



**Zachodniopomorski Uniwersytet
Technologiczny w Szczecinie
WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**

LABORATORIUM BADAŃ JAKOŚCI OSPRZĘTU I URZĄDZEŃ
TELEKOMUNIKACYJNYCH

71-126 Szczecin, ul. 26 Kwietnia 10, tel. (091) 449 52 26, 449 52 47

Sprawozdanie nr S- 4/2010

***BADANIA ŚWIATŁOWODOWYCH HERMETYCZNYCH
OSŁON (MUF) ZŁĄCZY KABLI
OPTOTELEKOMUNIKACYJNYCH
TYPU FOSC-DJS-714 ORAZ FOSC-DJS-74***

KIEROWNIK LABORATORIUM

BADANIA WYKONAŁ

KIEROWNIK PRACY

mgr inż. Mieczysław Grabski

mgr inż. Mateusz Pomorski

prof. dr inż. Bolesław Jakowlew

dr hab. inż. Stefan Domek, prof. ZUT

DZIEKAN

Szczecin, październik 2010

Spis treści

1. Cel i podstawa badań.....	3
2. Przedmiot badań	3
3. Zakres badań pełnych i procedura badań.....	6
3.1. Zakres badań pełnych osłon (muf) łączowych kabli światłowodowych.....	7
3.2. Procedura badań osłon łączowych kabli światłowodowych.	8
3.2.1. Sprawdzenie szczelności pneumatycznej osłon łączowych.	8
3.2.2. Sprawdzenie szczelności wodnej osłon łączowych.	9
3.2.3. Odporność osłon łączowych na zmiany temperatury.....	9
3.2.4. Odporność osłon łączowych na zgniecenia przy obciążeniu statycznym.	10
3.2.5. Odporność osłon łączowych na uderzenie	11
3.2.6. Odporność osłon łączowych na rozciąganie	12
3.2.7. Odporność osłon łączowych na zginanie kabla	14
3.2.8. Odporność osłon łączowych na skręcanie kabla.....	16
3.2.9. Odporność osłony łączowej na drgania – wibracje sinusoidalne	17
3.2.10. Próbny montaż osłon łączowych oraz sprawdzenie szczelności po otwarciu i zamknięciu.	19
3.2.11. Umieszczenie osłony na słupie lub ścianie.....	22
3.2.12. Ocena materiałów	22
3.2.13. Ocena wyglądu osłony.	22
3.2.14. Cechowanie osłon łączowych.....	23
3.2.15. Wymiary osłon łączowych.....	23
4. Protokół badań pełnych ŚWIATŁOWODOWYCH HERMETYCZNYCH osłon (MUF) łączY TELEKOMUNIKACYJNYCH TYPU FOSC-DJS-74 ORAZ FOSC-DJS-714.....	24
5. Wnioski	26
6. Dokumenty związane	27

1. CEL I PODSTAWA BADAŃ

Celem pracy było badanie i ocena światłowodowych osłon (muf) złączowych kabli optotelekomunikacyjnych typu FOSC-DJS74 i FOSC-DJS-714 na zgodność z wymaganiami Normy Zakładowej ZN-96 TPSA-008: *Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania.*

Badania wykonano w Laboratorium Badań Jakości Osprzętu i Urządzeń Telekomunikacyjnych na Wydziale Elektrycznym Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie na podstawie Umowy nr 515-04-055-2629-06/15.

Badania zlecone były przez firmę DLL Partners Dziubanowski, Leśniewski, Ostojski, ul. Mikołaja Reja 8, 71-126 Police.

Pracę zakończono w październiku 2010 roku.

2. PRZEDMIOT BADAŃ

Badaniom poddano dwie światłowodowe osłony (mufy) DJS-74 i DJS-714, przeznaczone dla połączeń kabli światłowodowych, organizacji i ochrony włókien optycznych oraz ich spawów.

Mufy wyposażono w zestaw osprzętu do ich montażu w pozycji pionowej na ścianie i na słupie lub w studniach kablowych. Są przystosowane do eksploatacji w trudnych warunkach klimatycznych i środowiskowych.

Mufy wykonane są z tworzywa ABS. Podstawa i kołpak tworzą połączenie hermetyczne za pomocą pierścienia uszczelniającego, dociskanego klamrą wykonaną również z ABS. Dzięki takiej konstrukcji mufy mogą być łatwo wielokrotnie otwierane i zamykane, bez utraty hermetyczności.

Mufy wyposażone są w kasety światłowodowe, organizatory tub oraz uchwyty kablowe i uchwyty elementu wytrzymałościowego.

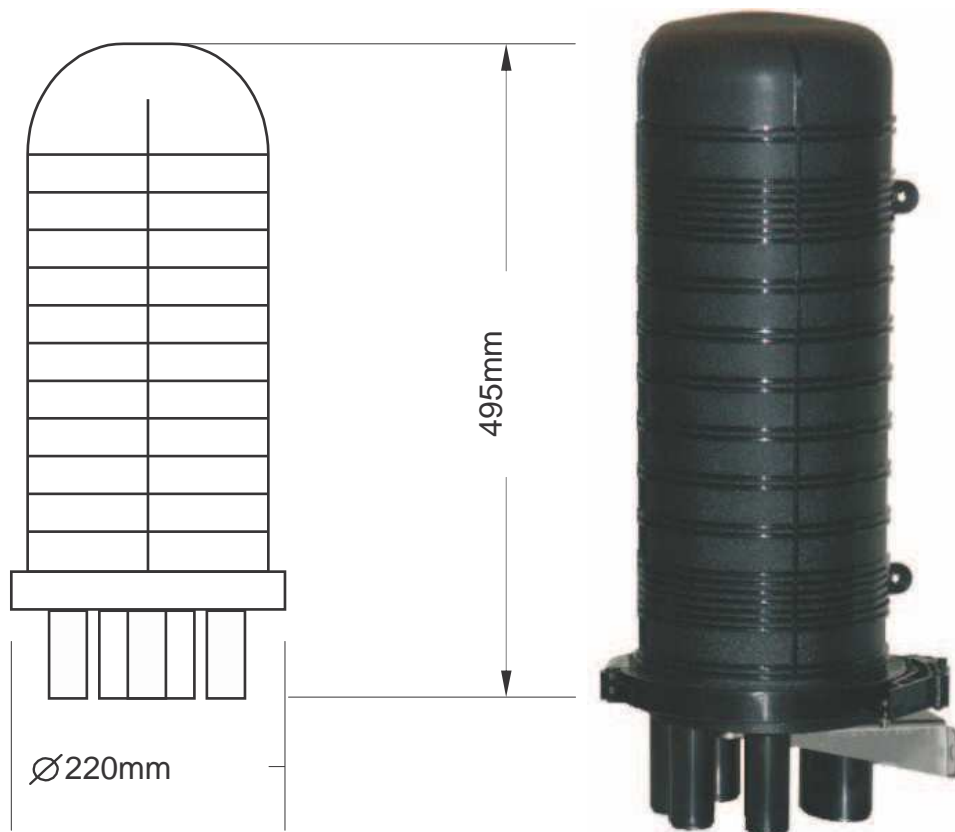
Pionowa hermetyczna mufa światłowodowa DJS-74 (rys.1), o wymiarach zewnętrznych 495xΦ220mm, posiada 4 wejścia kablowe Φ20 mm oraz jedno wejście owalne o wymiarach 35x80 mm (rys. 2). W mufie można zamontować 6 kaset FOST

D27, każda o pojemności 48 osłonek spawów (DIN 48). Ogólna pojemność wynosi 288 spawów.

