

## Opis przedmiotu zamówienia

### 1. Definicje

W niniejszej specyfikacji zastosowano słownictwo w oparciu o normy zakładowe TP S.A., normy europejskie i krajowe, a w szczególności: ZN-96/TPSA-002. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.

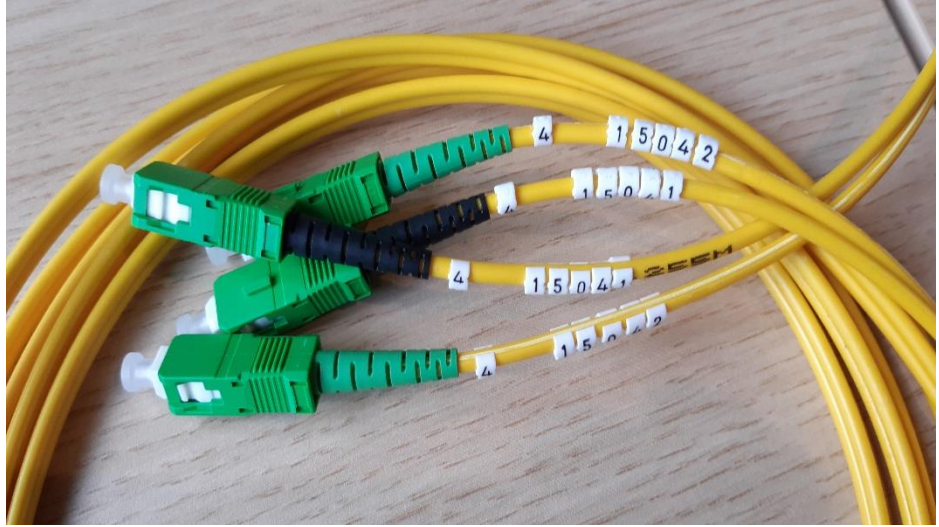
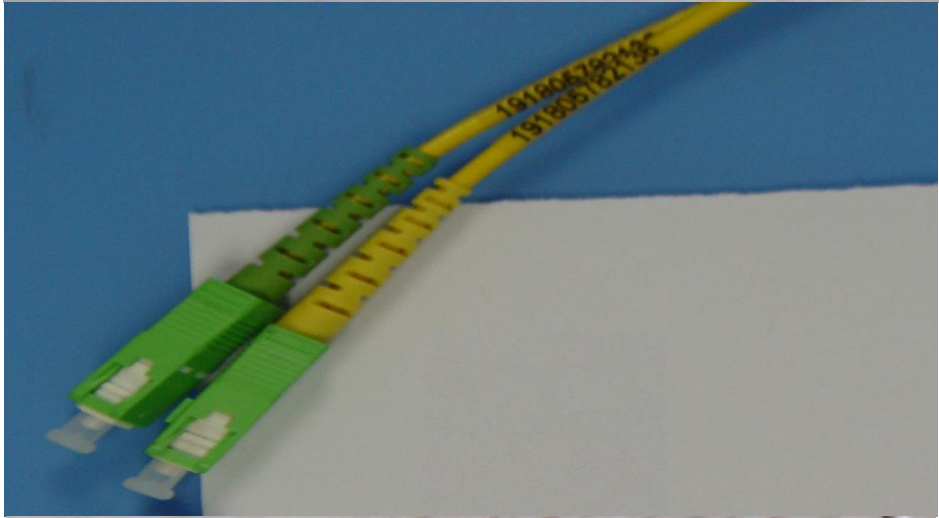
- a) ZN-96/TPSA-007. Linie optotelekomunikacyjne. Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania.
- b) PN-EN 61754 (IEC 61754) Światłowodowe złącza i elementy biernie.
- c) PN-EN 61300 (IEC 61300) Światłowodowe złącza i elementy bierna. Podstawowe procedury badań i pomiarów.
- d) ISO/IEC 11801 Information technology – Generic cabling for customer premises.
- e) PN-EN 50173 Technika informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego.

### 2. Specyfikacja wymagań technicznych patchcordu światłowodowego.

- 2.1. Każdy patchcord światłowodowy składa się z następujących elementów:
  - 2.1.1. Sznur patchcordowy danego typu, o wyspecyfikowanej długości.
  - 2.1.2. Wtyki (półzłączki), które są specyfikowane po obu stronach patchcordu. Każde włókno musi zostać zakończone wtykiem po obu stronach.
  - 2.1.3. Powyższe elementy składowe patchcordu zostały wyszczególnione w punkcie 3.
- 2.2. Zamawiający wymaga zmontowania, pomierzenia i dostarczenia każdego patchcordu:
  - 2.2.1. Każdy patchcord zapakowany w oddzielny woreczek.
  - 2.2.2. Każdy wtyk zabezpieczony zatyczką przed zabrudzeniem.
  - 2.2.3. Dołączona metryka pomiarowa zawierająca:
    - a) Długość wyrażona w metrach.
    - b) Typy wtyków (półzłączek).
    - c) Pomiar tłumienności wtęceniowej (IL) dla każdego włókna, wyrażona w decybelach.
    - d) Pomiar tłumienności odbiciowej (RL) dla każdego włókna, wyrażona w decybelach.
- 2.3. Dostarczane patchcordy muszą być fabrycznie nowe.
- 2.4. Zamawiający wymaga, aby każdy patchcord spełniał następujące kryteria:
  - 2.4.1. Patchcord simpleksowy:
    - a) Wykonanie patchcordu simpleksowego z zastosowaniem sznura optycznego jednowłókowego.
    - b) Trwałe oznaczenie patchcordu (niezdzieralne, niezmywalne, nierozklejające się) w formie „d YYMMXXX” gdzie d – długość w metrach, YYMM – rok i miesiąc dostawy, XXX – unikalny numer patchcordu w dostarczanych patchcordach (na obu końcach patchcordu ten sam numer), np.: oznaczenie „2,5 2310777” lub „2,5m 2310777” oznacza patchcord nr 777 o długości 2,5 m w dostawie z października 2023 roku – patrz zdjęcia.
    - c) Po obu stronach sznura światłowodowego na każdej żyły należy zastosować odgiętkę zabezpieczającą przed przypadkowym uszkodzeniem włókna.
  - 2.4.2. Patchcord dupleksowy (jednomodowy oraz wielomodowy):
    - a) Wykonanie patchcordu dupleksowego z zastosowaniem sznura optycznego dwuwłókowego.
    - b) Trwałe oznaczenie każdej żyły w sznurze patchcordowym (niezdzieralne, niezmywalne, nierozklejające się) w formie „d YYMMXXX” gdzie d – długość w metrach, YYMM – rok i miesiąc dostawy, XXX – unikalny numer pojedynczej żyły w dostarczanych patchcordach (na obu końcach danej żyły ten sam numer), np.: oznaczenie „2,5 2310777” lub „2,5m 2310777” oznacza żyłę nr 777 w patchcordzie o długości 2,5 m w dostawie z października 2023 roku – patrz zdjęcia.
    - c) Wykonanie dupleksowe musi umożliwiać łatwe rozdzielenie na dwa patchcordy simpleksowe bez niszczenia oznaczeń (nie dopuszcza się stosowania tulejek na sznurze patchcordowym ani klipsów grupujących wtyki typu SC i LC) – patrz zdjęcia.
    - d) Po obu stronach sznura światłowodowego na każdej żyły należy zastosować odgiętkę zabezpieczającą przed przypadkowym uszkodzeniem włókna. Na każdej żyły należy zastosować inny kolor odgiętki w celu łatwej identyfikacji danej żyły.
  - 2.4.3. Patchcord dupleksowy we wzmocnionej powłoce:

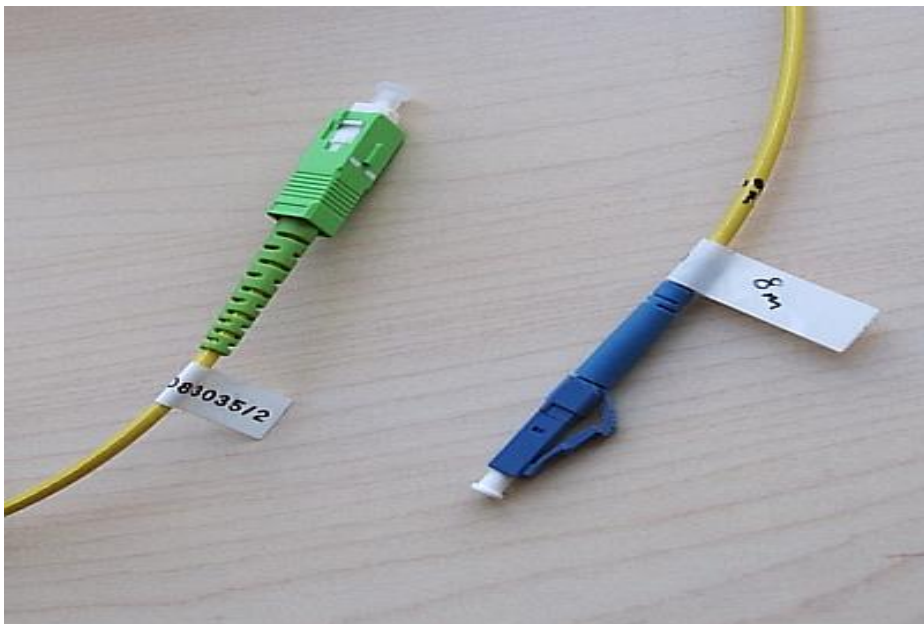
- a) Wykonanie patchcordu dwupleksowego z zastosowaniem sznura optycznego dwuwłókowego z wzmocnioną powłoką.
  - b) Trwałe oznaczenie każdej żyły w sznurze patchcordowym (niezdzieralne, niezmywalne, nierozklejające się) w formacie „d YYMMXXX” gdzie d – długość w metrach, YYMM – rok i miesiąc dostawy, XXX – unikalny numer pojedynczej żyły w dostarczanych patchcordach (na obu końcach danej żyły ten sam numer), np.: oznaczenie „25 2310777” lub „25m 2310777” oznacza żyłę nr 777 w patchcordzie o długości 25 m w dostawie z października 2023 roku – patrz zdjęcia.
  - c) Po obu stronach sznura światłowodowego na każdej żyłce należy zastosować odgiętkę zabezpieczającą przed przypadkowym uszkodzeniem włókna.
- 2.4.4. Wielowłókowy patchcord jednomodowy (multipatchcord jednomodowy):
- a) Wykonanie multipatchcordu jednomodowego z zastosowaniem sznura optycznego dwunastowłókowego (12J).
  - b) Trwałe oznaczenie multipatchcordu jednomodowego (niezdzieralne, niezmywalne, nierozklejające się) w formacie „d YYMMXXX” gdzie d – długość w metrach, YYMM – rok i miesiąc dostawy, XXX – numer patchcordu w dostarczanych patchcordach (na obu końcach patchcordu ten sam numer), np.: oznaczenie „9 2310123” lub „9m 2310123” oznacza multipatchcord 123 o długości 9 m w dostawie z października 2023 roku.
  - c) Trwałe oznaczenie każdej żyły w multipatchcordzie (niezdzieralne, niezmywalne, nierozklejające się) w formacie dwucyfrowego numeru żyły w zakresie 01-12 (na obu końcach danej żyły ten sam numer) – patrz zdjęcia.
  - d) Po obu stronach sznura światłowodowego na każdej żyłce należy zastosować odgiętkę zabezpieczającą przed przypadkowym uszkodzeniem włókna.
- 2.4.5. Wielowłókowy patchcord wielomodowy (patchcord MTP/MPO):
- a) Wykonanie patchcordu MTP/MPO z zastosowaniem sznura optycznego dwunastowłókowego wielomodowego.
  - b) Po obu stronach patchcord zakończony złączami MTP/MPO-12 żeńskimi.
  - c) Dostępne typy przeplotu żył: typ A (1-1,12-12), typ B (1-12, 12-1), typ C (1-2, 12-11). Zamawiający każdorazowo wskaże w zamówieniu typ przeplotu.
  - d) Trwałe oznaczenie patchcordu MPO (niezdzieralne, niezmywalne, nierozklejające się) w formacie „d YYMMXXX” gdzie d – długość w metrach, YYMM – rok i miesiąc dostawy, XXX – unikalny numer patchcordu w dostarczanych patchcordach (na obu końcach patchcordu ten sam numer), np.: oznaczenie „2,5 2310777” lub „2,5m 2310777” oznacza patchcord nr 777 o długości 2,5 m w dostawie z października 2023 roku – patrz zdjęcia.
  - e) Po obu stronach sznura światłowodowego na każdej żyłce należy zastosować odgiętkę zabezpieczającą przed przypadkowym uszkodzeniem włókna.

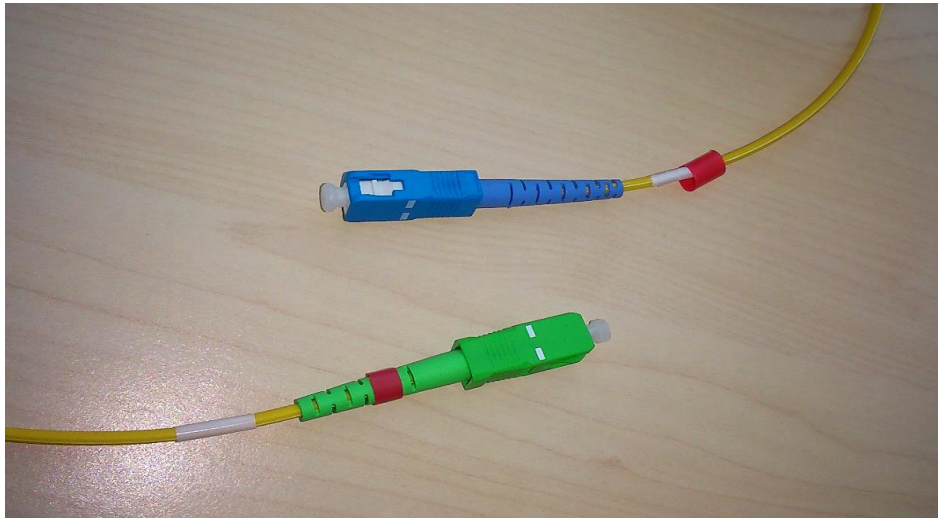
2.5. Poniższe zdjęcia ilustrują przykładowe dopuszczalne rozwiązania oznaczeń metrycznych i wyróżników żył.





2.6. Poniższe zdjęcia ilustrują niedopuszczalne rozwiązania oznaczeń metrycznych, klipsów grupujących i tulejek.





### 3. Specyfikacja elementów składowych patchcordu światłowodowego.

#### 3.1. Sznur patchcordowy jednomodowy.

##### 3.1.1. Wymagania ogólne dla patchcordów jednomodowych.

- a) Włókna światłowodowe muszą być zgodne z jednym ze standardów ITU-T: G.652.D, G.657.A.
- b) Średnica rdzenia włókna 9/125  $\mu\text{m}$ .
- c) Kolor powłoki sznura patchcordowego: żółty.
- d) Powłoka zewnętrzna typu LSZH (ang. Low Smoke Zero Halogen tj. bezhalogenowa, nie rozprzestrzeniająca płomienia).
- e) Sznur patchcordowy spełniający wymagania kategorii co najmniej OS2 według standardu ISO/IEC1180 lub EN 50173, lub ich nowszych odpowiedników.

##### 3.1.2. Sznur patchcordowy jednowiątkowy jednomodowy.

- a) Sznur patchcordowy wykonany z kabla światłowodowego jednomodowego o profilu 1J.
- b) Grubość pojedynczej żyły w patchcordzie: 1,8 – 3 mm.
- c) Wykonanie patchcordu za pomocą tego sznura: simpleksowe.
- d) Maksymalna dynamiczna siła naciągu (instalacyjna): min. 100 N (wg normy IEC 60794-1-2-E1).

##### 3.1.3. Sznur patchcordowy dwuwowiątkowy jednomodowy.

- a) Sznur patchcordowy wykonany z kabla światłowodowego jednomodowego o profilu 2J.
- b) Grubość pojedynczej żyły w patchcordzie: 1,8 – 3 mm.
- c) Wykonanie patchcordu za pomocą tego sznura: duplexowe.
- d) Wykonanie patchcordu umożliwiające łatwe rozerwanie na dwa patchcordy simpleksowe.
- e) Maksymalna dynamiczna siła naciągu (instalacyjna): min. 100 N (wg normy IEC 60794-1-2-E1).

##### 3.1.4. Sznur patchcordowy dwuwowiątkowy jednomodowy we wzmocnionej powłoce.

- a) Sznur patchcordowy wykonany z kabla światłowodowego jednomodowego o profilu 2J.
- b) Zewnętrzna średnica kabla: 5 – 8 mm.
- c) Grubość pojedynczej żyły po rozszyciu: 1,8 – 3 mm.
- d) Maksymalna dynamiczna siła naciągu (instalacyjna): min. 500 N (wg normy IEC 60794-1-2-E1).
- e) Wzmocnienie kabla z włókien aramidowych oraz dodatkowe wzmocnienie (zbrojenie) wspólną powłoką np. w technologii heavy duplex.

##### 3.1.5. Sznur patchcordowy dwunastowiątkowy jednomodowy (multipatchcord 12J).

- a) Sznur patchcordowy wykonany z kabla światłowodowego jednomodowego o profilu 12J.
- b) Zewnętrzna średnica kabla: 5 – 8 mm.
- c) Multipatchcord jednomodowy po obu stronach musi posiadać rozszycie na pojedyncze żyły o długości: 1 – 1,1 m.
- d) Grubość pojedynczej żyły po rozszyciu: 1,8 – 3 mm.
- e) Maksymalna dynamiczna siła naciągu (instalacyjna): min. 500 N (wg normy IEC 60794-1-2-E1).
- f) Wzmocnienie kabla z włókien aramidowych.

#### 3.2. Sznur patchcordowy wielomodowy.

##### 3.2.1. Wymagania ogólne dla patchcordów wielomodowych

- a) Średnica rdzenia włókna 50/125  $\mu\text{m}$ .

- b) Powłoka zewnętrzna typu LSZH (ang. Low Smoke Zero Halogen tj. bezhalogenowa, nie rozprzestrzeniająca płomienia).
  - c) Sznur patchcordowy spełniający wymagania kategorii minimum OM4 według standardu ISO/IEC1180 lub EN 50173 lub ich nowszych odpowiedników.
  - d) Kolor powłoki szura patchcordowego: fioletowy (dla patchcordów w standardzie OM4), limonkowy (dla patchcordów w standardzie OM5).
  - e) Maksymalna dynamiczna siła naciągu (instalacyjna): min. 100 N (wg normy IEC 60794-1-2-E1).
- 3.2.2. Sznur patchcordowy dwuwłóknowy wielomodowy.
- a) Sznur patchcordowy wykonany z kabla światłowodowego wielomodowego o profilu 2G.
  - b) Wykonanie patchcordu za pomocą tego sznura: duplexowe.
  - c) Grubość pojedynczej żyły w patchcordzie: 1,8 – 3 mm.
  - d) Wykonanie patchcordu umożliwiające łatwe rozerwanie na dwa patchcordy simpleksowe.
- 3.2.3. Sznur patchcordowy dwunastowłóknowy wielomodowy.
- a) Sznur patchcordowy wykonany z kabla światłowodowego wielomodowego o profilu 12G.
  - b) Wykonanie patchcordu za pomocą tego sznura: MTP/MPO-12.
  - c) Zewnętrzna średnica kabla: 3 – 4 mm.

### 3.3. Wtyk (półzłączka) światłowodowa

- 3.3.1. Wszystkie złącza światłowodowe wyposażone w ferrulę w pełni ceramiczną.
- 3.3.2. Wszystkie złącza światłowodowe zabezpieczone zaślepką lub klapką.
- 3.3.3. W tabeli 1 zostały podane wymagania jakościowe wtyków światłowodowych
- 3.3.4. Pomiar tłumienności wtrąceniowej IL<sub>max</sub> wykonany zgodnie z normą IEC 61300-3-4 lub PN-EN 61300-3-4.
- 3.3.5. Pomiar tłumienności wtrąceniowej IL<sub>sr</sub> wykonany zgodnie z normą IEC 61300-3-4 lub PN-EN 61300-3-4.
- 3.3.6. Pomiar tłumienności odbiciowej RL wykonany zgodnie z normą IEC 61300-3-6 lub PN-EN 61300-3-6.

Tabela 1. Wymagania jakościowe wtyków światłowodowych.

| Lp. | Rodzaj wtyku (półzłączki)             | Zgodność z normą                | Kolor wtyku | IL <sub>max</sub><br>(61300-3-4) | IL <sub>sr</sub><br>(61300-3-4) | RL<br>(61300-3-6) | trwałość           |
|-----|---------------------------------------|---------------------------------|-------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------|
|     |                                       |                                 |             | [dB]                             | [dB]                            | [dB]              | cykli łączeniowych |
| 1   | Wtyk SC/APC jednomodowy               | IEC 61754-4 lub PN-EN 61754-4   | zielony     | ≤ 0,25                           | ≤ 0,16                          | ≥ 60              | ≥ 1000             |
| 2   | Wtyk SC/APC jednomodowy klasy premium | IEC 61754-4 lub PN-EN 61754-4   | zielony     | ≤ 0,15                           | ≤ 0,12                          | ≥ 65              | ≥ 1000             |
| 3   | Wtyk SC/PC jednomodowy                | IEC 61754-4 lub PN-EN 61754-4   | niebieski   | ≤ 0,25                           | ≤ 0,16                          | ≥ 50              | ≥ 1000             |
| 4   | Wtyk FC/APC jednomodowy               | IEC 61754-13 lub PN-EN 61754-13 | -           | ≤ 0,25                           | ≤ 0,16                          | ≥ 60              | ≥ 1000             |
| 5   | Wtyk FC/PC jednomodowy                | IEC 61754-13 lub PN-EN 61754-13 | -           | ≤ 0,25                           | ≤ 0,16                          | ≥ 50              | ≥ 1000             |
| 6   | Wtyk LC/APC jednomodowy               | IEC 61754-20 lub PN-EN 61754-20 | zielony     | ≤ 0,25                           | ≤ 0,16                          | ≥ 60              | ≥ 1000             |
| 7   | Wtyk LC/PC jednomodowy                | IEC 61754-20 lub PN-EN 61754-20 | niebieski   | ≤ 0,25                           | ≤ 0,16                          | ≥ 50              | ≥ 1000             |
| 8   | Wtyk E2000/APC jednomodowy            | IEC 61754-15 lub PN-EN 61754-15 | zielony     | ≤ 0,25                           | ≤ 0,16                          | ≥ 60              | ≥ 1000             |

|    |                                    |                                 |           |             |             |           |             |
|----|------------------------------------|---------------------------------|-----------|-------------|-------------|-----------|-------------|
| 9  | Wtyk E2000/PC jednomodowy          | IEC 61754-15 lub PN-EN 61754-15 | niebieski | $\leq 0,25$ | $\leq 0,16$ | $\geq 50$ | $\geq 1000$ |
| 10 | Wtyk ST/PC jednomodowy             | IEC 61754-2 lub PN-EN 61754-2   | -         | $\leq 0,25$ | $\leq 0,16$ | $\geq 50$ | $\geq 1000$ |
| 11 | Wtyk ST/PC wielomodowy             | IEC 61754-2 lub PN-EN 61754-2   | -         | $\leq 0,35$ | $\leq 0,25$ | $\geq 20$ | $\geq 500$  |
| 12 | Wtyk SC/PC wielomodowy             | IEC 61754-4 lub PN-EN 61754-4   | szary     | $\leq 0,35$ | $\leq 0,25$ | $\geq 20$ | $\geq 500$  |
| 13 | Wtyk LC/PC wielomodowy             | IEC 61754-20 lub PN-EN 61754-20 | szary     | $\leq 0,35$ | $\leq 0,25$ | $\geq 20$ | $\geq 500$  |
| 14 | Wtyk MTP/MPO PC żeński wielomodowy | IEC 61754-7 lub PN-EN 61754-7   | -         | $\leq 0,6$  | -           | $\geq 20$ | $\geq 500$  |

#### 4. Specyfikacja ilościowa zamówienia

| LP. | Produkt  | Jedn. miary  | Ilość |
|-----|--|--------------|-------|
| 1   | Sznur patchcordowy jednowłóknowy jednomodowy o średnicy rdzenia 9/125 $\mu$ m                | metr bieżący | 2000  |
| 2   | Sznur patchcordowy dwuwłóknowy jednomodowy o średnicy rdzenia 9/125 $\mu$ m                  | metr bieżący | 1000  |
| 3   | Sznur patchcordowy dwuwłóknowy jednomodowy o średnicy rdzenia 9/125mm we wzmocnionej powłoce | metr bieżący | 300   |
| 4   | Sznur patchcordowy dwunastowłóknowy jednomodowy o średnicy rdzenia 9/125 $\mu$ m             | metr bieżący | 1000  |
| 5   | Sznur patchcordowy dwuwłóknowy wielomodowy o średnicy rdzenia 50/125 $\mu$ m                 | metr bieżący | 200   |
| 6   | Sznur patchcordowy dwunastowłóknowy wielomodowy o średnicy rdzenia 50/125 $\mu$ m            | metr bieżący | 300   |
| 7   | Wtyk SC/APC jednomodowy  | sztuka       | 3000  |
| 8   | Wtyk SC/APC jednomodowy klasy premium  | sztuka       | 100   |
| 9   | Wtyk SC/PC jednomodowy   | sztuka       | 10    |
| 10  | Wtyk FC/APC jednomodowy  | sztuka       | 10    |
| 11  | Wtyk FC/PC jednomodowy   | sztuka       | 10    |
| 12  | Wtyk LC/APC jednomodowy  | sztuka       | 10    |
| 13  | Wtyk LC/PC jednomodowy   | sztuka       | 2000  |
| 14  | Wtyk E2000/APC jednomodowy   | sztuka       | 40    |
| 15  | Wtyk E2000/PC jednomodowy  | sztuka       | 10    |
| 16  | Wtyk ST/PC jednomodowy   | sztuka       | 10    |
| 17  | Wtyk ST/PC wielomodowy   | sztuka       | 10    |
| 18  | Wtyk SC/PC wielomodowy   | sztuka       | 40    |
| 19  | Wtyk LC/PC wielomodowy   | sztuka       | 300   |
| 20  | Wtyk MTP/MPO PC żeński wielomodowy, 12-włóknowy  | sztuka       | 100   |