

mł. bryg. mgr inż. **Zbigniew SURAL**

Kierownik Zakładu-Laboratorium Technicznego Wyposażenia Straży Pożarnych
i Technicznych Zabezpieczeń Przeciwożarowych CNBOP

NOWE METODY BADAŃ POŻARNICZYCH WĘŻY TŁOCZNYCH DO HYDRANTÓW

Streszczenie

Autor artykułu przedstawia nowe metody badań węży pożarniczych tłocznych do hydrantów, które zostały przeprowadzone w Zakładzie-Laboratorium Technicznego Wyposażenia Straży Pożarnej i Technicznych Zabezpieczeń Przeciwożarowych CNBOP

Summary

The author introduces New searching methods concerning to delivery hoses which were delved in Department-Laboratory of technical Equipment of Fire Brigade CNBOP

W związku z wdrożeniem nowej normy europejskiej PN-EN 14540: 2005 (U) „Węże pożarnicze-Węże nie przesiąkające płasko składane, do hydrantów wewnętrznych” CNBOP prowadzi prace mające na celu modernizację istniejących stanowisk badawczych i budowę nowych. Na przełomie lat 2005/2006 powstały w ramach tego tematu dwa nowe stanowiska badawcze:

1. Stanowisko do badania elastyczności węży w niskiej temperaturze,
2. Stanowisko do badania odporności węży na kontakt z gorącą powierzchnią,

Wprowadzenie tych stanowisk na wyposażenie zakładu-laboratorium pozwoli na dostosowanie już istniejących metod badawczych do aktualnie obowiązujących wymagań stawianych węzom przez normy europejskie.

Prace związane z wdrażaniem nowych metod badań węży rozpoczęto od analizy istniejących dokumentów normatywnych oraz wymagań wewnętrznych:

PN-87/M-51151 Sprzęt pożarniczy. Pożarnicze węże tłoczne.

PN-EN 14540: 2005 (U) Węże pożarnicze-Węże nie przesiąkające płasko składane, do hydrantów wewnętrznych.

WBO/04/01/CNBOP: 1998 Wymagania, badania i kryteria oceny pożarniczych węży tłocznych.

Na podstawie analizy ww. opracowań, procedur i metod badawczych zawartych w normach stwierdzono konieczność wprowadzenia do obecnie stosowanego zakresu badań, badania elastyczności węży w niskiej temperaturze oraz badania odporności węży na kontakt z gorącą powierzchnią. Wprowadzenie tych badań pozwoliło uzupełnić obecnie już stosowane procedury i dostosować program badań do wymagań normy europejskiej. Należy jednak przy tym zauważyć, że nie wszystkie metody badawcze węży zawarte w PN-EN 14540: 2005 (U) pozwalają na uzyskanie wyników odpowiadających standardom zawartym w PN-EN ISO/IEC 17025: 2005. Dotyczy to między innymi badań zmiany długości oraz kąta skręcenia. Z dokonanych przez nas analiz wynika, że metoda zaproponowana w normie europejskiej obciążona jest dużo większym błędem (nawet do 60%) niż metody dotychczas stosowane. Jest to związane przede wszystkim ze zmianą długości odcinka pomiarowego (wg PN-EN ISO 1402 długość odcinka pomiarowego wynosi 0,5 m, podczas gdy w dotychczasowej metodzie wykorzystywano odcinek 20 m).

Norma PN-EN 14540: 2005 (U) dotyczy węży hydrantowych; dla węży do motopomp i autopomp konieczne jest pozostawienie wymagań i procedur badawczych zawartych w WBO/04/01/CNBOP: 1998.

Poniżej przedstawiono prace wykonane w ramach realizacji tematu.

Budowa stanowiska do badania elastyczności węży w niskiej temperaturze.

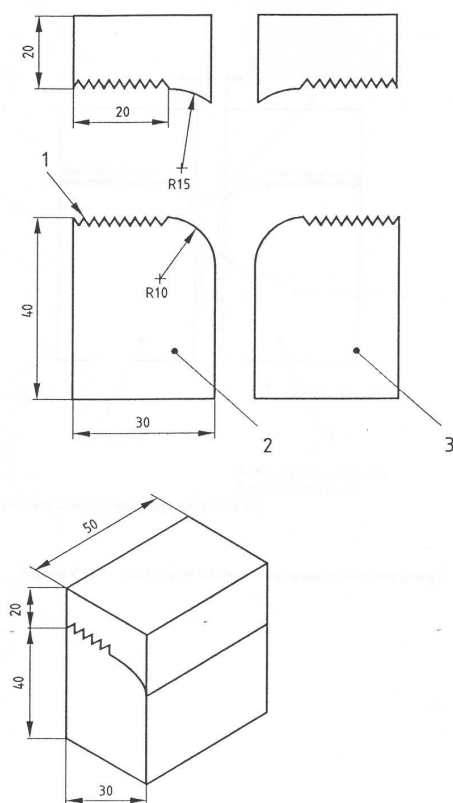
W ramach realizacji tematu zbudowano stanowisko do badania elastyczności węży w niskiej temperaturze.

Dotychczas stosowana metoda pomiaru odporności węży na niskie temperatury oparta była na procedurze zawartej w dokumencie „Wymagania, badania i kryteria oceny pożarniczych węży tłocznych” WBO/04/01/CNBOP: 1998. Próba polegała na umieszczeniu w komorze klimatycznej, na okres 4 godzin, w temperaturze -30°C węża zwiniętego w krąg, a następnie bezpośrednio po wyjęciu węża z komory na rozwinięciu jego i zwinięciu. Zwijanie i rozwijanie powinno odbywać się bez załamań i pęknięć. Procedurę sprawdzenia zawarto też w polskiej normie PN-87/M-51151 (już wycofanej).

Należy przy tym zauważyć, że badanie to dotyczyło zarówno pożarniczych węży tłocznych jak i hydrantowych. Wprowadzenie do stosowania normy PN-EN 14540: 2005 (U) „Węże pożarnicze – Węże nie przesiakające, płasko składane, do hydrantów wewnętrznych” wymusiło stworzenie nowego stanowiska badawczego oraz nowej procedury sprawdzenia. Należy przy tym zauważyć, że sprawdzenie to dotyczy wyłącznie węży hydrantowych. Obecnie stosowanym

kryterium do oceny odporności (elastyczności) węża w niskiej temperaturze (zgodnie z PN-EN 14 540 pkt 6.4) jest określenie po próbie opisanej poniżej, czy po 15 cyklach testowych przeprowadzonych w temperaturze $-20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ (przy badaniu standardowym) oraz $-30 \pm 2^{\circ}\text{C}$ (przy badaniu specjalnym dla węży przeznaczonych do użytku w zimniejszej strefie klimatycznej) wewnętrzna wykładzina węża nie wykazuje śladów pęknięć lub czy nie oddzieliła się od otuliny.

Badaniu należy poddać dwie próbki z każdego typu węża. Wymiary próbek powinny wynosić 80 mm x 40 mm dla węża o średnicy wewnętrznej 25 mm oraz 100 mm x 40 mm dla węża o wszystkich innych średnicach wewnętrznych i powinny być wycięte obwodowo, tj. w kierunku wążku z długości 0,3 m węża. Próbki testowe powinny być kondycjonowane. Próbki należy umieścić w szczękach zaciskowych o wymiarach zgodnych z poniższymi rysunkami. Wymiary podano w milimetrach.

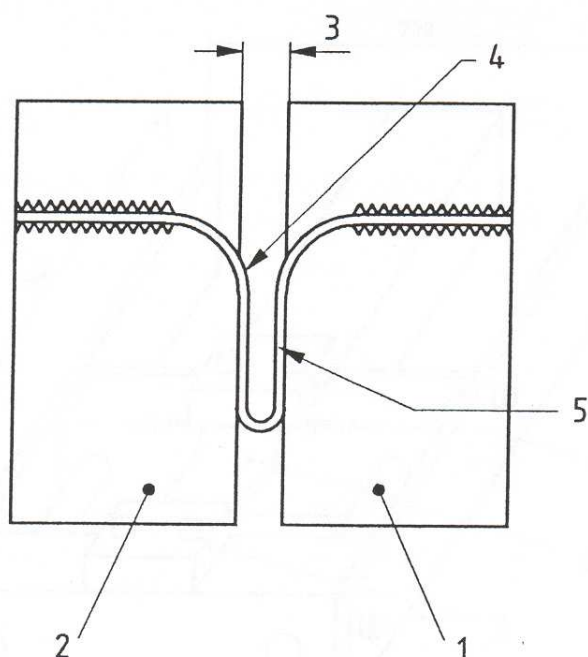


Ryc. 1 Szczęki zaciskowe

Legenda:

- 1 – rowki
- 2 – szczęka stała
- 3 – szczęka ruchoma

Rysunek 2 przedstawia sposób mocowania próbki testowej w szczękach zaciskowych.