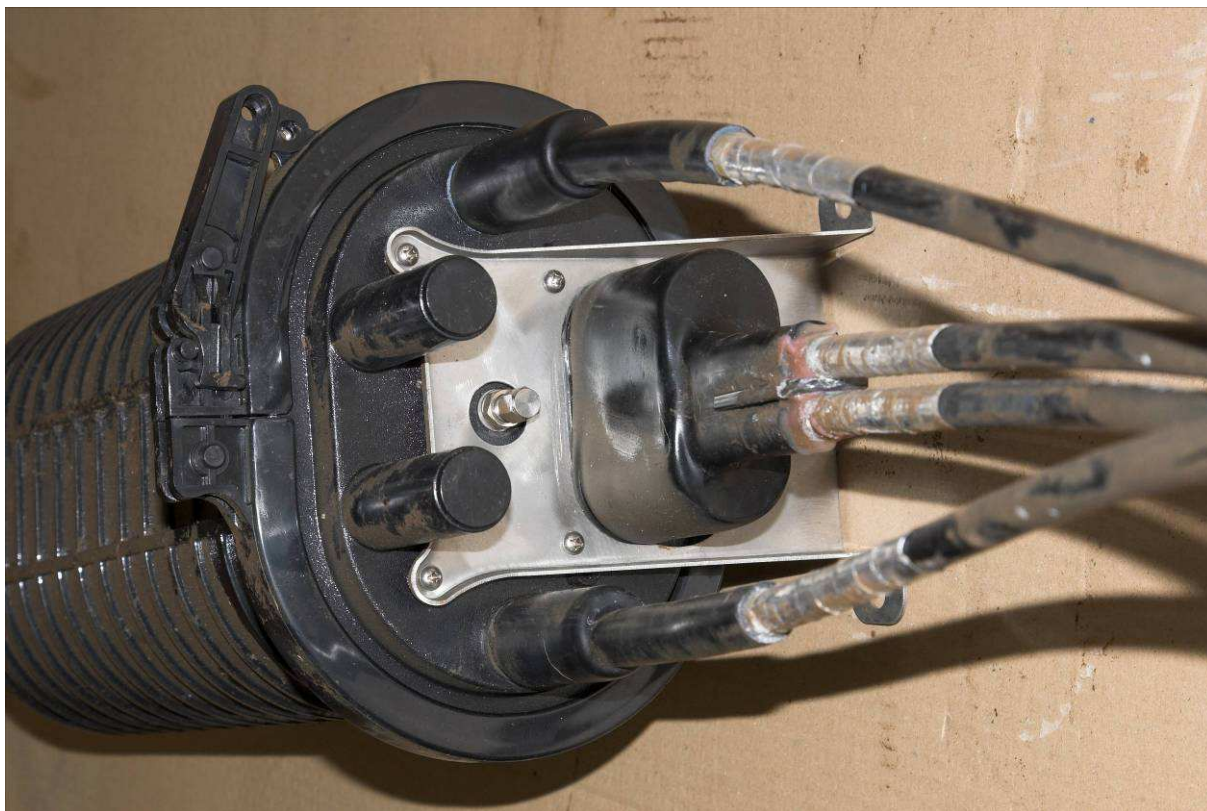
Pionowa hermetyczna mufa światłowodowa DJS-714 (rys. 3), o wymiarach zewnętrznych 510x Φ 250mm posiada 6 wejść kablowych Φ 25mm oraz jedno wejście owalne o wymiarach 41x70 mm (rys. 4).

W mufie można zamontować 7 kaset FOST D27, każda o pojemności 72 osłonek spawów (DIN 72). Ogólna pojemność wynosi 504 spawy.

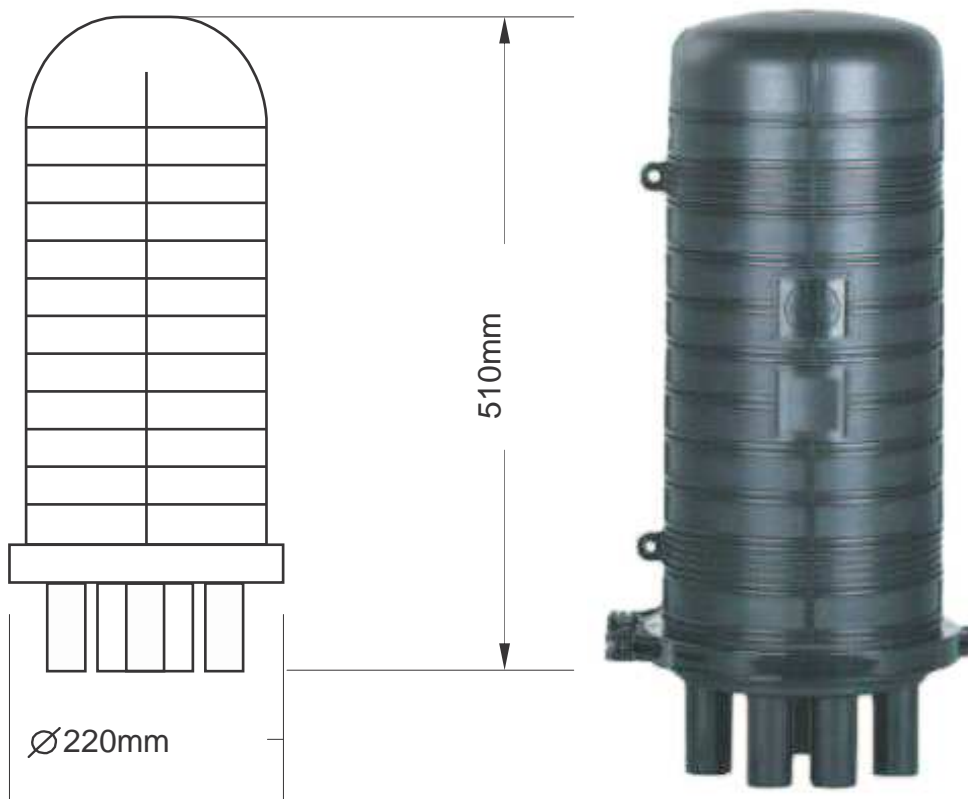
Mufy mogą być wykorzystane wszędzie tam, gdzie wymagane są bezpieczne połączenia kabli światłowodowych



Rys.1. Światłowodowa hermetyczna osłona (mufa) złączowa FOSC DJS-74.



Rys.2. Widok mufy DJS-74 z przepustami kablowymi.



Rys.3. Światłowodowa hermetyczna osłona (mufa) łączowa FOSC DJS-714.



Rys.4. Widok mufy DJS-714 z przepustami kablowymi.

3. ZAKRES BADAŃ PEŁNYCH I PROCEDURA BADAŃ.

Zakres badań pełnych osłon (muf) złączowych, przedstawiony w p.3.1 tablicy 1 odpowiada wymaganiom Normy Zakładowej ZN-96 TPSA-008.

Proces badań przeprowadzono zgodnie z procedurą przedstawioną w p.3.2. Sprawozdania.

3.1. Zakres badań pełnych osłon (muf) złączowych kabli światłowodowych

Tab. 1

Lp	Przedmiot sprawdzania	Wg ZN-96/TP S.A.-008		Procedura badań. wg p.3.2. Sprawozdania
		Wymagania	Badania	
1	2	3	4	5
1	Sprawdzenie szczelności pneumatycznej osłony złączowej	3b	5.5.2	3.2.1.
2	Sprawdzenie szczelności wodnej osłony złączowej	3b	5.5.3	3.2.2.
3	Sprawdzenie trwałości temperaturowej osłony złączowej – odporności na zmiany temperatury	3c	5.5.4.	3.2.3.
4	Sprawdzenie odporności osłony złączowej na zgniecenie przy obciążeniu statycznym	3d	5.5.5	3.2.4.
5	Sprawdzenie odporności osłony złączowej na uderzenie	3d	5.5.6	3.2.5.
6	Sprawdzenie odporności osłony złączowej na rozciąganie	3d	5.5.7	3.2.6.
7	Sprawdzenie odporności osłony złączowej na zginanie kabla	3d	5.5.8	3.2.7.
8	Sprawdzenie odporności osłony złączowej na skręcanie kabla	3d	5.5.9	3.2.8.
9	Sprawdzenie odporności osłony złączowej na drgania (wibracje sinusoidalne)	3d	5.5.10	3.2.9.
10	Próbnny montaż oraz sprawdzenie szczelności osłony złączowej po otwarciu i ponownym zamknięciu	3a i 3e	5.5.1 5.5.11	3.2.10.
11	Umieszczenie osłony złączowej na słupie lub ścianie	3g	5.5.13	3.2.11.
12	Ocena materiałów	4.1.	5.5.14	3.2.12.
13	Wygląd osłony złączowej	4.2.	5.5.15	3.2.13.
14	Cechowanie osłony złączowej	4.3.	5.5.16	3.2.14.
15	Wymiary osłony złączowej	4.4.	5.5.17	3.2.15.

