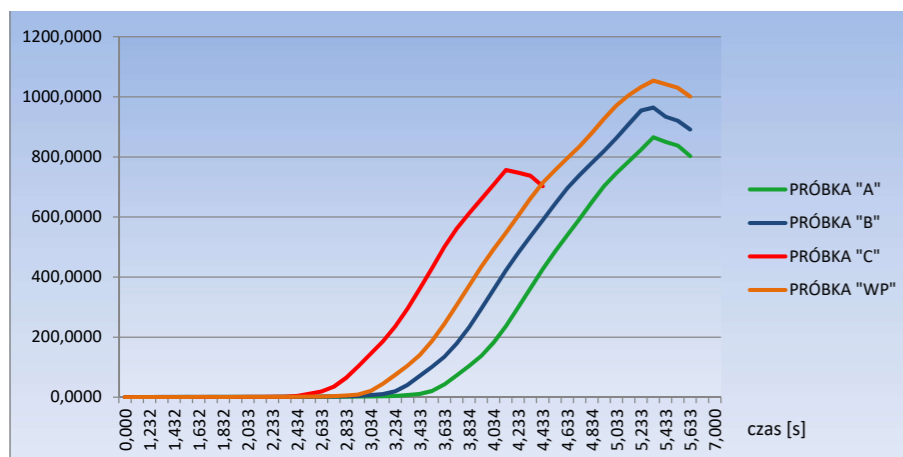




STANOWISKO DO TESTÓW CIŚNIENIOWYCH



ZESTAWIENIE PRZEBIEGÓW ROZRYWANIA PRÓBEK

### Testy na rozrywanie

Ostatnim etapem badań próbek był test na rozrywanie pod wpływem ciśnienia. Osiągnięte podczas tej próby wartości korespondowały ze zbadanymi wcześniej parametrami.

Wyniki pokazały, że tylko próbka „WP” przekroczyła 1000 barów ciśnienia. Próbka „B” mimo przyzwoitych wyników miała wynik mniejszy o prawie

próbka	ciśnienie rozerwania próbki [bar]
WP	1053,7
A	865,7
B	964,3
C	756,24

TAB. 4. WYNIKI TESTU CIŚNIENIOWEGO

90 barów, na co wpływ miały słabsze wyniki przygotowania samego surowca. Próbka „A” z grubością ścianki

zaledwie o 0,1 mm mniejszej od „WP” osiągnęła wynik o 188 barów gorszy. W przypadku rurki „C” wynik był gorszy już o prawie 300 barów, co jest konsekwencją nie tylko najcieńszej ścianki, ale i kiepskich wyników podczas każdego etapu testów.

### Na co zwracać uwagę?

Okazuje się, że jednym z najważniejszych parametrów rurki hamulcowej jest specyfikacja jej fizycznych wymiarów. Przypominamy, że aby rurka miedziana mogła zastępować rurkę stalową, zachowując podobne parametry wytrzymałości i sztywności materiału przy średnicy zewnętrznej 4,75 mm, powinna mieć grubość ścianki wynoszącą 0.9 mm.

Drugą istotną przesłanką jest wybór sprawdzonego producenta. Największym zaskoczeniem w przypadku rurek „A” i „C” było niezachowanie zadanych wymiarów, problem z ich powtarzalnością i brak odpowiedniej twardości, wynikające ze słabej kontroli jakości procesów obróbki materiału.

Zwracamy uwagę na oznaczenia produktów nie tylko logotypem, ale także numerem partii produkcyjnej. Sprawdźmy, czy producent zamieszcza na swojej stronie internetowej materiały pomocnicze, filmy instruktażowe oraz zapewnia kontakt z pomocą techniczną, ponieważ świadczy to o jego specjalizacji w tej dziedzinie i pozwala oczekiwać powtarzalności.

Pełny raport z wszystkimi wynikami i ich analizą dostępny jest na stronie: [raportwp.wpcompany.pl](http://raportwp.wpcompany.pl)

**Przedsiębiorstwo WP** jest polskim producentem metalowych przewodów hamulcowych. Oferta firmy obejmuje również: metalowe rurki hamulcowe w zwojach, elastyczne przewody hamulcowe, drobne elementy do układów hamulcowych oraz przyrządy i zestawy dla warsztatów do samodzielnego wykonania przewodów hamulcowych.

System zarządzania jakością ISO 9001:2015 gwarantuje, że wszelkie procesy są regularnie audytowane przez zewnętrzną jednostkę certyfikującą TUV NORD. Najwyższą jakość produkowanego asortymentu zapewnia własne laboratorium ze specjalistyczną aparaturą badawczą, które weryfikuje nie tylko surowiec, ale i kontroluje wyprodukowane już partie produktów.

## Fading

ELEMENTY CIERNE W SAMOCHODACH PODDAWANE SĄ DZIAŁANIU BARDZO WYSOKICH TEMPERATUR. CZĘSTE OPEROWANIE PEDALEM HAMULCA MOŻE BYĆ PRZYCYNĄ POWSTANIA ZMĘCZENIA CIEPLNEGO, TZW. FADINGU

Między klockiem i tarczą podczas hamowania powstaje poduszka gazów. Ma to ściśły związek z materiałem ciernym, z którego wyprodukowane są klocki hamulcowe. Im większe jest tarcie między elementami ciernymi, tym większa temperatura powstaje między nimi. Wytworzone ciepło powoduje zwiększenie ciśnienia poduszki gazów, która skutecznie blokuje docisk klocka hamulcowego do tarczy. Trzeba pamiętać również o absorpcji ciepła przez płyn hamulcowy, ponieważ każdy ma określoną temperaturę wrzenia – jest to jedna z najważniejszych cech płynu hamulcowego.

Fading najczęściej występuje podczas długich zjazdów na górskich trasach. Również na autostradzie, choć tarcze przez cały czas chłodzone są przez pęd powietrza, może do niego dojść przy ostrym hamowaniu z dużej prędkości.

### Jak unikać przegrzania?

Bardzo ważny jest styl jazdy. Gdy podróż odbywa się w górskim terenie, należy hamować silnikiem, co skutecznie odciąża układ hamulcowy. Podczas jazdy autostradowej należy pamiętać, aby po mocnym hamowaniu ostudzić układ hamulcowy, bo drugiej takiej próby żeliwne tarcze hamulcowe najprawdopodobniej nie wytrzymają. Zapewne nie doszłoby do ich pęknięcia, ale do przegrzania. O przegrzaniu świadczą fioletowe obszary na powierzchni tarczy. Taka tarcza hamulcowa ulega deformacji, co podczas hamowania skutkuje biciem na kole kierownicy. W nowoczesnych pojazdach coraz częściej stosuje się tarcze hamulcowe o dużych średnicach. Dla niwelowania zjawiska zmęczenia cieplnego

ma to duże znaczenie. Większe rozmiary pozwalają lepiej odprowadzać ciepło z powierzchni tarczy oraz pozwalają montować większe zaciski hamulcowe. Dzięki zwiększonej średnicy powierzch-

niach, jednocześnie nie powodując zmiany kształtu. Coraz częściej można znaleźć na rynku tarcze wysoko nawęglane. Dzięki zastosowaniu wyższej zawartości węgla i dodatkowych pierwiastków w składzie żeliwa mają one inną twardość i przewodność cieplną. Charakteryzują się również cichszą pracą oraz mniejszymi wibracjami podczas hamowania. Bardzo często producenci tarcz wysoko nawęglanych stosują dodatkowo powłoki antykorozyjne, zabezpieczające powierzchnie niewspółpracujące z elementem ciernym przed działaniem warunków atmosferycznych.



NAWĘGLANE TARCZE HAMULCOWE I MARKOWE KLOCKI ZAPEWNIĄJĄ ZNACZNIE WIĘKSZĄ OD PRODUKTÓW STANDARDOWYCH ODPORNOŚĆ NA FADING

nia cierna między klockiem a tarczą też jest większa, co czyni układ hamulcowy bardziej skutecznym.

W dzisiejszych samochodach średnice przednich tarcz powyżej 300 mm nikogo nie dziwią. Zdarza się, że w przypadku samochodów typu SUV z mocnymi silnikami tarcze przednie mają prawie 400 mm średnicy. Należy pamiętać, że pojazdy stają się coraz cięższe, a ich silniki oferują więcej mocy. Niestety, nawet minimalne przegrzanie tarczy hamulcowej powoduje jej bicie, a im większa średnica tarczy, tym bicie będzie bardziej odczuwalne. Rozwiązaniem tego problemu jest stosowanie tarcz hamulcowych, których budowa pozwala na pracę w wyższych temperatu-

### Cechy charakterystyczne wysoko nawęglanych tarcz hamulcowych:

- ▶ Lepsza przewodność cieplna w porównaniu z tarczami ze standardowego stopu żeliwa.
- ▶ Działanie wysokich temperatur nie powoduje zmiany kształtu tarczy.
- ▶ Mniejsze wibracje i cichsza praca podczas hamowania.

### Kilka faktów

- ▶ Temperatury w układzie hamulcowym mogą osiągać 400°C.
- ▶ Bardzo ważną rolę w układzie hamulcowym pełni również płyn hamulcowy, który należy wymieniać według wskazań producenta. Najczęściej producenci podają, że płyn powinno wymieniać się co dwa lata.