **oznaczony** w sposób umożliwiający bezpośrednią identyfikację kabla na bębnie, czyli przede wszystkim profil kabla i długość (dodatkowo początkowy i końcowy marker w metrach),
- każdy bęben z kablem musi posiadać **unikalne oznaczenie bębna**, umieszczone na bębnie, przydzielone według Tabeli 1 (oznaczenie bębna),
- średnica bębna ma być dostosowana do ilości nawiniętego na nim kabla, ale nie większa niż 140 cm (zalecane 100 cm).

Dla każdego bębna musi być dostarczona metryka określająca:

- typ kabla,
- liczbę, rodzaj i producenta włókien,
- długość fabrykacyjną kabla,
- współczynnik wydłużenia optycznego,
- parametry optyczne każdego włókna mierzone przy długości fali 1310 nm i 1550 nm,
- profil kabla z kodem kolorowym tub i włókien w tubach.

Dostawca **nie będzie pobierał** żadnej dodatkowej opłaty ani kaucji za bębny.

2. Zwroty

Dostawca zobowiązuje się do **odebrania każdego pustego bębna** na swój koszt w ciągu 60 dni od zgłoszenia tego przez Zamawiającego. Opróżnienie bębnów przez Zamawiającego nastąpi w okresie nie dłuższym niż 18 miesięcy od dnia zawarcia Umowy.

E. WARUNKI DOSTAWY

Dostawa wraz z rozładunkiem i ułożeniem we wskazanym miejscu na placu magazynowym znajdującym się na terenie Politechniki Gdańskiej **przy ul. Sobieskiego 21a, 80-216 Gdańsk**.

Dostawa jest możliwa po zgłoszeniu telefonicznym, na co najmniej jeden dzień wcześniej. Rozładunek i ułożenie bębnów z kablem w miejscu dostawy jest możliwe **wyłącznie przy nadzorze** pracownika TASK w dzień roboczy, godzinach 8:00 – 14:00. Zamawiający nie dysponuje żadnym sprzętem ani personelem pomocnym do rozładunku.