

01 2023 KATALOG
TECHNICZNY
OPONY CIĘŻAROWE MICHELIN



Niniejszy katalog zawiera informacje, które pomogą uzyskać maksymalne osiągi opon przy najniższym koszcie na kilometr.

Ten katalog pomoże również właścicielom flot pogłębić wiedzę o oponach na wszystkich etapach ich cyklu życia i dowiedzieć się więcej o zasadach doboru opon, wpływie charakterystyki pojazdu na osiągi opon, konserwacji ogumienia i wydłużeniu okresu eksploatacji dzięki pogłębianiu bieżnika i bieżnikowaniu.

Opony MICHELIN są projektowane do użytkowania w specjalnych warunkach opisanych w niniejszym katalogu. Wszelkie inne użytkowanie uznaje się jako użytkowanie niewłaściwe. Jednakże w niektórych przypadkach, Michelin może zezwolić na określone warunki i usunąć ograniczenia. Michelin zrzeka się wszelkiej odpowiedzialności za jakiegokolwiek skutki nieprawidłowej eksploatacji opon marki MICHELIN bez wyraźnej pisemnej zgody.

Opony MICHELIN są produkowane z wysokiej jakości materiałów o wysokich tolerancjach, zapewniających niezmiennie i długotrwałe osiągi. Odpowiedni dobór opon do warunków użytkowania, właściwy montaż, ciśnienie i regularne inspekcje stanu opon są niezbędne do ich bezpiecznej i efektywnej eksploatacji.

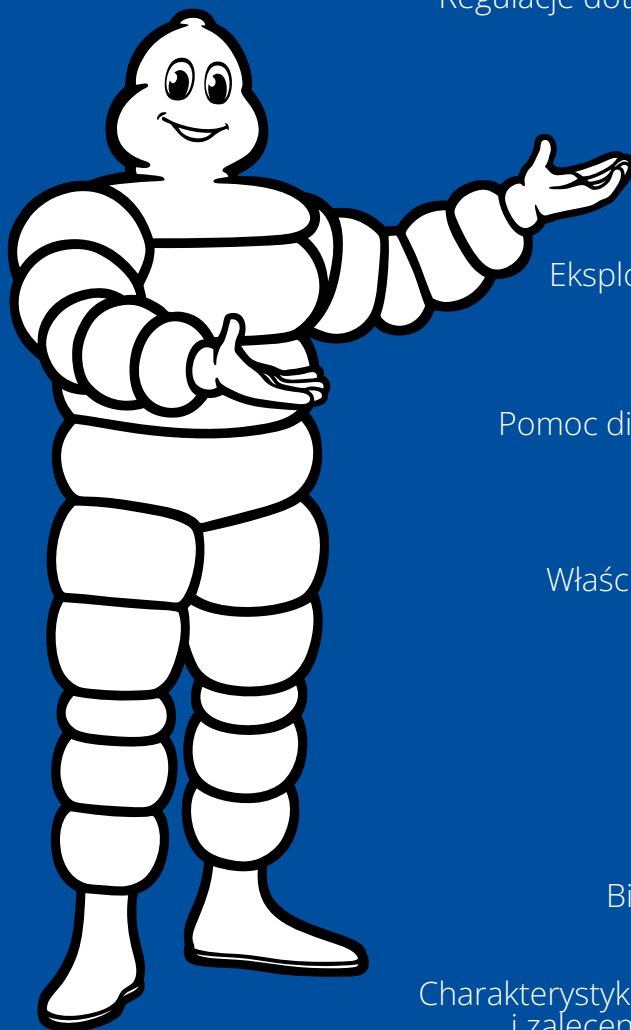
MICHELIN Remix oraz nazwy i oznaczenia opon zawarte w katalogu są znakami towarowymi firmy Michelin.

Mimo iż katalog zawiera zalecenia Michelin dotyczące optymalnej eksploatacji opon, prosimy o zapoznanie się z przepisami odnośnie opon obowiązującymi w poszczególnych krajach.

Niniejszy katalog anuluje i zastępuje poprzednie wersje.

W celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji o poszczególnych produktach z katalogu prosimy o kontakt z lokalnym Przedstawicielem Techniczno-Handlowym Michelin lub odwiedzenie strony pro.michelin.pl

SPIS TREŚCI |



Regulacje dotyczące opon | 5

Dobór opon | 15

Eksploatacja opon | 45

Pomoc diagnostyczna | 59

Właściwe ciśnienie | 89

Pogłębianie | 97

Bieżnikowanie | 133

Charakterystyka techniczna
i zalecenia dotyczące
opon Michelin | 137

Regulacje dotyczące opon

Montaż nowych opon	6
Montaż opon pogłębianych	6
Montaż opon bieżnikowanych	7
Głębokość bieżnika na tej samej osi	9
Trwałość ogumienia	9
Kryteria demontażu zużytych opon	10
Naprawa uszkodzeń	10
Minimalna głębokość bieżnika w poszczególnych krajach europejskich	11
Przepisy UE odnoszące się do opon zimowych do pojazdów ciężarowych	12

MONTAŻ NOWYCH OPON

Zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (tekst jednolity z dnia 27 października 2016 r. (Dz.U. z 2016 r. poz. 2022) niedozwolony jest montaż na jednej osi opon różnej konstrukcji, w tym o różnej rzeźbie bieżnika, na kołach jednej osi oraz opon różnej konstrukcji na osiach składowych.

Przepisy obowiązujące w poszczególnych krajach mogą się różnić.

Uwaga: Ze względów technicznych odradzamy montaż na jednej osi opon, których różnica średnic przekracza 10 mm.



MONTAŻ OPON POGŁĘBIANYCH

Przepisy dopuszczają montaż opon pogłębianych na wszystkich osiach pojazdów użytkowych, włącznie z pojazdami do przewozu osób lub materiałów niebezpiecznych, pod warunkiem spełnienia pewnych innych kryteriów w odniesieniu do rozmiarów opony, wzoru i sposobu pogłębiania.

Zgodnie z par. 23 ust. 4 pkt 4 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia



Zabroniony



Dopuszczalny montaż pogłębianych opon ciężarowych



(Dz.U. z 2016 r. poz. 2022) autobus o dopuszczalnej prędkości do 100 km/h powinien być wyposażony w opony homologowane według Regulaminu nr 54 EKG ONZ; nie dopuszcza się opon bieżnikowanych na osiach z kołami pojedynczymi, o ile nie są one osiami składowymi*, oraz nie dopuszcza się na żadnej z osi opon o pogłębionych (nacinanych) rowkach bieżnika.

Szczegółowe informacje znajdują się w części dotyczącej pogłębiania opon na stronie 104.

MONTAŻ OPON BIEŻNIKOWANYCH

Opony bieżnikowane w technologii MICHELIN Remix są projektowane i produkowane do montażu na osi napędowej, wleczonej i podnoszonej. Michelin odradza montaż opon bieżnikowanych na osiach prowadzących pojazdów silnikowych.

Opony bieżnikowane można montować na drugiej osi ciężarówki w konfiguracji 8x4 lub na osi podnoszonej.

UJEDNOLICENIE MONTAŻU OPON BIEŻNIKOWANYCH NA JEDNEJ OSI (1)

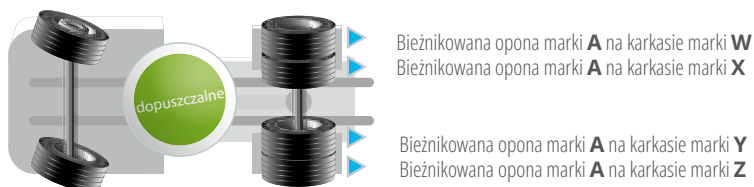
- **Opony bieżnikowane zamontowane w pojeździe muszą być identyczne w zakresie:**
 - marki zakładu bieżnikującego
 - rozmiaru
 - budowy
 - symbolu prędkości i indeksu nośności
 - typu użytkowania
- **ZABRANIA SIĘ** montażu opon bieżnikowanych różnych marek na jednej osi, bez względu na markę karkasu.
- **DOPUSZCZALNY** jest montaż opon bieżnikowanych tej samej marki, bez względu na markę karkasu.

*Przez oś pojedynczą rozumie się oś oddaloną od osi sąsiedniej o więcej niż 1,8 m lub dwie sąsiednie osie oddalone od siebie o mniej niż 1 m, a przez oś wielokrotną – zespół złożony z dwóch lub więcej osi, zwanych „osiąmi składowymi”, w którym odległość między sąsiednimi osiami składowymi jest nie mniejsza niż 1 m i nie większa niż 1,8 m.

(1) Dotyczy niektórych państw Unii Europejskiej, np. Francji.



Schemat dopuszczalnego montażu opon – montaż jednorodny



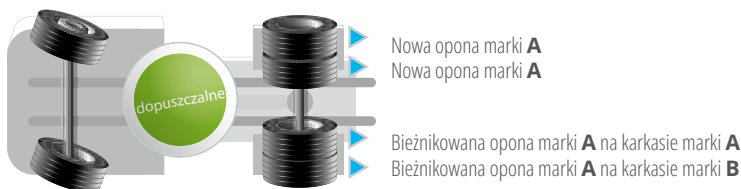
Uwaga: Ze względów technicznych odradzamy montaż na jednej osi opon, których różnica średnic przekracza 10 mm.

MONTAŻ MIESZANY OPONY NOWEJ I BIEŻNIKOWANEJ NA JEDNEJ OSI

Montaż MIESZANY (opona nowa/bieżnikowana) na jednej osi jest możliwy wyłącznie, jeżeli:

- Opona bieżnikowana i nowa mają ten sam wzór bieżnika.
- Marka karkasu opony nowej i bieżnikowanej jest taka sama.
- Charakterystyka techniczna opony nowej i bieżnikowanej, które są zamontowane na jednej osi, jest taka sama pod względem:
 - rozmiaru opon
 - budowy opon (radialna lub diagonalna)
 - symbolu prędkości i indeksu nośności
 - typu użytkowania (droga, nawierzchnia nieutwardzona, śnieg – oznaczenie M+S)

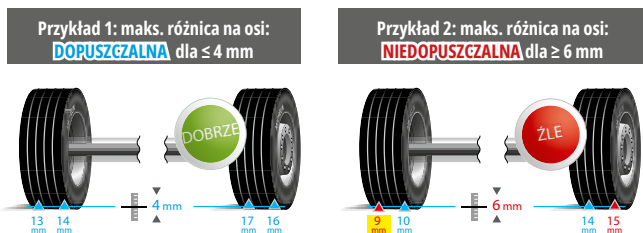
Schemat dopuszczalnego montażu opon – montaż mieszany



Uwaga: Ze względów technicznych odradzamy montaż na jednej osi opon, których różnica średnic przekracza 10 mm.

GŁĘBOKOŚĆ BIEŻNIKA NA TEJ SAMEJ OSI ⁽¹⁾

Maksymalna różnica głębokości głównego rowka bieżnika opon na tym samym etapie życia (pogłębiania/niepogłębiania) zamontowanych na tej samej osi może wynosić do 5 mm.



TRWAŁOŚĆ OGUMIENIA

Opona jest produktem składającym się z różnych materiałów i komponentów gumowych, których właściwości zmieniają się z upływem czasu.

Stopień i szybkość zużycia zależą od warunków przechowywania (temperatury, wilgotności powietrza, ułożenia opon itd.) oraz warunków użytkowania (obciążenia, prędkości, ciśnienia, uszkodzeń itd.), które mają wpływ na opony przez cały okres użytkowania.

Ponieważ czynniki wpływające na żywotność opony są zmienne i trudne do zmierzenia, dlatego oprócz regularnej kontroli wykonywanej przez użytkownika, Michelin zaleca aby opony były regularnie kontrolowane przez wykwalifikowany personel, który oceni ich przydatność do dalszego użytkowania.

Opony użytkowane od co najmniej 5 lat powinny być sprawdzane przynajmniej raz w roku, tak samo jak opony będące 8 lat po dacie produkcji. Opon, które mają 10 lat i więcej nie zaleca się stosować na osiach prowadzących ciężarówek oraz autobusów. Montaż takich opon zalecamy na osiach wleczonych. Użytkownicy opon powinni zwracać uwagę nie tylko na ciśnienie i stan wizualny ogumienia, ale także na wszelkie zmiany w osiągnięciach opon lub dynamice pojazdu, jak np. szybsza utrata powietrza, hałas czy wibracje podczas jazdy. Takie symptomy mogą oznaczać, że opona nie nadaje się do dalszej eksploatacji.

Data produkcji opony jest podana na jej boku. Rozpoczyna się od liter DOT, po których następuje tydzień i rok produkcji. Na przykład kod DOT kończący się na „2016” oznacza oponę wyprodukowaną w 20. tygodniu (maja) roku 2016.

(1) Dotyczy niektórych państw Unii Europejskiej, np. Francji.



Nieprzestrzeganie powyższych zaleceń może prowadzić do obniżenia osiągow pojazdu, problemów z prowadzeniem i/lub nieprawidłowego zachowania opony stanowiącego zagrożenie dla bezpieczeństwa kierowcy, pasażerów i osób trzecich. Michelin nie ponosi żadnej odpowiedzialności za ewentualne szkody powstałe na skutek niestosowania się do powyższych zaleceń i/lub stosowania się do nich w niewłaściwy sposób.

KRYTERIA DEMONTAŻU ZUŻYTYCH OPON

Zgodnie z prawem obowiązującym w Polsce głębokość rowków rzeźby bieżnika używanej opony musi mieć na całym obwodzie i całej szerokości bieżnika co najmniej 1,6 mm. Wyjątek: dla autokarów poruszających się z prędkością do 100 km/h minimalna głębokość bieżnika stanowi 3 mm.

Przez główne rowki bieżnika rozumie się rowki ze wskaźnikami zużycia, oznaczone skrótem TWI. Opony MICHELIN zapewniają wysokie osiągi przez cały okres ich użytkowania, dlatego zalecamy utrzymanie ich na pojeździe do całkowitego zużycia bieżnika do głębokości dozwolonej przepisami.

Pogłębianie opony z zużytym bieżnikiem może przedłużyć trwałość eksploatacyjną opony i zwiększyć jej przebieg. Każdy milimetr gumy bieżnika może przedłużyć trwałość opon MICHELIN o 3 miesiące lub 35 000 km*.

Jeżeli zużycie bieżnika osiągnęło dopuszczalny poziom, opony należy zdemontować lub wymienić.

NAPRAWA USZKODZEŃ

Ignorowanie jakichkolwiek uszkodzeń opony jest wysoce niebezpieczne.

W niektórych przypadkach opony ciężarowe MICHELIN mogą być naprawiane – zostały opracowane z myślą o takiej sytuacji.

NALEŻY PAMIĘTAĆ, że nie wszystkie uszkodzenia nadają się do naprawy.

Wszystkie naprawy muszą być wykonywane profesjonalnie przez wykwalifikowany personel serwisu. Specjalista w zakresie naprawy opon jest zawsze jedyną osobą, która potrafi określić, czy i w jaki sposób opona może być naprawiana. O konieczności napraw decyduje skrupulatna inspekcja zdemontowanej opony przeprowadzona przez osobę zajmującą się zawodowo ogumieniem. Nie wolno naprawiać opon, które uległy uszkodzeniu na skutek nadmiernego ugięcia boku spowodowanego eksploatacją ogumienia z mocno zaniżonym ciśnieniem.

* Wewnętrzne testy Michelin.

GŁÓWNE PRZEPISY EUROPEJSKIE DOTYCZĄCE MINIMALNEJ GŁĘBOKOŚCI BIEŻNIKA

Kraj	Minimalna głębokość bieżnika	Kraj	Minimalna głębokość bieżnika
 Austria	2 mm	 Niemcy	1,6 mm
 Belgia	1,6 mm	 Norwegia	1,6 mm
 Bułgaria	1,6 mm	 Polska	3 mm dla autokarów poruszających się z prędkością do 100 km/h 1,6 mm dla innych pojazdów
 Chorwacja	1,6 mm	 Portugalia	1 mm
 Czechy	1,6 mm	 Rumunia	1,6 mm
 Dania	1 mm	 Serbia	2 mm
 Estonia	1,6 mm	 Słowacja	1,6 mm
 Finlandia	1,6 mm	 Słowenia	1,6 mm
 Francja	1 mm	 Szwajcaria	1,6 mm
 Grecja	2 mm na osi prowadzącej, 1,6 mm na pozostałych osiach	 Szwecja	1,6 mm ⁽²⁾
 Hiszpania	brak	 Turcja	4 mm
 Holandia	1,6 mm	 Ukraina	2 mm dla autokarów i autobusów 1 mm dla pozostałych pojazdów ciężarowych
 Irlandia	1,6 mm	 Unia Euroazjatycka ⁽¹⁾	2 mm dla autokarów i autobusów 1 mm dla pozostałych pojazdów ciężarowych
 Litwa	7 mm dla autokarów i autobusów przewożących więcej niż 8 pasażerów	 Węgry	1,6 mm dla opon o średnicy < 750 mm 3 mm dla opon o średnicy > 750 mm
 Luksemburg	1 mm dla pojazdów ciągnionych 1,6 mm dla pojazdów silnikowych	 Wielka Brytania	1 mm
 Łotwa	1,6 mm	 Włochy	1,6 mm

(1) Eurazjatycka Unia Gospodarcza: Armenia, Białoruś, Kazachstan, Kirgistan, Rosja.

(2) Opony muszą być specjalnie zaprojektowane do jazdy w warunkach zimowych.

Powyższe dane mają wyłącznie charakter informacyjny i mogą ulec zmianie wraz ze zmianą przepisów w danym kraju.

PRZEPISY ODNOSZĄCE SIĘ DO OPON ZIMOWYCH DLA POJAZDÓW CIĘŻAROWYCH PORUSZAJĄCYCH SIĘ NA TERENIE EUROPY

Różnice w oznaczeniach opon zimowych:

Oznaczenie M+S podaje sam producent na podstawie własnych kryteriów, których nie określają żadne przepisy. Certyfikowane oznaczenie 3PMSF (CE) 661/2009 przyznaje się na podstawie testów przyczepności w warunkach zimowych, realizowanych zgodnie z europejskim regulaminem nr 117 (EKG ONZ). Wyniki testów mają konkretną wartość i mogą być porównywane. Oznaczenie 3PMSF stanowi jedynie obiektywne kryterium, które mierzy mobilność w warunkach zimowych.

Kraj	Minimalna głębokość bieżnika	Obowiązek użycia opon z oznaczeniem M+S lub 3PMSF	Zastosowanie łańcuchów śniegowych	Długość okresu zimowego
 Austria	5 mm (radialne) i 6 mm (diagonalne)	TAK, przynajmniej na osi napędowej	Obowiązkowe, jeśli określają to znaki drogowe	Pojazdy ciężarowe: Od 1.11 do 15.04; Autokary: 1.11 do 15.03
 Belgia	1,6 mm	NIE, ale symetryczny montaż obowiązkowy dla opon z oznaczeniem M+S	Dopuszczalne w warunkach zimowych	
 Bosnia i Hercegowina	4 mm	TAK, przynajmniej na osi napędowej.	Obowiązkowe, jeśli pojazd nie jest wyposażony w opony z oznaczeniem M+S/3PMSF	Od 15.11 do 15.04
 Bułgaria	1,6 mm dla opon z oznaczeniem M+S/3PMSF, 4 mm dla pozostałych	NIE	Obowiązkowe, jeśli pojazd nie jest wyposażony w opony z oznaczeniem M+S/3PMSF	Od 15.11 do 15.04
 Czarnogóra	4 mm	TAK, tylko na osi napędowej	Dopuszczalne w warunkach zimowych	Od 15.11 do 15.03
 Chorwacja	1,6 mm dla opon z oznaczeniem M+S/3PMSF, 4 mm dla pozostałych	NIE	Obowiązkowe, jeśli pojazd nie jest wyposażony w opony z oznaczeniem M+S/3PMSF	Od 15.11 do 15.04
 Czechy	6 mm na osi napędowej 1,6 mm na pozostałych osiach	TAK Tylko na osiach napędowych	Obowiązkowe, jeśli określają to znaki drogowe	Od 1.11 do 31.03 z wyjątkiem sporadycznych lokalnych znaków drogowych
 Dania	1 mm	NIE	Dopuszczalne w warunkach zimowych	Od 1.11 do 15.04 Stosowanie opon z kołcami dozwolone
 Finlandia	5 mm na osi napędowej i 3 mm na pozostałych	Opony z oznakowaniem M+S obowiązkowe na wszystkich osiach pojazdów silnikowych	Dopuszczalne w warunkach zimowych	Od 1.12 do 28.02. Opony z kołcami dozwolone od 1.11 do 31.03
 Francja	1 mm	NIE. Od 11.2021 w regionach górskich wr: - pojazdach silnikowych bez przyczepy opony z oznaczeniem 3PMSF obowiązkowe ⁽¹⁾ na osi prowadzącej i napędowej lub łańcuchy na osi napędowej - pojazdach silnikowych z przyczepą: łańcuchy obowiązkowe (nawet, jeśli pojazd jest wyposażony w opony z oznaczeniem 3PMSF)	Od 11/2021 w regionach górskich obowiązek posiadania pary łańcuchów w zestawach ciągnik + naczepa lub ciężarówka + przyczepa, nawet jeśli pojazd jest wyposażony w opony z oznaczeniem 3PMSF	Od 1.11 do 31.03 z wyjątkiem sporadycznych lokalnych znaków drogowych
 Grecja	2 mm na osi prowadzącej, 1,6 mm na pozostałych osiach	NIE	Dopuszczalne, a nawet obowiązkowe na dwóch oponach na osi napędowej, jeśli określają to znaki drogowe	Brak
 Hiszpania	Brak Główne rowki muszą być widoczne	NIE Ale od 2020 r. obowiązkowy montaż opon z oznaczeniem 3PMSF w pojazdach używanych do przewozu osób, jeżeli warunki drogowe są złe	Obowiązkowe, jeśli określają to znaki drogowe	Brak. Ale służby lokalne mogą zatrzymać pojazdy w zależności od warunków drogowych. Patrz również ⁽²⁾
 Holandia	1,6 mm	NIE	Niedozwolone	Brak
 Irlandia	1,6 mm	NIE	Dopuszczalne w warunkach zimowych	Brak
 Kosowo	4 mm	NIE	Obowiązkowe w warunkach zimowych	Brak. Długość okresu uzależniona od warunków drogowych (zaśnieżone, oblodzone)
 Luksemburg	1,6 mm w samochodach ciężarowych, 1 mm w przyczepach/naczepach	TAK Tylko na osiach napędowych	Dopuszczalne w warunkach zimowych	Brak. Definicja warunków zimowych: zaśnieżone i oblodzone drogi, drogi pokryte roztopionym śniegiem lub prognoza pogody, na podstawie której można wnioskować, że taki będzie stan jezdni

Kraj	Minimalna głębokość bieżnika	Obowiązek użycia opon z oznaczeniem M+S lub 3PMSF	Zastosowanie łańcuchów śniegowych	Długość okresu zimowego
 Macedonia Północna	6 mm	TAK Na wszystkich osiach	Dopuszczalne w warunkach zimowych	Od 15.11 do 15.03
 Niemcy	1,6 mm	Opony z oznaczeniem 3PMSF na prowadzącej i napędowej obowiązkowe w warunkach zimowych. Okres przejściowy do 2024 r. dla opon z oznaczeniem wyprodukowanych przed 2018 r.	Dopuszczalne Prędkość maksymalna 50 km/h	Brak. Długość okresu uzależniona od warunków drogowych (zaśnieżone, oblodzone)
 Norwegia	5 mm	Opony z oznaczeniem 3PMSF obowiązkowe na osi prowadzącej i napędowej i z oznaczeniem M+S na pozostałych osiach	Obowiązkowe w okresie zimowym	Od 15.11 do 31.03
 Polska	1,6 mm w pojazdach przewożących towary 3 mm w pojazdach przewożących pasażerów	NIE	Obowiązkowe, jeśli określają to znaki drogowe	Zmiennie. Okres jest określany przez władze lokalne
 Portugalia	1 mm	NIE	Obowiązkowe, jeśli określają to znaki drogowe	Brak
 Rumunia	4 mm	TAK	Dopuszczalne na osiach napędowych	Od 1.11 do 31.03
 Serbia	4 mm	TAK Tylko na osiach napędowych	Obowiązkowe, jeśli pojazd nie jest wyposażony w opony z oznaczeniem M+S / 3PMSF	Od 1.11 do 31.03
 Słowacja	3 mm na osiach napędowych i 1,6 mm na pozostałych osiach	TAK Tylko na osiach napędowych	Dopuszczalne w warunkach zimowych Obowiązkowe, jeśli określają to znaki drogowe	Od 15.11 do 31.03
 Słowenia	3 mm	TAK Tylko na osiach napędowych	Dopuszczalne w oponach bez oznaczenia M+S/3PMSF	Od 15.11 do 31.03
 Szwajcaria	1,6 mm	NIE	Obowiązkowe, jeśli określają to znaki drogowe	
 Szwecja	5 mm na wszystkich osiach pojazdu silnikowego, 1,6 mm w przyczepach / naczepach	Opony z oznaczeniem 3PMSF obowiązkowe na osi prowadzącej i napędowej i z oznaczeniem M+S na pozostałych osiach	Dopuszczalne	Od 1.10 do 15.04
 Turcja	4 mm	TAK Tylko na osiach napędowych	Dopuszczalne	Od 1.12 do 31.03
 Ukraina	1 mm w pojazdach przewożących towary, 2 mm w pojazdach przewożących pasażerów	NIE	Dopuszczalne	
 Unia Europejska ⁽²⁾	4 mm	Nie, ale opony z oznaczeniem 3PMSF będą obowiązkowe na osi prowadzącej i napędowej od 2023 r.	Dopuszczalne w warunkach zimowych	Od 1.12 do 28.02, ale każdy kraj członkowski może dowolnie określić okres
 Węgry	1,6 mm dla opon w rozmiarze < 750 mm 3 mm dla opon w rozmiarze > 750 mm	NIE	Dopuszczalne, a nawet obowiązkowe na 2 oponach osi napędowej, jeśli określają to znaki drogowe	Brak
 Wielka Brytania	1 mm	NIE	Dopuszczalne	Brak
 Włochy	1,6 mm	TAK Tylko na osiach napędowych	Obowiązkowe przy braku opon z oznakowaniem M+S/3PMSF i zgodnie z oznakowaniem drogowym	Od 15.10 do 15.05
 Inne kraje UE	1,6 mm	NIE	Obowiązkowe, jeśli określają to znaki drogowe	Zmiennie. Okres jest określany przez władze lokalne.

Powyższe dane mają wyłącznie charakter informacyjny i mogą ulec zmianie na podstawie przepisów lokalnych.

(1) Dopuszczalny okres przejściowy do 11.2024, jeżeli na pojazdach znajdują się opony z oznaczeniem co najmniej M+S.

(2) Wyjątek: niektóre pojazdy, np. autobusy i autokary mogą być dopuszczone do ruchu podczas najwyższego stopnia zagrożenia meteorologicznego, ale obowiązkowo muszą posiadać:

- Opony z oznaczeniem 3PMSF na wszystkich osiach.
- Certyfikat potwierdzający posiadanie opon 3PMSF.
- Opony o głębokości bieżnika co najmniej 4 mm.
- Naklejkę z widocznym oznaczeniem na przedniej szybie.
- W mniejszych ciężarówkach zamiast opon 3PMSF można stosować łańcuchy.

(3) Eurazjatycka Unia Gospodarcza: Armenia, Białoruś, Kazachstan, Kirgistan, Rosja.



MICHELIN

Dobór opon

Wstęp do warunków | 16
użytkowania opon

Jak dobrać oponę? | 17

Dodatkowe zalecenia | 22

Gamy opon ciężarowych MICHELIN | 24

WSTĘP DO UŻYTKOWANIA OPON

Dobierane opony muszą być zgodne z przepisami i z oryginalnym wyposażeniem pojazdu określonym przez jego producenta (homologacją) lub instytucję urzędową (rozmiar, indeksy nośności i prędkości, budowa opony itd.).

- **Przy wyborze opon** należy kierować się warunkami, w jakich będą one używane, tak aby w pełni spełniały oczekiwania użytkownika.

- **Stosując ogumienie inne niż oryginalne wyposażenie pojazdu**, należy upewnić się, czy wybrane opony są zgodne z przepisami, są odpowiednie do danego typu pojazdu oraz zostały dobrane zgodnie z warunkami użytkowania i zaleceniami producenta (zgodnie z obowiązującymi przepisami). W niektórych krajach pojazd wyposażony w opony inne niż oryginalne musi być dopuszczony do ruchu drogowego przez właściwą instytucję.



- **Przed montażem opon używanych** lub opon z pojazdu, który brał udział w wypadku należy dokładnie zbadać ich stan w celu zapewnienia bezpieczeństwa użytkownikowi oraz sprawdzenia zgodności z obowiązującymi przepisami (patrz str. 48).
- **Niewłaściwa eksploatacja opon** lub użytkowanie opon nieodpowiednio dobranych do warunków użytkowania mogą prowadzić do przedwczesnego zużycia lub zmęczenia niektórych elementów mechanicznych pojazdu.

JAK DOBRAĆ OPONĘ?

Odpowiednie wyposażenie pojazdu nie tylko gwarantuje bezpieczeństwo na drodze, ale zapewnia również rentowność floty pojazdów. W związku z tym dobór opony należy podzielić na 4 etapy.

ETAP 1 :

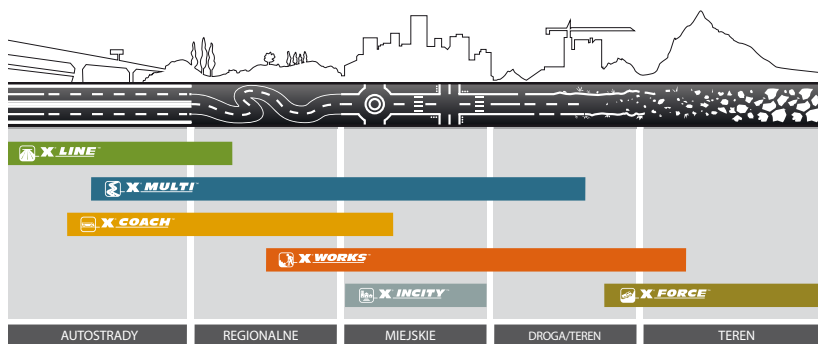
OKREŚLENIE ROZMIARU OPONY

- Rozmiar musi być homologowany przez producenta pojazdu i odpowiadać co najmniej maksymalnej nośności osi.
- Maksymalny dopuszczalny nacisk na oś jest określany przez producenta pojazdu oraz uregulowany przepisami. Wyposażenie osi w opony o większej nośności nie upoważnia do przekroczenia maksymalnego obciążenia osi, określonego przez producenta pojazdu.
- Ponieważ opona o danym rozmiarze może pasować do różnego typu obręczy (o różnej szerokości), należy zawsze stosować się do normy ETRTO „Standards Manual” i/lub zaleceń producenta.
- Montaż opon na niestandardowych obręczach może prowadzić m.in. do zniszczenia koła i/lub opony, nieregularnego obszaru kontaktu opony z podłożem, a w konsekwencji do obniżenia bezpieczeństwa, przebiegu i trwałości opon oraz pozbawienia precyzji kierowania pojazdem.



ETAP 2 : OKREŚLENIE WŁAŚCIWEGO UŻYTKOWANIA OPON

- Gamy opon ciężarowych MICHELIN obejmują 6 segmentów opon, z których każdy spełnia inne oczekiwania i wymogi użytkowników.
- Przy wyborze odpowiedniej opony należy uwzględnić warunki użytkowania oraz korzyści z każdej gamy.



DŁUGIE DYSTANSE NA AUTOSTRADACH I DROGACH KRAJOWYCH



KRÓTKIE I DŁUGIE DYSTANSE NA KAŻDYM TYPIE NAWIERZCHNI DROGOWEJ



KRÓTKIE I DŁUGIE DYSTANSE NA KAŻDYM TYPIE NAWIERZCHNI DROGOWEJ – PRZEZNACZONE DO AUTOKARÓW I AUTOBUSÓW



UŻYTKOWANIE NA DROGACH ORAZ DROGACH DOJAZDOWYCH DO PLACÓW BUDOWY I W KAMIENIOŁOMACH



RUCH MIEJSKI I PODMIEJSKI



SPECJALNE POJAZDY CYWILNE LUB WOJSKOWE, PORUSZAJĄCE SIĘ GŁÓWNIEM W TERENIE

ENERGY™ : OSZCZĘDNOŚĆ PALIWA

GRIP : PRZYCZEPNOŚĆ W KAŻDYM WARUNKACH PRZESZCZĄCZY CAŁY ROK

WINTER : WARUNKI ZIMOWE

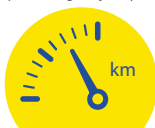
ICEGRIP : OPONA BEZKOLCOWA NA OBLÓDZONE DROGI

HD : « HEAVY DUTY » = WYTRZYMAŁY KARKAS

HL : « HEAVY LOAD » = WIĘKSZA NOŚNOŚĆ

ETAP 3 : WYBÓR NA PODSTAWIE SPECYFICZNYCH WŁAŚCIWOŚCI POSZCZEGÓLNYCH OPON ZGODNIE Z PAŃSTWA POTRZEBAMI

- Specyficzne właściwości, które mają opony MICHELIN, opierają się na konkretnych potrzebach poszczególnych przewoźników.



**WIĘKSZY
PRZEBIEG**



**MNIEJ ODPADÓW /
CO₂**



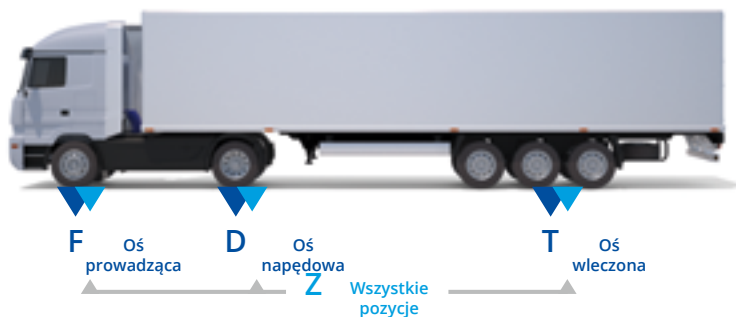
**WIĘKSZE
BEZPIECZEŃSTWO**



**WIĘKSZY
SPOKÓJ**

ETAP 4 : WYBÓR WŁAŚCIWEGO WZORU BIEŻNIKA

- Podczas wyboru rzeźby bieżnika obowiązują zasady, których należy bezwzględnie przestrzegać.



Kod określający pozycję opony na pojeździe

PRZYKŁADY:

X® MULTI™ F = F od Front (oś prowadząca)

X® LINE ENERGY™ D lub X® COACH™ XD = D od Drive (oś napędowa)

X® MULTI™ T = T od Trailer (naczepa, przyczepa)

X® INCITY™ Z = Z na wielu pozycjach, w tym na osi prowadzącej



■ Zagrożenia związane z niestosowaniem się do 4 podanych zasad

Funkcje opony		
Przenoszenie obciążeń	Określone przez charakterystykę techniczną pojazdu: nacisk na oś	
Utrzymanie prędkości pojazdu	Określone przez charakterystykę techniczną pojazdu: maksymalna dopuszczalna prędkość	
Jazda po różnych typach nawierzchni	W zależności od zastosowania i warunków użytkowania	
Kierowanie pojazdem	W zależności od zastosowania i warunków użytkowania	
	Informowanie kierowcy o warunkach na drodze	
Zapewniają komfort jazdy	Wyjątkowa cecha opon na oś prowadzącą: odpowiednio dostosowana rzeźba bieżnika, zapewniona jednorodność produkcji	
Przeniesienie obrotów silnika (prędkości) i przekazanie na podłoże siły hamowania	Siły hamowania: zależnie od układu hamulcowego pojazdu Oś prowadząca przy gwałtownym hamowaniu jest ekstremalnie obciążana Stopniowe zmniejszanie prędkości za pomocą silnika (retardera) stawia wysokie wymagania dla osi napędowej	
	Siły napędowe: w zależności od mocy i momentu obrotowego pojazdu	
Ma długą żywotność, co obniża koszty	Z punktu widzenia przebiegu kilometrów	
	Z punktu widzenia zużycia paliwa	

	Powiązane zagrożenia
	Podczas jazdy opona o nośności mniejszej niż ładowność pojazdu lub nadmiernie obciążona będzie się przegrzewać. Może to prowadzić do jej uszkodzenia i nagłej utraty ciśnienia w kole. Obszar kontaktu opony z podłożem może nie mieć odpowiedniego kształtu, co będzie negatywnie wpływać na zachowanie pojazdu i przyczepność opon podczas jazdy i hamowania. Zużycie opony może uniemożliwić jej bieżnikowanie. Żywotność opon może się obniżyć.
	Podczas jazdy opona o symbolu prędkości mniejszym niż maksymalna prędkość pojazdu będzie się przegrzewać. Może to prowadzić do jej uszkodzenia i nagłej utraty ciśnienia w kole. Zużycie opony może uniemożliwić jej bieżnikowanie. Żywotność opon może się obniżyć.
	Opona niewłaściwie dobrana pod kątem warunków użytkowania może: – przegrzewać się: w przypadku opon uniwersalnych używanych na autostradach i długich dystansach, – ulec zniszczeniu: w przypadku opon z wzorem bieżnika opracowanym do jazdy po drogach na długich dystansach, ale użytkowanych na nawierzchniach nieutwardzonych. W powyższych przypadkach opona z widocznymi uszkodzeniami musi zostać zbadana przez specjalistę, który określi, czy możliwe jest jej dalsze użytkowanie, czy też konieczna jest naprawa bądź demontaż opony. Należy zauważyć, że odslonięte fragmenty opasań czy osnowy opony będą narażone na korozję – użytkowanie opony z takim uszkodzeniem jest łamaniem przepisów kodeksu drogowego. Tego typu uszkodzenia prowadzą do szybkiego zniszczenia opony podczas jazdy i grożą ryzykiem nagłej utraty ciśnienia w kole. Zużycie opony może uniemożliwić jej bieżnikowanie. Żywotność opon obniża się.
	Opona nieprzeznaczona na oś prowadzącą lub niedostosowana do warunków użytkowania może, w zależności od stanu drogi i prędkości, wpływać na zmniejszenie precyzji kierowania pojazdem.
	Opony na przedniej osi jako pierwsze mają styczność z nawierzchnią. Dlatego też są przystosowane do tego, by dostarczać stopniowo informacji o zmianie warunków nawierzchni drogowej, na przykład przez zmniejszenie trakcji. Opona, która nie jest przystosowana do tej pozycji, taką informację o zmianie nawierzchni może przenosić nieregularnie lub w bardzo ograniczonym stopniu.
	Jedynolite zachowanie opon jest szczególnie ważne przy osi prowadzącej (bezpośrednie połączenie z kierownicą, położenie pod kabiną kierowcy itd.). Bieżniki opon na oś prowadzącą są opracowywane tak, aby spełnić to kryterium. Opony, które nie są przeznaczone do osi prowadzącej, nie będą spełniały określonych warunków wymaganych dla tej pozycji.
	W chwili gwałtownego hamowania na oś prowadzącą przesuwają się wyraźne obciążenia, dlatego też opony na osi prowadzącej odgrywają kluczową rolę, jeśli chodzi o całkowitą drogę hamowania pojazdu. Właściwości hamowania opon, które nie są przystosowane do osi prowadzącej , mogą w przypadku montażu na tej pozycji być ograniczone. Zmniejszanie prędkości za pomocą silnika (retardera) ma duży wpływ na bieżnik i karkas opon na osi napędowej. W związku z tym niewłaściwe opony na tej pozycji mogą gorzej przenosić siłę hamowania, a przez to również ich żywotność może ulec skróceniu.
	Opony na osi napędowej jako jedyne przenoszą moment obrotowy w styczności z jezdnią. Z tego powodu źle dobrane opony na tej pozycji mogą gorzej przenosić siłę przyspieszenia, a przez to również skróceniu może ulec ich żywotność.
	Opony muszą być przystosowane do danej pozycji w pojeździe i typu użytkowania. W przypadku niezastosowania się do tej zasady nie mogą one osiągnąć optymalnego przebiegu kilometrów.
	Opony ciężarowe w znacznym stopniu wpływają na zużycie paliwa przez pojazdy. Dobór właściwej opony z odpowiednim wzorem bieżnika odgrywa zatem kluczową rolę. Do niektórych zastosowań możliwa jest optymalizacja zużycia paliwa poprzez montaż opon o niskich oporach toczenia. Im bardziej opony są zużyte, tym niższy jest ich opór toczenia. Wymiana opony, która jeszcze nie osiągnęła pełnego poziomu zużycia*, uniemożliwia wykorzystanie jej maksymalnego potencjału z punktu widzenia oszczędności paliwa.

*Stopień pełnego zużycia przepisy lokalne definiują w różny sposób.

DODATKOWE ZALECENIA

■ Na przednią oś można montować:

Wyłącznie opony z rzeźbą bieżnika F lub Z.

Tę rzeźbę bieżnika opracowano i wykonano tak, by spełniała specyficzne wymagania przednich osi pojazdów: dynamiczne obciążenie, duże kąty skrętu, wysoki przebieg itp. Odradzamy montaż opon MICHELIN Remix, w tym opon z rzeźbą bieżnika Z, na pierwszej osi prowadzącej pojazdów silnikowych. Opony z rzeźbą bieżnika F lub Z mogą posiadać na bokach oznaczenia wskazujące, że bieżnik nie jest kierunkowy, co ma na celu optymalizację opony.

Uwaga: Przy zużyciu bieżnika w 50%, oponę można obrócić dla bardziej równomiernego zużycia bieżnika.



Oponę bieżnikowaną można za to montować na drugiej osi ciężarówki 8x4 lub na osi wleczonej.

■ Na oś napędową można zamontować:

Wyłącznie opony z rzeźbą bieżnika D lub Z.

Rzeźba bieżnika D została opracowana i wykonana tak, by spełniała specyficzne wymagania osi napędowych: przenoszenie momentu obrotowego, przekazanie na podłoże siły hamowania, stosowanie retardera, zwiększone obciążenie osi itd. Opony z rzeźbą bieżnika Z mogą być również montowane na osiach napędowych, przy czym maksymalną efektywność można osiągnąć tylko z rzeźbą bieżnika D. Dla niektórych typów zastosowania, takich jak na przykład ruch miejski, rzeźba bieżnika Z jest zoptymalizowana do osi napędowych.

■ Na oś wleczoną można zamontować:

Wyłącznie opony z rzeźbą bieżnika T, Z lub F.

Tę rzeźbę bieżnika opracowano i wykonano tak, by spełniała specyficzne wymagania osi nośnych: obciążenie statyczne i dynamiczne, poślizg boczny, wysoki przebieg na osiach środkowych itp. Rzeźba bieżnika T posiada indeks nośności i symbol prędkości przystosowane dla pojazdów ciągnionych (przyczepa lub naczepa). Jeśli montujemy opony z rzeźbą bieżnika Z, należy upewnić się, czy indeks nośności i symbol prędkości odpowiadają wymaganiom danej osi.

Opony MICHELIN z rzeźbą bieżnika T mają w Europie oznaczenie FRT (Free Rolling Tyre).

Obecne normy ETRTO zakazują stosowania rzeźby bieżnika T na osiach prowadzących i napędowych.



Uwaga: Opony MICHELIN z rzeźbą bieżnika F można montować na osiach przyczep/naczep (np. zoptymalizowana trwałość, możliwość naprawy).

Opony MICHELIN są projektowane do użytkowania w specjalnych warunkach opisanych w niniejszym katalogu. Wszelkie inne użytkowanie uznaje się jako użytkowanie niewłaściwe. Jednakże w niektórych przypadkach, Michelin może zezwolić na określone warunki i usunąć ograniczenia. Michelin zrzeka się wszelkiej odpowiedzialności za jakiegokolwiek skutki nieprawidłowej eksploatacji opon marki MICHELIN bez wyraźnej pisemnej zgody.



■ Oznaczenie FRT

Definicja oznaczenia FRT jest również zawarta w punkcie 3.1.15 Regulaminu nr 54 EKG ONZ.

Opony z oznaczeniem FRT (Free Rolling Tyre – opona na oś wleczoną) można montować na dowolnej osi:

- na kołach przyczep/naczep;
- na kołach osi pojazdów silnikowych innych niż przednia oś prowadząca i osie napędowe.

Michelin nie ponosi żadnej odpowiedzialności za ewentualne szkody powstałe na skutek niestosowania się do powyższych zaleceń i/lub stosowania się do nich w niewłaściwy sposób.

Uwaga: Opony z oznaczeniem FRT można montować na tylnej osi pojazdu silnikowego.





**DŁUGIE DYSTANSE NA AUTOSTRADACH
I DROGACH KRAJOWYCH**

CIĘŻARÓWKI O DMC > 16 TON



ŚREDNICA OSADZENIA 22.5

**MICHELIN X[®] LINE[™]
ENERGY[™] Z / D, Z2 / D2**

Oszczędzaj paliwo

- Zużycie paliwa niższe o 0,8 l/100 km ⁽¹⁾
- Niższa emisja CO₂: 22 g/km
- Klasa A oporu toczenia z europejskichetykiety (MICHELIN X[®] LINE[™] ENERGY[™] Z2 i D2)



DŁUGIE DYSTANSE NA AUTOSTRADACH
I DROGACH KRAJOWYCH



CIĘŻARÓWKI O DMC > 16 TON



ŚREDNICA OSADZENIA 22.5

MICHELIN X® LINE™ ENERGY™ F

Wciąż pomagamy zwiększać oszczędności



- Niskie zużycie paliwa – europejska klasa energetyczna A
- Niski koszt na km – przebieg większy nawet o 20%⁽²⁾
- Optymalna widoczność dla kierowcy dzięki deflektorowi MICHELIN Antisplash™, który 4-krotnie zmniejsza rozprysk wody
- Oznaczenie 3PMSF w rozmiarze 385/55 R 22.5

ŚREDNICA OSADZENIA 22.5

MICHELIN X® LINE™ ENERGY™ T

Źródło realnych oszczędności



- Niskie zużycie paliwa: klasa A oporu toczenia z europejskich etykiet
- Rzeźba bieżnika i mieszanki gumowe ograniczające poślizg
- Niższy koszt na kilometr i przebieg większy nawet o 12%⁽³⁾
- Przyczepność i stabilność na mokrej nawierzchni od pierwszego do ostatniego kilometra dzięki wzdłużnym lamelom Kropla Wody

DŁUGIE DYSTANSE NA AUTOSTRADACH
I DROGACH KRAJOWYCH



NACZEPY NISKOPODWOZIOWE

ŚREDNICA OSADZENIA 17.5 I 19.5



MICHELIN X[®] LINE[™] ENERGY[™] T

Właściwy wybór do ostatniego kilometra

- Zmniejszone zużycie paliwa do 0,4 l/100 km na oś ⁽⁴⁾
- Niższy koszt na kilometr i przebieg większy nawet o 14% ⁽⁴⁾
- Ochrona ładunku na stabilnych przyczepach z oponami z czołem bieżnika szerszym średnio o 7% ⁽⁵⁾

ŚREDNICA OSADZENIA 19.5



MICHELIN XTA2 / XTA2+ ENERGY[™]

Zoptymalizowana rentowność i koszt na kilometr

- Niskie zużycie paliwa
- Niższy koszt na km: opór toczenia niższy nawet o 9% ⁽⁶⁾
- Duża niezawodność, wytrzymałość i odporność karkasu na uderzenia w użytkowaniu na autostradach
- Niska emisja CO₂



**KRÓTKIE I DŁUGIE DYSTANSE NA KAŻDYM
TYPIE NAWIERZCHNI DROGOWEJ**



CIĘŻARÓWKI O DMC < 16 TON



ŚREDNICA OSADZENIA 17.5 I 19.5

MICHELIN X® MULTI™ Z / D

Zmaksymalizowana mobilność

- Duża przyczepność: oznaczenia M+S i 3PMSF

Większa rentowność

- Trwałość opon dłuższa o 2-6 miesięcy⁽⁷⁾ w porównaniu z oponą poprzedniej generacji

Optymalizacja działalności

- Opona generuje co najmniej o połowę mniej hałasu od opon konkurencyjnych marek⁽⁸⁾



KRÓTKIE I DŁUGIE DYSTANSE NA KAŻDYM
TYPIE NAWIERZCHNI DROGOWEJ

NACZEPY NISKOPODWOZIOWE

ŚREDNICA OSADZENIA 17.5



MICHELIN X® MULTI™ T2

Niższe koszty użytkowania

- Indeks nośności: nawet do +3 pkt ⁽⁹⁾
- Odporność bieżnika na uszkodzenia większa nawet o +10% ⁽¹⁰⁾
- Całkowity przebieg większy nawet o 5% ⁽¹¹⁾

ŚREDNICA OSADZENIA 19.5



MICHELIN X® MAXITRAILER™

Jeszcze większe bezpieczeństwo i efektywność

- Niższe koszty działalności: przebieg większy nawet o 35%! ⁽¹²⁾
- Droga hamowania krótsza nawet o 5 metrów ⁽¹³⁾:
utrzymana jakość hamowania
- Opony bieżnikowane w technologii MICHELIN Remix®,
przy oszczędności 30 kg materiałów, mają osiągi porównywalne
do nowych opon MICHELIN X® MAXITRAILER™



CIĘŻARÓWKI O DMC > 16 TON



ŚREDNICA OSADZENIA 22.5

MICHELIN X[®] MULTI[™] ENERGY[™] Z / D

**Większa oszczędność paliwa, trwałość
i bezpieczeństwo**



- Oszczędność paliwa: średnio 0,5 l/100 km w pierwszym życiu opony ⁽¹⁴⁾
- Takie same osiągi na km jak w MICHELIN X[®] MULTIWAY 3D ⁽¹⁵⁾
- Równomierne zużycie dzięki technologiom REGENION i INFINICOIL ⁽¹⁶⁾

Uwaga: zdjęcia rozmiaru 315/70 R 22.5 dla 315/80 R 22.5 odnoszą się do opon MICHELIN X[®] MULTI[™] Z / D poniżej.



ŚREDNICA OSADZENIA 22.5

MICHELIN X[®] MULTI[™] Z / D

**Większy przebieg, wszechstronność
i bezpieczeństwo**



- Niższe koszty działalności: przebieg większy nawet o 20% ⁽¹⁷⁾
- Duża przyczepność: oznaczenia M+S i 3PMSF
- Możliwość pogłębiania i bieżnikowania (odsetek karkasów przyjmowanych do bieżnikowania sięgający 90%) ⁽¹⁸⁾



KRÓTKIE I DŁUGIE DYSTANSE NA KAŻDYM
TYPIE NAWIERZCHNI DROGOWEJ

CIĘŻARÓWKI O DMC > 16 TON



ŚREDNICA OSADZENIA 22.5



MICHELIN X® MULTI™ F / Z

Większa trwałość niezależnie od rodzaju nawierzchni!

- Niższe koszty działalności: przebieg większy nawet o 15% ⁽¹⁹⁾
- Doskonała przyczepność podczas hamowania
- Możliwość pogłębiania i bieżnikowania (odsetek karkasów przyjmowanych do bieżnikowania sięgający 90%) ⁽²⁰⁾



ŚREDNICA OSADZENIA 22.5



MICHELIN X® MULTI™ HL Z

Większa trwałość ⁽²⁷⁾ i nośność

- Niższe koszty operacyjne: do 25% więcej przebiegu ⁽²⁸⁾
- Większa nośność: 10 ton na oś ⁽²⁹⁾
- Oszczędność materiałów i paliwa dzięki bieżnikowaniu i pogłębianiu



ŚREDNICA OSADZENIA 22.5



MICHELIN X® MULTI™ HD Z

Opona odpowiednia do transportu po drogach regionalnych

- Wysoka odporność bieżnika na agresję podłoża
- Wytrzymały karkas
- Duży potencjał przebiegu



CIĘŻARÓWKI O DMC > 16 TON



ŚREDNICA OSADZENIA 22.5

**MICHELIN X® MULTI™ HD D**

Niezwykłe wytrzymałe i wszechstronne opony o wyjątkowo długim przebiegu i przyczepności

- Niższe koszty działalności: do 15% więcej przebiegu ⁽²¹⁾
- Wyjątkowa trakcja i przyczepność przez cały rok: oznaczenia M+S i 3PMSF
- Mniejsze oddziaływanie firmy na środowisko: wysoka bieżnikowalność (+ 10%) ⁽³⁰⁾



ŚREDNICA OSADZENIA 22.5

**MICHELIN X® MULTI™ GRIP Z**

Bezpieczeństwo i mobilność w ciężkich warunkach zimowych

- Większa trwałość: do 10% więcej przebiegu ⁽³⁴⁾
- Deflektor MICHELIN Antisplash™ w oponach na przednią oś podnosi bezpieczeństwo i pomaga utrzymać pojazd w czystości
- Optymalna kontrola i przyczepność na mokrej i zaśnieżonej nawierzchni przez cały rok, nawet przy znacznym zużyciu bieżnika ⁽³³⁾



ŚREDNICA OSADZENIA 22.5

**MICHELIN X® MULTI™ GRIP D**

Bezpieczeństwo i mobilność w ciężkich warunkach zimowych

- Większa trwałość: do 30% więcej przebiegu ⁽³²⁾
- Optymalna kontrola i przyczepność na mokrej i zaśnieżonej nawierzchni przez cały rok, nawet przy znacznym zużyciu bieżnika ⁽³³⁾

**MICHELIN**

**KRÓTKIE I DŁUGIE DYSTANSE NA KAŻDYM
TYPIE NAWIERZCHNI DROGOWEJ**

CIĘŻARÓWKI O DMC > 16 TON



ŚREDNICA OSADZENIA 19.5 I 22.5



MICHELIN XDW ICE GRIP*

Jeszcze większa mobilność na ubitym lodzie i śniegu

- Wyjątkowa trakcja i hamowanie
- Oznaczenia 3PMSF i M+S
- Łatwość prowadzenia i komfort

* Możliwość montażu na osi prowadzącej w trudnych warunkach (jazda po lodzie).



ŚREDNICA OSADZENIA 22.5



MICHELIN X® MULTI™ T

Większa trwałość i mobilność we wszystkich warunkach pogodowych

- Niższe koszty działalności: do 15%⁽²²⁾ więcej przebiegu na przyczepie
- Technologia CARBION: innowacyjny materiał znacząco podnoszący przebieg
- Większy potencjał kilku żyć opony: temperatura robocza barku opony MICHELIN X® MULTI™ T 385/65 R 22.5 niższa o 6 °C od temperatury opony MICHELIN XTE3 385/65 R 22.5



ŚREDNICA OSADZENIA 22.5



MICHELIN X® MULTI™ T2

Trwałość i mobilność bez kompromisów!

- Niższe koszty działalności: przebieg większy nawet o 20 %⁽²³⁾
- Duża przyczepność: oznaczenia M+S i 3PMSF
- Możliwość pogłębiania i bieżnikowania (odsetek karkasów przyjmowanych do bieżnikowania sięgający 90%)⁽²⁴⁾



CIĘŻARÓWKI O DMC > 16 TON

ŚREDNICA OSADZENIA 22.5



MICHELIN X[®] ONE™ MAXITRAILER™ +

Znakomita trwałość opon do twoich nacze

- Niższe koszty użytkowania: do 50% więcej przebiegu ⁽²⁵⁾
- Lepsza przyczepność i ochrona przewożonego ładunku ⁽²⁶⁾
- Wyjątkowa wszechstronność



ŚREDNICA OSADZENIA 19.5 I 22.5



MICHELIN X[®] MULTI™ HL T

Większa trwałość ⁽²⁷⁾ i mobilność we wszystkich warunkach pogodowych

- Niższe koszty użytkowania: do 25% więcej przebiegu ⁽²⁸⁾
- Większa nośność: 10 ton na oś ⁽²⁹⁾
- Oszczędność materiałów i paliwa dzięki bieżnikowaniu i pogłębianiu



ŚREDNICA OSADZENIA 22.5



MICHELIN XTE3

Opona referencyjna na rynku

- Wszechstronne użytkowanie: od autostrad po drogi regionalne
- Stabilność transportowanego ładunku



X[®] WORKS[™]

**UŻYTKOWANIE NA DROGACH ORAZ DROGACH DOJAZDOWYCH
DO PLACÓW BUDOWY I W KAMIENIOŁOMACH**



UŻYTKOWANIE NA DROGACH ORAZ DROGACH DOJAZDOWYCH
DO PLACÓW BUDOWY I W KAMIENIOŁOMACH



PLACE BUDOWY Z GRZĄSKIM PODŁOŻEM

**MICHELIN X[®] WORKS[™]
Z/D/T**

Do pojazdów poruszających się głównie
po drogach lub drogach dojazdowych na
placach budowy

Zoptymalizowane osiągi

- X[®] WORKS[™] Z
- X[®] WORKS[™] D
- X[®] WORKS[™] T

Oznaczenie 3PMSF

- 295/80 R 22.5
- 315/80 R 22.5
- 13 R 22.5
- 385/65 R 22.5



UŻYTKOWANIE NA DROGACH ORAZ DROGACH DOJAZDOWYCH
DO PLACÓW BUDOWY I W KAMienioŁOMACH



PLACE BUDOWY Z AGRESYWNYM PODŁOŻEM

MICHELIN X® WORKS™ HD Z / HD D, XZY 3

Do pojazdów poruszających się głównie
po placach budowy i nawierzchni
nieutwardzonej

Wydajność i odporność na uszkodzenia

- Odporność na agresję podłoża
- Wszechstronne użytkowanie
- XZY 3 przystosowana do montażu na osi prowadzącej



MICHELIN X® WORKS™ HL Z

Większa nośność i wytrzymałość

- Opasanie całostalowe nowej generacji
- Wzmocniony obszar stopki z technologią DURACOIL
- Indeks nośności 164: większa nośność 10 ton na oś



MICHELIN X® WORKS™ Z2 / D2

Wytrzymałość, odporność i bezpieczeństwo

- Mocny karkas zapewniający mniej przestojów
- Duża nośność





X[®] INCITY[™]

RUCH MIEJSKI

I PODMIEJSKI

RUCH MIEJSKI I PODMIEJSKI



MICHELIN X[®] INCITY[™] EV Z

Dostosowana do wysokich wymagań pojazdów elektrycznych

- Większa nośność (+ 500 kg na osi w układzie pojedynczym) ⁽³¹⁾
- Optymalny opór toczenia dla większego zasięgu
- Większa trwałość



MICHELIN X[®] INCITY[™] XZU

Optymalne koszty eksploatacji z zachowaniem całkowitego bezpieczeństwa

- Niski koszt na kilometr dzięki zastosowaniu mieszanki gumy Energy[™]
- Hamowanie i przyczepność niezależnie od warunków pogodowych i typu nawierzchni

**MICHELIN X® INCITY™ HLZ****Większa nośność: 6,7 t na osi w układzie pojedynczym**

- Niższe zużycia paliwa i emisja CO₂
- Taki sam potencjał przebiegu jak w oponach MICHELIN X® INCITY™ XZU, pomimo większej nośności (+10%)⁽³¹⁾
- Optymalna przyczepność przez wszystkie pory roku dzięki sieci lameli i oznaczeniu 3PMSF

**MICHELIN REMIX X® INCITY™
ICEGRIP D****Jedź bezpiecznie przez cały rok**

- Przyczepność przez cały rok dzięki nowej, zaawansowanej rzeźbie bieżnika: przyczepność zimą opony nowej i wciąż widoczne rowki i nacięcia po zużyciu do połowy głębokości oryginalnego bieżnika





**TRANSPORT PASAŻERSKI, KRÓTKIE I DŁUGIE DYSTANSE
NA KAŻDYM TYPIE NAWIERZCHNI**



TRANSPORT PASAŻERSKI, KRÓTKIE I DŁUGIE
DYSTANSE NA KAŻDYM TYPIE NAWIERZCHNI



MICHELIN X® COACH™ Z

Twój zaufany partner w spokojnej podróży autokarem

- Doskonała trakcja i hamowanie do ostatniego milimetra dzięki technologii REGENION
- Wzmocniony karkas na osie 7,5 tony dzięki technologii INFINICOIL ⁽³⁵⁾
- Wysoki odsetek karkasów przyjętych do bieżnikowania

TRANSPORT PASAŻERSKI, KRÓTKIE I DŁUGIE
DYSTANSE NA KAŻDYM TYPIE NAWIERZCHNI



MICHELIN X® COACH™ XD

Wyjątkowo wytrzymała i trwała



- Zoptymalizowany przebieg dzięki lamelom Podwójna Fala na całej wysokości klocków bieżnika
- Optymalna przyczepność nawet w zmiennych warunkach pogodowych (oznaczenie 3PMSF) i uniwersalność użytkowania przez wszystkie pory roku
- Rzeźba bieżnika opracowana pod kątem optymalnego komfortu jazdy



X[®] FORCE[™]

**SPECJALNE POJAZDY CYWILNE LUB WOJSKOWE,
PORUSZAJĄCE SIĘ GŁÓWNIEM W TERENIE**

SPECJALNE POJAZDY CYWILNE LUB WOJSKOWE,
PORUSZAJĄCE SIĘ GŁÓWNIEM W TERENIE



MICHELIN X[®] FORCE[™] ZL / XZL / XZL+

Wytrzymałość i niezawodność w każdej sytuacji

- Głęboki bieżnik, otwarte barki z klockami z wieloma krawędziami zapewniają doskonałą przyczepność. Możliwość wyposażenia w kolce i opcja montażu łańcucha.
- Odpowiednie ciśnienie dla każdego zastosowania
- Bieżnik o dużej odporności na przypadkowe uszkodzenia
- Guma o dużej odporności na łuszczenie
- Opony bezdętkowe kompatybilne z centralnym układem pompowania (CTIS) i pierścieniami Beadlock



SPECJALNE POJAZDY CYWILNE LUB WOJSKOWE,
PORUSZAJĄCE SIĘ GŁÓWNIEM W TERENIE



MICHELIN X[®] FORCE™ 2 / XZL2

**Opona zoptymalizowana pod kątem użytkowania
na podłożu utwardzonym, nieutwardzonym i piasku**



- Bardzo dobra flotacja na piasku
- Opona bezdętkowa kompatybilna z centralnymi systemami pompowania opon CTIS i pierścieniami Beadlock
- Mocny i sprawdzony karkas
- Nowa mieszanka gumowa dostosowana do jazdy z prędkością do 110 km/h

MICHELIN X[®] FORCE™ ML / XML

Opona zaprojektowana na podłożu błotniste i grząskie



- Wyjątkowa mobilność na błotnistym i grząskim podłożu dzięki efektywnemu samooczyszczaniu się opony i naprzemiennie ułożonym klockom barkowym
- Możliwość jazdy z bardzo niskim ciśnieniem. Opatentowana rzeźba bieżnika, która zapewnia mobilność w terenie nawet przy znacznie obniżonym ciśnieniu
- Opony bezdętkowe kompatybilne z centralnym układem pompowania (CTIS) i pierścieniami Beadlock

SPECJALNE POJAZDY CYWILNE LUB WOJSKOWE,
PORUSZAJĄCE SIĘ GŁÓWNIEM W TERENIE



MICHELIN X® FORCE™ S / XS

**Opony zaprojektowane pod kątem użytkowania
na piaszczystym podłożu**



- Większa nośność dzięki całostalowemu karkasowi o większej odporności na uszkodzenia i uderzenia
- Zoptymalizowana zwrotność pojazdów
- Szeroki i płaski bieżnik dla maksymalnej flotacji na piasku
- Elastyczny karkas i rzeźba bieżnika umożliwiają jazdę z niskim ciśnieniem

MICHELIN X® FORCE™ ZH

Wytrzymałość i trakcja na placach budowy i w kamieniołomach



- Większa trwałość
- Mocny bieżnik z rzeźbą umożliwiającą wszechstronne użytkowanie
- Bardzo dobra trakcja
- Maksymalna ochrona karkasu
- Znakomita odporność na uszkodzenia

- (1) Wartość poświadczona z narzędzia VECTO porównującego emisje CO₂ standardowego zestawu ciągnika (445 kW/12,7 l) z naczepą wyposażoną w opony MICHELIN X[®] LINE[™] ENERGY[™] Z2/D2/T (ciągnik: 315/70 R 22.5; naczepa: 385/55 R 22.5) klasy A oporu toczenia i tego samego pojazdu na oponach MICHELIN X[®] LINE[™] ENERGY[™] Z/D/T klasy B oporu toczenia w transporcie dalekobieżnym z ładunkiem o średniej wadzie 17 t.
- (2) Wewnętrzne badania Michelin (2014). W porównaniu z MICHELIN X[®] LINE[™] ENERGY[™] Z 315/70 R 22.5 zamiast XZA2. Wyniki mogą się różnić w zależności od warunków drogowych i pogodowych.
- (3) Wewnętrzne testy Michelin (2013). Porównanie opon MICHELIN X[®] LINE[™] ENERGY[™] T 385/55 R 22.5 MICHELIN X[®] ENERGY[™] Saverglass XT oraz 10 % w profilu 65. Wyniki mogą się różnić w zależności od warunków drogowych i pogodowych.
- (4) Wewnętrzne badania Michelin (2011). Porównanie opon MICHELIN X[®] LINE[™] ENERGY[™] T 265/70 R 19.5 i MICHELIN XTA2 ENERGY[™] 265/70 R 19.5. Wyniki mogą się różnić w zależności od warunków drogowych i pogodowych.
- (5) W porównaniu z MICHELIN XTA 2 ENERGY[™] i XTA 2+ ENERGY[™] w tym samym rozmiarze.
- (6) W porównaniu z MICHELIN XTE 2.
- (7) Przykład: jeżeli okres użytkowania opony MICHELIN XDE 2 wynosi 12 miesięcy, to okres użytkowania opony MICHELIN X[®] MULTI[™] D będzie dłuższy o 18%, czyli potrwa 14 miesięcy.
- (8) Według danych z etykiet opon konkurentów.
- (9) Większy indeks nośności: +3 pkt w oponie MICHELIN X[®] MULTI[™] T2 205/65 R 17.5 (132/130J PS 133/133F) w porównaniu z MICHELIN X[®] MAXITRAILER[™] 205/65 R 17.5 (129/127J PS 130/130F), +1 pkt w oponie MICHELIN X[®] MULTI[™] T2 215/75 R 17.5 (136/134J) w porównaniu z MICHELIN XTE2+ 215/75 R 17.5 (135/133J) i +2 pkt w punkcie szczególnym w oponie MICHELIN X[®] MULTI[™] T2 235/75 R 17.5 (143/141J PS -) w porównaniu z MICHELIN XTE2+ 235/75 R 17.5 (143/141J PS 145/145F). Bez zmian dla opony MICHELIN X[®] MULTI[™] T2 245/70 R 17.5 (143/141J PS 146/146F) w porównaniu z MICHELIN X[®] MULTI[™] T 245/70 R 17.5 (143/141J PS 146/146F).
- (10) Wytrzymałość bieżnika większa o 10% dla opony MICHELIN X[®] MULTI[™] T2 205/65 R 17.5 w porównaniu z MICHELIN X[®] MAXITRAILER[™] 205/65 R 17.5, w MICHELIN X[®] MULTI[™] T2 215/75 R 17.5 w porównaniu z MICHELIN XTE2+ 215/75 R 17.5, w MICHELIN X[®] MULTI[™] T2 235/75 R 17.5 w porównaniu z MICHELIN XTE2+ 235/75 R 17.5, w MICHELIN X[®] MULTI[™] T2 245/70 R 17.5 w porównaniu z MICHELIN X[®] MULTI[™] T 245/70 R 17.5. Wewnętrzna ocena osiągnięć.
- (11) O 5% więcej przebiegu opony MICHELIN X[®] MULTI[™] T2 245/70 R 17.5 w porównaniu z MICHELIN X[®] MULTI[™] T 245/70 R 17.5. Taki sam przebieg opony MICHELIN X[®] MULTI[™] T2 205/65 R 17.5 jak w MICHELIN X[®] MAXITRAILER[™] 205/65 R 17.5, opony MICHELIN X[®] MULTI[™] T2 215/75 R 17.5 jak w MICHELIN XTE2+ 215/75 R 17.5, opony MICHELIN X[®] MULTI[™] T2 235/75 R 17.5 jak w MICHELIN XTE2+ 235/75 R 17.5. Testy wewnętrzne Michelin (2018). Wyniki mogą się różnić w zależności od warunków drogowych i pogodowych.
- (12) W porównaniu z MICHELIN XTA 2 ENERGY[™] 245/70 R 17.5. Wyniki mogą się różnić w zależności od warunków drogowych i pogodowych.
- (13) Różnica długości drogi hamowania awaryjnego od 80 km/h do 0 km/h pojazdu z przyczepą na kołach 17.5 cala z hamulcami bębnowymi i pojazdu z przyczepą na kołach 19.5 cala z hamulcami tarczowymi. Wyniki mogą się różnić w zależności od warunków drogowych i pogodowych.
- (14) Porównanie dwóch ciągników z naczepami, jednego na oponach MICHELIN X[®] MULTI[™] Z/D 315/80 R 22.5 + MICHELIN X[®] MULTI[™] T 385/65 R 22.5 i drugiego na oponach MICHELIN X[®] MULTI[™] Z & D 315/80 R 22.5 + X[®] MULTI[™] T 385/65 R 22.5 pokonujących 100 000 km/rok w transporcie regionalnym (50%) i dalekobieżnym (50%) ze standardowym obciążeniem 40 t. Cena paliwa 1 EUR/litr. Obliczeń dokonano przy użyciu narzędzia VECTO.
- (15) Przebieg: MICHELIN X[®] MULTI[™] ENERGY[™] Z 315/80 R 22.5 = 85, MICHELIN X[®] MULTIWAY 3D XZE = 85, MICHELIN X[®] MULTI[™] Z = 100. (Obliczenia wewnętrzne na podstawie wyniku uzyskanego dla MICHELIN X[®] MULTI[™] ENERGY[™] Z 315/70 R 22.5), MICHELIN X[®] MULTI[™] ENERGY[™] D 315/80 R 22.5 = 95, MICHELIN X[®] MULTIWAY 3D XDE = 85, MICHELIN X[®] MULTI[™] D = 100.
- (16) Równomierne zużycie: Porównanie MICHELIN XME Z/D 315/80 R 22.5 z MICHELIN XMW 3D XZE/XDE; poprawa; porównanie MICHELIN XME Z/D 315/80 R 22.5 z MICHELIN XM Z/D: bez zmian dzięki technologiom Regenion (sieć lameli) i Infiniticoll.
- (17) Wewnętrzny test Michelin (2015). W porównaniu z MICHELIN XFA2 AS 385/55 R 22.5. Z wyjątkiem MICHELIN X[®] MULTI[™] Z: +15%. Wewnętrzny test Michelin (2014). W porównaniu z MICHELIN X[®] MULTIWAY[™] 3D XZE 315/70 R 22.5. Wyniki mogą się różnić w zależności od warunków drogowych i pogodowych.
- (18) Wewnętrzne źródło Michelin (2011). Stosunek opon bieżnikowanych do liczby opon gamy MICHELIN X[®] MULTI[™].
- (19) Wewnętrzne badanie Michelin (2011). Porównanie MICHELIN X[®] MULTI[™] F 385/65 R 22.5 z MICHELIN XF 2 385/65 R 22.5. Wyniki mogą się różnić w zależności od warunków drogowych i pogodowych.
- (20) Wewnętrzne źródło Michelin (2011). Stosunek opon bieżnikowanych do liczby opon gamy MICHELIN X[®] MULTI[™].
- (21) Wewnętrzny test Michelin (2018). O 15% więcej przebiegu opony MICHELIN X[®] MULTI[™] HD D 315/80 R 22.5 w porównaniu z MICHELIN XDE2+ 315/80 R 22.5. Wewnętrzny test Michelin (2018). O 10% więcej przebiegu opony MICHELIN X[®] MULTI[™] HD D 315/70 R 22.5 na agresywnym podłożu od MICHELIN X[®] MULTIWAY[™] 3D XDE 315/70 R 22.5. Wyniki mogą się różnić w zależności od warunków drogowych i pogodowych.

(22) Wewnętrzne badanie Michelin 2011/2013. Porównanie opon MICHELIN X[®] MULTI[™] z MICHELIN XTE2 i XTE3. Od 10% do 15% więcej przebiegu w zależności od rozmiaru. Wyniki mogą się różnić w zależności od warunków drogowych i pogodowych.

(23) Wewnętrzny test Michelin (2015). W porównaniu z MICHELIN XFA2 AS 385/55 R 22.5. Wyniki mogą się różnić w zależności od warunków drogowych i pogodowych.

(24) Wewnętrzne badanie Michelin (2011). Stosunek opon bieżnikowanych do liczby opon gamy MICHELIN X[®] MULTI[™].

(25) Wewnętrzne badanie Michelin. W porównaniu z MICHELIN XTE 3 385/65 R 22.5. Pomiar osiągnięty na pojazdach klientów (2007-2011). Wyniki mogą się różnić w zależności od warunków drogowych i pogodowych.

(26) W porównaniu z naczepą na oponach w rozmiarze 385/65 R 22.5. Wewnętrzne testy Michelin (2010).

(27) HL: Heavy Load (duża nośność).

(28) +30% dla MICHELIN X[®] MULTI[™] HLZ 385/65 R 22.5 w porównaniu z X[®] MULTIMAY[™] HD XZE 385/65 R 22.5. Na podstawie wyników wewnętrznych obliczeń opartych na nowych metodach projektowania opon. Wyniki mogą się różnić w zależności od warunków drogowych i pogodowych.

(29) Indeks nośności MICHELIN X[®] WORKS[™] HL Z 385/65 R 22.5 (164J) wyższy o 4 pkt od indeksu nośności MICHELIN X[®] MULTI[™] Z 385/65 R 22.5 (160K), czyli o 1 t więcej obciążenia na oś.

(30) Odsetek opon MICHELIN X[®] MULTI[™] HD D 315/80 R 22.5 przyjętych do bieżnikowania jest o 10% większy od odsetka opon MICHELIN XDE2+ 315/80 R 22.5 oraz MICHELIN X[®] MULTI[™] HD D 315/70 R 22.5 w porównaniu z MICHELIN X[®] MULTIMAY[™] 3D XDE 315/70 R 22.5. Na podstawie wyników badań wewnętrznych.

(31) Wyższy indeks nośności: +2 pkt dla MICHELIN X[®] INCITY[™] EV Z 275/70 R 22.5 (152/149J) w porównaniu z MICHELIN X[®] INCITY[™] HL Z 275/70 R 22.5 (150/145J).

(32) Wewnętrzne obliczenia Michelin (2020). Porównanie opon MICHELIN X[®] MULTI[™] GRIP D 315/70 R 22.5 i 315/80 R 22.5 z poprzednią gamą MICHELIN XDW ICEGRIP. Wyniki mogą się różnić w zależności od warunków drogowych i pogodowych.

(33) Badania wewnętrzne przeprowadzone w centrum testowym Michelin w Ivalo w Finlandii w lutym 2020 r. Porównanie osiągniętych dwóch ciężarówek 4x2 o masie 10 ton, jednej na oponach MICHELIN X[®] MULTI[™] GRIP Z 385/65 R 22.5 i MICHELIN X[®] MULTI[™] GRIP D 315/80 R 22.5, drugiej na oponach MICHELIN XFN2 AS 385/65 R 22.5 i MICHELIN XDW ICEGRIP 315/80 R 22.5.

(34) Wewnętrzne obliczenia Michelin przeprowadzone w listopadzie 2020 r. Porównanie opon MICHELIN X[®] MULTI[™] GRIP Z 385/55 R 22.5 i 385/65 R 22.5 z poprzednią gamą opon MICHELIN XFN2. Wyniki mogą się różnić w zależności od warunków drogowych i pogodowych.

(35) Wewnętrzny test Michelin (2020). O 15% więcej przebiegu opony MICHELIN X[®] INCITY[™] EV Z 275/70 R 22.5 w porównaniu z MICHELIN X[®] INCITY[™] HLZ 275/70 R 22.5. Wyniki mogą się różnić w zależności od warunków drogowych i pogodowych.

Eksplotacja opon

Wprowadzenie do montażu opon | 46

Prawidłowy montaż
i pompowanie opon | 48

Wyważanie kół | 48

Montaż koła w pojeździe | 49

Kontrola i konserwacja ogumienia | 50

Zasady bezpieczeństwa
podczas demontażu opon | 55

Przechowywanie i konserwacja | 56

WPROWADZENIE DO MONTAŻU OPON

Opony montuje się w pojeździe zawsze po sprawdzeniu, czy są one odpowiednie do danego pojazdu i typu użytkowania. Prawidłowy montaż, wykonany zgodnie z zalecanymi procedurami i uwzględniający obowiązujące przepisy w zakresie BHP, stanowi gwarancję bezpieczeństwa pracowników serwisu, ochrony używanych materiałów oraz maksymalnego wykorzystania potencjału opon.

OGÓLNE ŚRODKI OSTROŻNOŚCI

- Osoba montująca opony musi mieć zawsze na sobie odpowiednią odzież ochronną (słuchawki ochronne, rękawice, obuwie ochronne, okulary ochronne itp.).
- Serwisanci powinni być odpowiednio przeszkoleni do wykonywania czynności montażowych na oponach i stosować właściwy sprzęt i narzędzia.
- Do serwisantów należy sprawdzenie, czy pojazd jest unieruchomiony i stabilny (zaciągnięty hamulec ręczny, kliny, podstawki itd.), a jego silnik wyłączony.

ŚRODKI OSTROŻNOŚCI PODCZAS MONTAŻU OPON

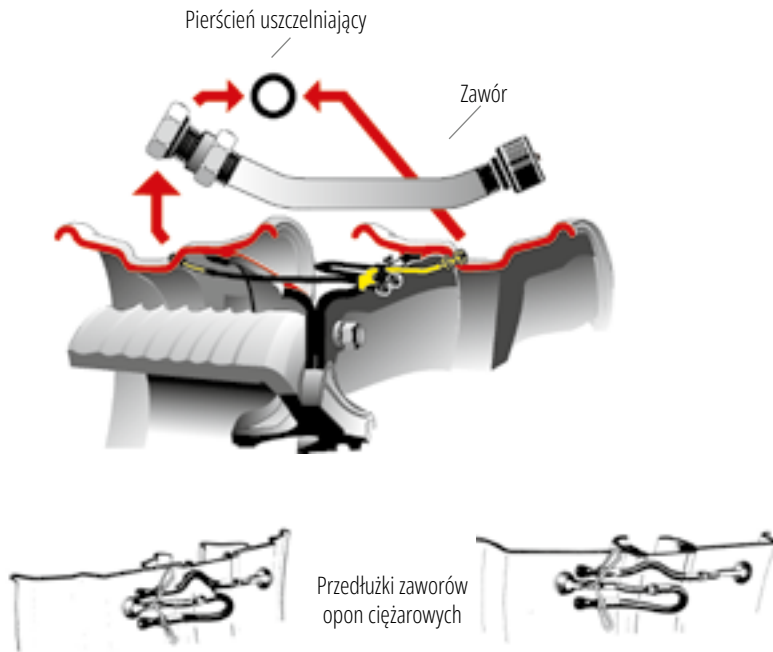
- Należy się upewnić, czy elementy obręczy są czyste i w dobrym stanie.
- Sprawdzić, czy dana opona pasuje do typu pojazdu i warunków użytkowania.
- Należy zawsze zwracać uwagę na oznaczenie pozycji, na której dana opona może być zamontowana, kierunek toczenia opony oraz inne zalecenia znajdujące się na boku opony.
- Należy sprawdzić, czy wewnątrz opony jest czyste, suche i czy nie znajdują się w nim ciała obce. Jeżeli opona była już użytkowana, trzeba dokładnie sprawdzić, czy wewnątrz opony nie nosi śladów jazdy z zaniżonym ciśnieniem (np. tzw. marmurka lub przemieszczenia elementów składowych opony).
- Opona bezdętkowa: założyć nowy pierścień uszczelniający. Opona z dętką: zamontować nową dętkę z nowym ochroniaczem.
- Podczas pompowania należy się upewnić, czy opona jest prawidłowo wycelowana na obręczy.
- Opony należy zawsze pompować z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i optymalnego ciśnienia. Przed rozpoczęciem pompowania należy się upewnić, czy wszystkie części koła znajdują się na właściwym miejscu.
- Wszystkie poniższe zasady dotyczą zarówno nowych, jak i używanych opon.
- W przypadku pojazdów z hamulcami tarczowymi istnieje ryzyko zakleszczenia się obcych ciał między zaciskami hamulca a kołem. W pojazdach z hamulcami tarczowymi zalecamy montaż opon na felgach z tzw. bezpiecznym zaworem.

Niewłaściwy montaż opon może prowadzić do uszkodzenia pojazdu lub grozić zdrowiu i życiu ludzi (poważne lub śmiertelne uszkodzenia ciała).

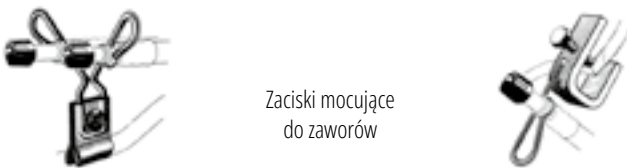
SPRAWDZANIE ZAWORÓW

Uszczelki zaworów starzeją się i zmieniają swe właściwości wskutek nagrzewania. Dlatego też zarówno uszczelki, jak i przedłużki zaworów należy wymieniać podczas każdej wymiany ogumienia. Kapturek zaworu musi pozostawać w idealnym stanie, ponieważ jest niezbędnym elementem dla zapewnienia stuprocentowej szczelności opony.

Schemat szczelności – opony w układzie bliźniaczym



W montażu bliźniaczym zawory należy ustawiać obok siebie.



PRAWIDŁOWY MONTAŻ I POMPOWANIE OPON

- Montaż opon musi wykonać przeszkolony i kompetentny personel przy użyciu odpowiedniego sprzętu. Nieprawidłowy montaż opony może prowadzić do uszkodzenia opony (niewidocznego podczas montażu), dętki lub obręczy.
- Ciśnienie mierzone w zimnej oponie musi być dobrane do obciążenia, prędkości i warunków użytkowania pojazdu.
- Michelin zaleca pompowanie opony w klatce bezpieczeństwa.
- Ze względów bezpieczeństwa podczas pompowania operator musi ustawić się na przedłużeniu bieżnika opony.
- Pompowanie musi odbywać się w dwóch etapach:



- Etap 1:
 - wstępne napompowanie opony do ciśnienia 1,5 bara;
 - sprawdzić, czy opona jest prawidłowo osadzona na feldzie, upewniając się, że odległość między wgłębieniem felgi a ryską centrującą jest taka sama po obu stronach
 - dokładne sprawdzenie ogólnego stanu opony.Oponę z pęcherzami lub odkształceniami należy zdemonstrować i poddać kontroli przeprowadzonej przez osobę zajmującą się zawodowo ogumieniem.
- Etap 2:
 - umieścić oponę w klatce do pompowania lub ustawić pionowo w odpowiednio przygotowanym i wyposażonym miejscu
 - napompować oponę do wymaganego ciśnienia.



- Przez cały czas pompowania operator powinien znajdować się co najmniej 3 metry od koła na przedłużeniu bieżnika.

WYWAŻANIE KÓŁ

Należy upewnić się, czy koła są prawidłowo wyważone. Prawidłowe wyważenie:

- zwiększa przebieg opon,
- chroni części mechaniczne przed przedwczesnym zużyciem,
- gwarantuje komfort jazdy.

MONTAŻ KOŁA W POJEŹDZIE

Po montażu koła na pojeździe, podczas dokręcania kluczem dynamometrycznym, zaleca się stosowanie optymalnego momentu dokręcania określonego przez producenta pojazdu. Prawidłowe dokręcenie śrub z odpowiednim momentem zapewnia właściwy kontakt opony z podłożem, a zatem stanowi gwarancję bezpieczeństwa użytkowników pojazdu.

STAN KÓŁ

- Należy regularnie sprawdzać stan wszystkich kół. Wszelkie pęknięte koła lub obręcze należy wymienić.



Jeżeli spawanie obręczy jest nieuniknione, należy zdjąć oponę z obręczy. Niezastosowanie się do tego zalecenia grozi wystrzałem opony.

- Niewskazane jest używanie spawanych kół i obręczy.
- Oponę można ponownie zamontować po ostygnięciu wszystkich części koła do temperatury otoczenia.
- Przed spawaniem podwozia pojazdu lub w pobliżu opon należy zdemontować koła.
- Przed demontażem kół z pojazdu zaleca się spuszczenie powietrza z opon.

PRZED MONTAŻEM KÓŁ / DOKRĘCANIEM ŚRUB NALEŻY:

■ Wyczyścić:

- powierzchnie oporowe i styczne piasty koła i obręczy;
- nakrętki i śruby mocujące.

■ Sprawdzić:

- stan otworów na śruby (deformacje, pęknięcia itd.);
- stan śrub mocujących (deformacje, pęknięcia itd.);
- stan nakrętek (deformacje, stan gwintów itd.);
- w razie potrzeby usunąć rdzę i inne zanieczyszczenia (drućaną szczotką);
- usunąć wszystkie nierówności powierzchni metalowych.

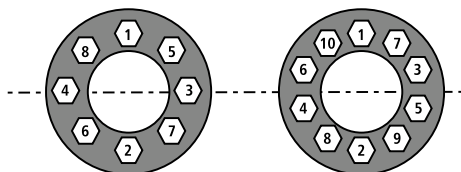
■ Przesmarować:

- kroplą oleju – gwinty śrub mocujących i nakrętek, a także powierzchnie mocujące nakrętek płaskich lub sferycznych;
- nie wolno smarować olejem gniazd nakrętek sferycznych lub stożkowych oraz nakrętek typu M z oddzielną podkładką.



■ Prawidłowy moment dokręcania:

- Używać skalibrowanych narzędzi.
- Należy ustawić odpowiednią wartość momentu dokręcania za pomocą klucza dynamometrycznego, uwzględniając przy tym wartość określoną przez producenta pojazdu.
- Śruby dokręca się, zależnie od ich liczby, w dokładnie ustalonej kolejności, zgodnie z poniższą ilustracją. Dokręcanie śrub na krzyż zapewnia dokładne i równomierne przyleganie powierzchni oponowych kół i piast.
- Mocowanie śrub z zachowaniem prawidłowego momentu dokręcania ułatwia późniejszy demontaż w przypadku przebicia opony, nie deformuje śrub mocujących i gwarantuje większe bezpieczeństwo.



Zbyt duży moment dokręcenia jest tak samo niekorzystny jak za mały moment dokręcenia – może prowadzić do:

- deformacji lub pęknięcia śrub mocujących;
- deformacji gwintów, która może spowodować zgubienie koła podczas jazdy;
- deformacji bębna hamulcowego itp.

Po ok. 30 minutach lub po przejechaniu 50-100 km należy ponownie sprawdzić kluczem dynamometrycznym, czy nakrętki są właściwie dokręcone.

Nie należy luzować nakrętek przed ich dokręceniem – wystarczy sprawdzić kluczem dynamometrycznym, czy są dokręcone.

KONSERWACJA OGUMIENIA

Opony muszą być regularnie kontrolowane.

Przed inspekcją należy zgasić silnik i unieruchomić pojazd.

KONTROLA OPON

- Opony w pojeździe należy regularnie sprawdzać, zwracając szczególną uwagę na:
 - wszelkie oznaki nienormalnego zużycia bieżnika, przecięcia, odkształcenia i obecność ciał obcych w bieżniku (kamieni, śrub, gwoździ itp.),
 - przecięcia i uszkodzenia boków opon spowodowane uderzeniem (o krawędzie dziury w jezdni, krawężniki itp.), otarcia o przeszkody i deformacje.

- Należy zwrócić uwagę na wszelkie problemy związane z kierowaniem pojazdem, takie jak wibracje kierownicy, ściąganie pojazdu itp.
- W przypadku utraty ciśnienia należy możliwie szybko zatrzymać pojazd, aby uniknąć uszkodzenia elementów opony spowodowanego jej przegrzaniem.
- Oponę należy zdjąć z obręczy i sprawdzić przyczynę utraty ciśnienia.
- Wszelkie uszkodzenia ogumienia muszą być zbadane przez specjalistę od opon, który będzie w stanie stwierdzić, czy naprawa jest możliwa lub konieczna.
- Naprawy muszą być wykonywane przez specjalistę od opon, który będzie ponosił za nie odpowiedzialność.
- Przed naprawą należy dokładnie sprawdzić wnętrza opony pod kątem ewentualnych zmian starzeniowych, uszkodzeń itp.

KONTROLA OPON I ZALECENIA

■ Zużycie opon na osi prowadzącej pojazdów silnikowych



■ Zasady ogólne

- Podczas jazdy w ruchu prawostronnym opona po lewej stronie osi prowadzącej zużywa się szybciej od opony po prawej stronie.
- W prawej przedniej oponie wyraźniej zużywa się bark zewnętrzny (nachylenie drogi i duża liczba rond).

NASZE ROZWIĄZANIE: W celu zoptymalizowania przebiegu i zużycia opon na przedniej osi zalecamy zamianę prawej i lewej opony miejscami przy zużyciu w 50% i obrót prawej przedniej opony na obręczy.

Pogłębić oponę, gdy pozostała głębokość rzeźby bieżnika wynosi 2-4 mm, czyli przy 80-procentowym zużyciu.

Michelin odradza montaż opon bieżnikowanych na osiach prowadzących pojazdów silnikowych.

System Antisplash™: patrz str. 55.



MICHELIN

■ Zużycie opon na osi napędowej



■ Zasady ogólne:

- Opony wewnętrzne układu bliźniaczego są zazwyczaj bardziej zużyte na barkach bieżnika od strony podwozia.
- Zjawisko to jest spowodowane następującymi czynnikami: kątem pochylenia kół, rodzajem zawieszenia, stosowaniem retardera oraz warunkami użytkowania i obciążeniem.

NASZE ROZWIĄZANIE:

Aby osiągnąć równomierne zużycie i wykorzystać cały potencjał 4 etapów życia opon poprzez ich pogłębienie i bieżnikowanie, zalecamy:

- zamianę pozycji opon: wewnętrzne – zewnętrzne (układ bliźniaczy),
- pogłębienie opony, gdy pozostała głębokość rzeźby bieżnika wynosi pomiędzy 3-4 mm, czyli przy około 80-procentowym zużyciu.
- W pojazdach silnikowych należy zakładać opony bieżnikowane MICHELIN Remix na pozycji tylnej.

Opony z bieżnikiem kierunkowym: patrz strona 54.



■ Zużycie opon na osi wleczonej (naczepa z 3 osiami)



■ Zasady ogólne:

W wyniku występowania znacznego poślizgu bocznego stopień zużycia opon na 3 osiach naczepy nie jest identyczny:

- Opona na pierwszej osi poddana jest poślizgowi bocznemu w mniejszym stopniu niż opona trzeciej osi, tak więc szybkość zużycia mieści się pomiędzy szybkością zużycia opon osi drugiej i trzeciej.
- Druga oś nie jest poddawana żadnym naprężeniom – brak poślizgu bocznego, a zatem opony na niej zamontowane będą zużywać się bardzo wolno.

- Trzecia oś jest najbardziej narażona na poślizgi boczne i przez to opony na tej osi zużywają się najszybciej.

NASZE ROZWIĄZANIE:

Aby osiągnąć równomierne zużycie i wykorzystać cały potencjał opon poprzez pogłębianie i bieżnikowanie, zalecamy w przypadku naczepy z 3 osiami stałymi:

– Obrót opony na obręczy: obrócić opony zużyte w ok. 50% na pierwszej i trzeciej osi. Pogłębienie opony, gdy pozostała głębokość rzeźby bieżnika wynosi między 3-4 mm, czyli przy około 80-procentowym zużyciu:

- na pierwszej osi: możliwe w zależności od warunków użytkowania pojazdu,
- na drugiej osi: zalecane,
- na trzeciej osi: niezalecane.

Opony z trzeciej osi można poddać pogłębieniu i zamontować na drugiej osi.

W naczepach i przyczepach opony MICHELIN Remix mogą być montowane na wszystkich pozycjach.



ROTACJA I OBRÓT NA OBRĘCZY

■ O co chodzi?

Podczas **rotacji** opona jest demontowana z jednej pozycji i następnie montowana na innej pozycji w pojeździe.

Podczas **obrotu** opona jest demontowana z obręczy, a następnie montowana na niej w odwrotnym kierunku.

Rotacja i obrót opony MICHELIN na obręczy umożliwiają przedłużenie żywotności opony nawet **o 20%***.



Przykład: zużycie opon na osi napędowej

Rozwiązanie: zamienić pozycję opon:
wewnętrzne – zewnętrzne (układ bliźniaczy).

Obrócić oponę wewnętrzną na obręczy.

Niektóre opony ciężarowe mają bieżniki kierunkowe, które zapewniają równomierne zużycie w pierwszym etapie życia opony oraz optymalizują osiągi. Jeśli w trakcie użytkowania opony w związku z jej zużyciem wymaga ona obrotu na obręczy, optymalnym rozwiązaniem jest obrócenie na obręczy wszystkich opon na tej samej osi.

* Źródło wewnętrzne Michelin.

SYSTEM ANTISPLASH™

Oponę z technologią Antisplash™ należy montować tak, aby system znajdował się na zewnątrz pojazdu. Na boku opony z technologią Antisplash™ znajduje się napis „strona zewnętrzna” w sześciu językach.

– Rozmiar 385/55 R 22.5, 385/65 R 22.5 i 315/70 R 22.5

Ze względu na wymagania dotyczące zachowania odstępu między oponami, istnieje możliwość odwrotnego montażu opon na felgach w celu uzyskania optymalnego zużycia bieżnika. Jeśli jest to konieczne, należy sprawdzić, czy system Antisplash™ nie styka się z żadnymi częściami mechanicznymi pojazdu (elementy stałe i ruchome).

W tym celu należy sprawdzić ułożenie opon w każdej pozycji kierownicy (maksymalnie w lewo i prawo), uwzględniając zmiany geometrii pojazdu w ruchu.

Zalecamy kontakt z producentem pojazdu w celu uzyskania dodatkowych informacji.

GEOMETRIA

Właściwa geometria pojazdu zapewni odpowiedni poziom przebiegu i zapobiegnie nadmiernemu zużyciu paliwa.

ZASADY BEZPIECZEŃSTWA PODCZAS DEMONTAŻU OPON**■ Demontaż koła z pojazdu**

Przed odkręceniem koła wieloelementowego z uszkodzoną felgą lub demontażem opon w układzie bliźniaczym konieczne jest:

- spuszczenie powietrza z opony i usunięcie wkładki zaworu,
- wykonywanie czynności demontażowych zgodnie z zaleceniami producenta pojazdu.

■ Demontaż opony z koła zamontowanego na pojeździe

Michelin nie zaleca demontażu opon bez zdejmowania kół z pojazdu.

Tę praktykę można stosować wyłącznie gdy odkręcenie koła jest niemożliwe.

Przed demontażem opony należy spuścić z niej powietrze i usunąć wkładkę zaworu.



PRZECHOWYWANIE I KONSERWACJA

■ Opony powinny być przechowywane:

- W suchym pomieszczeniu ze sprawną wentylacją, o umiarkowanej temperaturze, osłoniętym przed bezpośrednim oddziaływaniem promieni słonecznych, wilgocią i trudnymi warunkami atmosferycznymi.
- Z dala od otwartego ognia, rozżarzonych elementów, przedmiotów powodujących iskrzenie czy wyładowania elektryczne (transformatory, silniki elektryczne, sprzęt spawalniczy itp.) oraz urządzeń wytwarzających ozon (lampy fluorescencyjne, rtęciowe itp.).
- Z dala od wszelkich substancji chemicznych, rozpuszczalników oraz produktów ropopochodnych, które mogłyby zmienić strukturę gumy.
- Z dala od przedmiotów mogących przebić gumę (ostre metalowe lub drewniane zakończenia itp.).
- Produkty gumowe należy przechowywać w sposób nienarażający je na naprężenia, zgniecenia lub deformacje, które mogą powodować ich pękanie lub trwałe odkształcenia.
- Rotacja magazynowa: Aby uniknąć pogorszenia jakości przechowywanych produktów, należy ograniczyć czas ich przechowywania. Pierwsze z magazynu powinny być wydawane produkty z najwcześniejszą datą produkcji.

• Przechowywanie:

- W przypadku przechowywania krótkoterminowego (do 4 tygodni) opony można układać poziomo jedna na drugiej, na drewnianych paletach, ale wysokość stosu nie powinna przekraczać 1-2 m. Po 4 tygodniach powinno się zmienić kolejność ułożenia opon. Opony na felgach powinny być napompowane i przechowywane w pionie lub w jednej warstwie poziomo na półkach.
- Przy przechowywaniu długoterminowym opony powinny być przechowywane pionowo i w jednej warstwie co najmniej 10 cm nad podłogą. Aby uniknąć odkształcenia opon, raz w miesiącu należy je lekko przekręcić.

• Dętki:

- Lekko napompowane i oprószane talkiem dętki należy przechowywać w oponach albo bez powietrza, ułożone jedna na drugiej w stosy o wysokości maks. 50 cm w przegródkach na płaskich półkach. Palety nie są odpowiednie, ponieważ mogą miejscowo ścisnąć produkty.
- Jeżeli dętki są dostarczane przez producentów w kartonach lub zafoliowane, należy je przechowywać w oryginalnym opakowaniu, które stanowi ochronę przed zanieczyszczeniem oraz oddziaływaniem tlenu i światła.

• Ochraniacze:

- Najlepiej przechowywać je w oponach wraz z dętkami. Jeśli jednak będą przechowywane oddzielnie, należy je ułożyć płasko na półkach i chronić przez zabrudzeniem, zakurzeniem, tłuszczem i wilgocią. Nie wieszać ochraniaczy, aby uniknąć ich rozciągnięcia i deformacji.

■ Podczas obsługi opon i akcesoriów, operatorzy muszą:

- Stosować się do zaleceń BHP.
- Nosić elementy ochronny osobistej.
- Używać narzędzi i sprzętu, które nie uszkodzą opon.

DODATKOWE INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZECHOWYWANIA

- Opony przechowywane przez ponad 5 lat powinny zostać sprawdzone przez specjalistę w celu określenia ich przydatności do dalszej eksploatacji.
- Zalecamy pompowanie opon na kołach azotem. Powietrze do pompowania opon musi być suche. Po pompowaniu na zawór należy każdorazowo nakręcać kapturek.
- Opony przechowywane na pojazdach stojących na ziemi należy:
 - pompować do ciśnienia wskazanego dla pojazdu,
 - co 6 miesięcy należy sprawdzić ciśnienie w oponach w i w razie konieczności dostosować do odpowiedniej wartości
 - co cztery miesiące opony obrócić o ¼ obrotu
 - raz w roku pojazdem należy wyjechać, aby uniknąć powstawania spłaszczeń na oponach.
- Opony na pojazdach spoczywających na podporach należy napompować do połowy ciśnienia wskazanego dla pojazdu.
- Opony zapasowe należy również napompować do połowy ciśnienia wskazanego dla pojazdu.
- Należy opracować procedurę, która zapewni właściwe pompowanie przechowywanych opon przed rozpoczęciem ich użytkowania.
- Przed rozpoczęciem eksploatacji opon, które były przechowywane należy dokładnie sprawdzić ich stan.

Pomoc diagnostyczna

Budowa i nazewnictwo | 60

Czoło | 61

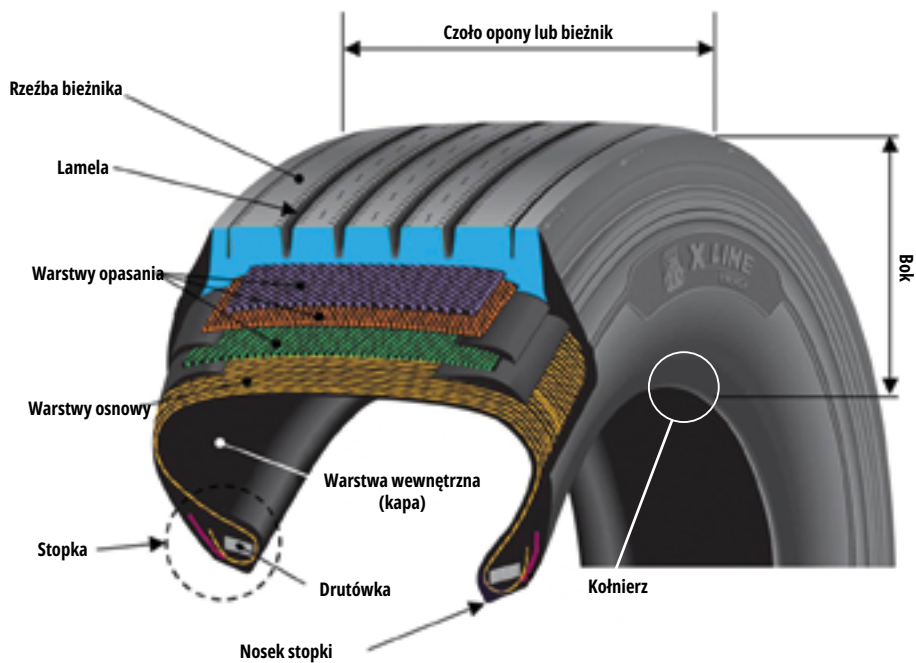
Boki | 78

Obszar stopki | 83

Wnętrze opony | 86

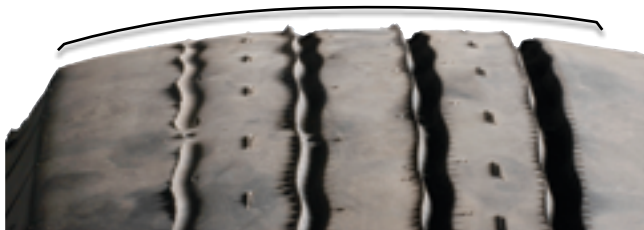
Wszystkie obszary | 88

BUDOWA I NAZEWNICTWO





ZUŻYCIE BIEŻNIKA OD JEDNEJ DO DRUGIEJ KRAWĘDZI Z ZADZIORAMI



1 | ŚLADY

Obecność wyostrzeń (zadziorów) bardziej lub mniej wyczuwalnych na zakończeniach poszczególnych elementów rzeźby bieżnika (rowkach) po jednej ze stron.

2 | PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY

Toczenie opony jest połączone z jej bocznym przesuwaniem się na skutek nieprawidłowych ustawień geometrii kół (za duża zbieżność lub rozbieżność) osi kierowanej pojazdu lub braku równoległości ustawienia jego osi.

■ Regulacja przedniej osi



Zbieżność



Rozbieżność

■ Brak równoległości osi pojazdu



3 | ZALECENIA

OPONA

Może być dalej użytkowana, o ile zużycie bieżnika jest zgodne z obowiązującymi przepisami.

POJAZD

Regulacja geometrii pojazdu (zbieżność, równoległość osi) do parametrów podanych przez producenta pojazdu, uwzględniająca sposób użytkowania się opon oraz specyfikę użytkowania. Niewłaściwa geometria pojazdu obniża trwałość opon o mniej więcej 7% na każdy mm odchylenia.

W analizowanym przypadku może wystąpić przebarwienie gumy bieżnika.

► Patrz: strona 77



MICHELIN



ZUŻYCIE BIEŻNIKA W POSTACI TZW. ZĘBÓW PIŁY



1 | ŚLADY

Każdy klocek bieżnika jest inaczej zużyty. Pomiedzy poszczególnymi klockami występuje różnica w wysokości bieżnika.

2 | PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY

- Znaczny moment napędowy/hamowania związany z ewolucją pojazdów (mocniejsze silniki, bardziej efektywne retardery itp.).
- Zaniżone ciśnienie.

3 | ZALECENIA

OPONA

Może być dalej użytkowana, o ile zużycie bieżnika jest zgodne z obowiązującym prawem i nie powoduje dyskomfortu jazdy.

- Sprawdzić poprawność montażu w stosunku do kierunku toczenia opony.
- Sprawdzić i w razie potrzeby zweryfikować ciśnienie na zimnej oponie.
- Zamienić opony miejscami.
- Obrócić na obręczy (w zależności od stopnia ich zużycia).



ZUŻYCIE UKOŚNE BIEŻNIKA OD JEDNEGO DO DRUGIEGO BARKU



1 | ŚLADY

Równe i regularne zużycie ukośne od jednego barku w kierunku drugiego bez śladów wyostrzeń (zadziorów) na krawędziach rowków wzdłużnych.

2 | PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY

Niewłaściwe pochylenie koła.

Może wynikać z odkształcenia się osi od przenoszonych obciążeń (przeciążeń).

(Zużycie może być bardziej widoczne na wewnętrznej oponie montażu bliźniaczego).

3 | ZALECENIA

OPONA

Może być dalej użytkowana, o ile zużycie bieżnika jest zgodne z obowiązującym prawem i nie powoduje dyskomfortu jazdy.

- Obrócić na obręcz.
- Zamienić opony miejscami.
- Dostosować ciśnienie do warunków pracy pojazdu (stopnia obciążenia).

POJAZD

- Sprawdzić geometrię pojazdu.
- Zwrócić uwagę na rozłożenie nacisku pomiędzy osiami pojazdu.

W analizowanym przypadku
może wystąpić przebarwienie
gumy bieżnika.



ZUŻYCIE W ŚRODKOWEJ CZĘŚCI BIEŻNIKA



1 | ŚLADY

Szybsze zużycie bieżnika w części środkowej czoła w porównaniu z barkami.

2 | PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY

Niewłaściwe, zawyżone ciśnienie, niewłaściwy rozmiar obręczy, zbyt wąska obręcz.

3 | ZALECENIA

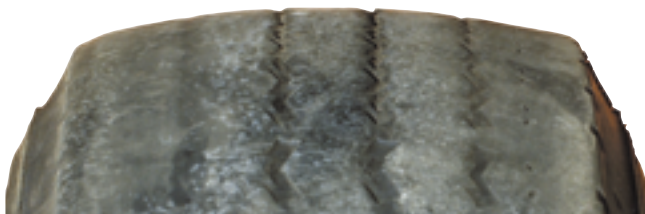
OPONA

Może być dalej użytkowana, o ile zużycie bieżnika jest zgodne z obowiązującymi przepisami.

- Sprawdzić i w razie potrzeby zweryfikować ciśnienie na zimnej oponie.
- Sprawdzić rozmiar obręczy z zaleceniami i homologacją producenta pojazdu.



ZUŻYCIE NA BARKACH



1 | ŚLADY

Szybsze zużycie bieżnika na barkach w porównaniu ze środkiem czoła.

2 | PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY

Niedostosowanie ciśnienia do stopnia obciążenia opony – zbyt niskie ciśnienie i/lub zbyt duże obciążenie.

3 | ZALECENIA

OPONA

Może być dalej użytkowana, o ile zużycie bieżnika jest zgodne z obowiązującymi przepisami.

- Znaleźć przyczynę zaniżonego ciśnienia i ją wyeliminować (sprawdzić oponę pod kątem przebić, sprawdzić zawory, kapturki i przedłużki).
- Zważyć pojazd z ładunkiem, osł po osi, i określić optymalne ciśnienie w oponach.

W analizowanym przypadku może wystąpić przebarwienie gumy bieżnika.



ZUŻYCIE NIETYPOWE



1 | ŚLADY

Szybsze zużycie części bieżnika w kształcie fal, miejscowych wybrań, sięgające co najmniej połowy szerokości czoła bieżnika.

2 | PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY

Niewłaściwy stan lub luzy w układzie zawieszenia pojazdu lub w układzie kierowniczym. Niewłaściwy montaż lub niewłaściwe wyważenie opony. Nieprawidłowe dobranie opon bliźniaczych (np. różny stopień ich zużycia). Różne wartości ciśnienia w oponach bliźniaczych. Duże kołysanie pojazdem. Duże obciążenie i wysoko umieszczony środek ciężkości pojazdu.

3 | ZALECENIA

OPONA

Może być dalej użytkowana, o ile zużycie bieżnika jest zgodne z obowiązującym prawem i nie powoduje dyskomfortu jazdy.

- Sprawdzić montaż (centrowanie opony na obręczy i obręczy na piaście koła).
- Sprawdzić i w razie potrzeby zweryfikować ciśnienie na zimnej oponie.
- Dostosować ciśnienie do warunków pracy pojazdu.
- Upewnić się czy opony w układzie bliźniaczym mają jednolity rozmiar, markę, rzeźbę bieżnika, symbol prędkości i indeks nośności oraz stopień zużycia.

POJAZD

W analizowanym przypadku może wystąpić przebarwienie gumy bieżnika.

Sprawdzić i w razie potrzeby doprowadzić do właściwego stanu układ zawieszenia i układ kierowniczy pojazdu.



ZUŻYCIE NA JEDNYM Z BARKÓW OPONY



1 | ŚLADY

Szybsze zużycie bieżnika na barku, na jego części lub całym obwodzie opony.

2 | PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY

- Duże poprzeczne wahania pojazdu.
- Jazda przez dłuższy czas z ciśnieniem nieodpowiednim w stosunku do warunków pracy pojazdu i obciążenia.

3 | ZALECENIA

OPONA

Może być dalej użytkowana, o ile zużycie bieżnika jest zgodne z obowiązującym prawem i nie powoduje dyskomfortu jazdy.

- Sprawdzić i w razie potrzeby zweryfikować ciśnienie na zimnej oponie.
- Dostosować ciśnienie do warunków pracy pojazdu.
- Zamienić opony stronami.

W analizowanym przypadku może wystąpić przebarwienie gumy bieżnika.

► Patrz: strona 77





TZW. ZUŻYCIE SZYNOWE



1 | ŚLADY

Szybsze zużycie bieżnika na całym obwodzie opony lub na jego większości w postaci dwóch śladów przypominających tory kolejowe.

2 | PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY

Zwykłe użytkowanie na prostych drogach i autostradach.
(Ślady tzw. powolnego zużywania się bieżnika).

3 | ZALECENIA

OPONA

Może być dalej użytkowana, o ile zużycie bieżnika jest zgodne z obowiązującym prawem i nie powoduje dyskomfortu jazdy.

- Sprawdzić i w razie potrzeby zweryfikować ciśnienie na zimnej oponie.
- Dostosować ciśnienie do warunków pracy pojazdu.
- Zamienić opony stronami lub obrócić na obręcz. Zastosowanie przedstawionych kroków umożliwia zapobiegnięcie takiemu typowi zużycia.
- Sprawdzić, czy opony zostały odpowiednio dobrane do warunków eksploatacji.

W analizowanym przypadku
może wystąpić przebarwienie
gumy bieżnika.



ZAPADNIĘCIE SIĘ ŻEBRA BIEŻNIKA



1 | ŚLADY

Starcie lokalne lub obwodowe w postaci obwodowych wyłobień całego żebra rzeźby bieżnika poza środkowym. Zużycie z deformacją podłużną żebra innego niż środkowe.

2 | PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY

Zwykłe użytkowanie na prostych drogach i autostradach (Ślady tzw. powolnego zużywania się bieżnika).

Niedostosowanie ciśnienia do stopnia obciążenia pojazdu.

3 | ZALECENIA

OPONA

Może być dalej użytkowana, o ile zużycie bieżnika jest zgodne z obowiązującym prawem i nie powoduje dyskomfortu jazdy.

- Sprawdzić i w razie potrzeby zweryfikować ciśnienie na zimnej oponie.
- Dostosować ciśnienie do warunków pracy pojazdu.
- Zamienić opony stronami lub obrócić na obręczy. Zastosowanie przedstawionych kroków umożliwia zapobiegnięcie takiemu typowi zużycia.
- Sprawdzić, czy opony zostały odpowiednio dobrane do warunków eksploatacji.

W analizowanym przypadku może wystąpić przebarwienie gumy bieżnika.



ZUŻYCIE W POPRZEK BARKU



1 | ŚLADY

Zużycie w postaci miejscowego wytarcia (lub kilku wytarć) na barku nieprzekraczające połowy szerokości czoła bieżnika.

2 | PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY

- Niedostosowane ciśnienie do stopnia obciążenia opony.
- Duże wahania poprzeczne oraz pionowe.
- Czynnikiem obciążającym jest m.in. wysokie zawieszenie kół.

3 | ZALECENIA

OPONA

Może być dalej użytkowana, o ile zużycie bieżnika jest zgodne z obowiązującym prawem i nie powoduje dyskomfortu jazdy.

- Sprawdzić i w razie potrzeby zweryfikować ciśnienie na zimnej oponie.
- Dostosować ciśnienie do warunków pracy pojazdu.
- Zamienić opony stronami lub obrócić na obręczy.

POJAZD

Sprawdzić działanie zawieszenia oraz sposób załadunku towarów pod kątem możliwości jego przesuwania się po skrzyni ładunkowej.

W analizowanym przypadku
może wystąpić przebarwienie
gumy bieżnika.



ZUŻYCIE MIEJSCOWE BĘDĄCE WYNIKIEM OSTREGO HAMOWANIA



1 | ŚLADY

Zużycie w postaci miejscowego wytarcia odpowiadającego powierzchni kontaktu opony z nawierzchnią. Mogą występować zadrapania i wyrwania gumy. Zazwyczaj na oponie pracującej na tej samej osi po drugiej stronie pojazdu występują podobne ślady.

2 | PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY

Zablokowanie koła (kół) na skutek nagłego, ostrego hamowania lub wadliwie działającego układu hamulcowego.

3 | ZALECENIA

OPONA

Zależnie od stopnia wytarcia bieżnika w większości przypadków opona powinna zostać zdemonstowana.

POJAZD

Sprawdzić i dokonać naprawy układu hamulcowego, jeżeli wytarcie nie było wynikiem awaryjnego hamowania.



PĘKNIĘCIA W DNIĘ ROWKA BIEŻNIKA



1 | ŚLADY

Pojedyncze lub liczne pęknięcia w dnie rowka rzeźby bieżnika.

Miejscami może im towarzyszyć wyrwanie gumy bieżnika.

2 | PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY

Powtarzające się najjeżdżanie lub przejeżdżanie przez wystające przeszkody na drodze (krawężniki, tory kolejowe, prowadnice bram przesuwnych itp.).

Częste manewrowanie na małej powierzchni. Opony rozgrzane (pojazd zjeżdżający z trasy) są najbardziej wrażliwe na tego typu uszkodzenia.

3 | ZALECENIA

OPONA

Może być dalej użytkowana, o ile zużycie bieżnika jest zgodne z obowiązującymi przepisami.

- Sprawdzić, czy opony są odpowiednio dobrane do warunków użytkowania.
- Zdemonstrować, jeżeli uszkodzenia są poważne i sięgają opasania.
- Sprawdzić i w razie potrzeby zweryfikować ciśnienie na zimnej oponie.
- Dostosować ciśnienie do warunków pracy pojazdu.

POJAZD

- Unikać kontaktu opony z dużymi przeszkodami na drodze. Przejeżdżać przez takie przeszkody z dużą uwagą (powoli).
- Unikać manewrowania na małej powierzchni (dzielić manewr na kilka mniejszych manewrów).



LICZNE PĘKNIĘCIA I ZADRAPANIA



1 | ŚLADY

Liczne pęknięcia i zadrapania na całym obwodzie czoła bieżnika.

2 | PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY

Jazda po drogach lub placach o agresywnej nawierzchni (budowy, kamieniołomy, złomowiska itp.).
Zbyt wysokie ciśnienie oraz duża wilgotność sprzyjają powstawaniu tego typu uszkodzeń.

3 | ZALECENIA

OPONA

Może być dalej użytkowana, o ile zużycie bieżnika jest zgodne z obowiązującymi przepisami.

- Sprawdzić, czy opony są odpowiednio dobrane do warunków użytkowania.
- Sprawdzić i w razie potrzeby zweryfikować ciśnienie na zimnej oponie.
- Dostosować ciśnienie do warunków pracy pojazdu.
- Dobrać odpowiednią gamę opon do warunków pracy pojazdu.



UDERZENIE W CZOŁO OPONY



1 | ŚLADY

Uderzenie prowadzące do pęknięcia opasania.

Ślad po uderzeniu jest zazwyczaj widoczny na bieżniku.

2 | PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY

Uszkodzenie zewnętrzne powstałe na skutek uderzenia o ostro- lub tępokrawędzisty obiekt.

3 | ZALECENIA

OPONA

Sprawdzić warunki użytkowania: stan nawierzchni, dróg dojazdowych.

- Zwrócić uwagę na sposób prowadzenia pojazdu, nośność, prędkość, ciśnienie w oponach.
- Dobrać oponę odpowiednią dla warunków użytkowania.
- Dostosować ciśnienie w oponach do warunków eksploatacji.
- Wymienić oponę i sprawdzić pozostałe opony w pojeździe.



SEPARACJA W CZOLE BIEŻNIKA



1 | ŚLADY

Separacja pomiędzy warstwami opasania w czole bieżnika (oddzielenie się poszczególnych warstw). Może nawet przybrać postać przemieszczenia się (oderwania) części lub całości elementów czola bieżnika.

2 | PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY

Niedostosowanie ciśnienia do stopnia obciążenia opony (jazda przez dłuższy czas na zbyt niskim ciśnieniu lub przy bardzo dużym obciążeniu).

Użytkowanie opony w takich warunkach prowadzi do przegrzania części składowych czola opony i w konsekwencji do ich rozwarstwienia.

3 | ZALECENIA

OPONA

Wycofać oponę z dalszej eksploatacji.

- Sprawdzić, czy opony są odpowiednio dobrane do warunków użytkowania.
- Regularnie sprawdzać ciśnienie na zimnej oponie.
- Dostosować ciśnienie do warunków pracy pojazdu.
- Unikać przeciążeń i sprawdzić warunki obciążenia (równomierne obciążenie).

POJAZD

Unikaj przeciążania pojazdu.



ZMIANY WŁAŚCIWOŚCI GUMY



1 | ŚLADY

Zmiana właściwości gumy (pofałdowania, napężnienie itp.) na czole opony lub jej boku.

Guma wydaje się miękka, lepka, rowki rzeźby bieżnika są węższe niż zwykle.

Przy pocieraniu palcem guma łatwo wałkuje się i kruszy, pozostawiając czarne ślady na palcach i mocny zapach substancji ropopochodnych.

2 | PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY

Składowanie opony w miejscu zanieczyszczonym olejami lub innymi materiałami ropopochodnymi.

3 | ZALECENIA

OPONA

Wyciąć oponę z dalszej eksploatacji.

Sprawdzić warunki przechowywania opon.

POJAZD

Wyliminować ewentualne wycieki paliwa ze zbiornika.

Nie parkować w obszarach, gdzie mogło dojść do wycieku substancji ropopochodnych.



PRZEBARWIENIA GUMY BIEŻNIKA



1 | ŚLADY

Przebarwienia gumy bieżnika i/lub odkształcenia bez oznak przecięcia bieżnika przechodzącego na wylot lub nie.

2 | PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY

Zaawansowany stopień zużycia bieżnika.

3 | ZALECENIA

OPONA

- Można zatrzymać na pojeździe, o ile opony są zgodne z przepisami i zapewnić wymianę
- Dokładnie sprawdzić stan zużycia, aby umożliwić późniejsze bieżnikowanie MICHELIN Remix i uniknąć odsłonięcia metalowych warstw opasania.



SPĘKANIA GUMY



1 | ŚLADY

Spękania i delikatne pęknięcia gumy na boku.

2 | PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY

Starzenie się gumy, wystawienie na działanie ozonu (nawet na kilka godzin), np. w pobliżu stanowiska spawalniczego łukiem elektrycznym, w okolicy pracy silników elektrycznych itp.

3 | ZALECENIA

OPONA

Może być dalej użytkowana, o ile zużycie bieżnika jest zgodne z obowiązującymi przepisami.

- Sprawdzić warunki przechowywania: opony muszą być przechowywane poza zasięgiem oddziaływania ozonu.
- Należy mieć na względzie informacje dotyczące żywotności opon, strona 9.

POJAZD

- Przed rozpoczęciem ewentualnych prac spawalniczych w pojeździe należy zawsze zdemontować wszystkie koła.
- Pojazdy nie mogą stać w pobliżu miejsca, w którym wykonywane są prace spawalnicze.



KONTAKT ZE SOBĄ KÓŁ BLIŹNIACZYCH



1 | ŚLADY

Zniszczenie boku opony przez kontakt ze sobą dwóch opon bliźniaczych
Patrz: (z przerwaniem osnowy lub bez jej przerwania).

2 | PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY

Kontakt opon pozostawia obwodowe ślady na boku (otarcie, wytarcie) mogące prowadzić do ich całkowitego zniszczenia.

Kontakt pomiędzy kołami bliźniaczymi może wynikać: ze zbyt niskiego w stosunku do zalecanego ciśnienia, z przeciążenia pojazdu, z zastosowania niewłaściwej obręczy (zbyt mały offset).

3 | ZALECENIA

OPONA

Zdemontować i wycofać, jeżeli pofałdowania na barku wewnątrz opony są wyraźne.

- Regularnie sprawdzać ciśnienie na zimnej oponie.
- Dobrać ciśnienie w oponach zgodnie z typem użycia, pojazdu i obciążeniem.
- Przestrzegać minimalnego odstępu pomiędzy kołami bliźniaczymi, odpowiadającemu danemu rozmiarowi opony.

POJAZD

Przestrzegać zaleceń producenta pojazdu dotyczących osadzenia stosowanych obręczy.



SEPARACJA GUMY NA BOKU OPONY



1 | ŚLADY

Separacja zewnętrznej warstwy gumy na boku będąca wynikiem ujścia powietrza z wnętrza opony.

2 | PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY

Przebiecie, zniszczenie szczelnej warstwy butylowej przed montażem opony (zacisk, spinka stalowa), podczas montażu (mechaniczne, miejscowe uszkodzenie stopki).

Przypadkowe przebiecie w trakcie użytkowania (agresja zewnętrzna, najczęściej przy zaniżonym ciśnieniu).

3 | ZALECENIA

OPONA

Wycofać z dalszej eksploatacji.

- Sprawdzić sposób oraz zasady montażu i demontażu opon.
- Kontrolować regularnie ciśnienie w oponach (w celu wykrycia ewentualnych przebić prowadzących do powolnego uchodzenia powietrza) i stan bieżnika (obecność gwoździ, śrub itd.).

POJAZD

Sprawdzić stan techniczny obręczy, które mogą uszkadzać oponę w okolicach stopki.



ROZERWANIE LINEK OSNOWY



1 | ŚLADY

Rozerwanie (pęknięcie) obwodowe linek osnowy na boku.

2 | PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY

- Jazda bez ciśnienia lub na zaniżonym ciśnieniu.
- Długotrwałe przeciążanie opony.
- Duża różnica ciśnień pomiędzy kołami bliźniaczymi.
- Nieprawidłowe zasady łączenia kół bliźniaczych: rozmiar, marka opony itd.

3 | ZALECENIA

OPONA

Wycofać z dalszej eksploatacji.

- Regularnie sprawdzać ciśnienie na zimnej oponie.
- Dobrać ciśnienie w oponach zgodnie z typem użycia, pojazdu i obciążeniem.
- Unikać przeciążeń.
- Upewnić się czy opony w układzie bliźniaczym mają:
 - jednolity rozmiar,
 - markę,
 - rzeźbę bieżnika,
 - symbol prędkości i indeks nośności
 - stopień zużycia

Uwaga: Ze względów technicznych odradzamy montaż na jednej osi opon, których różnica średnic przekracza 10 mm.



UDERZENIE/PRZYSZCZYPNIĘCIE



1 | ŚLADY

Rozerwanie linii osnowy wraz z przecięciem gumy na boku.

2 | PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY

Silne uderzenie o przeszkodę drogową (krawężnik, kamień, wyrwę w drodze itp.), powodujące przyszczypnięcie boku opony. Zbyt niskie ciśnienie i przeciążenie potęgują powstawanie tego typu uszkodzeń.

3 | ZALECENIA

OPONA

Wycofać z dalszej eksploatacji.

Zlecić kontrolę u specjalisty, który po dokładnym sprawdzeniu będzie mógł ocenić, czy opona nadaje się do naprawy.



USZKODZENIE STOPKI



1 | ŚLADY

Uszkodzenie (zerwanie) noska stopki lub powierzchni jej kontaktu z obręczą przez łyzkę lub maszynę montażową.

2 | PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY

Niewłaściwa obsługa lub zły stan techniczny narzędzi lub maszyn montażowych.

3 | ZALECENIA

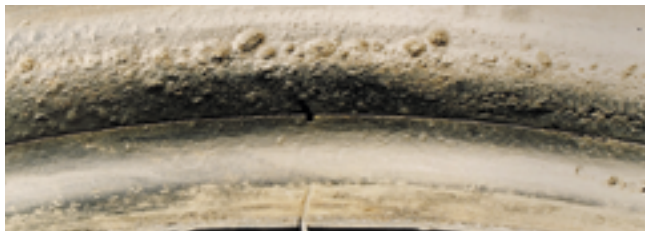
OPONA

Wycofać oponę z dalszej eksploatacji.

- Przestrzegać zasad prawidłowego montażu i demontażu.
- Dbać o dobry stan techniczny maszyn i urządzeń.



USZKODZENIE W STREFIE STOPKI



1 | ŚLADY

Uszkodzenie w miejscu styku obręczy z oponą na skutek obcych ciał, które dostały się tam podczas montażu (piach, korozja, zanieczyszczona pasta montażowa itp.).

2 | PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY

Obręcz w złym stanie technicznym (skorodowana).
Nieprzestrzeganie zasad montażu opony.

3 | ZALECENIA

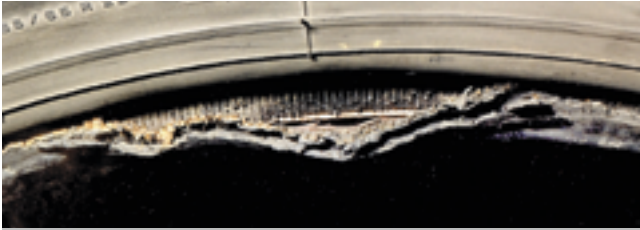
OPONA

Wycofać z dalszej eksploatacji.

- Przestrzegać zasad prawidłowego montażu.
- Dbać o czystość stanowisk i maszyn montażowych.
- Dokładne czyścić obręcz z korozji i brudu.
Jeżeli korozja jest bardzo zaawansowana, wycofać obręcz z eksploatacji.



PRZEGRZANIE



1 | ŚLADY

Zmiany właściwości chemicznych i fizycznych gumy: niebieski odcień gumy, lepkość, bakelizacja (stwardnienie), spękanie itp. Oddzielanie się od siebie poszczególnych składników stopki, łącznie z odwinieciem się osnowy z drutówki.

2 | PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY

Duży wzrost temperatury w rejonie stopki, najczęściej powodowany przez niewłaściwie działający układ hamulcowy bądź częste lub długie hamowanie (wzrost temperatury wynika z tarcia, jakie występuje pomiędzy klockami hamulcowymi a bębnem lub tarczą), spawanie na feldzie itp.

3 | ZALECENIA

OPONA

Wycofać oponę z dalszej eksploatacji.

POJAZD

Sprawdź układ hamulcowy całego zestawu.

Unikać ciągłego i długiego hamowania.

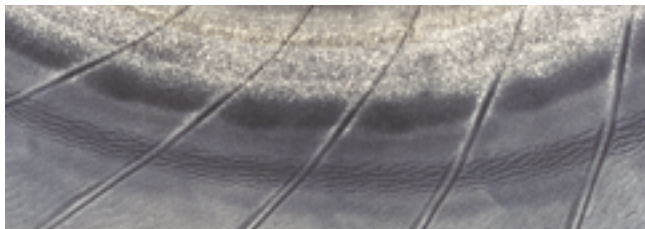
Przestrzegać zasad bezpiecznej jazdy samochodem ciężarowym.

W razie podejrzenia, że opona uległa przegrzaniu, należy zachować bezpieczną odległość od niej, a gdy ostygnie, spuścić z niej powietrze.





MARMUREK



1 | ŚLADY

Obecność tzw. marmurka lub inaczej skórki słonia na wewnętrznej warstwie butylowej w strefie ugięcia.

2 | PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY

Jazda (przez krótki lub dłuższy czas) na zaniżonym ciśnieniu lub w warunkach przeciążenia opony.

3 | ZALECENIA

OPONA

Wycofać oponę z dalszej eksploatacji.

Uwaga! Nie wolno uzupełniać ciśnienia w oponie, w której zauważono większy niż 1 bar ubytek ciśnienia. Zdemonstrować i dokładnie sprawdzić oponę pod kątem wystąpienia nieodwracalnych zmian w konstrukcji karkasu.



PRZEMIESZCZENIE SIĘ OSNOWY



1 | ŚLADY

Separacja i spękanie wewnętrznej warstwy butylowej, mogące prowadzić do całkowitego rozwarstwienia lub przemieszczenia osnowy.

2 | PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY

Długotrwała jazda w warunkach niedostosowania ciśnienia do stopnia obciążenia opony (zbyt niskie ciśnienie lub przeciążenie).

3 | ZALECENIA

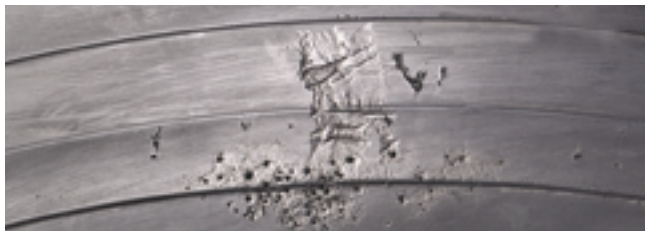
OPONA

Wycofać oponę z dalszej eksploatacji.

- Dostosować ciśnienie do warunków pracy pojazdu.
- Regularnie sprawdzać ciśnienie na zimnych oponach.
- Ustalić i wyeliminować przyczynę spadku ciśnienia w oponie (przebicie, nieszczelny zawór, nieszczelna przedłużka zaworu, obręcz itd.).



USZKODZENIA SPOWODOWANE WYŁADOWANIEM ELEKTRYCZNYM



1 | ŚLADY

Wyładowanie elektryczne może spowodować miejscowe wypalenie gumy, w niektórych przypadkach zaś zniszczenie linek osnowy, pęknięcie drutówki lub uformowanie się małych kraterów itp.

2 | PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY

Bliskość łuku elektrycznego na skutek kontaktu pojazdu z prądem (zaczepienie o przewód wysokiego napięcia, linie służące do oświetlenia ulic, placów itp.) lub wyładowania atmosferycznego.

3 | ZALECENIA

OPONA

Wycofać z dalszej eksploatacji i przekazać do utylizacji.

- Zdemontować WSZYSTKIE opony z pojazdu, który miał kontakt z łukiem elektrycznym (ciągnik siodłowy + naczepa lub ciężarówka + przyczepa).

Właściwe ciśnienie

Właściwe ciśnienie | 90

Sprawdzanie ciśnienia | 92

Ważne wskazówki | 92

Wpływ ciśnienia
na żywotność opon | 94

Wpływ ciśnienia
na wytrzymałość karkasu | 94

Wpływ ciśnienia
na zużycie paliwa | 95



MICHELIN

WŁAŚCIWE CIŚNIENIE

Dobór odpowiedniego ciśnienia w oponie jest podstawą optymalnych osiągnięć.

■ Opona to nie tylko produkt, ale przede wszystkim jedyny element zapewniający kontakt pojazdu z podłożem.

Ma kluczowe znaczenie w zapewnieniu bezpieczeństwa kierowcy oraz przewożonych osób i towarów podczas jazdy. Ciśnienie musi być dokładnie dobrane pod kątem obciążenia oraz warunków użytkowania opony.

Właściwe ciśnienie w oponie jest istotnym elementem zapewniającym bezpieczeństwo oraz prawidłowe osiągi ogumienia. Jazda na takich oponach będzie:

- bezpieczna,
- płynna,
- ekonomiczna,
- wygodna.

Mimo to badania i analizy firmy Michelin jednoznacznie dowodzą, że utrzymywanie prawidłowego ciśnienia w oponach należy do najczęściej pomijanych obszarów serwisowania pojazdu.

■ Ciśnienie w oponach i bezpieczeństwo

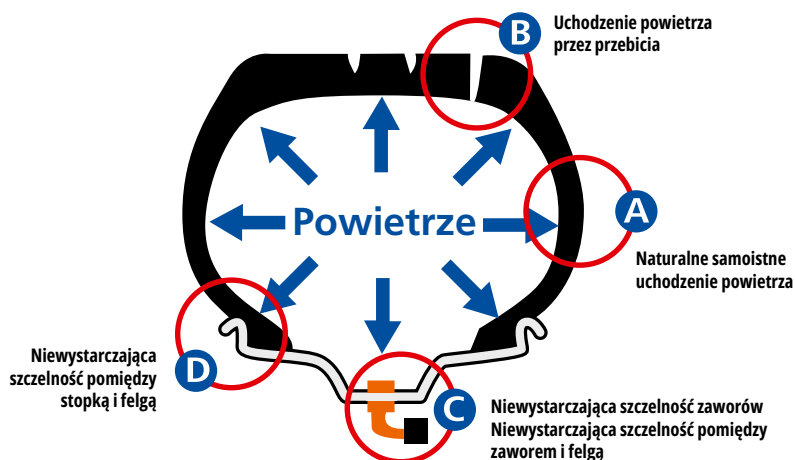
Nieprawidłowe ciśnienie w oponach ma negatywny wpływ na bezpieczeństwo, przede wszystkim na:

- wytrzymałość karkasu,
- stabilność jazdy i zachowanie pojazdu,
- przyczepność pojazdu,
- odporność na różnego rodzaju agresje spotykane na drodze.

■ Zmiany ciśnienia w oponie

Istnieje kilka przyczyn utraty ciśnienia w oponach podczas eksploatacji:

Niewystarczająca szczelność obręczy
(na przykład pęknięcia lub naruszona wytrzymałość spoiny).



Poza zastosowaniem systemów kontrolnych pojazdu najlepszym sposobem na wykrycie nieszczelności w oponach jest regularna kontrola wartości ciśnienia za pomocą ciśnieniomierza.

SPRAWDZANIE CIŚNIENIA

■ Podczas kontroli należy sprawdzić ciśnienie we wszystkich kołach (wraz z kołem zapasowym).

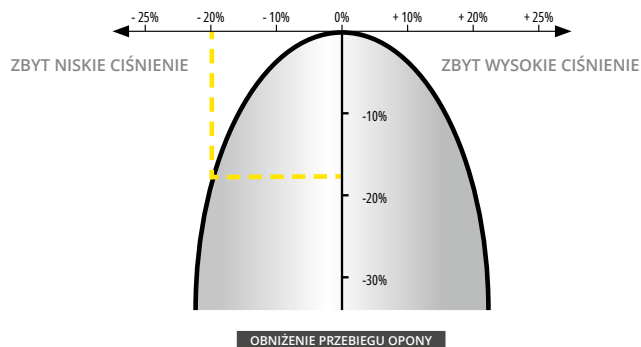
- Jazda z zaniżonym ciśnieniem powoduje przegrzewanie się opony, co może prowadzić do uszkodzenia jej wewnętrznych elementów.
Tego typu uszkodzenia, które mają wpływ na trwałość karkasu (patrz schemat na str. 94) są nieodwracalne i mogą prowadzić do zniszczenia opony oraz nagłego spadku ciśnienia.
- Skutki jazdy na oponie z zaniżonym ciśnieniem mogą być niewidoczne, a ujawnić się dopiero po napompowaniu opony do właściwego ciśnienia.
- Ciśnienie należy sprawdzać także w kole zapasowym.
- Ciśnienie należy sprawdzać regularnie na zimnych oponach lub podczas serwisowania pojazdu za pomocą skalibrowanego manometru.
- Zaniżone ciśnienie znacznie zwiększa ryzyko wystąpienia aquaplaningu.
- Zawyżone ciśnienie może z kolei prowadzić do przedwczesnego i nieregularnego zużycia ogumienia, a w konsekwencji zmniejszyć odporność opon na uderzenia (uszkodzenia bieżnika, rozerwanie karkasu itp.).
- Pompowanie azotem nie zwalnia kierowcy z obowiązku regularnego sprawdzania ciśnienia w oponach.

WAŻNE WSKAZÓWKI

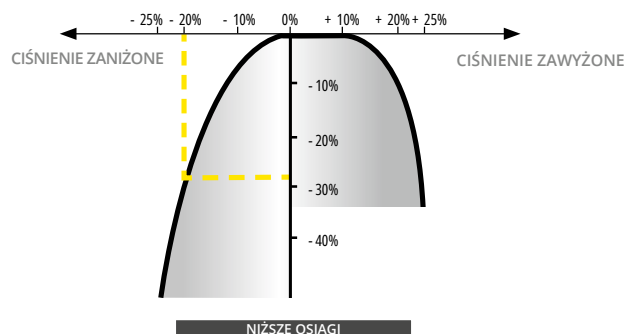
- Ciśnienie w oponach należy systematycznie sprawdzać i regulować na zimnych oponach.
Z uwagi na fakt, że ciśnienie w oponie rośnie podczas jazdy, nie należy zmniejszać ciśnienia w rozgrzanej oponie.
- Nie wolno pompować opony użytkowanej z zaniżonym ciśnieniem bez uprzedniego dokładnego sprawdzenia jej stanu.
- Opona eksploatowana z zaniżonym ciśnieniem będzie się przegrzewać, prowadząc do zniszczenia jej wewnętrznych komponentów. Tego typu uszkodzenia są nieodwracalne i mogą spowodować nagłe ujście powietrza.
- Zbyt niskie ciśnienie ma wpływ na:
 - wzrost oporów toczenia i zużycia paliwa,
 - skrócenie żywotności (przebiegu) opon,
 - zachowanie pojazdu i bezpieczeństwo jazdy,
 - obniżenie wytrzymałości karkasu, a więc możliwości jego bieżnikowania.

- Zbyt wysokie ciśnienie negatywnie wpływa na:
 - bezpieczeństwo i komfort jazdy,
 - przyczepność,
 - żywotność opon (przebieg), w szczególności na osiach napędowych.
- W oponach pojazdów poruszających się najczęściej po autostradach nie zaleca się ciśnienia powyżej 10 barów.
- Jeżeli różnica ciśnień przekracza +0,6 bara (8 PSI), konieczne jest niezwłoczne dostosowanie ciśnienia.
- Należy bezwzględnie przestrzegać przepisów obowiązujących w kraju, na którego terenie się znajdujesz.
- Kontrolę ciśnienia należy wykonywać odpowiednim, spełniającym normy sprzętem, będącym w nienagannym stanie technicznym.
- W przypadku pomiaru dokonanego na rozgrzanej oponie i wskazującego zaniżone ciśnienie konieczne są demontaż i inspekcja opony przeprowadzone zgodnie z zasadami bezpieczeństwa.
- Jeżeli jedna opona jest wyraźnie cieplejsza niż pozostałe, należy ją także zdemontować i poddać inspekcji.
- Ciśnienie w oponach zamontowanych na jednej osi powinno być takie samo.
- Ciśnienie w zamontowanej oponie należy ponownie sprawdzić po 24 godzinach od montażu.
- Opony w pojazdach użytkowych należy pompować do ciśnienia odpowiedniego dla obciążenia, prędkości i warunków użytkowania.
- Zalecenia dotyczące wartości ciśnieni są podane w tabelach obciążenia/ciśnienia.
- Prawidłowe ciśnienie jest niezbędne dla bezpiecznej eksploatacji opon.
- Kapturki na zawory gwarantują szczelność zaworów i należy je zawsze nakręcać.
(Uwaga: wkładka zaworu działa jako zawór jednokierunkowy, aby umożliwić napompowanie opony. Mimo to nie należy jej traktować jako uszczelnienia).

WPŁYW CIŚNIENIA NA ŻYWOTNOŚĆ OPON



WPŁYW CIŚNIENIA NA WYTRZYMAŁOŚĆ KARKASU



ZALECENIA

- Ciśnienie w oponach należy sprawdzać regularnie na oponach zimnych, czyli kilka godzin po zatrzymaniu się pojazdu.
- NIE WOLNO POMPOWAĆ ROZGRZANYCH OPON



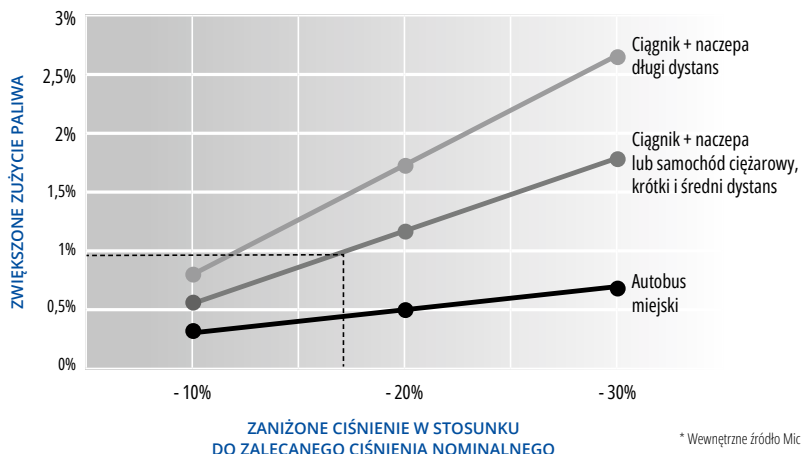
WPŁYW CIŚNIENIA NA ZUŻYCIE PALIWA

Udowodniono zależność między ciśnieniem w oponie a zużyciem paliwa.

Nieprawidłowe ciśnienie w oponach zwiększa opór toczenia, a wraz z nim również zużycie paliwa.

Ciśnienie niższe o 1,5 bara od zalecanego powoduje wzrost zużycia paliwa o 1%*

Zwiększenie zużycia paliwa na oponach z ciśnieniem 7,5 bara w stosunku do zalecanych 9 barów, czyli z zaniżeniem ciśnienia o 17%



PODSTAWOWE TABELE CIŚNIEŃ

Wartości ciśnienia podane w tabelach na stronach 172-177 są wartościami teoretycznymi. Dobór optymalnego ciśnienia powinno poprzedzać ważenie pojazdu.

Przed użyciem pojazdu należy skonsultować się z Przedstawicielem Techniczno-Handlowym Michelin.

Jeśli w tabeli nie ma konkretnych rozmiarów opon lub pojazdów, należy skontaktować się z lokalnym Przedstawicielem Techniczno-Handlowym Michelin.

Pogłębianie

Zasady pogłębiania	98
Korzyści z pogłębiania	99
Pogłębianie w praktyce	100
Wymogi techniczne	101
Schematy pogłębiania opon na oś prowadzącą do montażu na osiach napędowych	102
Parametry pogłębiania	103
Główne przepisy w krajach Europy dotyczące pogłębiania	104
Schematy pogłębiania	105