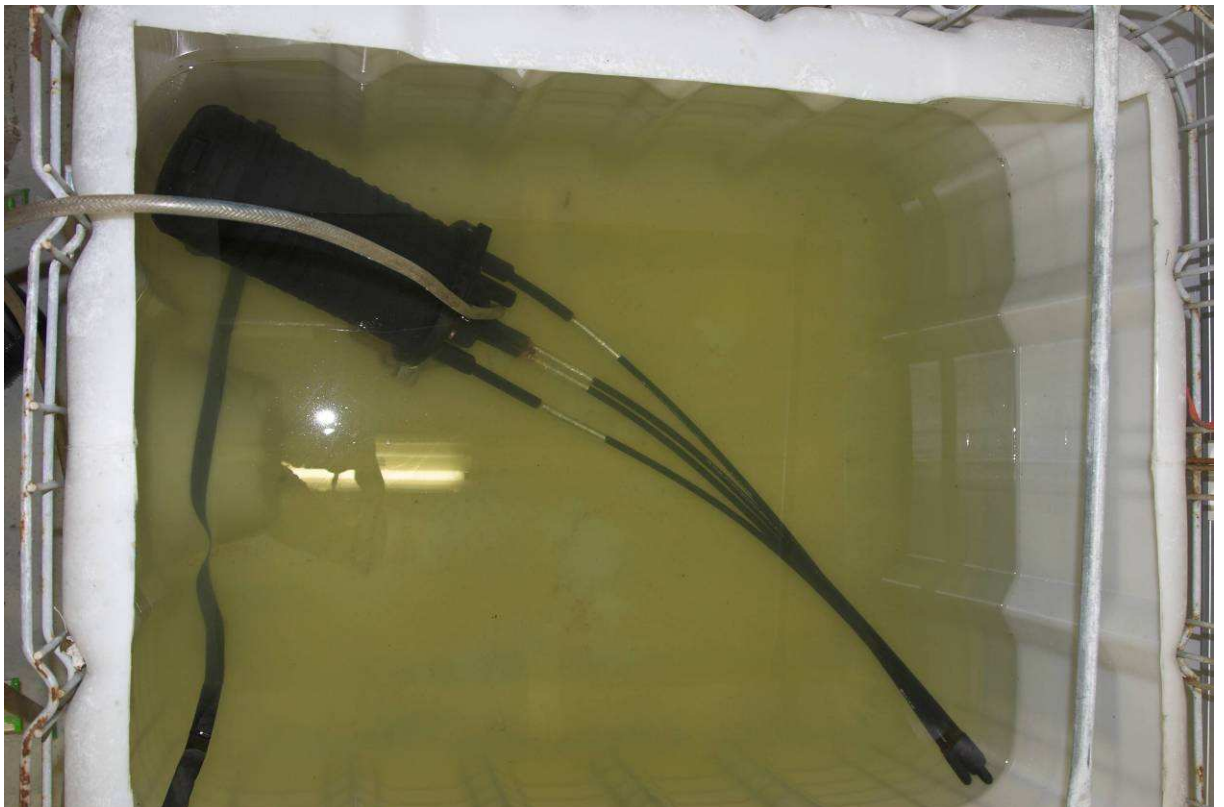
3.2. Procedura badań osłon złączowych kabli światłowodowych.

3.2.1. Sprawdzenie szczelności pneumatycznej osłon złączowych.

W osłonach złączowych z uszczelnionymi końcami kabli i z wmontowanym wentylem wytwarzano ciśnienie o wartości 40 ± 2 kPa.

Osłony zanurzano w pojemniku z wodą przez 15 minut i sprawdzano czy nie pojawiają się pęcherzyki powietrza na powierzchni wody (rys.5). Brak było wydzielających się pęcherzyków, co świadczy o szczelności osłony i złącza. Próbę przeprowadzano w temperaturze otoczenia $23\pm 3^{\circ}\text{C}$ zgodnie z ZN-96/TP S.A.-008 p. 5.5.2 oraz w oparciu normę PN-EN 60068-2-17:2001. Wynik badań szczelności pneumatycznej był pozytywny.

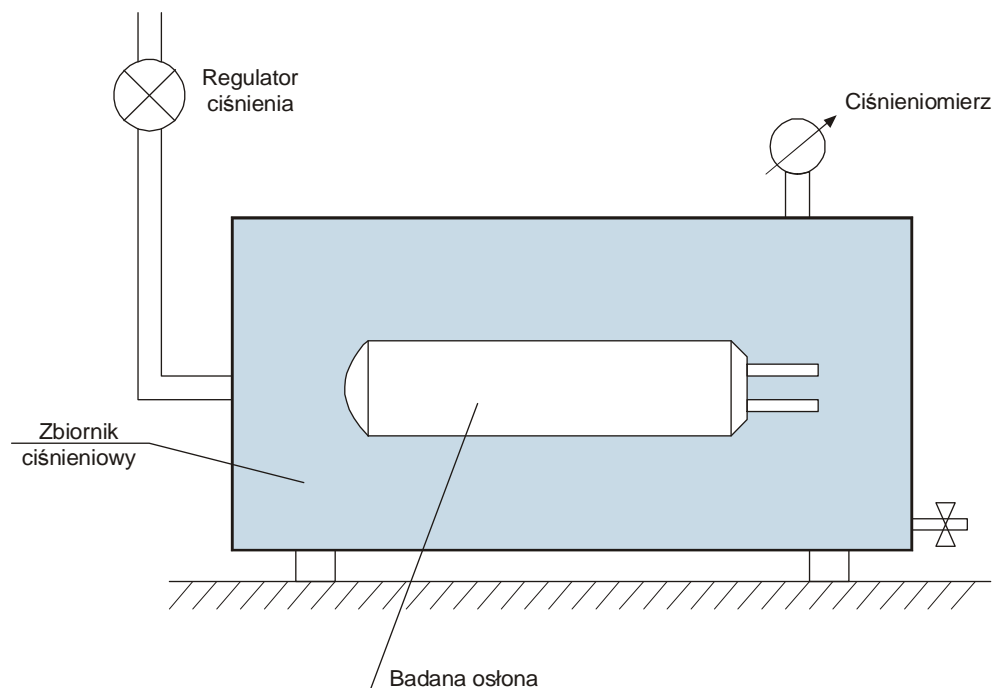
Opisaną metodę stosowano również do oceny szczelności osłon po innych próbach i narażeniach oraz w oparciu o normę PN-EN 60068-2-17:2001.



Rys.5. Próba szczelności pneumatycznej mufy.

3.2.2. Sprawdzenie szczelności wodnej osłon złączowych.

Oslonę przygotowaną jak do badań szczelności pneumatycznej zanurzano w zamkniętym naczyniu wypełnionym wodą (rys. 6), w którym ciśnienie odpowiadało 3m słupa wody. Czas trwania próby wynosił 7 dni.



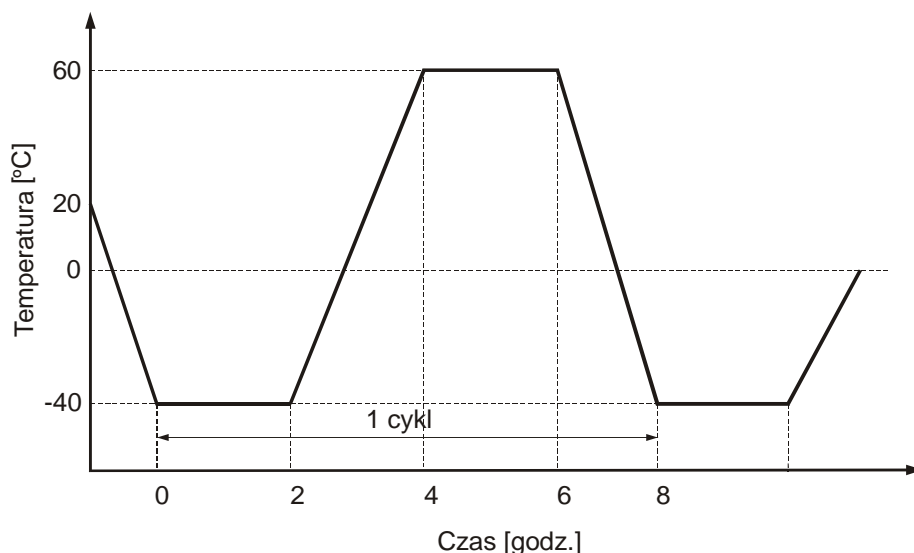
Rys. 6. Stanowisko do badań szczelności wodnej

Wynik badania był pozytywny ponieważ nie stwierdzono wewnątrz osłony śladów wilgoci, przyrost wagi środka suszącego nie przekraczał 0,02g, a spadek ciśnienia nie przewyższał 2 kPa.

3.2.3. Odporność osłon złączowych na zmiany temperatury.

Oslony przygotowane wg p. 3.2.2 poddano próbom zmian temperaturowych przebieg których, przedstawionych została rysunku 7.

Czas trwania jednego cyklu wynosił 8 godzin. Wykonano 5 cykli testów klimatycznych. Stabilizacja temperaturowa – 2h przy 23°C po zakończeniu próby klimatycznej.



Rys. 7. Schemat przebiegu cyklu badań klimatycznych

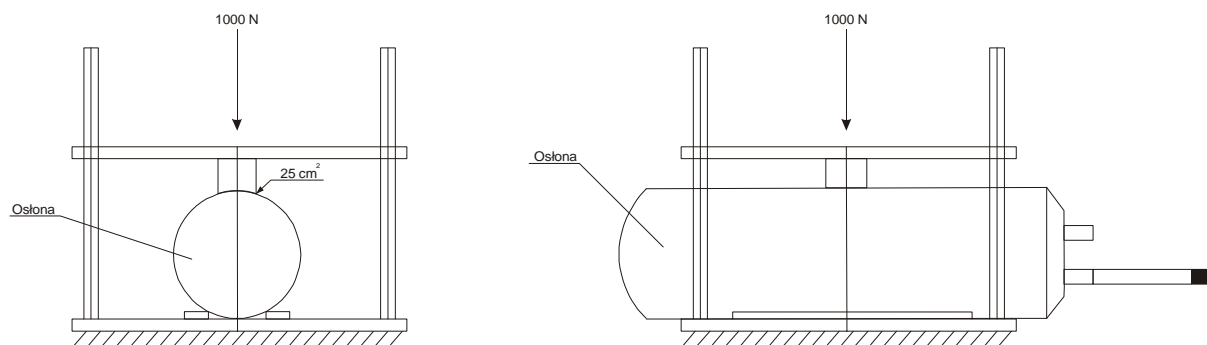
Badania wykonane zostały w komorze probierczej specjalnie przygotowanej do prób klimatycznych urządzeń telekomunikacyjnych. Dokładność regulacji temperatury $\pm 0,2$ K.

Wynik próby oceniono pozytywnie ponieważ nie nastąpiło uszkodzenie osłony, nie zmienił się jej kolor oraz zachowana została szczelność pneumatyczna (p. 3.2.2).

Próbie wykonano zgodnie z *ZN-96/TPS.A.-008*, p.5.5.4. oraz PN-EN 60068-2-14:2009(U).

3.2.4. Odporność osłon złączowych na zgniecenia przy obciążeniu statycznym.

Przygotowane osłony wg p. 3.2.2. umieszczono w komorze klimatycznej w temperaturze $-15 \pm 2^\circ\text{C}$. Po ustabilizowaniu temperatury osłony poddano w ciągu 10-ciu minut obciążeniu $1000 \pm 10\text{N}$ na powierzchni 25cm^2 (rys.8), możliwie w jej środku. Podłoże było równe i twarde.



Rys. 8. Stanowisko do badań na zgniecenia

Wynik prób był pozytywny, ponieważ nie wystąpiły deformacje i uszkodzenia osłon oraz zachowana została ich szczelność pneumatyczna (p. 3.2.2).

Próby wykonano wg *ZN-96/TPS.A.-008*, p. 5.5.5. oraz w oparciu o normę PN-EN 61300-2-10:2002(U).

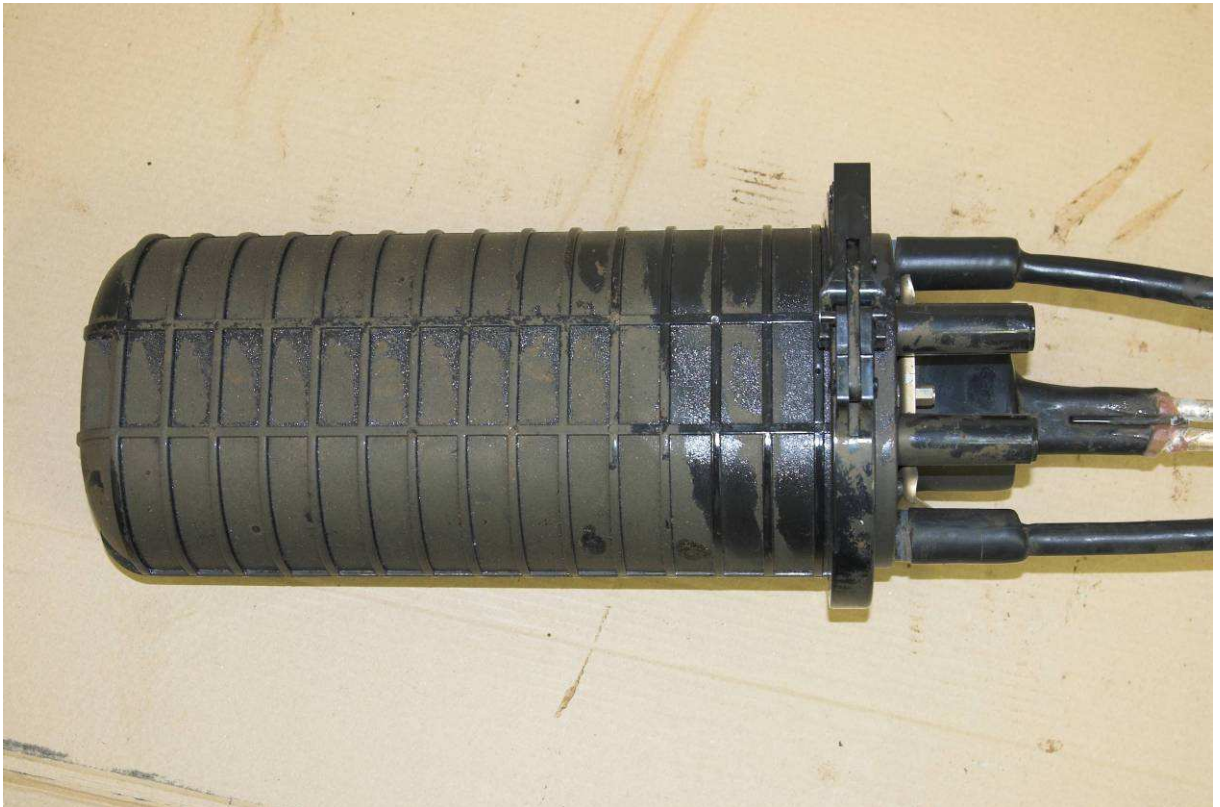
3.2.5. Odporność osłon złączowych na uderzenie

Przygotowane osłony wg p. 3.2.2 umieszczono w komorze klimatycznej w temperaturze $-15\pm 2^{\circ}\text{C}$. Po ustabilizowaniu temperatury osłony wyjmowano a następnie uderzano w pobliżu środka ich długości kulą o ciężarze 1kg z wysokości 2m (rys.9).



Rys. 9. Stanowisko do badań na uderzenie kulą.

Wynik próby oceniono pozytywnie po badaniu szczelności pneumatycznej (p. 3.2.2). i oględzinach powierzchni osłony. Próbę wykonano wg ZN-96/TPS.A.-008, p. 5.5.6, zgodnie z PN-EN 61300-2-12:2010(U). Na rys. 10 pokazano powierzchnię mufy po uderzeniu i badaniu szczelności pneumatycznej.



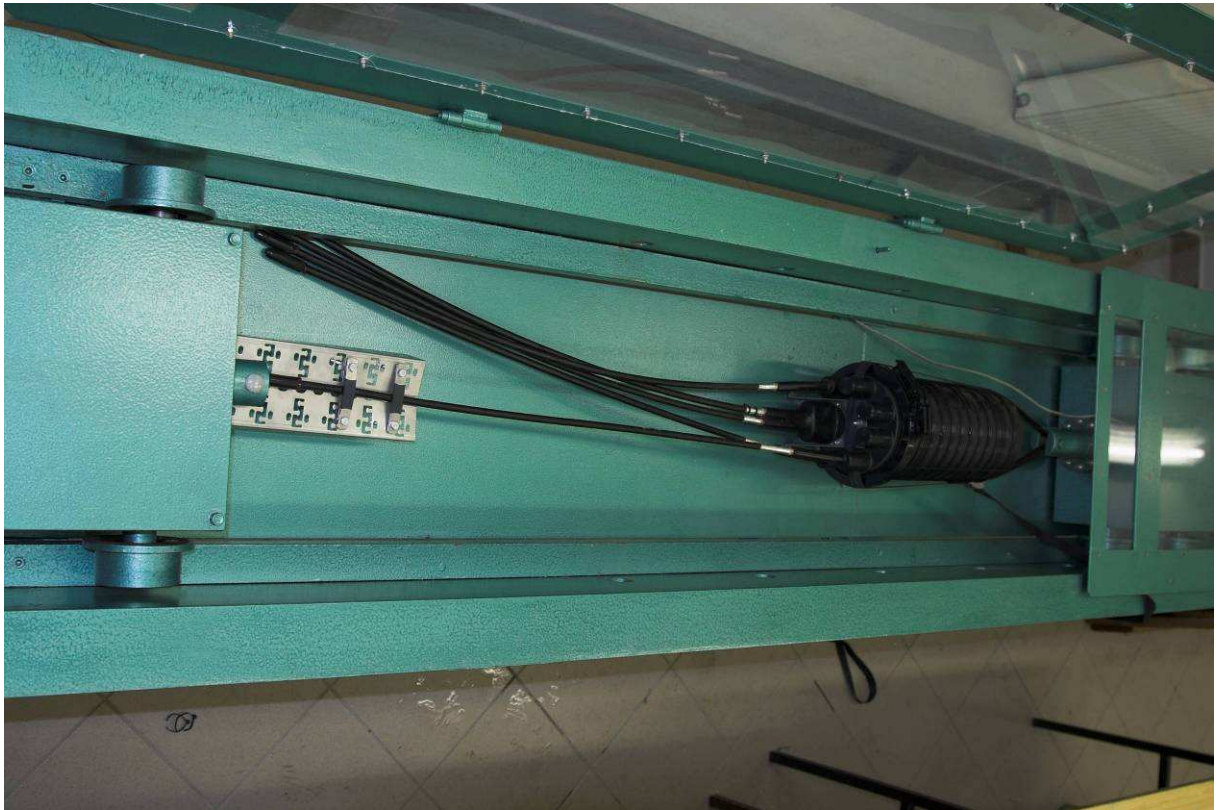
Rys. 10. Powierzchnia mufy po uderzeniu kulką i badaniu szczelności pneumatycznej.

3.2.6. Odporność osłon łączowych na rozciąganie

Oslony przygotowano wg p. 3.2.2. Do jednego z kabli, przymocowanej do stabilnego podłoża osłony, przykładano siłę 500N przez 5 minut w temperaturze pokojowej (rys. 11).

Ocenę wyników próby dokonano poprzez badanie szczelności pneumatycznej (p. 3.2.2.) i oględziny połączenia kabli z osłoną. Wynik był pozytywny o czym świadczy wygląd osłony pokazany na rys. 12.

Próbie przeprowadzano zgodnie z p. 5.5.7 ZN-96/TPS.A.-008. oraz wg PN-EN 61300-2-4:2002.



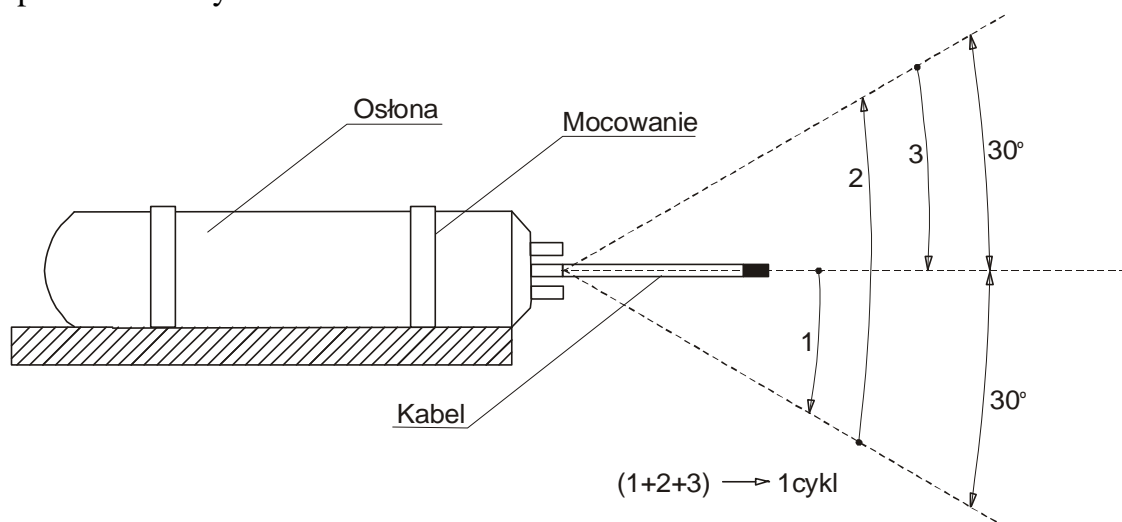
Rys. 11. Badanie osłony na rozciąganie.



Rys. 12. Wygląd osłony po próbie rozciągania.

3.2.7. Odporność osłon złączowych na zginanie kabla

Przygotowane osłony wg p. 3.2.2. mocowano poziomo do stabilnego podłoża jak pokazano na rys.13.



Rys. 13. Schemat stanowiska do badań na zginanie.

Przykładano siłę w odległości równej 10-ciu średnicom kabla, od krawędzi osłony i wykonuje 20 pełnych cykli zginania kabla w poziomie i pionie o kąt 30° .

Pełny cykl zginania obejmował:

- zgięcie kabla o kąt 30° w jednym kierunku (1) i przytrzymanie go przez 5 minut,
- powrót do położenia pierwotnego oraz zgięcie kabla o kąt 30° w przeciwnym kierunku (2) i przytrzymaniu go przez 5 minut,
- powrót kabla do położenia pierwotnego (3).

Badanie przeprowadzano w temperaturze $23 \pm 3^\circ\text{C}$.

Ocenę dokonano na podstawie pozytywnego wyniku testu na szczelność pneumatyczną (p. 3.2.2) oraz trwałość połączenia kabli z osłonami. Wynik badań był pozytywny (rys. 14).

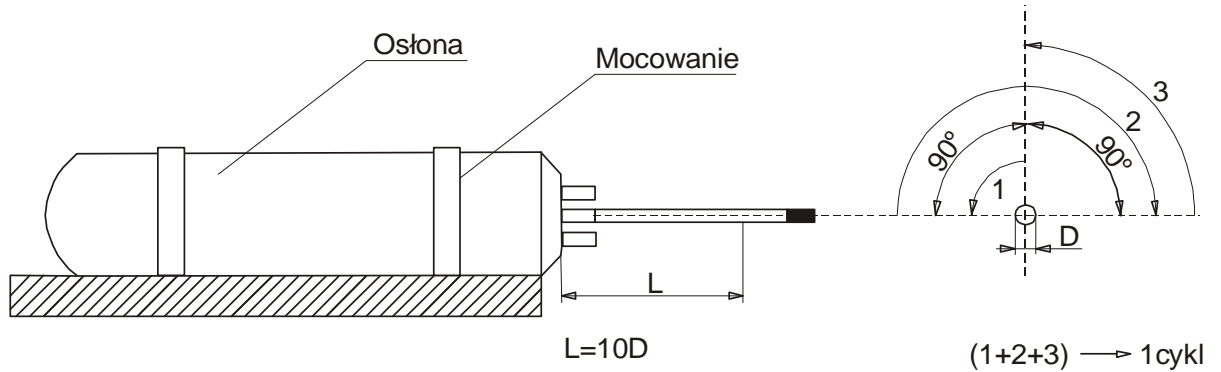
Próbie przeprowadzono zgodnie z p. 5.5.8 ZN-96/TPS.A.-008 oraz wg PN-EN 61300-2-37:2007(U).



Rys. 14. Wygląd osłony po zginaniu kabla.

3.2.8. Odporność osłon łączowych na skręcanie kabla

Przygotowane osłony wg p. 3.2.2 umocowano poziomo do stabilnego podłoża wg schematu pokazanego na rys. 15.



Rys. 15. Stanowisko do badań na skręcanie.

Przykładano siłę w odległości 10-ciu średnic D kabla od krawędzi osłony i wykonywano 20 pełnych cykli skręcania kabla o kąt 90° .

Pełny cykl skręcania obejmował:

- skręcenie kabla o kąt 90° w jednym kierunku (1), przytrzymaniu go przez 5 minut,
- powrót kabla do położenia pierwotnego, skręceniu go o kąt 90° w przeciwnym kierunku (2) i przytrzymaniu przez 5 minut,
- powrót do położenia pierwotnego (3).

Badania przeprowadzono w temperaturze $23 \pm 3^\circ\text{C}$.

Próbkę oceniano pozytywnie na podstawie wyniku testu na szczelność pneumatyczną (p. 3.2.2) oraz trwałość połączenia kabli z osłonami.

Próbkę wykonano wg ZN-96/TPS.A.-008 (p.5.5.9) oraz PN-EN 61300-2-5:2004(U).



Rys. 16. Wygląd osłony po skręcaniu kabli.

3.2.9. Odporność osłony łączowej na drgania – wibracje sinusoidalne

Próby wibracyjne osłon przeprowadzono na specjalnym elektrohydraulicznym stanowisku badawczym (rys. 17), składającym się z platformy podpartej w trzech punktach. W jednym z punktów, będącym jednocześnie źródłem drgań, jest siłownik hydrauliczny Roxroth, umieszczony pionowo w dolnej części stabilnego stojaka. Na końcówce siłownika zamontowano sztywną płytę z dwoma pionowo ustawionymi wspornikami, do których pionowo zamocowano badane mufy. Mocowanie muf odbyło się przy użyciu ich elementów montażowych, aby możliwie dokładnie odwzorować rzeczywiste warunki pracy.

Podstawowym elementem stanowiska badawczego był układ sterowania (rys. 18).

Amplitudę drgań platformy ustalono na podstawie czujnika drgań. Generator sygnału sinusoidalnego podawał sygnał o określonej częstotliwości, który następnie był wzmacniany i podawany na elementy sterownicze układu hydraulicznego. Wymagany poziom wartości generowanego przemieszczenia uzyskano dzięki

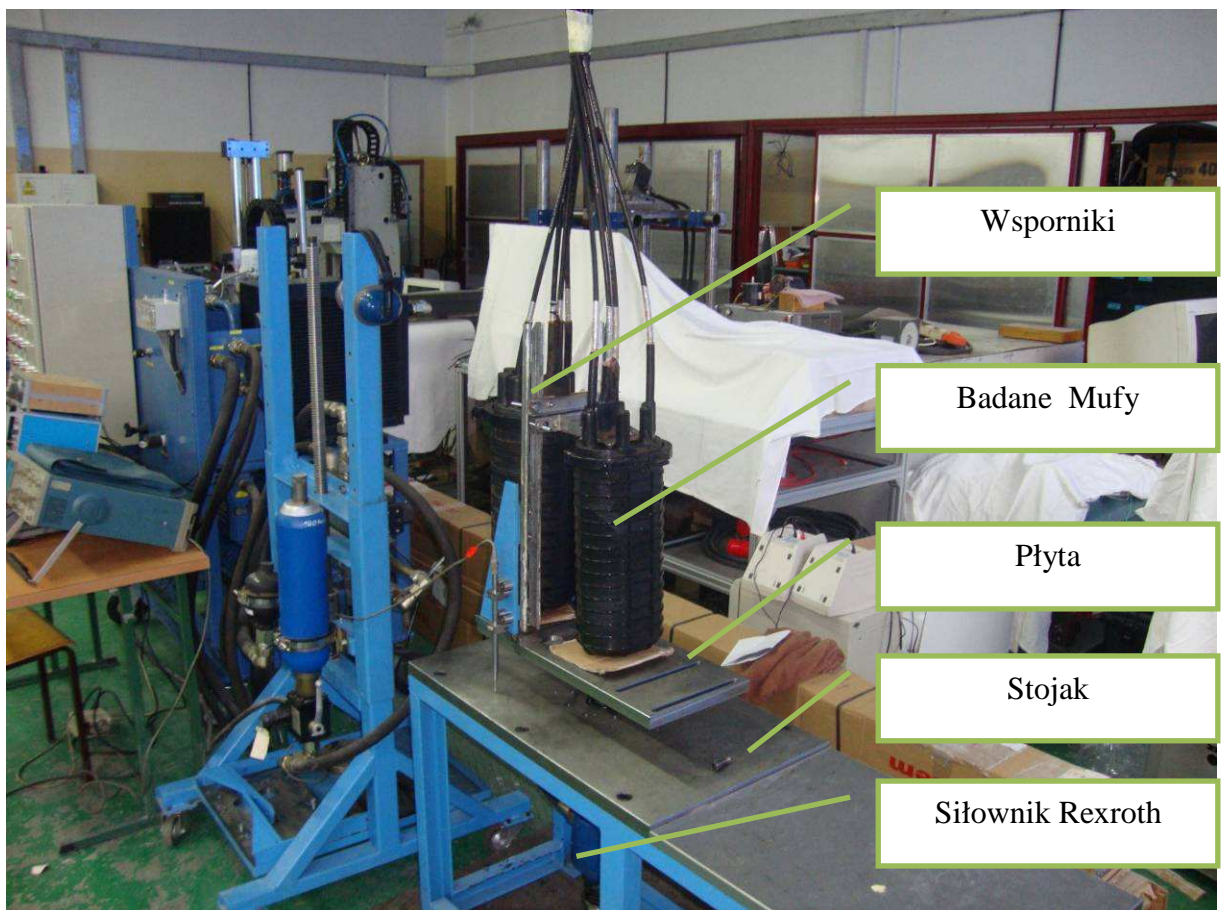
zastosowaniu referencyjnego czujnika przemieszczenia TR, pracującego w układzie z mostkiem pomiarowym. Układ wymuszania działał w pętli zamkniętej sprzężenia zwrotnego z wykorzystaniem wspomnianego czujnika przemieszczenia.

W czasie trwania całego badania zapewniono niezmiennie warunki wymuszenia o zadanych w normie parametrach.

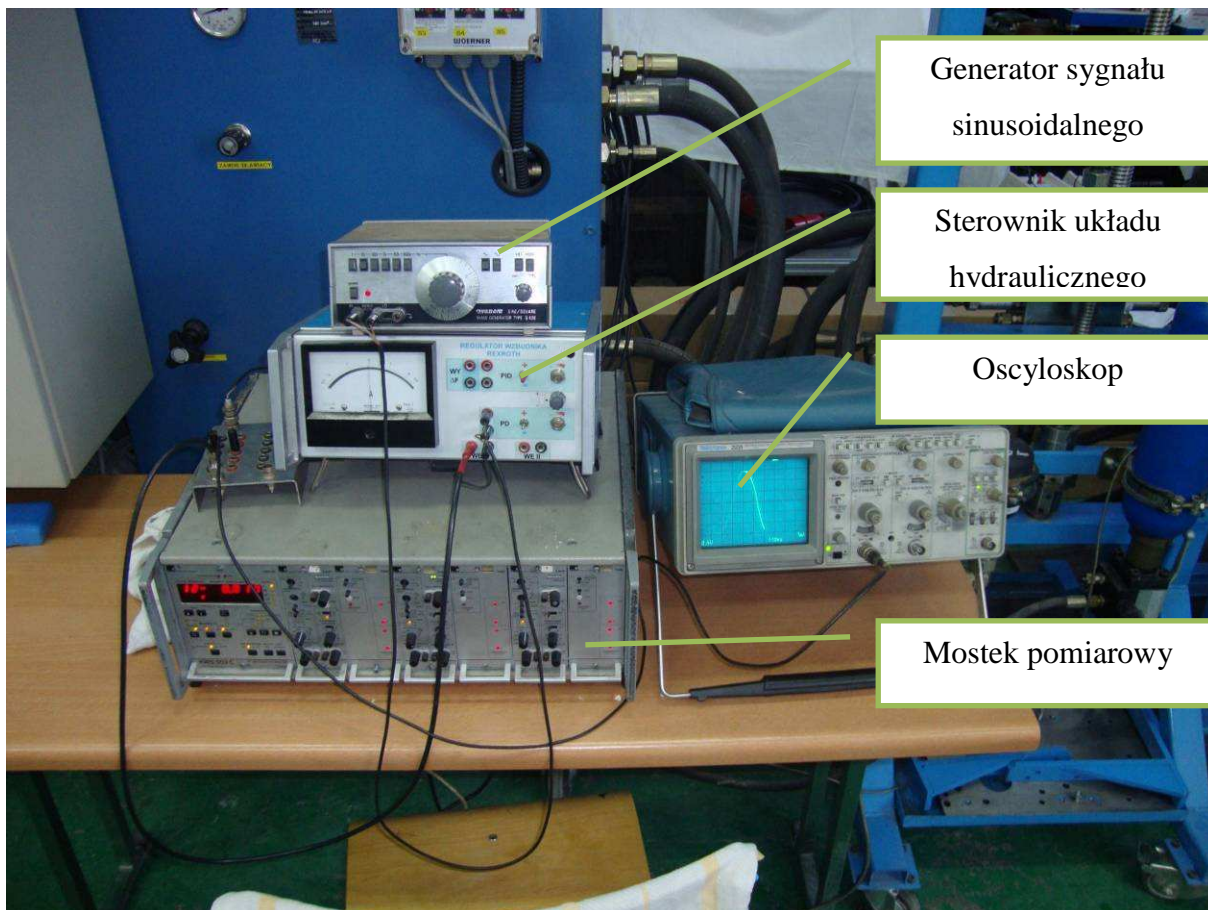
Badanie składa się z testu polegającego na nadaniu badanym mufom ruchu drgającego o amplitudzie 3 mm (peak to peak) i częstotliwości 10Hz w ciągu 16 godzin. Temperatura w pomieszczeniu wynosiła 23⁰C.

W czasie prób nie nastąpiło uszkodzenia osłon. Uzyskano również pozytywne wyniki badań szczelności pneumatycznej (p.3.2.2.).

Badania wykonano wg ZN-96TPSA-005 oraz PN-EN 60068-2-6:2008(U).



Rys. 17. Stanowisko do badań wibracyjnych osłon (muf) złączowych.



Rys. 18. Układ pomiarowo-sterujący stanowiska do badań wibracyjnych.

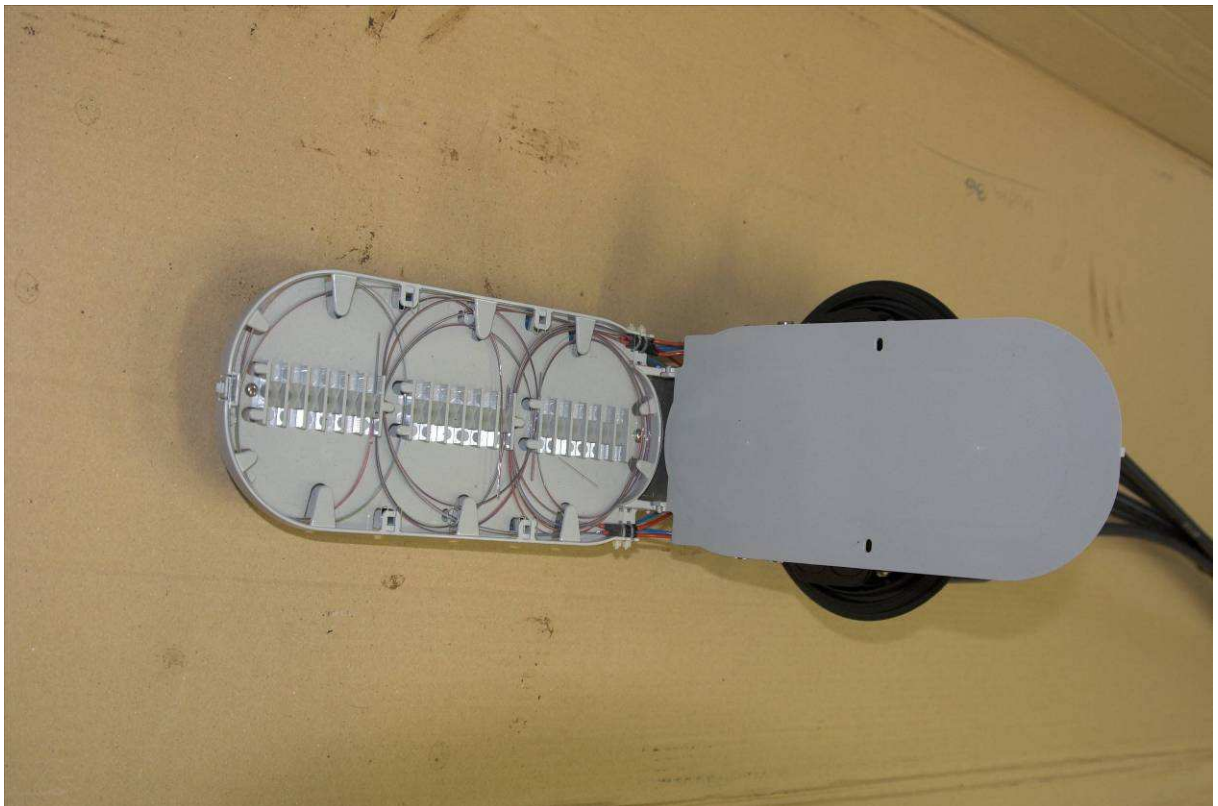
3.2.10. Próbnny montaż osłon złączowych oraz sprawdzenie szczelności po otwarciu i zamknięciu.

Po otwarciu osłony (rys. 19) wykonano zgodnie z instrukcją, próbnny montaż złącza bez przecinania światłowodów, przy zachowaniu promienia gięcia włókna nie mniejszym niż 30 mm (rys. 20 i 21). Następnie osłonę zamknięto i poddano próbie szczelności pneumatycznej (rys. 22). Wynik próby był pozytywny.

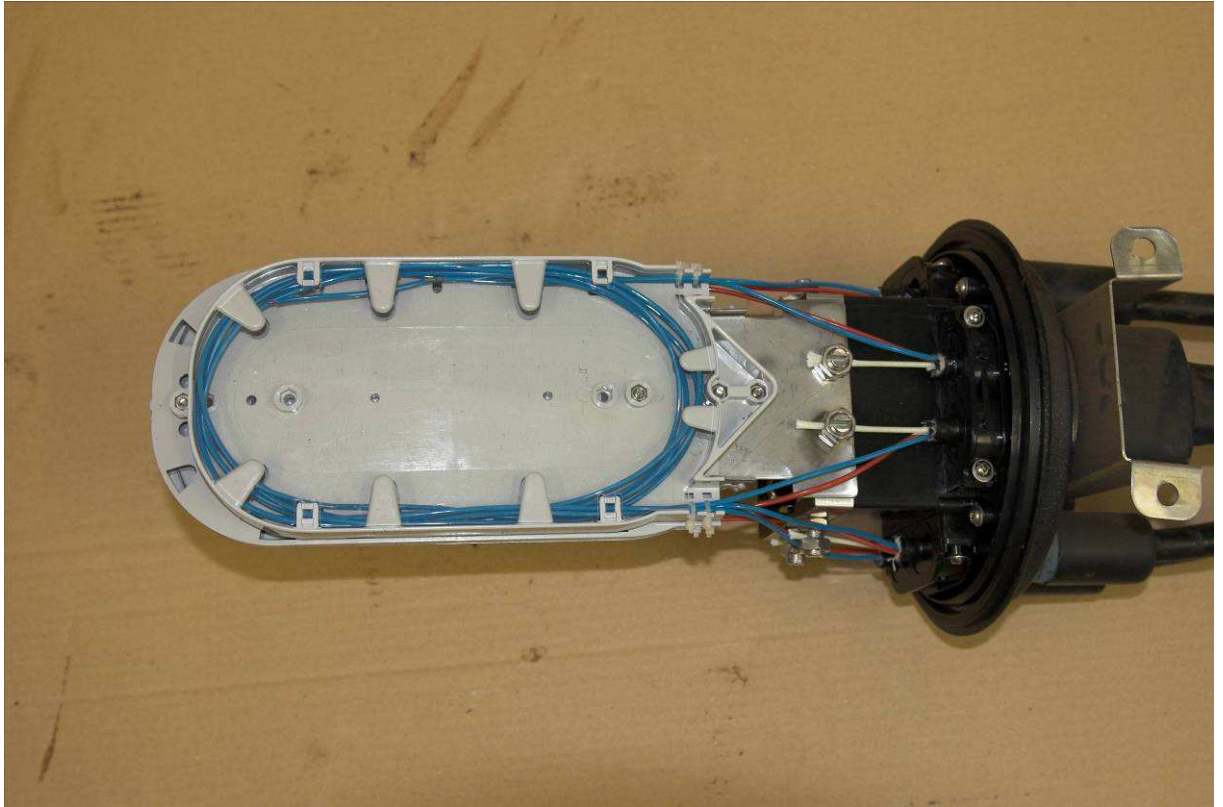
Badania wykonano zgodnie z ZN-96TPSA-008 p.5.5.1 i 5.5.11.



Rys. 19. Osłona złączowa po otwarciu.



Rys. 20. Organizacja włókien po próbnym montażu złącza.



Rys. 21. Organizacja zapasów kabla po próbnym montażu złącza.



Rys. 22. Osłona po zamknięciu i próbie szczelności pneumatycznej.

3.2.11. Umieszczenie osłony na słupie lub ścianie.

Element mocujący zapewnia łatwość montażu osłony w pozycji pionowej na słupie, ścianie lub w studniach kablowych, zgodnie z wymaganiami ZN-96/TPSA-008.

3.2.12. Ocena materiałów.

- 1) Osłony (mufy) zostały wykonane z dielektrycznego konstrukcyjnego tworzywa ABS. Zgodnie z deklaracją dostawcy tworzywo nie zawiera dodatków z grupy chlorowców.
- 2) Zastosowane tworzywa zgodnie z deklaracją dostawcy wykazują:
 - dobrą wytrzymałość termiczną i odporność na działanie ognia (nierozprzestrzenianie płomienia),
 - odporność na działanie promieniowania UV,
 - niską chłonność wody,
 - odporność na rozwój pleśni i grzybów,
 - odporność na procesy starzeniowe w gwarantowanym 25-letnim okresie eksploatacji osłon.
- 3) Elementy uszczelniające są odporne na działanie zanieczyszczeń chemicznych, zwłaszcza na związki ropopochodne, a ich właściwości nie zmieniają się przy niskich i wysokich temperaturach (klasa B).
- 4) Części metalowe są odporne na korozję.

3.2.13. Ocena wyglądu osłony.

Wygląd osłony zmontowanej jest estetyczny. Powierzchnie elementów składowych są gładkie, a krawędzie stępione lub zaokrąglone. Nie ma zagłębień na elementach z tworzyw sztucznych.

Oceny wykonana zgodnie z wymaganiami ZN-96/TPSA-008 jest pozytywna.

3.2.14. Cechowanie osłon złączowych.

Na zewnętrznej powierzchni osłony znajduje się nazwa urządzenia oraz miejsce na znak producenta i datę produkcji.

3.2.15. Wymiary osłon złączowych.

Typ osłony	Wymiary zewnętrzne [mm]	
	Wysokość	Średnica
FOSC-DJS-74	495	220
FOSC-DJS-714	510	250

Wykonane pomiary osłon są zgodne z dokumentacją producenta.

4. PROTOKÓŁ BADAŃ PEŁNYCH ŚWIATŁOWODOWYCH HERMETYCZNYCH OSŁON (MUF) ZŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH TYPU FOSC-DJS-74 ORAZ FOSC-DJS-714

(zgodnie z Zakresem badań pełnych, tab. 1)

Oslony dostarczone do badań przez: **DLL Partners Dziubanowski, Leśniewski, Ostojki Spółka Jawna**

Badania wykonano zgodnie z: - **ZN-96 TP S.A.-008** – „Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania.” oraz wg odnośnych norm.

Tab. 2.

<i>Lp.</i>	<i>Rodzaj badań</i>	<i>Wymagania i parametry badań</i>	<i>Procedura (metodyka) badań</i>	<i>Wyniki badań</i>
1	2	3	4	5
1	Szczelność pneumatyczna osłon złączowych	40±2kPa, zanurzenie w wodzie 15 minut, bez pęcherzyków powietrza, temp. 23°C	ZN-96/TP S.A.-008, p. 5.5.2. PN-EN 60068-2-17:2001 Procedura p. 3.2.1	Odpowiada wymaganiom
2	Szczelność wodna osłony złączowej	Ciśnienie odpowiadające 3m słupa wody, czas 7 dni, temp. 23°C. Bez wilgoci wewnątrz osłony oraz dopuszczalna zmiana ciężaru ośrodka suszącego poniżej 0,02g	ZN-96/TP S.A.-008, p. 5.5.3 Procedura p. 3.2.2	Odpowiada, brak śladów wilgoci, masa środka suszącego bez zmian
3	Odporność osłony na zmiany temperatury	5 cykli temperaturowych +60°C/-40°C; cykl -8h. Bez deformacji. Pozytywny wynik testu szczelności pneumatycznej (p. 3.2.2)	ZN-96/TP S.A.-008, p. 5.5.4 PN-EN 60068-2-14:2009(U) Procedura p. 3.2.3	Odpowiada, szczelna
4	Odporność osłony złączowej na zgniecenie przy obciążeniu statycznym	Temperatura -15°C, obciążenie na 25cm ² , 1000N przez 10 minut. Pozytywny wynik szczelności pneumatycznej (p. 3.2.2). Bez uszkodzeń.	ZN-96/TP S.A.-008, p. 5.5.5 PN-EN 61300-2-10:2002(U) Procedura p. 3.2.4	Odpowiada, szczelna, bez uszkodzeń.
5	Odporność osłony złączowej na uderzenie	Temperatura -15°C, uderzenie kulą o ciężarze 1kg z wysokości 2m. Ocena w/g p. 3.2.2 i oceny powierzchni.	ZN-96/TP S.A.-008, p. 5.5.6 PN-EN 61300-2-12:2010(U) Procedura p. 3.2.5	Odpowiada, szczelna, bez uszkodzeń.
6	Odporność osłony złączowej na rozciąganie	Temperatura 23±2°C, obciążenie kabla w ciągu 5 minut siłą 500N. Ocena poprzez test szczelności pneumatycznej (p. 3.2.2)	ZN-96/TP S.A.-008, p. 5.5.7 PN-EN 61300-2-4:2002 Procedura p. 3.2.6	Odpowiada, szczelna, bez uszkodzenia połączenia.

c.d. Tab. 2.

<i>Lp.</i>	<i>Rodzaj badań</i>	<i>Wymagania i parametry badań</i>	<i>Procedura (metodyka) badań</i>	<i>Wyniki badań</i>											
7	Odporność osłony łączkowej na zginanie kabla	20 cykli pełnych wyginania kabla o kąt 30° w pionie i poziomie. Temperatura 23±2°C. Ocena w/g testu szczelności pneumatycznej (p. 3.2.2)	ZN-96/TP S.A.-008, p. 5.5.8 PN-EN 61300-2-37:2007(U) Procedura p. 3.2.7	Odpowiada, szczelna, bez uszkodzenia połączenia.											
8	Odporność osłony łączkowej na skręcanie kabla	2 pełne cykle skręcania kabla o kąt 90° wokół własnej osi. Temperatura 23±2°C. Ocena w/g testu szczelności pneumatycznej (p. 3.2.2)	ZN-96/TP S.A.-008, p. 5.5.9 PN-EN 61300-2-5:2004(U) Procedura p. 3.2.8	Odpowiada, szczelna, bez uszkodzenia połączenia.											
9	Odporność osłony łączkowej na drgania – wibracje sinusoidalne	10Hz, 3mm, 10 dni. Ocena: Brak uszkodzeń. Szczelność pneumatyczna (p. 3.2.2), ocena wizualna.	ZN-96/TP S.A.-008, p. 3d. PN-EN 60068-2-6:2008(U) PN-T-05110; 1996, Procedura p. 3.2.9	Odpowiada, szczelna, bez uszkodzeń połączenia.											
10	Próbny montaż oraz sprawdzenie szczelności osłony po otwarciu i ponownym zamknięciu	23±2°C, manualnie. Szczelność pneumatyczna osłony łączkowej (p. 3.2.2)	ZN-96/TP S.A.-008, p.5.5.1 i 5.5.11 Procedura p. 3.2.10	Odpowiada, szczelna											
11	Umieszczenie osłony łączkowej na słupie lub ścianie	Ocena stanu wyposażenia i przeprowadzenia próbnego montażu wg instrukcji producenta.	Ocena łatwości i trwałości mocowania. ZN-96/TP S.A.-008, p. 5.5.13 i 3g Procedura p. 3.2.11	Wynik pozytywny.											
12	Ocena materiałów	Deklaracje i dane techniczne zastosowanych materiałów	Porównanie z wymaganiami w/g ZN-96/TP S.A.-008, p. 5.5.14 (4.1a, b i c). Procedura p. 3.2.12.	Odpowiada											
13	Wygląd osłony łączkowej	Ocena wizualna	ZN-96/TP S.A.-008, p.4.2. i p 5.5.15 Procedura p. 3.2.13	Zgodne z wymaganiami											
14	Cechowanie osłony łączkowej	- znak producenta - oznaczenie typu - data produkcji	Sprawdzenie wizualne na zgodność z ZN-96/TP S.A.-008, z p.4.3. Procedura p. 3.2.14	Zgodne z wymaganiami											
15	Wymiary osłon łączkowych	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Typ osłony</th> <th colspan="2">Wymiary zewnętrzne [mm]</th> </tr> <tr> <th>Wysokość</th> <th>Średnica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FOSC-DJS-74</td> <td>495</td> <td>220</td> </tr> <tr> <td>FOSC-DJS-714</td> <td>510</td> <td>250</td> </tr> </tbody> </table>	Typ osłony	Wymiary zewnętrzne [mm]		Wysokość	Średnica	FOSC-DJS-74	495	220	FOSC-DJS-714	510	250	Sprawdzenie przymiarem z podziałką milimetrową zgodnie z ZN-96/TP S.A.-008, p. 5.5.17	Zgodne z dokumentacją.
Typ osłony	Wymiary zewnętrzne [mm]														
	Wysokość	Średnica													
FOSC-DJS-74	495	220													
FOSC-DJS-714	510	250													

5. WNIOSKI

Na podstawie wyników badań stwierdza się, że światłowodowe hermetyczne osłony (mufy) złączy kabli optotelekomunikacyjnych typu FOOSC-DJS-74 i FOOSC-DJS-714 dostarczone do badań przez DLL Partners spełniają wymagania Normy Zakładowej ZN-96TPSA-008 oraz Norm powołanych.

6. DOKUMENTY ZWIĄZANE

PN-EN 60068-2-6:2008(U)	Badania środowiskowe. Część 2-6: Próby. Próba Fc: Wibracje (sinusoidalne)
PN-EN 60068-2-14:2009(U)	Badania środowiskowe. Część 2-14: Próby. Próba N: Zmiany temperatury
PN-EN 60068-2-17:2001	Badania środowiskowe. Próby. Próba Q: Szczelność
PN-EN 61300-2-4:2002	Światłowodowe złącza i elementy bierne . Podstawowe procedury badań i pomiarów. Część 2-4: Badania. Siła utrzymywania światłowodu/kabla
PN-EN 61300-2-5:2004(U)	Światłowodowe złącza i elementy bierne . Podstawowe procedury badań i pomiarów. Część 2-5: Badania. Skręcenie/twist
PN-EN 61300-2-10:2002(U)	Światłowodowe złącza i elementy bierne . Podstawowe procedury badań i pomiarów. Część 2-10: Badania. Odporność na zgniatanie
PN-EN 61300-2-12:2010(U)	Światłowodowe złącza i elementy bierne . Podstawowe procedury badań i pomiarów. Część 2-12: Badania. Uderzenie
PN-EN 61300-2-37:2007(U)	Światłowodowe złącza i elementy bierne . Podstawowe procedury badań i pomiarów. Część 2-37: Badania. Zginanie kabla światłowodowego w osłonie
PN-T-05110;1996	Urządzenia telekomunikacyjne. Podział w zależności od warunków środowiskowych i programu badań środowiskowych.
ZN-03/TPSA-005	Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Kable optotelekomunikacyjne liniowe. Wymagania i badania
ZN-96/TPSA-008	Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania.