



**FIRMA INNOWACYJNO
-WDROŻENIOWA**

Koszyce Małe, ul. Źródlana 8

33-111 Koszyce Wielkie

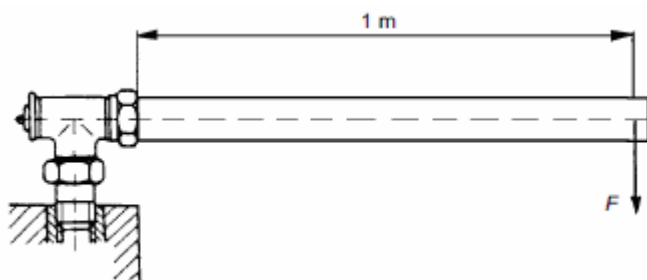
tel.: 0146210029, 0146360117, 608465631

fax: 0146210029, 0146360117

mail: biuro@elbit.edu.pl

www.elbit.edu.pl

**Stanowisko do badania wytrzymałość korpusu zaworu
na moment gnący
0241.0.1.6000**



Spis treści

Wstęp.....	3
Opis techniczny.....	4
Budowa i działanie urządzenia.....	5
Konstrukcja mechaniczna.....	9
Instrukcja użytkowania.....	10
Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy.....	10
Instrukcja obsługi.....	10
Załączniki.....	11
Dokumentacja towarzysząca:.....	11

Wstęp.

Stanowisko służy do mechanicznego testowania korpusu zaworu na moment gnący zgodnie z punktem 6.3.4. normy EN 215.

Stanowisko wymaga pełnej obsługi operatora, nie jest wyposażone w żadne przyrządy elektryczne. Wykorzystując parametry techniczne zabudowy oraz prawa fizyki korpus zaworu zostanie obciążony statycznym momentem gnącym. Stanowisko cechuje się stabilnością posadowienia.

Każdy element stanowiska został opracowany w firmie Elbit.

Opis techniczny.

Parametry podstawowe:

Wymiary stanowiska (szer. x głęb. x wys.):	70 x 60 x 97 cm
Wymiary stanowiska z zamontowanym zaworem (szer. x głęb. x wys.):	180 x 60 x 110 cm
Uchwyty mocujące:	DN10, DN15, DN20

Odważnik wzorcowy:

Waga:	10 kg.
Kasa:	M1.
Dokładność:	0.5 g.

UWAGA.

W urządzeniu występują duże naprężenia. Podczas pracy należy zachować szczególną ostrożność, a każdy przypadek niewłaściwego działania należy zgłaszać do producenta!

Budowa i działanie urządzenia.

Stanowisko do sprawdzania wytrzymałości korpusu zaworu składa się z solidnej stalowej ramy z masywnym mocowaniem zaworów, rurek pomiarowych oraz odważnika wzorcowego.

Pomiar polega na obciążeniu wkręconego w konstrukcję zaworu siłą odpowiadającą wymaganemu w normie EN 215 momentowi gnącemu.

Poniżej przytoczono wymagane momenty gnące w zależności od średnic zaworów:

Momenty zginające do badania zaworów termostatycznych

Średnica nominalna ¹⁾ – gwinty rurowe	Wielkość gwintu	Moment zginający w Nm
Przylącze do rury miedzianej 15 mm	–	20
DN 8	1/4	80
DN 10	3/8	100
DN 15	1/2	120
DN 20	3/4	180
DN 25	1	220
¹⁾ patrz ISO 6708		

Powyższy pomiar można zrealizować na dwa sposoby: albo przyjąć stałą długość ramienia, np. 1m i dla każdego pomiaru dobierać odpowiednie ciężarki, albo przyjąć jeden ciężar i dobierać długość ramienia.

Poniżej przedstawiono obliczenia dla obu metod, jednak w stanowisku zdecydowano się na metodę drugą, jako bardziej praktyczną. Łatwiej jest przesunąć ciężarek o kilka milimetrów, niż dokładać czy odejmować ciężarki.

Do wykonania rur pomiarowych, wkręcanych w badany zawór wykorzystano rury nierdzewne surowe AISI 403 grubościennie odpowiednio:

- dla średnicy DN10: rura $\varnothing 17.2 \times 2$ o ciężarze 725g/m;
- dla średnicy DN15: rura $\varnothing 21.3 \times 2.6$ o ciężarze 1160g/m;
- dla średnicy DN20: rura $\varnothing 26.9 \times 3$ o ciężarze 1660g/m.

Do obliczeń momentu wywieranego przez samą rurę zamocowaną w zaworze rozwiązano układ belki z siłą równomiernie rozłożoną, zamocowaną sztywno z jednego końca w podporze. Wzór analityczny na moment obrotowy w punkcie zamocowania wynosi:

$$M1 = Fr \cdot Lr / 2$$

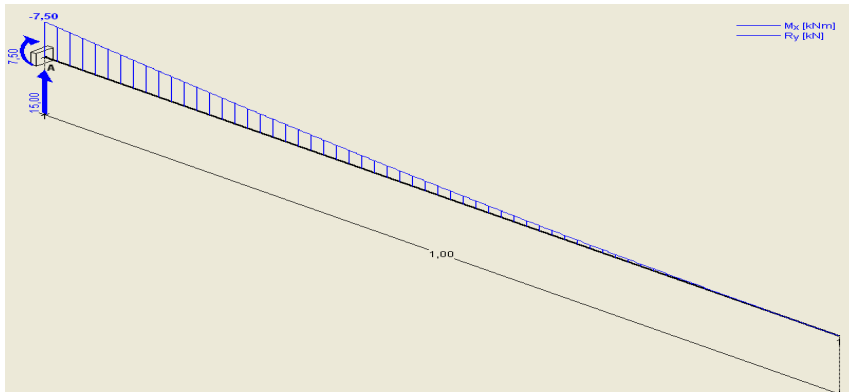
gdzie:

M1 – moment obrotowy od ciężaru rury w Nm;

Fr – siła od ciężaru rury w N;

Lr – długość rury w m.

Powyższy przypadek obciążenia ilustruje wykres:



Obliczenia poszczególnych momentów zginających dla interesujących przypadków przedstawiono w poniższej tabeli:

L.p.	Rura	L[m]	M1[Nm]
1	DN10	1.01	3.59
2	DN15	1.01	5.75
3	DN20	1.01	8.23
4	DN10	1.10	3.91
5	DN15	1.20	6.83
6	DN20	1.70	19.17

Tabela nr 1.

Metoda stałej długości ramienia.

W każdym poniższym przypadku przeliczono moment dodatkowy od rury o długości 101cm, chociaż ciężarek zawieszany jest na ramieniu o długości 100cm. Wynika to stąd, że łatwiej jest zawiesić ciężarek 1cm od końca rury niż na końcu.

Za każdym razem korzystano ze wzoru:

$$M = M1 + M2$$

gdzie:

M1 – moment obrotowy od ciężaru rury w Nm;

M2 – moment obrotowy od siły skupionej ciężarka;

Moment obrotowy od zawieszonego ciężaru wynosi:

$$M2 = F * L$$

gdzie:

F – siła wywierana przez ciężarek w N;

L – ramię zawieszenia ciężarka w m.

Do obliczeń przyjęto również założenia:

- ciężar linki na której zawieszony jest ciężarek jest pomijalnie mały;

- wartość przyspieszenia ziemskiego wynosi 9.81m/s^2 ;
- nie uwzględniono braku wypoziomowania belki pomiarowej.

Średnica DN10

Moment wypadkowy M: 100Nm

Długość ramienia L: 1.00m

$$M = M1 + M2 = 3.59\text{Nm} + F * 1.0 \quad \Rightarrow$$

F = 96.4 N

m= 9.826 kg

Ciężarek: 10 kg

Aby uzyskać moment dokładnie 100 Nm należy przesunąć ciężarek 10 kg na długość 98.3 cm lub użyć ciężarków o wadze 9.826 kg na ramieniu 100.0cm.

Średnica DN15

Moment wypadkowy M: 120Nm

Długość ramienia L: 1.00m

$$M = M1 + M2 = 5.75\text{Nm} + F * 1.0 \quad \Rightarrow$$

F = 114.25 N

m=11.646 kg

Ciężarki : 10 kg+1 kg+0.5 kg+0.2 kg

Średnica DN20

Moment wypadkowy M: 180 Nm

Długość ramienia L: 1.00 m

$$M = M1 + M2 = 8.23\text{Nm} + F * 1.0 \quad \Rightarrow$$

F = 171.77N

m=17.510kg

Ciężarki: 10kg+5kg+2kg+0.5kg

Metoda stałego ciężaru.

W każdym poniższym przypadku przeliczono moment dodatkowy od rury o długościach wynikających z konstrukcji. Przyjęto stały ciężarek o masie 10 kg, wywierający siłę równą 98.1N.

Za każdym razem korzystano ze wzoru:

$$M=M1 + M2$$

gdzie:

M1 – moment obrotowy od ciężaru rury w Nm;

M2 – moment obrotowy od siły skupionej ciężarka;

Moment obrotowy od zawieszonego ciężaru wynosi:

$$M2=F * L$$

gdzie:

F – siła wywierana przez ciężarek w N, tutaj 98.1N;

L – ramię zawieszenia ciężarka w m.

Do obliczeń przyjęto również założenia:

- ciężar linki na której zawieszony jest ciężarek jest pomijalnie mały;
- wartość przyspieszenia ziemskiego wynosi 9.81m/s^2 ;
- nie uwzględniono braku wypoziomowania belki pomiarowej.

Średnica DN10.

Moment wypadkowy M: 100Nm

Długość rury pomiarowej Lr: 1.10m

Siła od ciężarka F: 98.1N

$$M = M_1 + M_2 = 3.91\text{Nm} + 98.1 * L \quad \Rightarrow$$

$$L = 98.0\text{cm}$$

Aby uzyskać moment dokładnie 100 Nm należy przesunąć ciężarek 10 kg na długość 98.0 cm.

Średnica DN15.

Moment wypadkowy M: 120Nm

Długość rury pomiarowej Lr: 1.20m

Siła od ciężarka F: 98.1N

$$M = M_1 + M_2 = 6.83\text{Nm} + 98.1 * L \quad \Rightarrow$$

$$L = 115.0\text{cm}$$

Aby uzyskać moment dokładnie 120Nm należy przesunąć ciężarek 10kg na długość 115.0cm.

Średnica DN20.

Moment wypadkowy M: 180Nm

Długość rury pomiarowej Lr: 1.70m

Siła od ciężarka F: 98.1N

$$M = M_1 + M_2 = 19.17\text{Nm} + 98.1 * L \quad \Rightarrow$$

$$L = 164.0\text{cm}$$

Aby uzyskać moment dokładnie 180Nm należy przesunąć ciężarek 10kg na długość 164.0cm.

Wyniki zebrano w tabeli:

L.p	Rura	L[cm]
1.	DN10	98
2.	DN15	115
3.	DN20	164

Tabela nr 2.

Konstrukcja mechaniczna.

Konstrukcja ramy stanowiska została zaprojektowana z ciężkich stalowych profili zamkniętych. Całość jest spawana dla zapewnienia dużej sztywności.

Z lewej strony stanowiska przymocowano blok stalowy z nagwintowanymi w obu ściankach, prawej i górnej otworami. Gwinty otworów są następujące (w kolejności od przodu):

- 3/8;
- 1/2;
- 3/4.



Podczas badania w otwory te należy wkręcić badany korpus zaworu. Zawory kątowe w otwór na ścianie górnej, zawory proste w otwór na ścianie prawej. Wylot zaworu należy skierować w stronę otwartej części ramy jak to pokazano na zdjęciu obok. Do wylotu należy wkręcić rurę pomiarową.

Do stanowiska dołączono jednostronnie nagwintowane rury pomiarowe o wymiarach:

- rura DN10, gwint 3/8, długość 110cm;
- rura DN15, gwint 1/2, długość 120cm;
- rura DN20, gwint 3/4, długość 170cm.

Do stanowiska dołączono też wzorcowany ciężarek o masie 10 kg zawieszony na lince.

Zaleca się wieszanie ciężarka na wysokości kilkunastu centymetrów nad ziemią, tak by spadający ciężar nie spowodował uszkodzeń.

Zaleca się również podłożenie miękkiej wykładziny w miejscu zawieszenia ciężarka tak, żeby sam ciężarek również nie doznał uszkodzeń podczas upadku.

Ciężarek jest klasy M1, czyli jest wykonany z dokładnością 0.5g. Należy go utrzymywać w czystości aby nie nastąpiła zmiana jego wagi.

Linkę pomiarową należy zamocować w sposób uniemożliwiający przesuwanie się jej po ręczce ciężarka. Zdjęcie obok.

Stanowisko posadowione jest na podgumowanych nóżkach z możliwością regulacji. Za ich pomocą można wypoziomować stanowisko lub rurę pomiarową.



Instrukcja użytkowania.

Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy.

Urządzenie powinno być ustawione w miejscu zapewniającym wygodną obsługę i dostęp do części mechanicznej. Wszelkie zauważone w czasie pracy nieprawidłowe działania należy niezwłocznie zgłaszać nadzorowi, przerywając pracę aż do chwili usunięcia usterki.

UWAGA: Należy zachować szczególną ostrożność gdy ciężar jest zawieszony na rurce pomiarowej. W szczególności zabrania się przebywania osobom postronnym w okolicy stanowiska podczas badania.

Instrukcja obsługi.

Czynności niezbędne do wykonania poprawnie zarejestrowanej próby:

1. Wkręcić badany korpus zaworu w odpowiedni otwór w stanowisku.
2. Wkręcić odpowiednią rurę pomiarową w drugą część korpusu.
3. Na rurce pomiarowej ostrożnie zawiesić ciężarek wzorcowy zgodnie z tabelą nr 2.
4. Odmierzyć czas 30s.
5. Zdjąć ciężarek i zdemontować zawór.

Załączniki.

Dokumentacja towarzysząca:

Spis rysunków technicznych:

0241.0.1.6100 Rysunek złożeniowy ramy.

Karty katalogowe, instrukcje obsługi i świadectwa wzorcowania ważniejszych podzespołów.