Ryc. 2 Sposób mocowania próbki testowej w szczękach zaciskowych

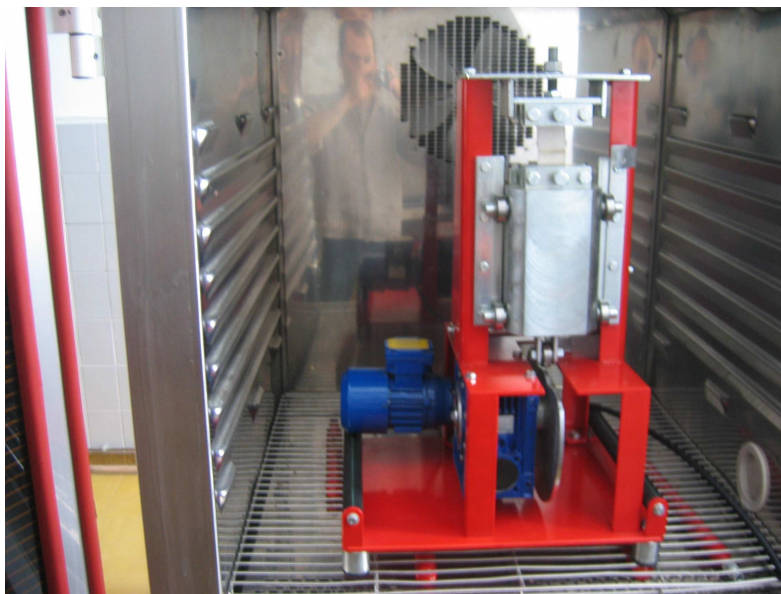
Legenda:

- 1 – szczęka ruchoma
- 2 – szczęka stała
- 3 – wymiar: 3 x grubość węża (z uwzględnieniem usztywnienia, jeżeli występuje).
- 4 – wewnętrzna wykładzina węża
- 5 – próbka testowa

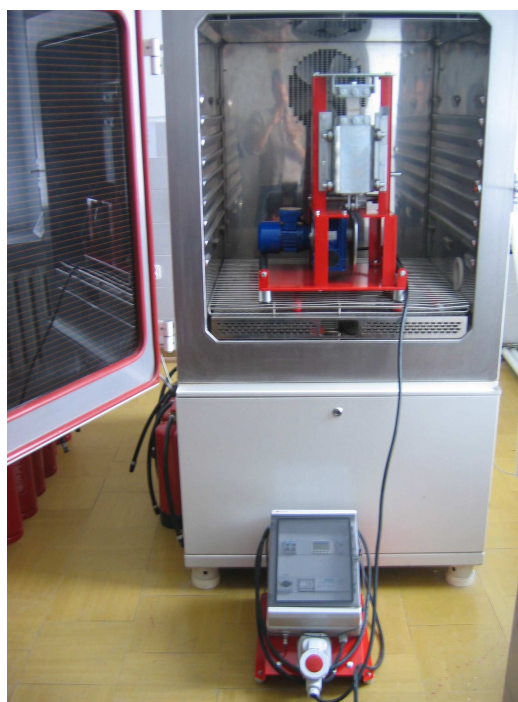
Szczęki testowe wykonane zgodnie z powyższymi rysunkami służą do utrzymania próbki testowej w wybranej pozycji. Jedna z nich zamocowana jest na stałe, druga – ruchoma. Odległość pomiędzy szczękami w pozycji zamkniętej powinna być równa trzykrotnej grubości węża, włączając w to usztywnienie, jeżeli występuje. Odległość pomiędzy szczękami w pozycji otwartej, gdy próbka testowa jest odejmowana, powinna wynosić 50mm plus wydłużenie wynikające z działania siły rozciągającej o wartości 250N, wywieranej przez ruchomą szczękę. Szczęka ruchoma powinna poruszać się z prędkością 10 mm/s.

Po przeanalizowaniu wymagań opracowano dokumentację techniczną stanowiska do badania odporności pożarniczych węży tłocznych na niską temperaturę. Na podstawie opracowanej dokumentacji wykonano stanowisko i wprowadzono je na stan inwentarza Zakładu-Laboratorium BS (protokół przyjęcia z dnia 30 grudnia 2005 r.).

Widok stanowiska oraz poszczególnych jego elementów przedstawiają poniższe fotografie.



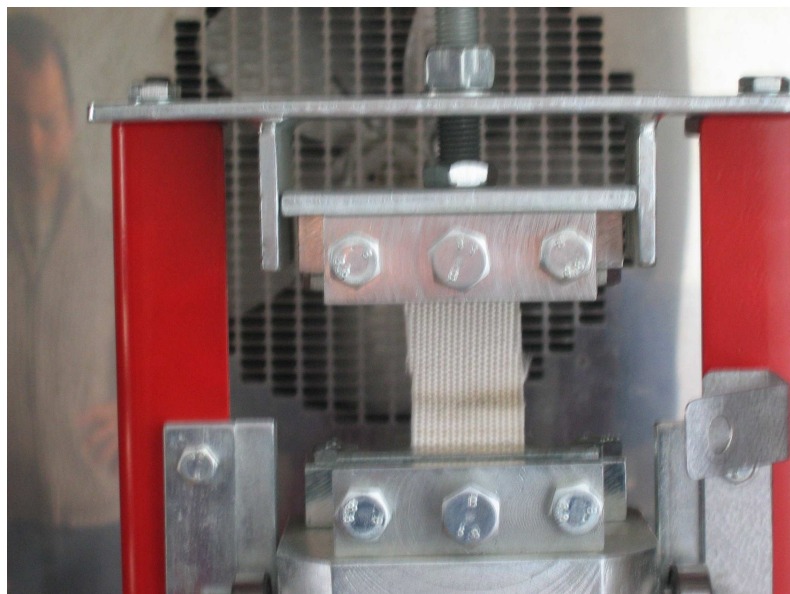
Fot. 1. Część urządzenia pracującego w komorze klimatycznej



Fot. 2. Widok ogólny stanowiska



Fot. 3. Sterownik urządzenia



Fot. 4. Widok szczęk zaciskowych stanowiska

Budowa stanowiska do badania elastyczności węży w niskiej temperaturze.

W ramach realizacji tematu zakład-laboratorium BS wspólnie z zakładem TP zbudował stanowisko do badania odporności węży tłocznych na gorącą powierzchnię.

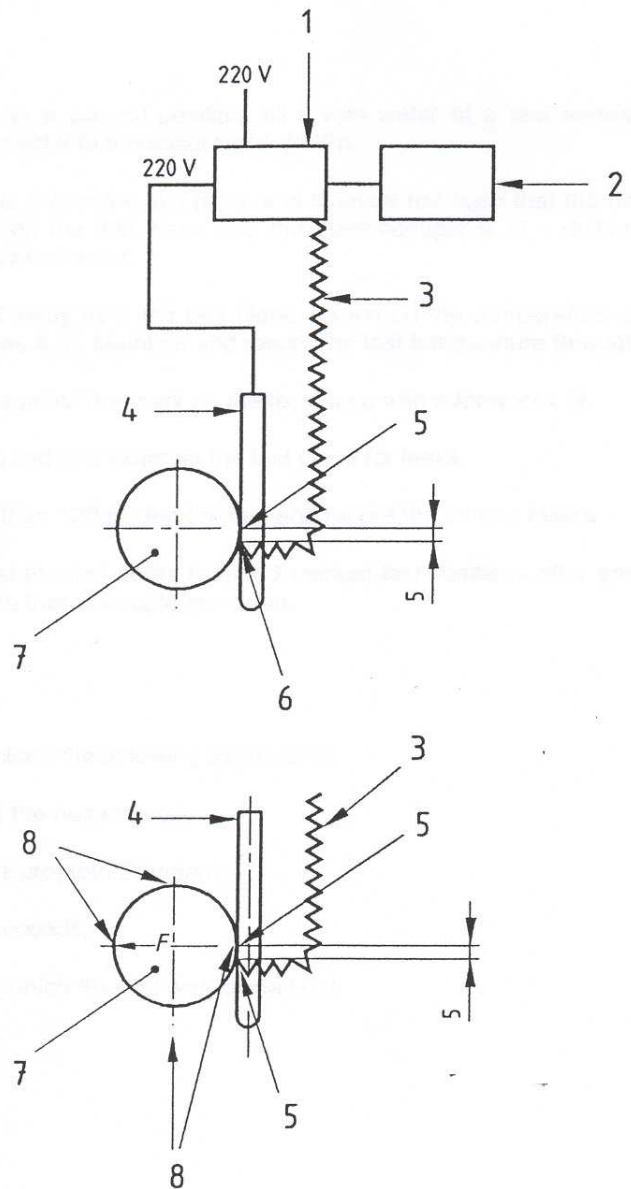
Norma PN-87/M-51151 nie określała wymagań w zakresie odporności węży tłocznych na gorącą powierzchnię. Dotychczas stosowana, zbliżona metoda pomiaru dotyczyła badania odporności węży na działanie płomienia. Oparta była na procedurze zawartej w dokumencie „Wymagania, badania i kryteria oceny pożarniczych węży tłocznych” WBO/04/01/CNBOP:1998. Metodę tą zaczerpnięto z normy niemieckiej DIN 14 811 część 11. Próba polegała na umieszczeniu odcinka węża o długości około 1,5 m w stanowisku badawczym, składającym się z komory wykonanej według DIN 14 811 część 4 oraz palnika Bunsena, zasilanego gazem propan-butan. Po napełnieniu węża wodą i zaślepieniu jednego końca węża pokrywą nasady (odpowiednią dla danej wielkości węża), ustalono odległość pomiędzy górną krawędzią palnika a dolną krawędzią próbki węża (25 mm). Ciśnienie gazu zasilającego palnik wynosiło 0,01 MPa. Po zapaleniu palnika rejestrowano czas, po którym pojawiły się pierwsze krople z badanego odcinka węża.

Należy przy tym zauważyć, że badanie to dotyczyło zarówno pożarniczych węży tłocznych jak i hydrantowych. Wprowadzenie do stosowania normy PN-EN 14540: 2005 (U) „Węże pożarnicze – Węże nie przesiakające, płasko składane, do hydrantów wewnętrznych” wymusiło stworzenie nowego stanowiska badawczego oraz nowej procedury sprawdzenia. Należy przy tym zauważyć, że sprawdzenie to dotyczy wyłącznie węży hydrantowych. Dla pożarniczych węży tłocznych powlekanych zewnętrznie pozostaje bez zmian procedura opisana powyżej. Obecnie stosowanym kryterium do oceny odporności węży tłocznych na gorącą powierzchnię (zgodnie z PN-EN 14 540 (U) pkt 6.5) jest określenie po próbie opisanej poniżej, czy nie występują przecieki w badanym wężu, w czasie krótszym niż 120s, po uprzednim przyłożeniu pręta żarnikowego nagrzanego do temperatury $200 \pm 10^{\circ}\text{C}$ do badanego węża. Badanie należy wykonać każdorazowo 4 razy.

Próbka testowa powinna mieć długość około 0,5 m. Próbkę należy oznaczyć w czterech miejscach, mniej więcej co 90° obwodowo w taki sposób, żeby dwa ze znaczników wypadały na płaskich krawędziach węża. Punkty styku pręta żarnikowego z wężem określono na poniższym rysunku (widok z góry)

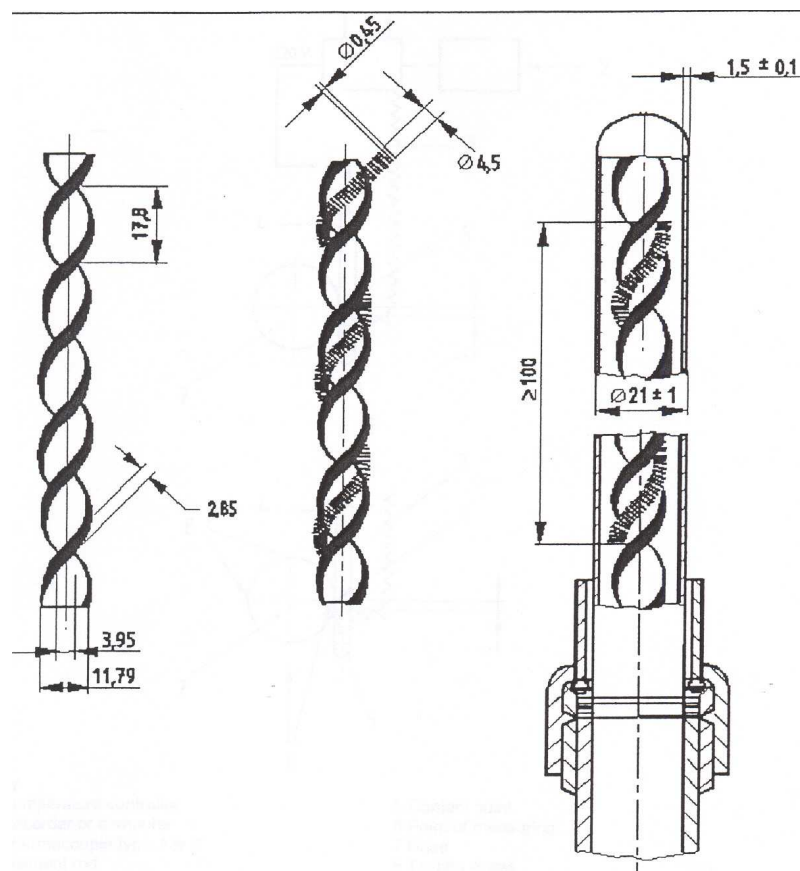
Legenda:

- 1 – sterownik temperatury
- 2 – rejestrator lub komputer
- 3 – termopara typu J lub K
- 4 – pręt żarnikowy
- 5 – punkt styku
- 6 – punkt pomiaru
- 7 – wąż
- 8 – pola testowane
- F – siła docisku pręta żarnikowego do węża



Ryc. 3 Punkty styku pręta żarnikowego z wężem

Poniżej zamieszczono przykład wykonania pręta żarnikowego. Wymiary w milimetrach.



Ryc. 4. Przykład wykonania pręta żarnikowego

Stanowisko wyposażono w:

- pręt żarnikowy złożony ze spirali grzejnej o rezystancji około 80 Ω owinięty wokół rury ceramicznej o średnicy 21 mm i zamknięty w obudowie ze stali nierdzewnej,
- sterownik temperatury z rejestratorem, zdolny utrzymać zadaną temperaturę w ciągu 15 s trwania pomiaru,
- termoparę typu J wykonaną z przewodów o średnicy $0,25 \pm 0,025$ mm, nie skręconych wokół siebie, owiniętą wokół pręta żarnikowego,
- obciążnik, przeznaczony do dociśnięcia pręta żarnikowego do pionowo zamontowanej próbki testowej z siłą F równą 4 N,
- osłonę, dla wyeliminowania lokalnych ruchów powietrza w pobliżu próbki testowej i pręta żarnikowego.

Po przeanalizowaniu wymagań opracowano dokumentację techniczną stanowiska do badania odporności pożarowych węży tłocznych na kontakt z gorącą powierzchnią.

Na podstawie opracowanej dokumentacji wykonano stanowisko i wprowadzono je na stan inwentarza zakładu-laboratorium BS (protokół przyjęcia z dnia 30 grudnia 2005 r.).

Widok stanowiska oraz poszczególnych jego elementów przedstawiają poniższe fotografie.



Fot. 5. Widok ogólny stanowiska



Fot. 6. Widok sterownika z manometrem

PODSUMOWANIE

Przeprowadzono walidację nowych metod badań odporności węży na gorącą powierzchnię oraz elastyczności w niskiej temperaturze.

Wdrożone metody badań poddane procedurze akredytacji przez Polskie Centrum Akredytacji w grudniu 2006 r.

Ze względu na stosunkową wysoką niepewność metod pomiaru przyrostu długości oraz kąta skręcenia węży, określone w normie PN-EN 14540, zachowano dotychczas stosowane metody badania zgodnie z PN-87/M-51151 oraz WBO/04/01/CNBOP: 1998.

LITERATURA

1. PN-87/M-51151 Sprzęt pożarniczy. Pożarnicze węże tłoczne.
2. PN-EN 14540: 2005 (U) Węże pożarnicze-Węże nie przesiąkające płasko składane, do hydrantów wewnętrznych.
3. PN-EN ISO 1402 Węże i przewody z gumy, i z tworzyw sztucznych. Badania hydrostatyczne.
4. WBO/04/01/CNBOP: 1998 Wymagania, badania i kryteria oceny pożarniczych węży tłocznych.
5. PN-EN ISO/IEC 17025: 2005 Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących.