

Zał. nr 5 - Specyfikacja techniczna kabli światłowodowych.

A. SPECYFIKACJA ILOŚCIOWA

1. Zestawienie ilościowe kabli światłowodowych

Tabela 1. Zestawienie kabli światłowodowych w zamówieniu podstawowym.

| Lp. | Produkt | Łączna długość kabla | Długość odcinków kabla na każdym bębnie | Oznaczenie bębna |
|-----|---------------------------------|----------------------|---|------------------|
| 1 | Kabel światłowodowy 12-włóknowy | 20 000 m | 2 800 – 4 200 m | F-25, F-26, ... |
| 2 | Kabel światłowodowy 24-włóknowy | 8 000 m | 4 000 m | E-15, E-16 |

Tabela 2. Zestawienie kabli światłowodowych w ramach prawa opcji.

| Lp. | Produkt | Łączna długość kabla | Długość odcinków kabla na każdym bębnie | Oznaczenie bębna |
|-----|---------------------------------|----------------------|---|------------------|
| 3 | Kabel światłowodowy 12-włóknowy | 16 000 m | 2 800 – 4 200 m | F- ... |

Dodatkowe uwagi

1. W kolumnie „Długość kabla na bębnie” podano minimalną ilość kabla jaka musi być zgromadzona na bębnie, nie uwzględniając tzw. naddatka kabla. Nadatek jest normalnym zjawiskiem powstałym na etapie fabrycznego nawijania kabla światłowodowego. Dostawca nie będzie pobierał żadnej dodatkowej opłaty za nadatek kabla na bębnie.
2. Zamawiający dopuszcza **dowolny podział** na bębny kabla światłowodowego 12-włóknowego (Tabela 1, pozycja nr 2 i Tabela 2, pozycja nr 1) przy zachowaniu minimalnej ilości kabla na jednym bębnie wynoszącej 2800 m, a maksymalnej 4200 m. Taka informacja musi zostać podana przez Dostawcę w formularzu rzeczowo-cenowym (Załącznik nr 2).
3. W kolumnie „oznaczenie bębna” Zamawiający określił numerację bębnow, jaka musi być naniesiona na każdym bębnie. Dla kabla 12-włóknowego w zależności od długości odcinka kabla na bębnie, liczba bębnow będzie różna, ale numeracja ma zaczynać się od „F-25” i powinna być kontynuowana na kolejnych bębnach.

2. Prawo opcji

Zamawiający przewiduje zwiększenie zakresu zamówienia w ramach tzw. prawa opcji. Maksymalny zakres zamówienia w ramach prawa opcji został określony w Tabeli 2.

Zamawiający może (ale nie musi) skorzystać z prawa opcji. W przypadku skorzystania z prawa opcji Zamawiający złoży zamówienie dodatkowe w terminie do 9 miesięcy od daty zawarcia Umowy. Wykonawca będzie zobowiązany dostarczyć przedmiot zamówienia w terminie dostawy określonym w ofercie dla zamówienia podstawowego, w cenach określonych w formularzu rzeczowo-cenowym dla zamówienia wg prawa opcji.

Parametry dostarczanych kabli światłowodowych dostarczanych w prawie opcji muszą być zgodne z określonymi w ofercie Wykonawcy.

Zamawiający informuje, że może skorzystać z prawa opcji maksymalnie dwukrotnie, zamawiając bębny kablone o długości kabla określonej przez Wykonawcę w formularzu ofertowym, przy czym nie zostaną przekroczone łączne ilości kabli określone dla poszczególnych pozycji w Tabeli 2.

B. OGÓLNE WYMAGANIA TECHNICZNE

1. Wymagania dotyczące włókien światłowodowych

- włókna światłowodowe jednomodowe (singlemode) muszą być zgodne z jednym ze standardów: ITU-T G.652.C, ITU-T G.652.D tj. włókna jednomodowe, bez przesuniętej

dyspersji, z obniżonym lub zerowym pikiem wodnym (nie dopuszcza się innych standardów, w tym ITU-T G.657.A)

- średnica pola modalnego: **9,0±0,5 μm** dla $\lambda=1310$ nm
- średnica płaszczka włókna: **125±2 μm**,
- średnica pokrycia (buforu) włókna: **250±15 μm**,
- w jednym kablu muszą znajdować się włókna pochodzące 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),
- każdy odcinek fabrykacyjny kabla powinien mieć cechę producenta zawierającą literowy symbol kabla, nazwę wytwórcy, rok produkcji oraz długość bieżącą 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

Dla kabli **wielotubowych** dopuszcza się jeden z następujących wariantów (w kolejności):

- wariant A: czerwona, niebieska, biała, biała,
- wariant B: czerwona, zielona, biała, biała
- wariant C: czerwona, zielona, niebieska, biała,
- wariant D: czerwona, niebieska, biała, zielona,
- wariant E: niebieska, pomarańczowa, zielona, brązowa.

Dla kabli **jednotubowych** kolor tuby jest dowolny.

4. Wymagania dotyczące kolorystyki włókien

Włókno powinno mieć jednolity kolor pokrycia (bufora) na całej swojej długości. Nie dopuszcza się włókien kreskowanych, kropkowanych bądź inaczej znaczonych.

Dla tub **sześciowłóknowych** dopuszcza się jeden z następujących wariantów:

- wariant A: czerwone, zielone, niebieskie, białe (albo bezbarwne), fioletowe, pomarańczowe,
- wariant B: niebieskie, pomarańczowe, zielone, brązowe, szare, białe (albo bezbarwne).

Dla tub **czterowłóknowych** dopuszcza się jeden z następujących wariantów:

- wariant A: czerwone, zielone, niebieskie, białe (albo bezbarwne, albo żółte),
- wariant B: niebieskie, pomarańczowe, zielone, brązowe.

C. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA TECHNICZNE

1. Kabel światłowodowy 12-włóknowy

- przeznaczenie kabla: **uniwersalny**, wewnątrzbudynkowy,
- kabel o konstrukcji **jednotubowej**, bez elementu wytrzymałościowego, w konfiguracji **1x12**, tj. jednej centralnej tuby o średnicy 1,8 – 3,5 mm zawierającej dwanaście włókien,
- zalecana powłoka zewnętrzna typu LSZH (ang. Low Smoke Zero Halogen tj. bezhalogenowa, niskopalna)
- grubość powłoki nie mniejsza niż **0,8 mm**,
- zalecany kolor powłoki czarny lub szary,
- zewnętrzna średnica kabla: **6,8 – 8,0 mm**,

- 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. 1500 N** (wg normy IEC 60794-1-2-E1).

2. Kabel światłowodowy 24-włóknowy

- przeznaczenie kabla: **zewnętrzny**,
- kabel o konstrukcji **sześciotubowej** jednowarstwowej, z centralnym elementem wytrzymałościowym w formie dielektrycznego pręta, w jednej z dopuszczalnych konfiguracji:
 - **4x6J** (preferowana), tj. cztery tuby po sześć włókien oraz dwie tuby w formie wypełniacza,
 - **6x4J**, tj. sześć tub po cztery włókna,
- powłoka zewnętrzna polietylenowa w kolorze czarnym, o grubości nie mniejszej niż **1 mm**,
- minimalna średnica tuby: **1,8 mm**,
- zewnętrzna średnica kabla: **7,9 – 10,5 mm**,
- 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. 1500 N** (wg normy IEC 60794-1-2-E1).

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),
- wielkość 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.