

ŚRODKI TRANSPORTU DROGOWEGO	NORMA BRANŻOWA	<b>BN-79</b> <b>3616-06</b>
	Pojazdy samochodowe <b>Cięgna giętkie sterujące</b> <b>typu Bowden</b> Wymagania i badania	
	Grupa katalogowa V 25	

### 1. WSTĘP

Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące kompletnych cięgien giętkich typu Bowden lub ich części, stosowanych w pojazdach samochodowych do sterowania różnego rodzaju zespołów, jak sprzęgła, gaźniki, pompy wtryskowe, hamulce ręczne, rozruszniki, zamki pokryw itp.

### 2. WYMAGANIA

2.1. Zgodność z dokumentacją konstrukcyjną. Każde cięgno powinno być zmontowane z części zgodnych z dokumentacją konstrukcyjną. Lina stalowa cięgna powinna odpowiadać wymaganiom PN-73/M-80239.

2.2. Charakterystyka cięgna. Zakres wymaganej dla danego cięgna charakterystyki i wartości poszczególnych parametrów powinna określać uzgodniona pomiędzy zamawiającymi i producentem dokumentacja techniczna.

Przykład charakterystyki cięgna podano w tabl. 1.

Tablica 1

Lp.	Charakterystyka cięgna		Jednostka miary
1	Obciążenie $P_1$ do zawierania osłony		N (kG)
2	Przesuwanie liny wewnątrz osłony	dopuszczalne obciążenie $P_2$	N (kG)
		odległość $L_1$ między końcówkami osłony	% długości $L$
3	Odształcenie sprężyste liny	obciążenie próbne $P_3$	N (kG)
		dopuszczalne wydłużenie pod obciążeniem	mm
		odległość $L_1$ między końcówkami osłony	% długości $L$

cd. tabl. 1

Lp.	Charakterystyka cięgna		Jednostka miary
4	Wytrzymałość osadzenia końcówek	liny	N (kG)
		osłony	N (kG)
5	Giętkość osłony	siła potrzebna do wygięcia	N (kG)
6	Trwałość cięgna	obciążenie próbne $P_4$	N (kG)
		odległość $L_1$ między końcówkami osłony	% długości $L$
		skok roboczy liny	mm
		liczba cykli	-

2.3. Powierzchnia cięgien powinna być bez wad i uszkodzeń oraz śladów korozji. Dopuszcza się jedynie ślady odkształceń plastycznych i korozji powstałe na powierzchniach podlegających zaciskowi w przyrządach przewidzianych procesem technologicznym produkcji. Powłoki ochronne powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji konstrukcyjnej.

2.4. Zwieranie osłony. Osłona cięgna poddana ścisaniu siłą  $P_1$ , określoną w charakterystyce cięgna, nie powinna wykazywać skręcenia większego niż 3 mm na każdy metr długości osłony cięgna, jeżeli w dokumentacji technicznej nie przewidziano inaczej.

2.5. Tarcie liny o osłonę. Wielkość siły tarcia liny cięgna o osłonę nie może przekraczać wartości siły  $P_2$  ustalonej dla cięgna przy jego wygięciu określonym w charakterystyce cięgna parametrem  $L_1$ .

Zgłoszona przez Przemysłowy Instytut Motoryzacji – Warszawa  
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Motoryzacyjnego dnia 30 stycznia 1979 r.  
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1979 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 6 /1979 poz.35 )

2.6. Odształcenie sprężyste liny pod obciążeniem siłą  $P_3$  nie może przekroczyć wydłużenia dopuszczalnego ustalonego dla danego typu cięgna w charakterystyce. Na specjalne żądanie zamawiającego przeprowadza się badanie liny w stanie wygiętym w zakresie odległości pomiarowej  $L_{11}$ .

2.7. Wytrzymałość osadzenia końcówek liny i ostony nie powinna być mniejsza od wymaganej charakterystyką.

2.8. Giętkość ostony liny sprawdzana na trzpieniu kontrolnym nie powinna przekraczać wartości określonej charakterystyką.

2.9. Odporność ostony na zmiany temperatury. Ostony z tworzyw sztucznych z elementami metalowymi powinny być odporne na zmiany temperatury w zakresie od  $-20$  do  $+80^{\circ}\text{C}$ .

2.10. Stabilność wymiarów oston wykonanych z tworzyw sztucznych sprawdzana w zakresie temperatur wg 2.9 na próbce wyciętej z ostony nie może przekraczać 1% długości początkowej próbki.

2.11. Smarowanie. Jeżeli w dokumentacji technicznej przewidziano smarowanie, lina lub drut cięgna powinny być pokryte na całej długości smarem określonym w dokumentacji.

2.12. Trwałość cięgien poddanych badaniom określonym w dokumentacji konstrukcyjnej, przy obciążeniu próbnym  $P_4$  objętym charakterystyką, powinna wynieść określoną liczbę cykli.

Wartość siły tarcia liny o ostonę, po próbie trwałości, zmierzona wg 2.5, powinna mieścić się w granicach określonych charakterystyką.

2.13. Odporność na korozję. Części cięgien pokryte powłokami ochronnymi powinny być odporne na działanie korozji.

Grubość powłoki powinna być określona w dokumentacji.

Powłoki sprawdzane w komorze solnej przez 96 h, jeżeli w dokumentacji technicznej nie przewidziano inaczej, nie powinny wykazać widocznych ognisk korozji żelaza. Dopuszcza się ślady korozji w miejscach zacisku mechanicznego na końcówkach liny i ostony.

### 3. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

3.1. Pakowanie. Cięgna należy dostarczać opakowane w wiązkach, jeżeli między zamawiającym i odbiorcą nie uzgodniono inaczej.

3.2. Przechowywanie. Cięgna powinny być przechowywane w pomieszczeniach i w sposób chroniący je przed korozją, zabrudzeniem i uszkodzeniem.

3.3. Transport. Cięgna powinny być przewożone krytymi środkami transportu, zabezpieczone przed uszkodzeniem, pomieszczeniem i korozją.

## 4. BADANIA

### 4.1. Program badań

4.1.1. Badania niepełne (odbiorcze) należy przeprowadzać dla każdej partii i wszystkich asortymentów cięgien. Badania te obejmują:

- a) oględziny powierzchni (2.3),
- b) sprawdzenie wymiarów (2.1, 2.13),
- c) sprawdzenie wytrzymałości osadzenia końcówek (2.7),
- d) sprawdzenie smarowania (2.11),
- e) sprawdzenie liny (2.1).

4.1.2. Badania pełne wykonuje się w przewidzianych okresach czasu oraz każdorazowo przy zmianie konstrukcji lub technologii w zakresie powodującym zmianę. Badania okresowe obejmują:

- a) badania wg 4.1.1,
- b) próbę zwierania ostony cięgna (2.4),
- c) sprawdzenie tarcia liny o ostonę (2.5),
- d) sprawdzenie odształcenia sprężystego liny (2.6),
- e) sprawdzenie giętkości ostony liny (2.8),
- f) sprawdzenie ostony z tworzyw na odporność termiczną i stabilność wymiarów (2.9 i 2.10),
- g) próbę trwałości cięgna (2.12),
- h) badania odporności na korozję (2.13), (tylko na żądanie zamawiającego).

4.2. Określenie partii. Partię stanowią cięgna wykonane według tego samego rysunku i tej samej technologii produkcji.

4.3. Ustalenie planów badań. Plany badań należy ustalać w zależności od klas ważności wymaganych cech wyrobu, a mianowicie:

- a) oględziny powierzchni (4.1.1a) należy przeprowadzać według planu badania zgodnie z PN-73/N-03021, poziom kontroli II, plan jednostopniowy, wadliwość dopuszczalna  $w_2$  równa 1%,
- b) sprawdzenie wymiarów (4.1.1b) należy przeprowadzać zgodnie z PN-73/N-03021, poziom kontroli II, plan jednostopniowy, wadliwość dopuszczalna:
  - dla wymiarów tolerowanych i grubości powłok ochronnych  $w_2 = 1\%$ ,
  - dla wymiarów nietolerowanych  $w_2 = 4\%$ ,
- c) sprawdzenie wytrzymałości osadzenia końcówek (4.1.1c) należy wykonać dla każdej partii podlegającej odbiorowi, a badaniu należy poddać po 8 końcówek liny i ostony,
- d) sprawdzenie zwierania ostony (4.1.2b), sprawdzenie tarcia liny o ostonę (4.1.2c), sprawdzenie odształcenia sprężystego liny (4.1.2d), sprawdzenie giętkości ostony liny (4.1.2e), sprawdzenie odporności termicznej oraz stabilności wymiarów ostony (4.1.2f) i badanie odporności na korozję (4.1.2h) należy wykonać co najmniej raz na rok dla każdego typu cięgna,

e) próbę trwałości ciągną (4.1.2g) należy wykonać co najmniej raz na 2 lata dla każdego typu ciągną.

#### 4.4. Pobieranie próbek

4.4.1. Sposób pobierania próbek. Próbkę do badań należy pobierać w sposób losowy na ślepo wg PN/N-03010.

4.4.2. Próbki do oględzin oraz do sprawdzenia wymiarów należy pobierać w zależności od liczności partii wg tabl. 2.

Tablica 2

Liczność partii N sztuk	Liczność próbki n sztuk	Wadliwość $w_2$	
		1%	4%
		liczba kwalifikująca $m_1$	
1	2	3	4
do 280	32	1	3
281 ÷ 500	50	1	5
501 ÷ 1 200	80	2	7
1 201 ÷ 3 200	125	3	10
3 201 ÷ 10 000	200	5	14
10 001 ÷ 35 000	315	7	21
powyżej 35 000	500	10	21

4.4.3. Próbki do sprawdzania wytrzymałości osadzenia końcówek należy pobierać w liczbie 8 sztuk lin i 8 sztuk ostion z partii podlegającej odbiorowi.

4.4.4. Próbki do sprawdzenia smarowania liny. Do sprawdzenia smarowania należy pobierać jedną próbkę z partii, jeżeli z zamawiającym nie uzgodniono inaczej.

4.4.5. Próbki do badań pełnych 4.1.2a) + h). Jeżeli z odbiorcą nie uzgodniono inaczej do poszczególnych badań należy pobierać po 3 próbki ciągnien kompletnych lub ich elementów podlegających poszczególnym badaniom.

#### 4.5. Opis badań

4.5.1. Oględziny powierzchni należy przeprowadzać gołym okiem w celu sprawdzenia zgodności z wymaganiami 2.3.

4.5.2. Sprawdzenie wymiarów. Sprawdzeniu podlegają wymiary podane na rysunku zestawieniowym ciągną. Pomiar należy wykonać za pomocą uniwersalnych przyrządów pomiarowych lub sprawdzianów zapewniających uzyskanie wymaganej dokładności. Dla wymiarów nietolerowanych dokładność wykonania powinna odpowiadać wartościom podanym w BN-77/3601-01. Grubość powłok sprawdza się ultrametrem wg PN-76/H-04623 lub zastępczo wg PN-74/H-04605.

4.5.3. Sprawdzenie liny na zgodność z wymaganiami PN-73/M-80239 należy przeprowadzać na podstawie atestu dostawcy.

4.5.4. Sprawdzenie wytrzymałości osadzenia końcówek polega na wyciąganiu liny lub ostony z końcówki z prędkością 15 mm/min aż do momentu ściągnięcia końcówki lub zerwania. Uzyskana wartość obciążenia nie może być mniejsza niż określona w charakterystyce ciągną dla liny lub ostony.

Dla liny lub ostony z jedną końcówką należy mocować bezpośrednio na maszynie do rozciągania część od strony wolnej.

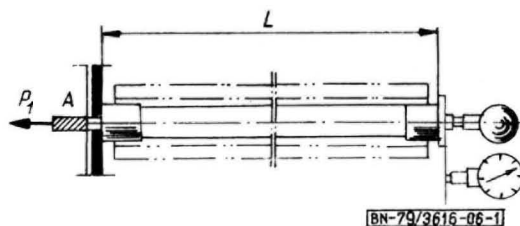
Końcówkę liny zaleca się mocować w sposób analogiczny jak przy mocowaniu na pojeździe.

4.5.5. Sprawdzenie zwierania ostony należy przeprowadzać w przyrządzie, którego schemat pokazano na rys. 1. Ostionę w stanie wyprostowanym, o zamocowanym jednym końcu ostony w uchwycie, należy poddać wstępnemu obciążeniu ściskającemu 200 N (20 kG), a następnie ściskaniu z siłą  $P_1$  określoną w charakterystyce ciągną przez 1 min.

Urządzenie czujnikowe przyłożone do płaszczyzny oparcia pozwala określić zmianę długości ostony  $L$  po usunięciu obciążenia.

Zmiana długości ostony nie może przekraczać wartości podanej w 2.4.

Konstrukcja przyrządu powinna zabezpieczać osiowe ściskanie ostony ciągną.



Rys. 1

4.5.6. Sprawdzenie tarcia liny o ostionę należy przeprowadzać na ciągnach w stanie wyprostowanym (rys. 1) bądź wygiętych w ten sposób, ażeby długość  $L$  zmniejszyła się do wartości  $L_1$  podanej na rys. 2.

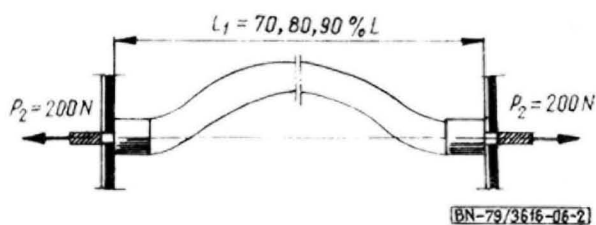
Wartość ta powinna stanowić 70, 80 lub 90% długości  $L$ , przy ostonie wyprostowanej i powinna odpowiadać pod względem wygięcia warunkom montażu ciągną na pojeździe.

Dopuszcza się inne uzgodnione warunki badań.

Próbkę należy przeprowadzać poddając liny naprężeniu wstępnemu przez przyłożenie na obu końcach obciążenia 200 N (20 kG).

Przykładając następnie dodatkowe, stopniowo zwiększające się obciążenie liny na jednym z końców do momentu uzyskania przesuwu liny wewnątrz ostony, należy stwierdzić wielkość przyrostu obciążenia  $P_2$  w N (kG), który nie powinien przekraczać wartości objętej charakterystyką ciągną.

Za miarodajne obciążenie  $P_2$  uważa się przyrost osiągnięty po 10-krotnym powtórzeniu cyklu przesuwu liny we wnętrzu ostony.



Rys. 2

**4.5.7. Sprawdzenie odkształcenia sprężystego liny** należy przeprowadzać w warunkach podanych w 4.5.5, przy czym ciągną kompletne bada się w położeniu wyprostowanym przy długości ostony  $L$ , jak i wygiętym przy długości  $L_1$  w warunkach jak przy badaniu 4.5.5.

Liny dostarczone bez oston bada się tylko w stanie wyprostowanym.

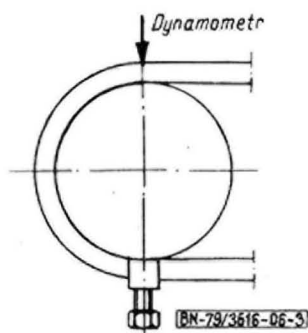
Sprawdzenie wydłużenia liny wykonuje się po próbie zwierania ostony 4.5.4 lub w przypadku, gdy próba ta nie była przeprowadzana należy poddać linę co najmniej 1 raz obciążeniu osiowemu  $P_1$  ustaleniemu charakterystyką odbioru ciągną.

Próbie należy przeprowadzać po zamocowaniu jednego końca liny w uchwycie (zaleca się sposób mocowania jak na pojeździe) i przyłożeniu na drugim końcu liny obciążenia wstępnego 200 N (20 kg) dla wszystkich typów lin, po czym ustawić się urządzenie czujnikowe na zero.

Zwiększając stopniowo obciążenie aż do osiągnięcia wartości  $P_3$ , podanej w dokumentacji, należy utrzymać podane obciążenie przez 30 s, po czym odczytać wielkość wydłużenia, które nie powinno być większe od wartości określonej w dokumentacji.

**4.5.8. Sprawdzenie giętkości ostony liny** należy przeprowadzać w temperaturze otoczenia na próbce o długości około 300 mm wyciętej z nowej ostony. Odcinek próbny ostony należy wygiąć o  $180^\circ$  na trzpieniu kontrolnym o średnicy dziesięciokrotnie większej od zewnętrznej średnicy ostony.

Wielkość siły potrzebnej do uzyskania wygięcia należy zmierzyć za pomocą dynamometru w punkcie podanym na rys. 3. Wartość siły zmierzonej nie może przekraczać wartości określonej charakterystyką. Na powierzchni ciągną po wygięciu nie mogą wystąpić pęknięcia powłoki z tworzywa sztucznego.



Rys. 3

**4.5.9. Sprawdzenie ostony z tworzyw sztucznych na odporność termiczną i stabilność wymiarów.** Dla oston z

tworzyw sztucznych z elementami metalowymi należy wykonać sprawdzenia na odporność termiczną w zmiennej temperaturze. Próbkę stanowiącą odcinek ostony o długości około 300 mm poddaje się w stanie wyprostowanym 10 cyklom składającym się z przetrzymywania oston w temperaturze  $80 \pm 2^\circ\text{C}$  przez 2 h, a następnie w temperaturze  $-20 \pm 1^\circ\text{C}$  przez 2 h, przy czym przejście z jednej temperatury do drugiej powinno być możliwie szybkie. Po zakończeniu 1 i 10 cykli w temperaturze  $-20^\circ\text{C}$  należy możliwie szybko wyjąć ostonę i przeprowadzić wygięcie ostony o  $180^\circ$  na trzpieniu o średnicy dziesięciokrotnie większej od zewnętrznej średnicy ostony. Nie dopuszcza się pęknięć i zerwań elementów z tworzywa.

Dla oston wykonanych całkowicie z tworzywa sztucznego należy wykonać sprawdzenia stabilności wymiarów. Próbkę o wymiarach jak podano wyżej wyciętą z badanej ostony należy zmierzyć z dokładnością do 0,1 mm, a następnie poddać w stanie wyprostowanym 10 cyklom termicznym opisanym wyżej. Po przetrzymaniu przez 30 min w temperaturze otoczenia należy ponownie zmierzyć długość próbki. Zmiana wymiarów nie może przekroczyć 1% wartości długości początkowej.

**4.5.10. Sprawdzenie smarowania** polega na stwierdzeniu obecności określonego gatunku smaru na linie lub drucie.

**4.5.11. Próba trwałości ciągną** polega na poddaniu kompletnego ciągną umocowanego w pozycji o długości  $L_1$  omówionej w 4.5.5, jeżeli nie ustalono inaczej, serii cykli pracy z częstotliwością 60 cykli na min przy obciążeniu liny siłą  $P_4$  określoną charakterystyką odbioru ciągną przy odpowiednim skoku roboczym i czasie próby określonym liczbą cykli. Próbkę należy przeprowadzać w temperaturze otoczenia.

Sprawdzana po próbie trwałości siła tarcia liny o ostonę wg 4.5.5 powinna mieścić się w granicach wymaganych charakterystyką ciągną.

4.5.12. Badania odporności na korozję należy przeprowadzać w komorze solnej wg PN-76/H-04603.

#### 4.6. Ocena wyników badań

4.6.1. Ocena ciągna. Ciągno należy uważać za dobre, jeżeli wszystkie wyniki badań odbiorczych były dodatnie.

4.6.2. Ocena partii. Partię ciągien należy uznać za zgodną z wymaganiami niniejszej normy, jeżeli jednocześnie:

- w badaniach 4.1.1 a) i b) stwierdzono, że liczba sztuk niedobrych w próbce badawczej nie przekracza dla określonej wadliwości  $w_2$  liczby dopuszczalnej kwalifikującej  $m_1$  określonej w tabl. 2,

- badanie 4.1.1 c) dało wynik pozytywny dla wszystkich adanych końcówek,

- występuje zgodność wyników badania 4.1.1 d) z dokumentacją ciągna i atestu na linę dla badania 4.1.1 e) z normą.

4.7. Zaświadczenie wytwórcy o wynikach badań. Dla każdej partii ciągien wytwórca wystawia zaświadczenie (atest) zawierające następujące dane:

- nazwę wytwórcy,
- nazwę i numer ciągna,
- liczbę ciągien,
- wyniki i ocena wszystkich przeprowadzonych badań,
- stwierdzenie zgodności wykonania z normą,
- datę, podpis i stempel KJ wytwórcy.

KONIEC

#### INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Przemysłowy Instytut Motoryzacji.

#### 2. Normy związane

PN-76/H-04603 Korozja metali. Badanie laboratoryjne przyśpieszone w obojętnej mgie solnej

PN-74/H-04605 Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami niszczącymi

PN-76/H-04623 Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych i konwersyjnych metodami nieniszczącymi

PN-73/M-80239 Liny stalowe Bowden

PN/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór sztuk do próbek

PN-73/N-03021 Statystyczna kontrola jakości. Kontrola odbiorcza według oceny alternatywnej. Plany badania BN-77/3601-01 Odchyłki nietolerowanych wymiarów, kształtu i położenia dla wyrobów przemysłu motoryzacyjnego

#### 3. Normy zagraniczne

FIAT 9.04501 Cavi flessibili per comandi vari. Capitolato

4. Symbol wg SWW - 1020-69.

5. Autor projektu normy - inż. Józef Kławiński, Przemysłowy Instytut Motoryzacji - Ośrodek Normalizacji.