

## I

(Akty przyjęte na mocy Traktatów WE/Euratom, których publikacja jest obowiązkowa)

## ROZPORZĄDZENIA

## ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (WE) NR 631/2009

z dnia 22 lipca 2009 r.

**ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania załącznika I do rozporządzenia (WE) nr 78/2009 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie homologacji typu pojazdów silnikowych w odniesieniu do ochrony pieszych i innych niechronionych użytkowników dróg, zmieniające dyrektywę 2007/46/WE oraz uchylające dyrektywy 2003/102/WE i 2005/66/WE**

KOMISJA WSPÓLNOT EUROPEJSKICH,

uwzględniając Traktat ustanawiający Wspólnotę Europejską,

uwzględniając rozporządzenie (WE) nr 78/2009 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie homologacji typu pojazdów silnikowych w odniesieniu do ochrony pieszych i innych niechronionych użytkowników dróg<sup>(1)</sup>, zmieniające dyrektywę 2007/46/WE oraz uchylające dyrektywy 2003/102/WE i 2005/66/WE, w szczególności jego art. 4 ust. 6,

a także mając na uwadze, co następuje:

- (1) Rozporządzenie (WE) nr 78/2009 jest jednym z kilku odrębnych aktów prawnych w ramach wspólnotowej procedury homologacji typu ustanowionej dyrektywą 2007/46/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 września 2007 r. ustanawiającą ramy dla homologacji pojazdów silnikowych i ich przyczep oraz układów, części i oddzielnych zespołów technicznych przeznaczonych do tych pojazdów („dyrektywa ramowa”)<sup>(2)</sup>.
- (2) Rozporządzenie (WE) nr 78/2009 określa podstawowe wymagania w zakresie ochrony pieszych i innych niechronionych użytkowników dróg w formie testów oraz wartości granicznych dotyczących homologacji typu pojazdów oraz typu przednich układów zabezpieczających jako oddzielnych zespołów technicznych.
- (3) Badania określone w rozporządzeniu (WE) nr 78/2009 odpowiadają wymaganiom określonym w dyrektywie 2003/102/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia

17 listopada 2003 r. odnoszącej się do ochrony pieszych i innych niechronionych użytkowników dróg przed i w razie zderzenia z pojazdem silnikowym i zmieniającej dyrektywę Rady 70/156/EWG<sup>(3)</sup> oraz w dyrektywie 2005/66/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 26 października 2005 r. w sprawie stosowania przednich układów zabezpieczających w pojazdach silnikowych oraz zmieniającej dyrektywę Rady 70/156/EWG<sup>(4)</sup>.

- (4) Analiza<sup>(5)</sup> przeprowadzona w odniesieniu do specyfikacji niektórych wymagań określonych w dyrektywie 2003/102/WE wykazała potrzebę wprowadzenia zmian.
- (5) Wymagania techniczne niezbędne do wdrożenia wymagań rozporządzenia (WE) nr 78/2009 powinny opierać się na specyfikacjach wykorzystanych w decyzji Komisji 2004/90/WE z dnia 23 grudnia 2003 r. w sprawie przepisów technicznych dotyczących wykonania art. 3 dyrektywy 2003/102/WE Parlamentu Europejskiego i Rady odnoszącej się do ochrony pieszych i innych niechronionych użytkowników dróg przed i w razie zderzenia z pojazdem silnikowym i zmieniającej dyrektywę 70/156/EWG<sup>(6)</sup> oraz decyzji Komisji 2006/368/WE z dnia 20 marca 2006 r. w sprawie szczegółowych przepisów technicznych niezbędnych do przeprowadzania badań określonych w dyrektywie 2005/66/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie stosowania przednich układów zabezpieczających w pojazdach silnikowych<sup>(7)</sup>.

<sup>(3)</sup> Dz.U. L 321 z 6.12.2003, s. 15.

<sup>(4)</sup> Dz.U. L 309 z 25.11.2005, s. 37.

<sup>(5)</sup> Analiza wykonalności środków dotyczących ochrony pieszych i innych narażonych użytkowników dróg — wersja ostateczna z 2006 r., Transport Research Laboratory, Zjednoczone Królestwo.

<sup>(6)</sup> Dz.U. L 31 z 4.2.2004, s. 21.

<sup>(7)</sup> Dz.U. L 140 z 29.5.2006, s. 33.

<sup>(1)</sup> Dz.U. L 35 z 4.2.2009, s. 1.

<sup>(2)</sup> Dz.U. L 263 z 9.10.2007, s. 1.

- (6) Środki przewidziane w niniejszym rozporządzeniu są zgodne z opinią Komitetu Technicznego ds. Pojazdów Silnikowych,

PRZYJMUJE NINIEJSZE ROZPORZĄDZENIE:

#### Artykuł 1

Niniejsze rozporządzenie określa wymagania techniczne niezbędne do przeprowadzenia badań oraz wymagania określone w załączniku I do rozporządzenia (WE) nr 78/2009.

#### Artykuł 2

Badania wymienione w załączniku I do rozporządzenia (WE) nr 78/2009 przeprowadza się zgodnie z treścią załącznika do niniejszego rozporządzenia.

Niniejsze rozporządzenie wiąże w całości i jest bezpośrednio stosowane we wszystkich państwach członkowskich.

Sporządzono w Brukseli dnia 22 lipca 2009 r.

#### Artykuł 3

Jeśli, w przypadku badań dotyczących homologacji typu pojazdu w związku z zamontowaniem w nim przedniego układu zabezpieczającego lub homologacji typu takiego układu jako oddzielnego zespołu technicznego, przedni układ zabezpieczający, który ma być poddany badaniu, został zaprojektowany do wykorzystania w większej liczbie typów pojazdu niż jeden, układ taki podlega oddzielnej homologacji typu dla każdego typu pojazdu, dla którego został przeznaczony.

Służba techniczna może jednak zrezygnować z dodatkowych badań w przypadku, gdy typy pojazdów, dla których przeznaczono dany przedni układ zabezpieczający, lub typy przednich układów zabezpieczających są wystarczająco podobne do siebie.

#### Artykuł 4

Niniejsze rozporządzenie wchodzi w życie dwudziestego dnia po jego opublikowaniu w *Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej*.

W imieniu Komisji  
Günter VERHEUGEN  
Wiceprzewodniczący

## ZAŁĄCZNIK

CZĘŚĆ I:	WYMAGANIA OGÓLNE I DEFINICJE
CZĘŚĆ II:	SPECYFIKACJA BADAŃ POJAZDÓW
Rozdział I:	Warunki ogólne
Rozdział II:	Badanie uderzenia modelu dolnej części nogi w zderzak
Rozdział III:	Badanie uderzenia modelu górnej części nogi w zderzak
Rozdział IV:	Badanie uderzenia modelu górnej części nogi w krawędź czołową maski
Rozdział V:	Badanie uderzenia modelu głowy dziecka/niskiej osoby dorosłej w grzbiet maski
Rozdział VI:	Badanie uderzenia modelu głowy osoby dorosłej w szybę przednią
Rozdział VII:	Badania uderzenia modeli głowy dziecka/niskiej osoby dorosłej/osoby dorosłej w grzbiet maski
CZĘŚĆ III:	SPECYFIKACJA SYSTEMÓW WSPOMAGANIA HAMULCÓW
Dodatek I:	Metoda wyznaczania $F_{ABS}$ i $a_{ABS}$
Dodatek II:	Przetwarzanie danych dla potrzeb systemu wspomagania hamulców
CZĘŚĆ IV:	SPECYFIKACJA BADAŃ PRZEDNICH UKŁADÓW ZABEZPIELAJĄCYCH
Rozdział I:	Warunki ogólne
Rozdział II:	Badanie uderzenia modelu dolnej części nogi w przedni układ zabezpieczający
Rozdział III:	Badanie uderzenia modelu górnej części nogi w przedni układ zabezpieczający
Rozdział IV:	Badanie uderzenia modelu górnej części nogi w krawędź czołową przedniego układu zabezpieczającego
Rozdział V:	Badanie uderzenia modelu głowy dziecka/niskiej osoby dorosłej w przedni układ zabezpieczający
CZĘŚĆ V:	IMPAKTORY
Dodatek I:	Homologacja impaktorów

## CZĘŚĆ I

## WYMAGANIA OGÓLNE I DEFINICJE

**1. Wymagania ogólne**

Podczas wykonywania pomiarów w pojeździe, opisanych w niniejszej części, pojazd jest ustawiony w zwykłej pozycji do jazdy.

Jeżeli w pojeździe został umieszczony znak, maskotka lub inna konstrukcja, która odgina się lub cofa pod działaniem obciążenia o maksymalnej wartości 100 N, obciążenie takie stosuje się przed wykonaniem pomiarów lub w trakcie ich wykonywania.

Elementy pojazdu, które mogłyby zmienić kształt lub położenie, inne niż elementy zawieszenia, lub urządzenie aktywne służące do ochrony pieszych, należy umieścić w pozycji spoczynku.

**2. Definicje**

Do celów niniejszego załącznika stosuje się następujące definicje:

- 2.1. „Odległość krawędzi czołowej maski od podłoża” dla dowolnego przekroju pojazdu oznacza odległość w pionie między podłożem a linią odniesienia krawędzi czołowej maski w tym punkcie.

- 2.2. „Linia odniesienia krawędzi czołowej maski” oznacza miejsce geometryczne, które tworzą punkty styku liniału pomiarowego o długości 1 000 mm z powierzchnią czołową maski, gdy liniał pomiarowy umieszczony równolegle do pionowej płaszczyzny wzdłużnej pojazdu i odchylony do tyłu o  $50^\circ$  z dolnym końcem na wysokości 600 mm nad podłożem, jest przesuwany wzdłuż krawędzi czołowej maski cały czas jej dotykając (zob. rys. 16).

W przypadku masek, których górna powierzchnia jest nachylona pod kątem  $50^\circ$ , co oznacza, że liniał pomiarowy nie styka się z nią w jednym punkcie, lecz w wielu punktach lub w sposób ciągły, linię odniesienia należy wyznaczyć odchylając liniał pomiarowy do tyłu o  $40^\circ$ .

Jeżeli ze względu na kształt pojazdów z ich powierzchnią jako pierwszy zetknie się dolny koniec liniału pomiarowego, za linię odniesienia krawędzi czołowej maski w danej pozycji bocznej uważa się to miejsce styku.

Jeżeli ze względu na kształt pojazdów z ich powierzchnią jako pierwszy zetknie się górny koniec liniału pomiarowego, za linię odniesienia krawędzi czołowej maski w danej pozycji bocznej uważa się miejsce geometryczne o odległości zawinięcia równej 1 000 mm.

W przypadku gdy w trakcie tej procedury liniał pomiarowy zetknie się z górną krawędzią zderzaka, jest ona także traktowana jako krawędź czołowa maski.

- 2.3. „Tylna linia odniesienia maski” oznacza miejsce geometryczne, które tworzą najbardziej wysunięte do tyłu punkty zetknięcia się 165-milimetrowej kuli i górnej powierzchni czołowej podczas przejścia kuli przez górną powierzchnię czołową, stykając się jednocześnie z szybą przednią (zob. rys. 1). W tym przypadku należy usunąć pióra i ramiona wycieraczek.

Jeśli tylna linia odniesienia maski znajduje się w odległości zawinięcia większej niż 2 100 mm, tylną linię odniesienia maski wyznacza miejsce geometryczne o odległości zawinięcia równej 2 100 mm. Jeśli tylna linia odniesienia maski oraz boczne linie odniesienia nie przecinają się, tylna linia odniesienia maski jest modyfikowana zgodnie z procedurą określoną w pkt. 2.17.

- 2.4. „Czoło zderzaka” dla dowolnego przekroju podłużnego pojazdu oznacza odległość poziomą zmierzoną w dowolnej pionowej płaszczyźnie podłużnej pojazdu pomiędzy górną linią odniesienia zderzaka a linią odniesienia krawędzi czołowej maski.

- 2.5. „Środek kolana” oznacza punkt, w którym następuje faktyczne zgięcie kolana.

- 2.6. „Narożnik zderzaka” oznacza punkt styczności pojazdu z płaszczyzną pionową tworzącą kąt  $60^\circ$  z pionową płaszczyzną podłużną pojazdu i styczną do powierzchni zewnętrznej zderzaka (zob. rys. 2).

- 2.7. „Narożnik przedniego układu zabezpieczającego” oznacza punkt styczności przedniego układu zabezpieczającego z płaszczyzną pionową tworzącą kąt  $60^\circ$  z pionową płaszczyzną podłużną pojazdu i styczną do powierzchni zewnętrznej przedniego układu zabezpieczającego (zob. rys. 3).

- 2.8. „Narożnik krawędzi czołowej przedniego układu zabezpieczającego” oznacza punkt styczności przedniego układu zabezpieczającego z płaszczyzną pionową tworzącą kąt  $45^\circ$  do pionowej płaszczyzny podłużnej pojazdu i styczną do powierzchni zewnętrznej przedniego układu zabezpieczającego. Dolna krawędź płaszczyzny znajduje się na wysokości 600 mm lub 200 mm poniżej najwyższej położonej części przedniego układu zabezpieczającego, w zależności od tego, która z tych wartości jest większa.

- 2.9. „Punkt odniesienia narożnika” oznacza punkt przecięcia się linii odniesienia krawędzi czołowej maski i bocznej linii odniesienia (zob. rys. 4).

- 2.10. „Podstawowe wymiary zewnętrzne przedniej części” oznaczają stałe punkty ramy testowej odpowiadające wszystkim punktom rzeczywistego typu pojazdu, które mogłyby stanowić punkty uderzenia przedniego układu zabezpieczającego pojazdu w czasie badań.

- 2.11. „Kość udowa” oznacza wszystkie komponenty lub elementy komponentów (w tym ciało, warstwa skóry, amortyzator, oprzyrządowanie oraz klamry, krążki i inne elementy dołączone do impaktora w celu jego uruchomienia) znajdujące się powyżej poziomu środka kolana.

- 2.12. „Czoło przedniego układu zabezpieczającego” dla dowolnego punktu przedniego układu zabezpieczającego oznacza poziomą odległość pomiędzy górną linią odniesienia przedniego układu zabezpieczającego a położeniem rozważanego punktu na przednim układzie zabezpieczającym. Odległość ta jest mierzona w dowolnym punkcie wzdłuż płaszczyzny pionowej równoległej do pionowej podłużnej płaszczyzny pojazdu.

- 2.13. „Krawędź czołowa przedniego układu zabezpieczającego” oznacza element zewnętrzny górnej części przedniego układu zabezpieczającego bez maski i błotników, górnych i bocznych elementów składowych obudowy reflektorów oraz elementów do nich dołączonych, takich jak siatki ochraniające same reflektory.
- 2.14. „Odległość krawędzi czołowej przedniego układu zabezpieczającego od podłoża” dla dowolnego pionowego przekroju podłużnego przedniego układu zabezpieczającego oznacza odległość w pionie pomiędzy poziomem odniesienia podłoża a linią odniesienia krawędzi czołowej przedniego układu zabezpieczającego w tym przekroju, przy ustawieniu pojazdu w normalnej pozycji do jazdy.
- 2.15. „Linia odniesienia krawędzi czołowej przedniego układu zabezpieczającego” oznacza miejsce geometryczne punktów styku linału pomiarowego o długości 1 000 mm z powierzchnią czołową przedniego układu zabezpieczającego, gdy linał pomiarowy umieszczony równoległe do pionowej płaszczyzny wzdłużnej pojazdu i odchylony do tyłu o  $50^\circ$  z dolnym końcem na wysokości 600 mm nad podłożem, jest przesuwany wzdłuż krawędzi czołowej przedniego układu zabezpieczającego, cały czas jej dotykając. W przypadku przednich układów zabezpieczających, których górna powierzchnia jest nachylona zasadniczo pod kątem  $50^\circ$ , co oznacza, że linał pomiarowy nie styka się z nią w jednym punkcie, lecz w wielu punktach lub w sposób ciągły, linię odniesienia należy wyznaczyć, odchylając linał pomiarowy do tyłu o  $40^\circ$ . Jeżeli ze względu na kształt przednich układów zabezpieczających z ich powierzchnią jako pierwszy zetknie się dolny koniec linału pomiarowego, za linię odniesienia krawędzi czołowej przedniego układu zabezpieczającego w danej pozycji bocznej uważa się to miejsce styku. Jeżeli ze względu na kształt przednich układów zabezpieczających z ich powierzchnią jako pierwszy zetknie się górny koniec linału pomiarowego, linią odniesienia krawędzi czołowej przedniego układu zabezpieczającego w danej pozycji bocznej jest miejsce geometryczne odległości zawinięcia długości 1 000 mm. Do celów niniejszego rozporządzenia górna krawędź przedniego układu zabezpieczającego jest również uważana za krawędź czołową przedniego układu zabezpieczającego, jeśli w trakcie tej procedury styka się z linałem pomiarowym (zob. rys. 5).
- 2.16. „Punkt uderzenia” oznacza punkt na pojeździe, w którym dochodzi do pierwszego zetknięcia z impaktorem. Zbliżenie tego punktu do punktu docelowego zależy zarówno od kąta przemieszczania się impaktora, jak i obrysu powierzchni pojazdu (zob. pkt B na rys. 6).
- 2.17. „Przecięcie się tylnej linii odniesienia maski i bocznej linii odniesienia maski”. Jeżeli tylna i boczna linia odniesienia maski nie przecinają się, tylna linia odniesienia maski zostaje przedłużona lub zmodyfikowana przy pomocy półkolistego wzorca o promieniu 100 mm. Wzorec jest wykonany z cienkiego, giętkiego arkusza materiału, który łatwo daje się zginać w dowolnym kierunku, tworząc pojedynczą zagiętą powierzchnię. Wzorec nie powinien, w miarę możliwości, przybierać kształtu krzywej przestrzennej, gdyby miało to powodować powstawanie fałd. Zalecanym materiałem jest cienki arkusz z tworzywa sztucznego wzmocniony pianką, umożliwiającą wzorcowi odwzorowanie powierzchni pojazdu.

Wzorec umieszczony na płaskiej powierzchni oznacza się czterema punktami od „A” do „D”, jak pokazano na rys. 7. Wzorec umieszcza się na pojeździe tak, aby narożniki „A” i „B”, pokrywały się z boczną linią odniesienia. Po upewnieniu się, że narożniki pokrywają się z boczną linią odniesienia, wzorec przesuwa się stopniowo ku tyłowi, dopóki wygięta w łuk część wzorca nie zetknie się z tylną linią odniesienia maski. Przez cały czas wzorec jest zakrzywiony, tak aby możliwie jak najściślej przylegał do zewnętrznego konturu górnej części maski pojazdu bez fałd ani zagięć. Jeśli wzorec styka się z tylną linią odniesienia maski, a punkt styczności leży poza łukiem wyznaczonym przez punkty „C” i „D”, tylna linia odniesienia maski powinna zostać wydłużona lub zmodyfikowana, aby pasowała do krawędzi łuku wzorca i stykała się z boczną linią odniesienia maski, jak przedstawiono na rys. 8.

Jeżeli wzorec nie może zetknąć się jednocześnie z boczną linią odniesienia maski w punktach „A” i „B” oraz z tylną linią odniesienia maski lub gdy punkt zetknięcia wzorca i tylnej linii odniesienia maski znajduje się wewnątrz łuku wyznaczonego przez punkty „C” i „D”, stosuje się dodatkowe wzorce, których promienie są powiększane skokowo o 20 mm, do momentu spełnienia wymienionych powyżej kryteriów.

Po wyznaczeniu zmienionej tylnej linii odniesienia maski przyjmuje się, że jest ona stosowana we wszystkich ustępach w pozostałej części dokumentu, natomiast nie są już stosowane pierwotne końce linii.

- 2.18. „Odległość krawędzi dolnej zderzaka od podłoża” oznacza, w dowolnym położeniu poprzecznym, odległość podłoża w pionie od dolnej linii odniesienia zderzaka w pojeździe ustawionym w zwykłej pozycji do jazdy.
- 2.19. „Dolna linia odniesienia zderzaka” oznacza linię wyznaczającą dolną granicę istotnych punktów zetknięcia się pierwszego ze zderzakiem. Linia ta stanowi miejsce geometryczne, najniższej położonych punktów styczności zderzaka z linałem pomiarowym o długości 700 mm, gdy linał pomiarowy, równoległy do pionowej płaszczyzny wzdłużnej pojazdu i odchylony do przodu pod kątem  $25^\circ$ , jest przesuwany z przodu pojazdu, jednocześnie stykając się z podłożem i powierzchnią zderzaka (zob. rys. 9).
- 2.20. „Dolna odległość przedniego układu zabezpieczającego od podłoża” oznacza, w dowolnym położeniu poprzecznym, odległość w pionie od podłoża do dolnej linii odniesienia przedniego układu zabezpieczającego w pojeździe ustawionym w zwykłej pozycji do jazdy.

- 2.21. „Dolna linia odniesienia przedniego układu zabezpieczającego” oznacza linię wyznaczającą dolną granicę punktów zetknięcia się pieszego z przednim układem zabezpieczającym. Linia ta to miejsce geometryczne najniższej położonych punktów styczności przedniego układu zabezpieczającego z liniałem pomiarowym o długości 700 mm, gdy liniał pomiarowy, równoległy do pionowej płaszczyzny wzdłużnej pojazdu i odchylony do przodu pod kątem 25°, jest przesuwany z przodu pojazdu, jednocześnie stykając się z podłożem i powierzchnią przedniego układu zabezpieczającego (zob. rys. 10).
- 2.22. „Tylna linia odniesienia szyby przedniej” oznacza miejsce geometryczne wysuniętych najdalej do przodu punktów styczności kuli i szyby przedniej, gdy kula o średnicy 165 mm jest przemieszczana wzdłuż górnej ramy przedniej szyby, w tym listwy, stykając się jednocześnie z szybą przednią (zob. rys. 11).
- 2.23. „Boczna linia odniesienia” oznacza miejsce geometryczne najwyższej położonych punktów styczności liniału pomiarowego o długości 700 mm z bocznią częścią pojazdu, gdy liniał pomiarowy pochylony do tyłu pod kątem 45° i równoległy do pionowej płaszczyzny poprzecznej pojazdu jest przesuwany w dół boku, stykając się z bokami górnej powierzchni czołowej (zob. rys. 12).
- 2.24. „Punkt docelowy” oznacza punkt przecięcia się przedłużenia osi podłużnej modelu głowy z powierzchnią czołową pojazdu (zob. pkt. A na rys. 6).
- 2.25. „Trzecia część krawędzi czołowej maski” oznacza miejsce geometryczne pomiędzy punktami odniesienia narożnika, wyznaczone za pomocą elastycznej taśmy przyłożonej do zewnętrznego konturu krawędzi czołowej i podzielonej na trzy równe części.
- 2.26. „Trzecia część grzbietu maski” oznacza miejsce geometryczne między bocznymi liniami odniesienia, wyznaczone za pomocą elastycznej taśmy przyłożonej do zewnętrznego konturu jakiegokolwiek przekroju poprzecznego grzbietu maski i podzielonej na trzy równe części.
- 2.27. „Trzecia część przedniego układu zabezpieczającego” oznacza miejsce geometryczne pomiędzy narożnikami przedniego układu zabezpieczającego, wyznaczone za pomocą elastycznej taśmy przyłożonej do zewnętrznego poziomego konturu przedniego układu zabezpieczającego i podzielonej na trzy równe części.
- 2.28. „Trzecia część krawędzi czołowej przedniego układu zabezpieczającego” oznacza miejsce geometryczne pomiędzy narożnikami górnej krawędzi czołowej przedniego układu zabezpieczającego, wyznaczone za pomocą elastycznej taśmy przyłożonej do zewnętrznego poziomego konturu przedniego układu zabezpieczającego i podzielonej na trzy równe części.
- 2.29. „Trzecia część zderzaka” oznacza miejsce geometryczne pomiędzy narożnikami zderzaka, wyznaczone za pomocą elastycznej taśmy przyłożonej do zewnętrznego konturu zderzaka i podzielonej na trzy równe części.
- 2.30. „Piszczel” oznacza wszystkie komponenty lub elementy komponentów (w tym ciało, warstwa skóry, oprzyrządowanie oraz klamry, krążki i inne elementy dołączone do impaktora w celu jego uruchomienia) znajdujące się poniżej poziomu środka kolana. Należy zwrócić uwagę, że piszczel, zgodnie z podaną definicją, uwzględnia masę stopy oraz inne jej elementy.
- 2.31. „Górna linia odniesienia zderzaka” oznacza linię wyznaczającą górną granicę istotnych punktów zetknięcia się pieszego ze zderzakiem.

W przypadku pojazdów, w których struktura zderzaka jest możliwa do określenia, jest ona definiowana jako miejsce geometryczne najwyższej położonych punktów styczności zderzaka z liniałem pomiarowym, gdy liniał pomiarowy, równoległy do pionowej płaszczyzny wzdłużnej pojazdu i pochylony do tyłu pod kątem 20°, jest przesuwany z przodu pojazdu jednocześnie stykając się z powierzchnią zderzaka (zob. rys. 13).

W przypadku pojazdów, w których struktura zderzaka nie jest możliwa do określenia, jest ona definiowana jako miejsce geometryczne najwyższej położonych punktów styczności zderzaka z liniałem pomiarowym o długości 700 mm, gdy liniał pomiarowy, równoległy do pionowej płaszczyzny wzdłużnej pojazdu i pochylony do tyłu pod kątem 20°, jest przesuwany z przodu pojazdu jednocześnie stykając się z podłożem i powierzchnią zderzaka (zob. rys. 13).

W razie potrzeby liniał pomiarowy może być skrócony, tak aby nie stykał się z elementami znajdującymi się nad zderzakiem.

- 2.32. „Odległość górnej części przedniego systemu zabezpieczającego od podłoża” oznacza, w dowolnym położeniu poprzecznym, odległość podłoża w pionie od górnej linii odniesienia przedniego układu zabezpieczającego w pojeździe ustawionym w zwykłej pozycji do jazdy.

- 2.33. „Górna linia odniesienia przedniego układu zabezpieczającego” oznacza linię wyznaczającą górną granicę znaczących punktów zetknięcia się pieszego z przednim układem zabezpieczającym. Linia ta stanowi miejsce geometryczne, które tworzą najwyżej położone punkty styczności przedniego układu zabezpieczającego z linałem pomiarowym o długości 700 mm, przy czym linał pomiarowy, równoległy do pionowej płaszczyzny wzdłużnej pojazdu i odchylony do tyłu o 20°, przecina poprzecznie przód pojazdu, przy zachowaniu styczności z podłożem i powierzchnią przedniego układu zabezpieczającego (zob. rys. 14).

W razie potrzeby linał pomiarowy może być skrócony, tak aby nie stykał się z elementami znajdującymi się nad przednim układem zabezpieczającym.

- 2.34. „Typ pojazdu” oznacza kategorię pojazdów, których elementy znajdujące się przed słupkami A nie różnią się w żadnym z poniższych aspektów w zakresie, w jakim zmiany mogłyby zostać uznane za mające negatywny wpływ na wyniki badań zderzeniowych określonych w rozporządzeniu (WE) nr 78/2009:

- a) struktury;
- b) podstawowych wymiarów;
- c) materiałów powierzchni zewnętrznych pojazdu;
- d) rozmieszczenia podzespołów (zewnętrznych lub wewnętrznych);
- e) sposobu zamocowania ewentualnego przedniego układu zabezpieczającego.

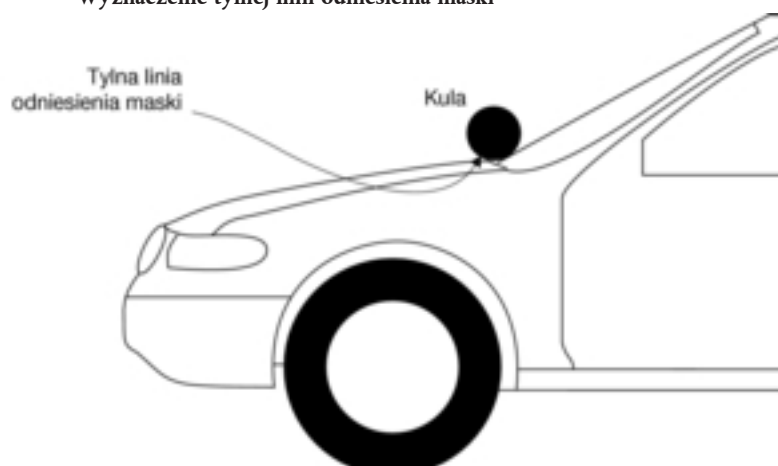
Dla celów rozpatrywania homologacji przednich układów zabezpieczających jako oddzielnych zespołów technicznych każde odniesienie do pojazdu można interpretować jako odnoszące się do ramy, na której układ ten jest zamocowany dla potrzeb badania i która ma odpowiadać przednim skrajnym wymiarom zewnętrznym danego pojazdu, dla którego układ podlega homologacji.

- 2.35. „Odległość zawinięcia” oznacza miejsce geometryczne wyznaczone na górnej powierzchni czołowej lub przednim układzie zabezpieczającym jednym końcem taśmy elastycznej umieszczonej wzdłuż płaszczyzny pionowej pojazdu i poprzecznie na górnej powierzchni czołowej lub przednim układzie zabezpieczającym. W czasie wykonywania tej operacji taśma jest cały czas napięta, przy czym jeden jej koniec styka się z poziomym odniesieniem podłoża i jest przytrzymywany w pozycji pionowej poniżej czoła zderzaka lub przedniego układu zabezpieczającego, a drugi koniec styka się z górną powierzchnią czołową lub przednim układem zabezpieczającym (zob. na przykład rys. 15). Pojazd jest ustawiony w normalnym położeniu do jazdy.

Procedurę tę przeprowadza się z zastosowaniem taśm pomiarowych o odpowiedniej długości w celu wyznaczenia odległości zawinięcia 900 mm (WAD900), 1 000 mm (WAD1000), 1 700 mm (WAD1700) i 2 100 mm (WAD2100).

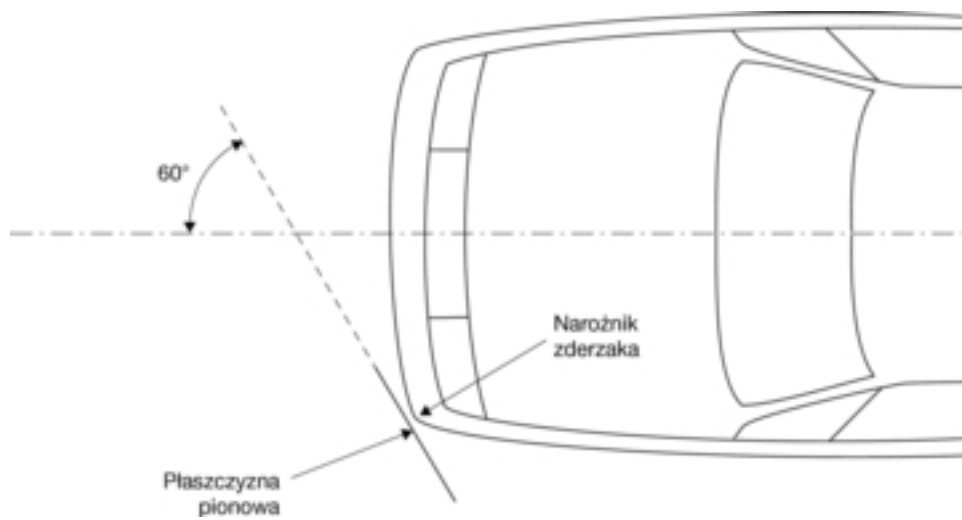
Rys. 1

#### Wyznaczenie tylnej linii odniesienia maski



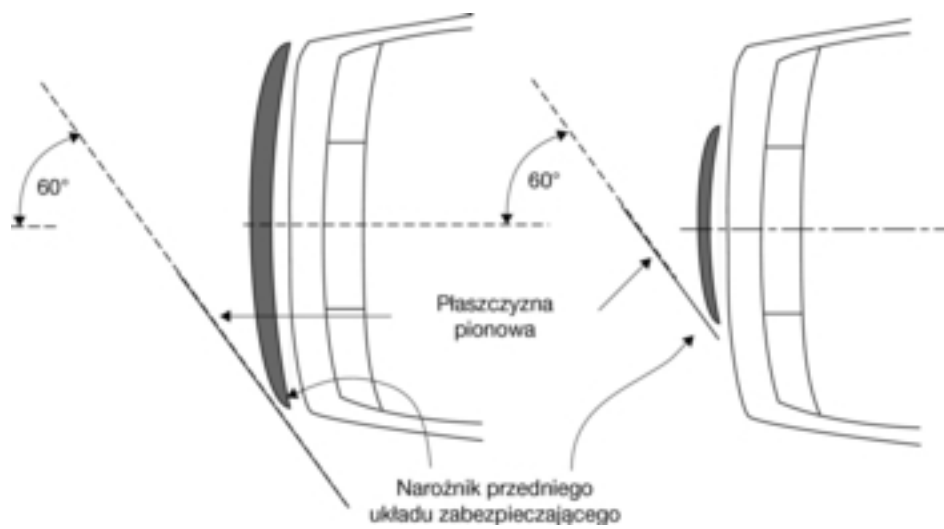
Rys. 2

## Wyznaczenie położenia narożnika zderzaka



Rys. 3

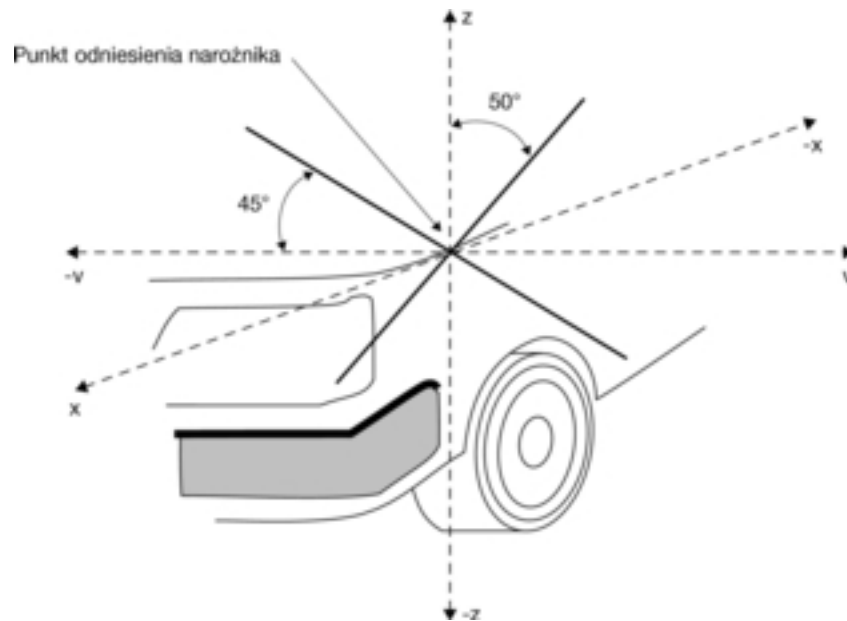
## Wyznaczenie położenia narożnika przedniego układu zabezpieczającego





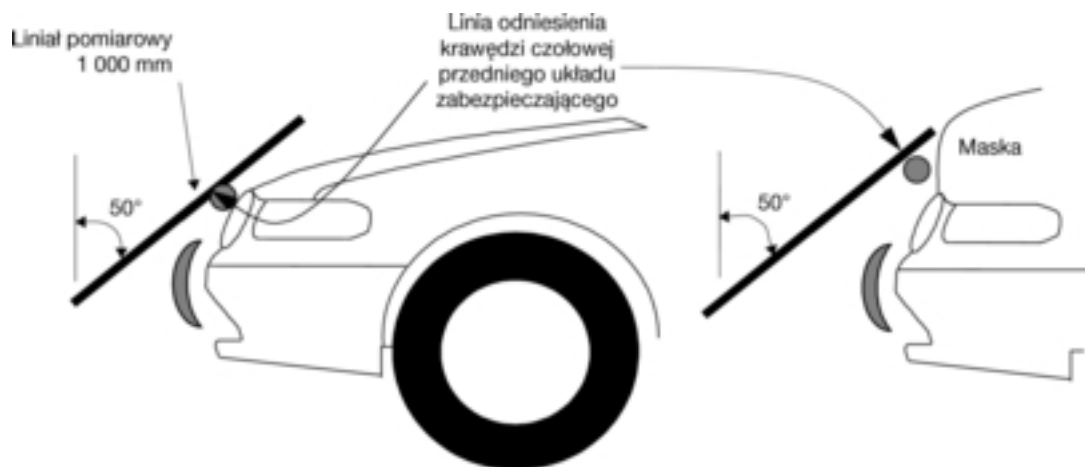
Rys. 4

Wyznaczenie punktu odniesienia narożnika; punkt przecięcia się linii odniesienia krawędzi czołowej maski z boczną linią odniesienia



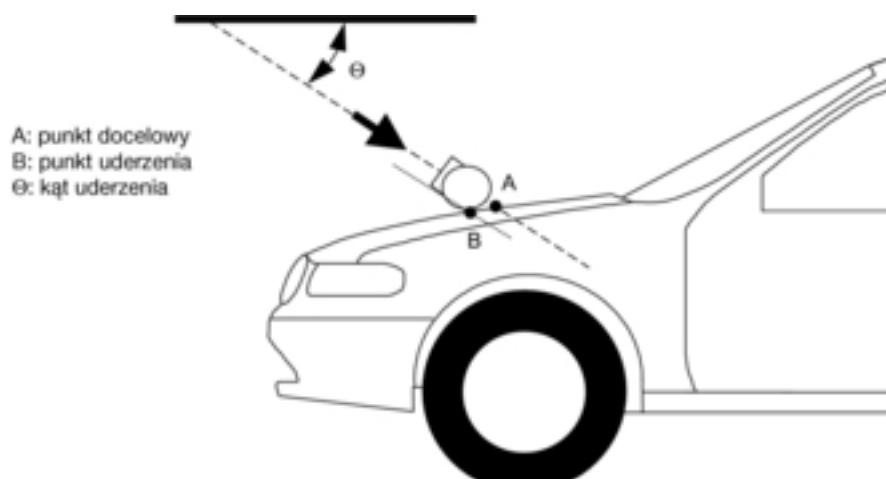
Rys. 5

Wyznaczenie linii odniesienia krawędzi czołowej przedniego układu zabezpieczającego



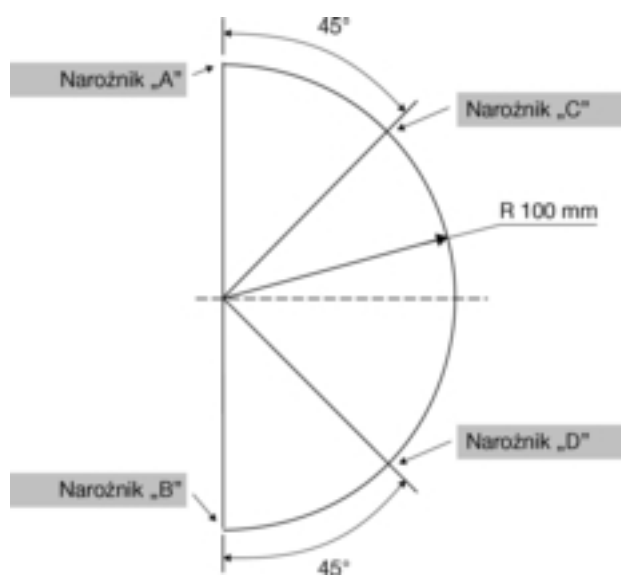
Rys. 6

Punkt uderzenia i punkt docelowy



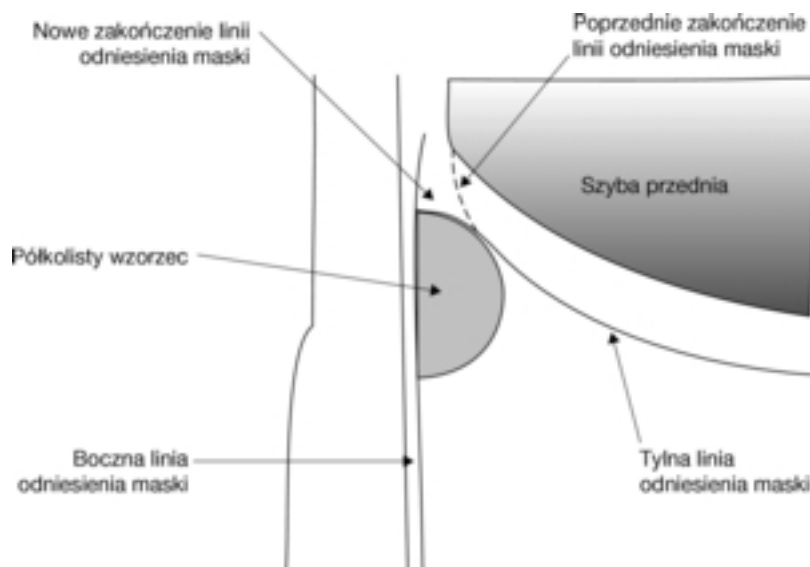
Rys. 7

Projekt i oznaczenia wzorca stosowane do połączenia tylnej i bocznej linii odniesienia



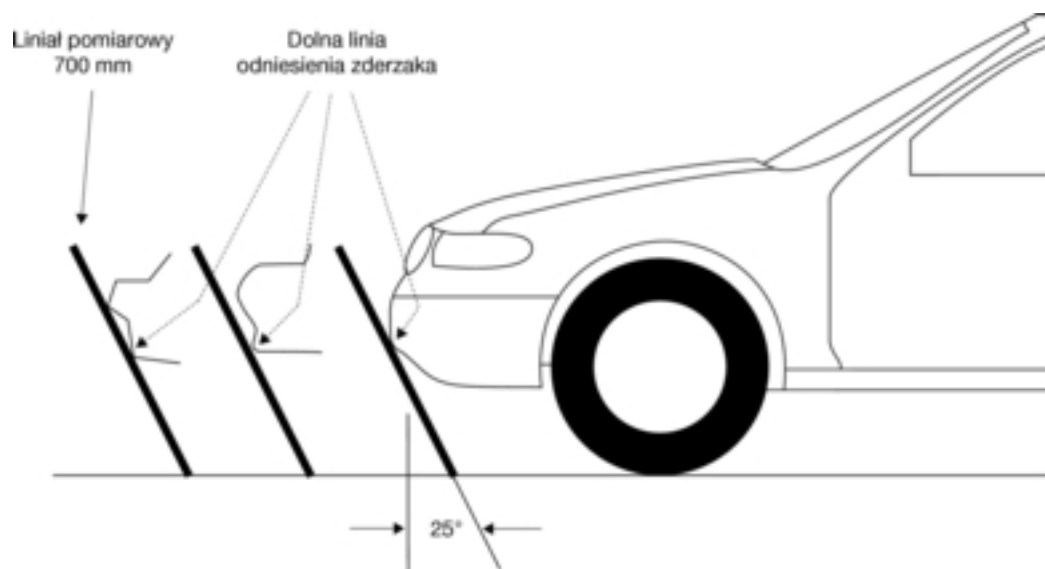
Rys. 8

Widok z góry tylnego narożnika maski — przedłużenie tylnej linii odniesienia maski do zetknięcia z boczną linią odniesienia na łuku obwodu wzorca



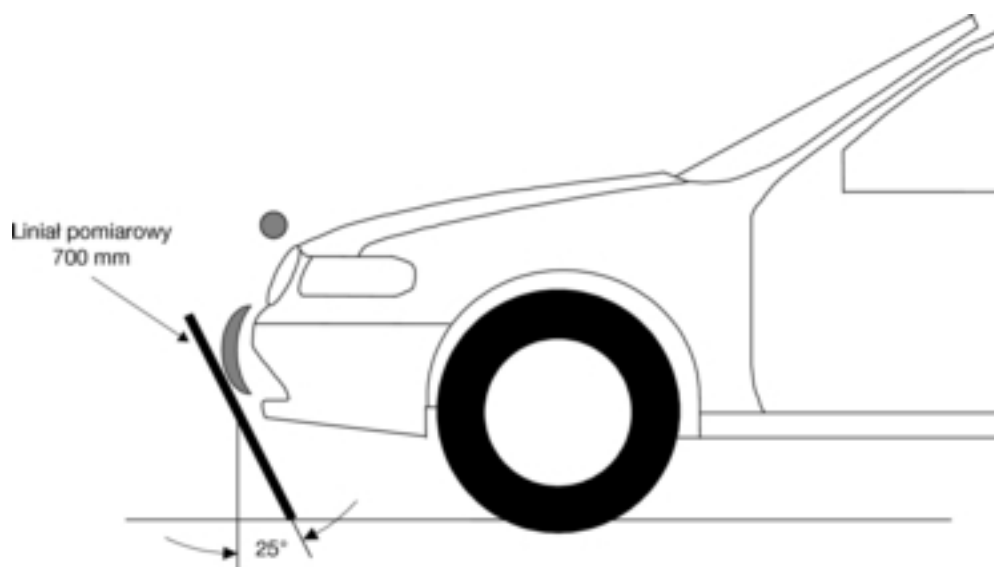
Rys. 9

## Wyznaczenie dolnej linii odniesienia zderzaka



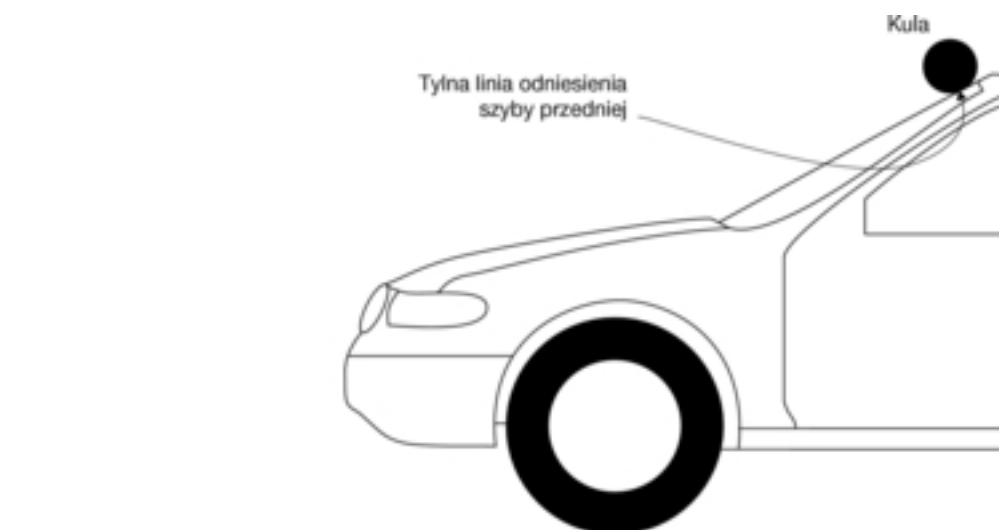
Rys. 10

## Wyznaczenie dolnej linii odniesienia przedniego układu zabezpieczającego



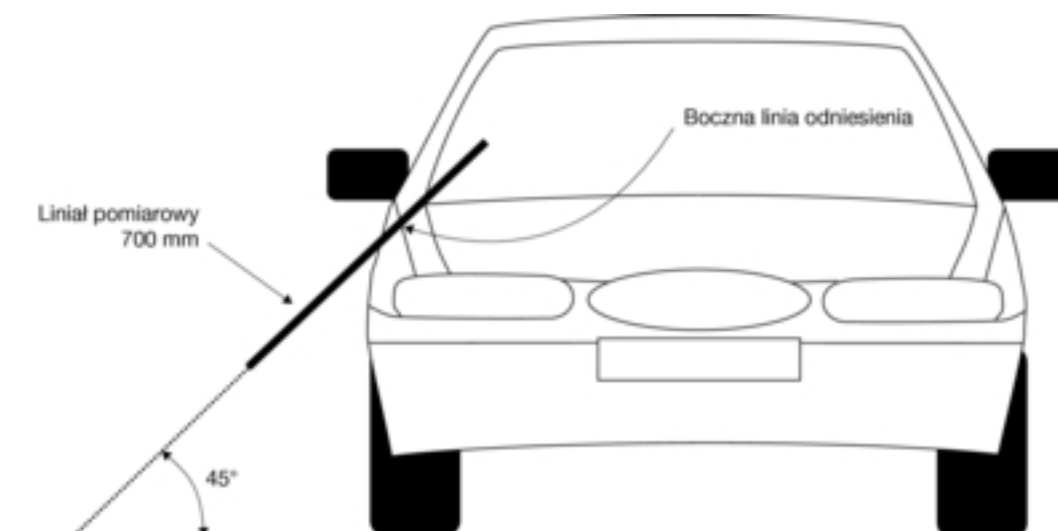
Rys. 11

## Wyznaczenie tylnej linii odniesienia szyby przedniej



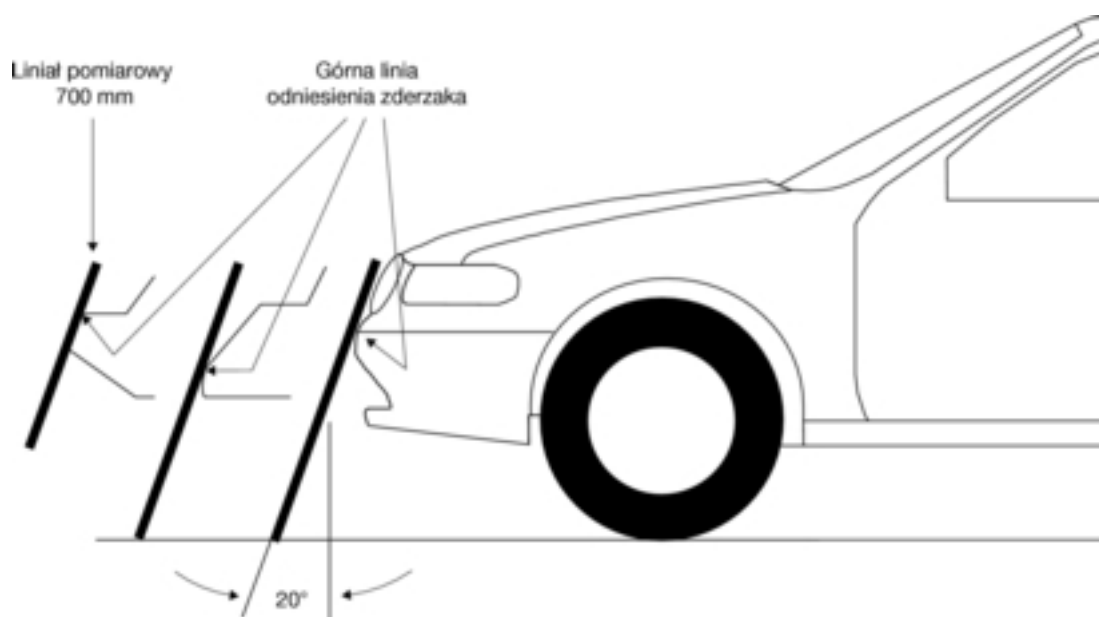
Rys. 12

## Wyznaczenie bocznej linii odniesienia



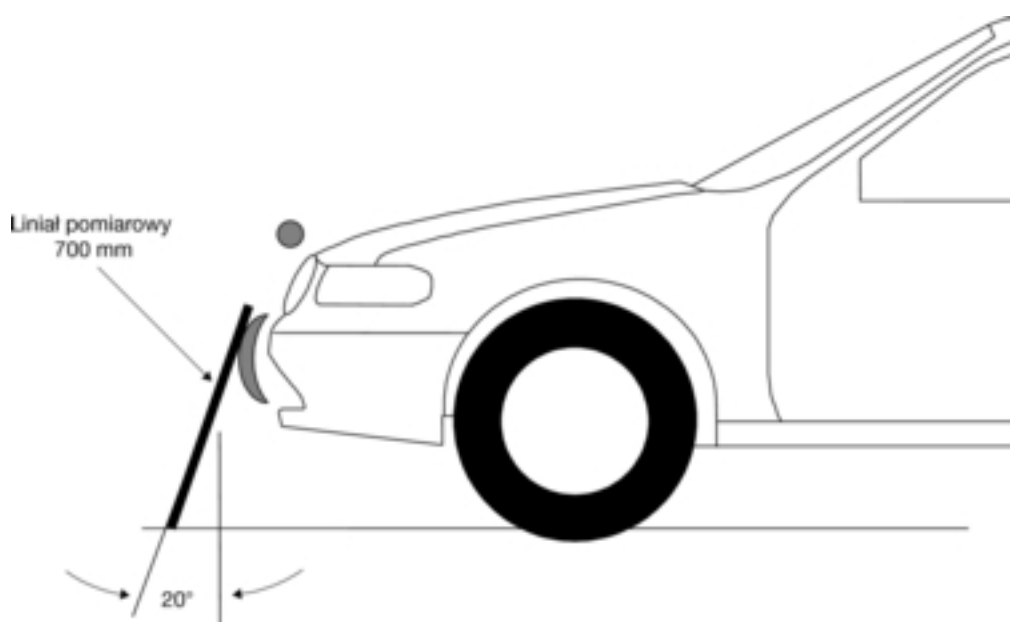
Rys. 13

## Wyznaczenie górnej linii odniesienia zderzaka

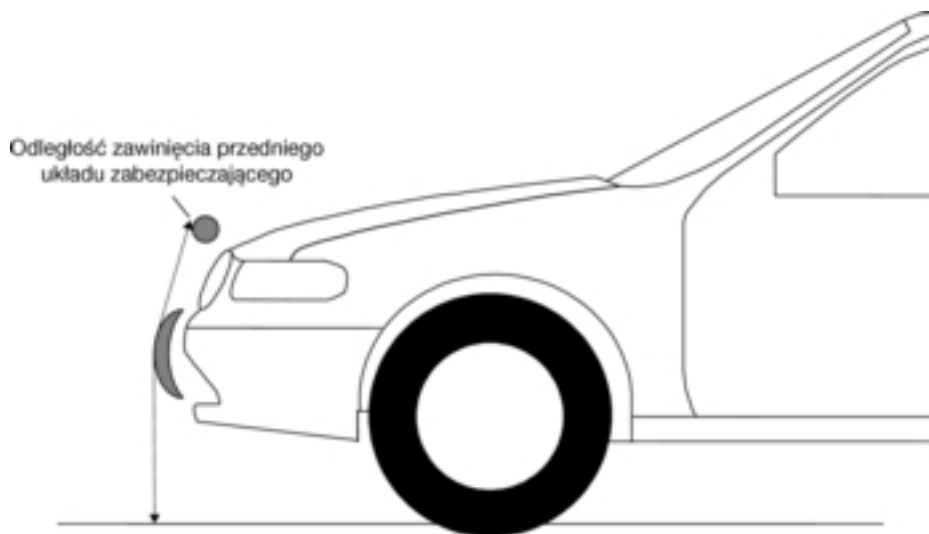


Rys. 14

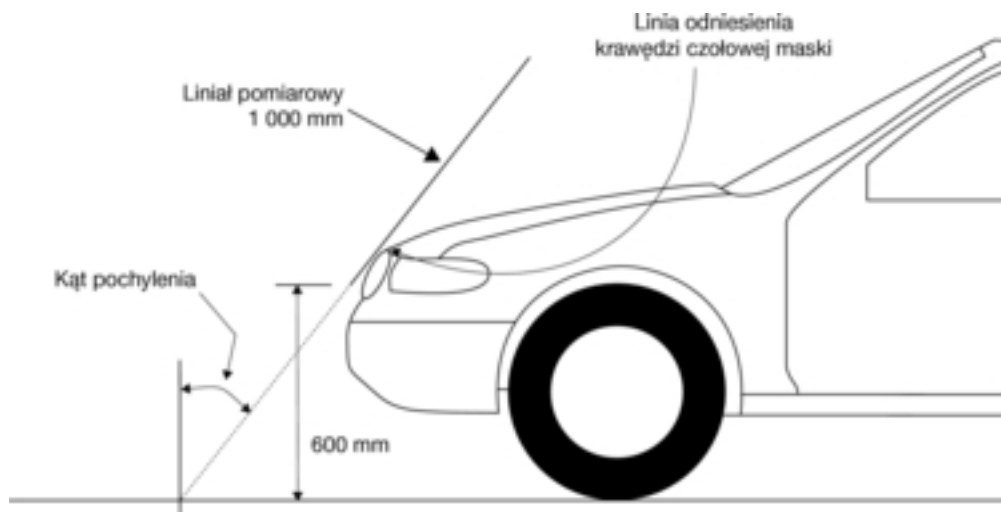
## Wyznaczenie górnej linii odniesienia przedniego układu zabezpieczającego



Rys. 15

**Wyznaczenie odległości zawinięcia przedniego układu zabezpieczającego**

Rys. 16

**Wyznaczenie linii odniesienia krawędzi czołowej maski****CZĘŚĆ II****SPECYFIKACJA BADAŃ POJAZDÓW****ROZDZIAŁ I****Warunki ogólne****1. Pojazd kompletny**

1.1. Badania pojazdów kompletnych wykonywane są przy zachowaniu warunków podanych w pkt 1.1.1, 1.1.2 i 1.1.3.

1.1.1. Pojazd znajduje się w normalnej pozycji do jazdy i jest bezpiecznie umocowany na podwyższonych podparciach lub spoczywa na płaskiej powierzchni i ma włączony hamulec ręczny.

1.1.2. Wszystkie urządzenia przeznaczone do ochrony niechronionych użytkowników dróg powinny być prawidłowo uruchomione przed badaniem lub funkcjonować podczas stosownego badania. Osoba ubiegająca się o homologację jest obowiązana dowieść, że urządzenia wykorzystane podczas badania uderzenia w pieszego działają zgodnie z ich przeznaczeniem.

- 1.1.3. Elementy pojazdu, które mogłyby zmienić kształt lub położenie, inne niż urządzenia aktywne służące do ochrony pieszych, i które mają większą niż jeden liczbę kształtów lub stałych położań, wymagają dostosowania pojazdu do każdego stałego kształtu lub położenia podzespołu.
2. **Podukład pojazdu**
  - 2.1. W przypadku gdy do badań dostarczany jest tylko podukład pojazdu, musi on spełniać warunki wymienione w pkt 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3 i 2.1.4.
    - 2.1.1. Wszystkie elementy konstrukcyjne pojazdu, maska i podzespoły znajdujące się pod maską lub za szybą przednią, które mogą uczestniczyć w zderzeniu czołowym z niechronionym użytkownikiem dróg, są poddawane badaniu w celu wykazania działania i interakcji wszystkich odpowiednich elementów pojazdu.
    - 2.1.2. Podukład pojazdu jest trwale zamontowany w pojeździe znajdującym się w normalnej pozycji do jazdy.
    - 2.1.3. Wszystkie urządzenia przeznaczone do ochrony niechronionych użytkowników dróg powinny być prawidłowo uruchomione przed badaniem lub funkcjonować podczas stosownego badania. Osoba ubiegająca się o homologację jest obowiązana dowieść, że urządzenia wykorzystane podczas badania uderzenia w pieszego działają zgodnie z ich przeznaczeniem.
    - 2.1.4. Elementy pojazdu, które mogłyby zmienić kształt lub położenie, inne niż urządzenia aktywne służące do ochrony pieszych, i które mają większą niż jeden liczbę kształtów lub stałych położań, wymagają dostosowania pojazdu do każdego stałego kształtu lub położenia części.

## ROZDZIAŁ II

### Badanie uderzenia modelu dolnej części nogi w zderzak

#### 1. Zakres

Niniejsza procedura badania ma zastosowanie do wymagań zawartych w pkt 2.1 lit. a) oraz w pkt 3.1 lit. a) załącznika I do rozporządzenia (WE) nr 78/2009.

#### 2. Informacje ogólne

- 2.1. W momencie uderzenia stosowany w badaniach uderzenia w zderzak model dolnej części nogi powinien znajdować się w „ruchu swobodnym”. Impaktor należy wprawić w ruch swobodny w takiej odległości od pojazdu, aby jego zetknięcie z układem napędowym w wyniku odbicia się nie miało wpływu na wyniki badania.
- 2.2. Impaktor może być napędzany pneumatycznie, sprężynowo lub hydraulicznie, albo za pomocą innych środków, które mogą dać taki sam efekt.

#### 3. Specyfikacja badania

- 3.1. Celem badania jest zapewnienie spełnienia wymagań określonych w pkt 2.1 lit. a) oraz pkt 3.1 lit. a) załącznika I do rozporządzenia (WE) nr 78/2009.
- 3.2. Badanie to stosuje się w przypadku pojazdów, w których odległość krawędzi dolnej zderzaka od podłoża wynosi mniej niż 425 mm.

W przypadku pojazdów, w których odległość krawędzi dolnej zderzaka od podłoża mieści się w przedziale między 425 mm i 500 mm, producent może wybrać badanie opisane w rozdziale III.

W przypadku pojazdów, w których odległość krawędzi dolnej zderzaka od podłoża wynosi 500 mm lub więcej, zastosowanie mają przepisy zawarte w rozdziale III.

- 3.3. Należy przeprowadzić co najmniej trzy badania uderzenia modelu dolnej części nogi w zderzak, z których każde powinno mieć miejsce pośrodku oraz na zewnętrznych trzecich częściach zderzaka, w położeniach o największym prawdopodobieństwie spowodowania obrażeń. W przypadku, gdy w całym badanym obszarze konstrukcja zderzaka jest zróżnicowana, badania powinny zostać przeprowadzone w miejscach o różnej konstrukcji. Punkty wybrane do badania powinny znajdować się w odległości co najmniej 132 mm od siebie oraz co najmniej 66 mm do wewnątrz od wyznaczonych narożników zderzaka. Minimalne odległości należy wyznaczyć za pomocą naprężonej taśmy elastycznej, rozciągniętej wzdłuż zewnętrznej powierzchni pojazdu. W sprawozdaniu z badania należy wskazać punkty badane w laboratoriach.

#### 4. Procedura badania

- 4.1. Stan pojazdu lub podukładu spełnia wymagania zawarte w rozdziale I.
  - 4.1.1. Przed przystąpieniem do badań należy umieścić impaktor, lub co najmniej piankę imitującą ciało, na co najmniej cztery godziny w kontrolowanym pomieszczeniu o stałej wilgotności wynoszącej  $35\% \pm 15\%$  i stałej temperaturze rzędu  $20 \pm 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Po opuszczeniu pomieszczenia na impaktor nie powinny oddziaływać warunki inne niż panujące w obszarze badań.

- 4.1.2. Każde badanie powinno zakończyć się w ciągu dwóch godzin od momentu pobrania impaktora z pomieszczenia z kontrolowaną atmosferą.
- 4.2. Dla potrzeb tego badania należy zastosować dolną część modelu nogi opisaną w sekcji 1 części V.
- 4.3. Sposób montażu, napędu i zwalniania impaktora jest określony w pkt 2.1 i 2.2.
- 4.4. Kierunek wektora prędkości uderzenia leży w płaszczyźnie poziomej i jest równoległy do wzdłużnej płaszczyzny pionowej pojazdu. W momencie pierwszego zetknięcia tolerancja dla kierunku wektora prędkości w płaszczyźnie poziomej oraz wzdłużnej wynosi  $\pm 2^\circ$ .
- 4.5. Oś impaktora jest prostopadła do płaszczyzny poziomej, z tolerancją  $\pm 2^\circ$  w płaszczyźnie bocznej i wzdłużnej. Płaszczyzny pozioma, wzdłużna i boczna są do siebie prostopadłe (zob. rys. 1).
- 4.6. W momencie pierwszego zetknięcia ze zderzakiem dolna część impaktora znajduje się w odległości 25 mm od poziomu odniesienia podłoża (zob. rys. 2) z zachowaniem tolerancji  $\pm 10$  mm.

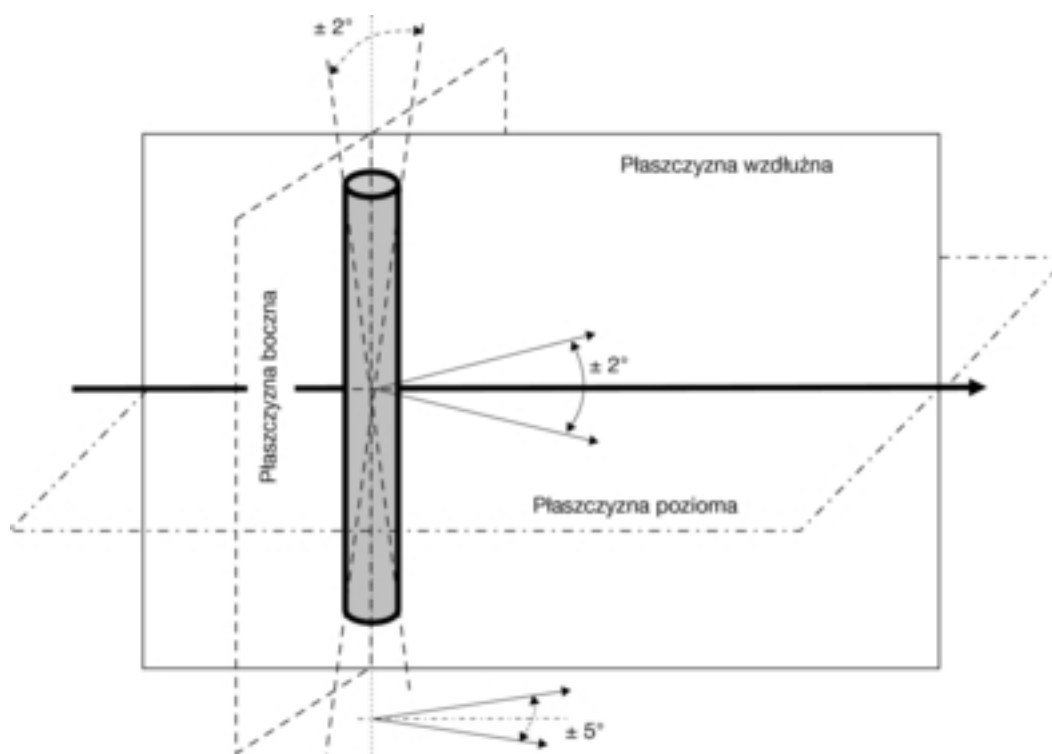
Wyznaczając odległość układu napędowego od podłoża, uwzględniony zostaje wpływ siły ciężenia podczas swobodnego ruchu impaktora.

W celu umożliwienia prawidłowego działania stawu kolanowego w momencie pierwszego zetknięcia impaktor jest ustawiony w osi pionowej z tolerancją  $\pm 5^\circ$  (zob. rys. 1).

- 4.7. W momencie pierwszego zetknięcia oś impaktora znajduje się w odległości  $\pm 10$  mm od wybranego miejsca uderzenia.
- 4.8. W momencie zetknięcia impaktora z pojazdem impaktor nie styka się z podłożem ani z żadnym innym obiektem niebędącym częścią pojazdu.
- 4.9. Prędkość uderzenia impaktora w zderzak wynosi  $11,1 \pm 0,2$  m/s. Jeżeli prędkość uderzenia uzyskano na podstawie pomiarów wykonanych przed momentem pierwszego zetknięcia, należy uwzględnić wpływ siły ciężenia.

Rys. 1

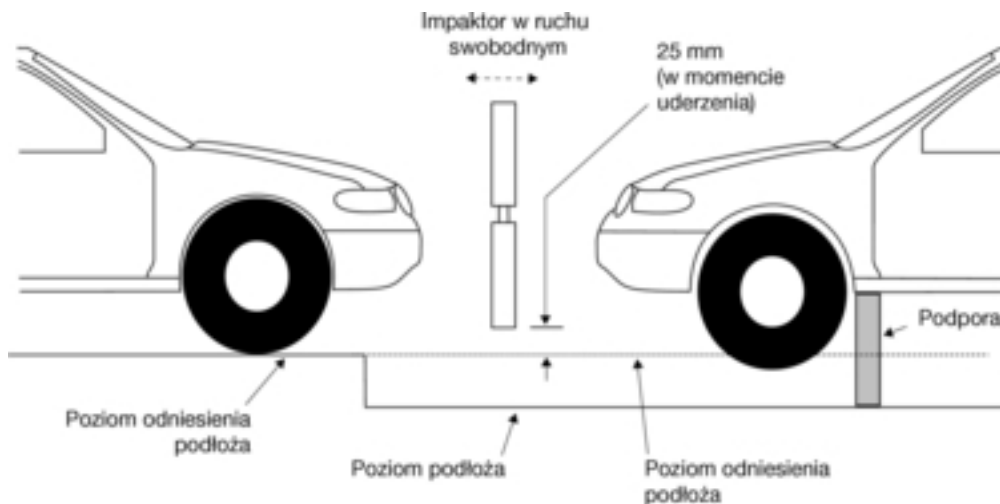
#### Tolerancja kątów dla modelu dolnej części nogi podczas pierwszego uderzenia





Rys. 2

**Badania uderzenia modelu dolnej części nogi w zderzak w kompletnym pojeździe znajdującym się w normalnej pozycji do jazdy (z lewej) oraz w kompletnym pojeździe lub podkładach zamontowanych na podporach (z prawej)**



### ROZDZIAŁ III

#### Badanie uderzenia modelu górnej części nogi w zderzak

##### 1. Zakres

Niniejsza procedura badania ma zastosowanie do wymagań zawartych w pkt 2.1 lit. b) oraz w pkt 3.1 lit. b) załącznika I do rozporządzenia (WE) nr 78/2009.

##### 2. Informacje ogólne

- 2.1. Model górnej części nogi stosowany w badaniach uderzenia w zderzak montuje się w układzie napędowym, wykorzystując łącznik ograniczający moment obrotowy w celu wyeliminowania dużych obciążeń poza środkiem, które mogą spowodować uszkodzenie układu naprowadzania. Układ naprowadzania jest wyposażony w prowadnice o małym współczynniku tarcia odporne na obciążenie pozaosiowe i umożliwiające poruszanie się impaktora wyłącznie w określonym kierunku podczas zderzenia z pojazdem. Prowadnice uniemożliwiają ruch w innych kierunkach, w tym obrót wokół osi.
- 2.2. Impaktor może być napędzany pneumatycznie, sprężynowo lub hydraulicznie, albo za pomocą innych środków, które mogą dać taki sam efekt.

##### 3. Specyfikacja badania

- 3.1. Celem badania jest zapewnienie spełnienia wymagań określonych w pkt 2.1 lit. b) oraz pkt 3.1 lit. b) załącznika I do rozporządzenia (WE) nr 78/2009.
- 3.2. Badanie stosuje się w przypadku pojazdów, w których odległość krawędzi dolnej zderzaka od podłoża wynosi 500 mm lub więcej.

W przypadku pojazdów, w których odległość krawędzi dolnej zderzaka od podłoża mieści się w przedziale między 425 mm i 500 mm, producent może wybrać badanie opisane w rozdziale II.

W przypadku pojazdów, w których odległość krawędzi dolnej zderzaka od podłoża wynosi mniej niż 425 mm, zastosowanie mają przepisy zawarte w rozdziale II.

- 3.3. Badania uderzenia modelu górnej części nogi w zderzak przeprowadza się w punktach wybranych w pkt 3.3 rozdziału II

##### 4. Procedura badania

- 4.1. Stan pojazdu lub podkładu spełnia wymagania zawarte w rozdziale I.
  - 4.1.1. Przed przystąpieniem do badań należy umieścić impaktor, lub co najmniej piankę imitującą ciało, na co najmniej cztery godziny w kontrolowanym pomieszczeniu o stałej wilgotności wynoszącej  $35\% \pm 15\%$  i stałej temperaturze rzędu  $20 \pm 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Po opuszczeniu pomieszczenia na impaktor nie powinny oddziaływać warunki inne niż panujące w obszarze badań.

- 4.1.2. Każde badanie powinno zakończyć się w ciągu dwóch godzin od momentu pobrania impaktora z pomieszczenia z kontrolowaną atmosferą.
- 4.2. Dla potrzeb tego badania należy zastosować model górnej części nogi opisany w sekcji 2 części V.
- 4.3. Sposób montażu, napędu i zwalniania impaktora jest określony w pkt 2.1 i 2.2.
- 4.4. Kierunek uderzenia jest równoległy do osi wzdłużnej pojazdu, a w momencie pierwszego zetknięcia oś modelu górnej części nogi jest skierowana pionowo. Tolerancja dla tych kierunków wynosi  $\pm 2^\circ$ . W momencie pierwszego zetknięcia oś impaktora jest w położeniu pionowym między górną linią odniesienia zderzaka a dolną linią odniesienia zderzaka z tolerancją  $\pm 10$  mm i z tolerancją  $\pm 10$  mm w bok w stosunku do wybranego miejsca uderzenia.
- 4.5. Prędkość uderzenia modelu górnej części nogi w zderzak wynosi  $11,1 \pm 0,2$  m/s.

## ROZDZIAŁ IV

### Badanie uderzenia modelu górnej części nogi w krawędź czołową maski

#### 1. Zakres

Niniejsza procedura badania ma zastosowanie do wymagań zawartych w pkt 2.2 oraz 3.2 załącznika I do rozporządzenia (WE) nr 78/2009.

#### 2. Informacje ogólne

- 2.1. Model górnej części nogi stosowany w badaniach uderzenia w krawędź czołową maski montuje się w układzie napędowym, wykorzystując łącznik ograniczający moment obrotowy w celu wyeliminowania dużych obciążeń poza środkiem, które mogą spowodować uszkodzenie układu naprowadzania. Układ naprowadzania jest wyposażony w prowadnicę o małym współczynniku tarcia odporne na obciążenie pozaosiowe i umożliwiające poruszanie się impaktora wyłącznie w określonym kierunku podczas uderzenia w pojazd. Prowadnicę uniemożliwiają ruch w innych kierunkach, w tym obrót wokół osi.
- 2.2. Impaktor może być napędzany pneumatycznie, sprężynowo lub hydraulicznie, albo za pomocą innych środków, które mogą dać taki sam efekt.

#### 3. Specyfikacja badania

- 3.1. Celem badania jest zapewnienie spełnienia wymagań określonych w pkt 2.2 i 3.2 załącznika I do rozporządzenia (WE) nr 78/2009.
- 3.2. Należy przeprowadzić co najmniej trzy badania uderzenia modelu górnej części nogi w krawędź czołową maski, z których każde powinno mieć miejsce pośrodku oraz na zewnętrznych trzecich częściach krawędzi czołowej maski, w punktach określonych jako miejsca o największym prawdopodobieństwie spowodowania obrażeń. Punkt badania w każdej trzeciej części wybiera się jednak w taki sposób, aby wymagana energia kinetyczna uderzenia określona w pkt 4.8 przekroczyła wartość 200 J (jeśli taki punkt badania istnieje). W przypadku gdy w całym badanym obszarze konstrukcja maski jest zróżnicowana, badania powinny zostać przeprowadzone w miejscach o różnej konstrukcji. Punkty wybrane do badania powinny znajdować się w odległości co najmniej 150 mm od siebie oraz co najmniej 75 mm do wewnątrz od wyznaczonych punktów odniesienia narożnika. Minimalne odległości należy wyznaczyć za pomocą naprężonej taśmy elastycznej, rozciągniętej wzdłuż zewnętrznej powierzchni pojazdu. W sprawozdaniu z badania należy wskazać punkty badane w laboratoriach.
- 3.3. Wszystkie standardowe urządzenia mocowane z przodu pojazdu powinny znajdować się na swoim miejscu.

#### 4. Procedura badania

- 4.1. Stan pojazdu lub podukładu spełnia wymagania zawarte w rozdziale I.
  - 4.1.1. Przed przystąpieniem do badań należy umieścić impaktor, lub co najmniej piankę imitującą ciało, na co najmniej cztery godziny w kontrolowanym pomieszczeniu o stałej wilgotności wynoszącej  $35\% \pm 15\%$  i stałej temperaturze  $20 \pm 4$  °C. Po opuszczeniu pomieszczenia na impaktor nie powinny oddziaływać warunki inne niż panujące w obszarze badań.
  - 4.1.2. Każde badanie powinno zakończyć się w ciągu dwóch godzin od momentu pobrania impaktora z pomieszczenia z kontrolowaną atmosferą.
- 4.2. Dla potrzeb tego badania należy zastosować model górnej części nogi opisany w sekcji 2 części V.
- 4.3. Sposób montażu i napędu modelu górnej części nogi jest określony w pkt 2.1 i 2.2.

- 4.4. Model górnej części nogi należy ustawić w taki sposób, aby oś układu napędowego i oś podłużna impaktora były równoległe do podłużnej płaszczyzny pionowej badanego pojazdu. Tolerancja dla tych kierunków wynosi  $\pm 2^\circ$ . W momencie pierwszego zetknięcia oś impaktora zbiega się z linią odniesienia krawędzi czołowej maski z tolerancją  $\pm 10$  mm (zob. rys. 3) i z tolerancją  $\pm 10$  mm w bok od wybranego miejsca uderzenia.
- 4.5. Wymagana prędkość uderzenia, kierunek uderzenia oraz masa modelu górnej części nogi są wyznaczone zgodnie z pkt 4.7 i 4.8. Tolerancja dla prędkości uderzenia wynosi  $\pm 2$  %, a dla kierunku uderzenia  $\pm 2^\circ$ . Jeżeli prędkość uderzenia uzyskano na podstawie pomiarów wykonanych przed momentem pierwszego zetknięcia, należy uwzględnić wpływ siły ciężenia. Masa modelu górnej części nogi mierzona jest z dokładnością wyższą niż  $\pm 1$  %, przy czym wymaganą prędkość reguluje się w sposób wyszczególniony w pkt. 4.8, jeśli zmierzona wartość różni się od wartości wymaganej.
- 4.6. Ustalenie kształtu pojazdu:
- 4.6.1. Położenie górnej linii odniesienia zderzaka wyznacza się w sposób podany w części I.
- 4.6.2. Linię odniesienia krawędzi czołowej maski wyznacza się w sposób podany w części I.
- 4.6.3. W przypadku badania krawędzi czołowej maski odległość krawędzi czołowej maski od podłoża oraz położenie czoła zderzaka wyznacza się w sposób podany w części I.
- 4.7. Wymagana prędkość i kierunek uderzenia wyznaczane są na podstawie rys. 4 i 5, w odniesieniu do wysokości położenia krawędzi czołowej maski oraz położenia czoła zderzaka, określonych w pkt 4.6.3.
- 4.8. Łączna masa modelu górnej części nogi obejmuje elementy napędu i elementy układu prowadzenia, które faktycznie stanowią część impaktora podczas uderzenia, w tym dodatkowe obciążniki.

Masę modelu górnej części nogi oblicza się na podstawie następującego wzoru:

$$M = 2E / V^2$$

gdzie:

M = masa [kg]

E = energia uderzenia [J]

V = prędkość [m/s].

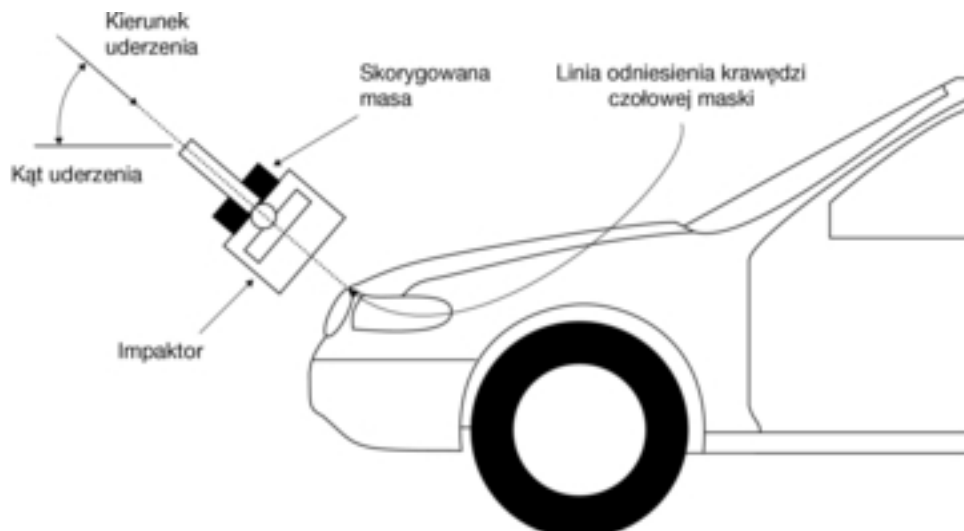
Wymagana prędkość jest określana na podstawie pkt 4.7, natomiast wartość energii można odczytać z rys. 6, w odniesieniu do odległości krawędzi czołowej maski od podłoża i czoła zderzaka, określonych w pkt 4.6.3.

W celu utrzymania tej samej energii kinetycznej impaktora, można korygować jego masę w stosunku do obliczonej wartości w zakresie  $\pm 10$  %, pod warunkiem że w oparciu o powyższy wzór zmieniana jest również wymagana prędkość uderzenia.

- 4.9. Aby nadać masę równą obliczonej masie impaktora, określonej w pkt 4.8, do tylnej części elementu tylnego lub do elementów układu prowadzenia, stanowiących część impaktora podczas uderzenia, montuje się wymagane dodatkowe obciążniki.

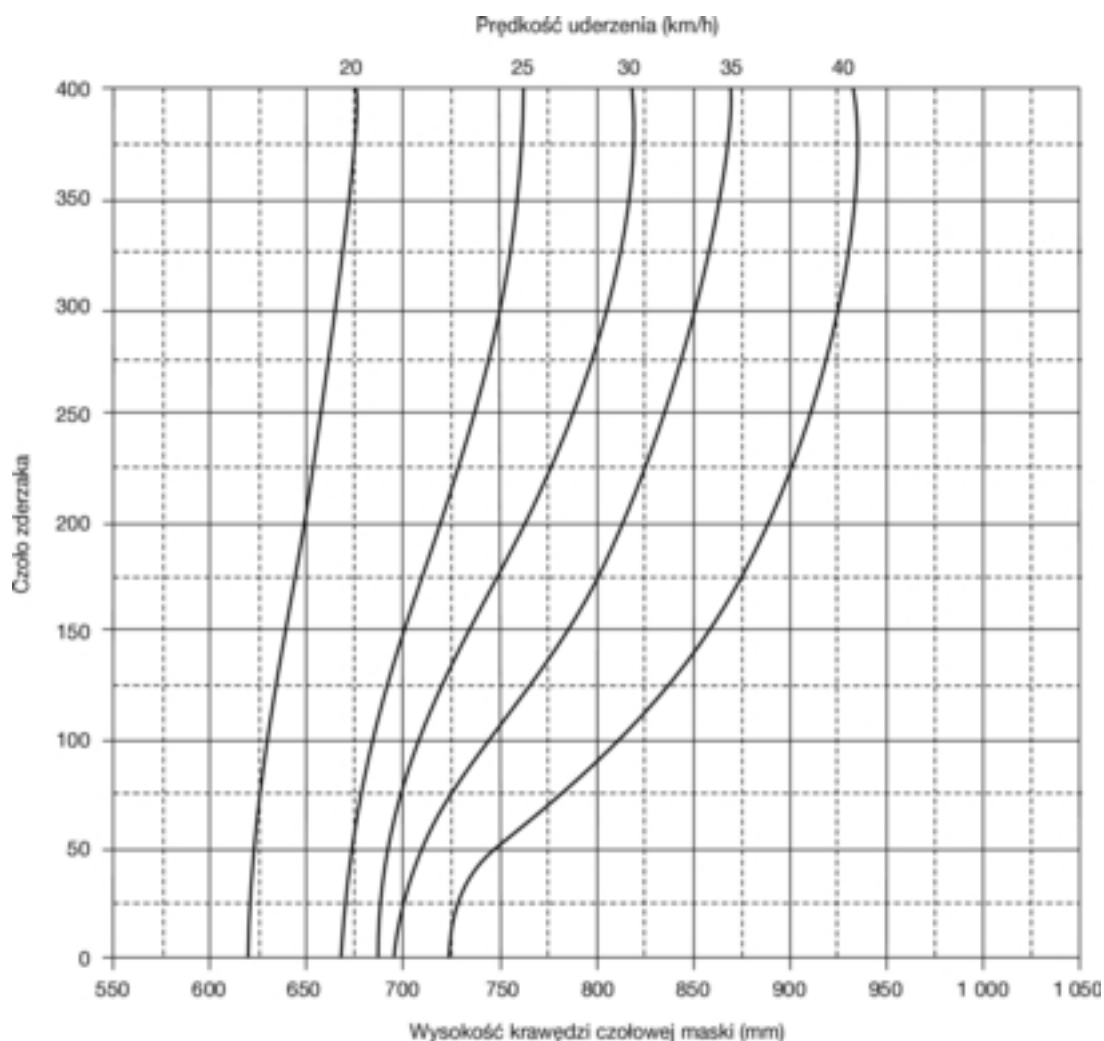
Rys. 3

#### Badania uderzenia modelu górnej części nogi w krawędź czołową maski



Rys. 4

Prędkość w badaniach uderzenia modelu górnej części nogi w krawędź czołową maski w zależności od kształtu pojazdu

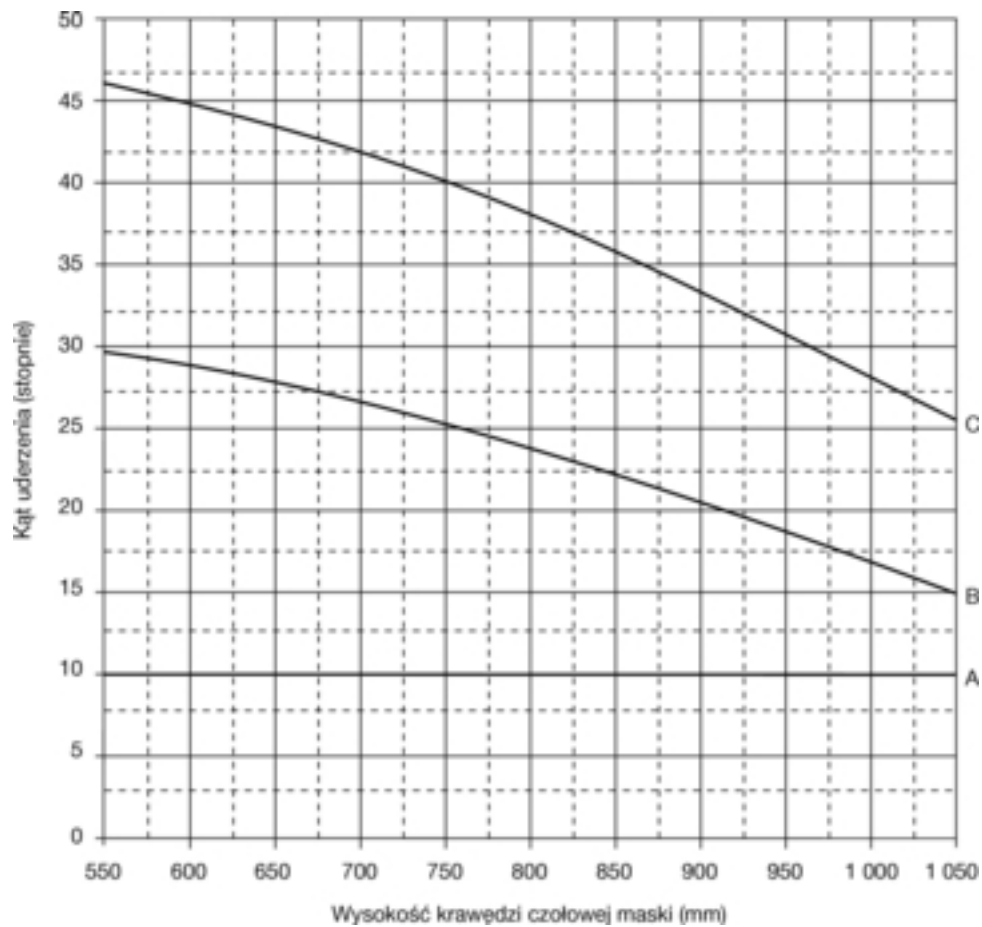


Uwagi:

1. Należy interpolować poziomo między krzywymi.
2. W przypadku konfiguracji poniżej 5,56 m/s — prędkość podczas badania wynosi 5,56 m/s.
3. W przypadku konfiguracji powyżej 11,1 m/s — prędkość podczas badania wynosi 11,1 m/s.
4. W przypadku ujemnych wartości dla czoła zderzaka — przyjmuje się wartość zerową dla czoła zderzaka.
5. W przypadku czoła zderzaka powyżej 400 mm — podczas badania przyjmuje się wielkość 400 mm

Rys. 5

Kąt uderzenia w badaniach uderzenia modelu górnej części nogi w krawędź czołową maski w zależności od kształtu pojazdu



Klucz:

A = czóło zderzaka 0 mm

B = czóło zderzaka 50 mm

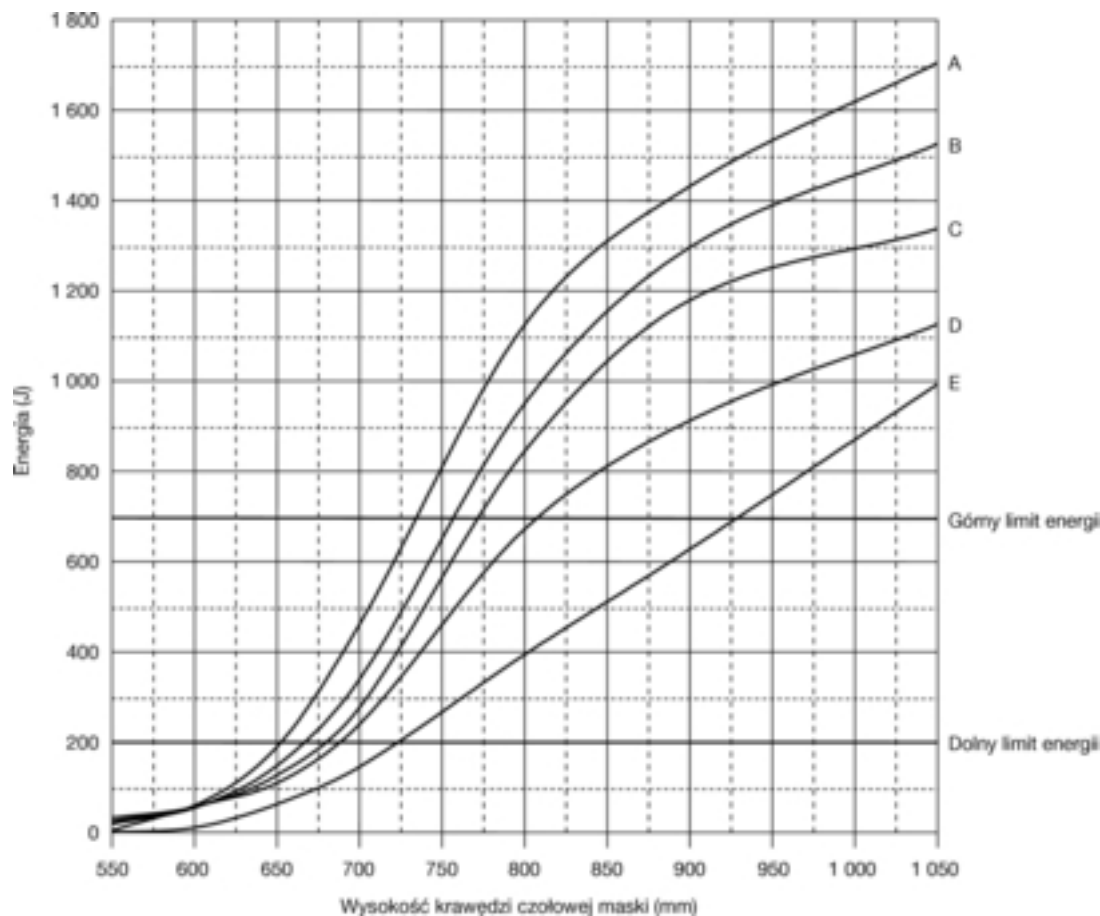
C = czóło zderzaka 150 mm

Uwagi:

1. Interpolować wartości na osi rzędnych.
2. W przypadku ujemnych wartości dla czóło zderzaka
  - podczas badania przyjmuje się zerową wielkość czóło zderzaka.
3. W przypadku czóło zderzaka powyżej 150 mm
  - podczas badania przyjmuje się wielkość 150 mm.
4. W przypadku odległości krawędzi czołowych maski od podłoża większej niż 1 050 mm
  - podczas badania przyjmuje się wielkość 1 050 mm.

Rys. 6

Energia kinetyczna w badaniach uderzenia modelu górnej części nogi w krawędź czołową maski w zależności od kształtu pojazdu



**Klucz:**

- A = czoło zderzaka 50 mm
- B = czoło zderzaka 100 mm
- C = czoło zderzaka 150 mm
- D = czoło zderzaka 250 mm
- E = czoło zderzaka 350 mm

**Uwagi:**

1. Interpolować wartości na osi rzędnych.
2. W przypadku czoła zderzaka poniżej 50 mm — podczas badania przyjmuje się wielkość 50 mm.
3. W przypadku odległości krawędzi czołowych maski od podłoża większej niż 1 050 mm — podczas badania przyjmuje się wielkość 1 050 mm.
4. W przypadku wymaganej energii kinetycznej powyżej 700 J — podczas badania przyjmuje się wielkość 700 J.
5. W przypadku wymaganej energii kinetycznej mniejszej lub równej 200 J — badania nie są wymagane.
6. W przypadku czoła zderzaka powyżej 350 mm — podczas badania przyjmuje się wielkość 350 mm

ROZDZIAŁ V

**Badanie uderzenia modelu głowy dziecka/niskiej osoby dorosłej w grzbiet maski**

1. **Zakres**

Niniejsza procedura badania ma zastosowanie do wymagań zawartych w pkt 2.3 załącznika I do rozporządzenia (WE) nr 78/2009.

## 2. Informacje ogólne

- 2.1. W momencie uderzenia model głowy stosowany w badaniach uderzenia w grzbiet maski znajduje się w „ruchu swobodnym”. Impaktor należy wprawić w ruch swobodny w takiej odległości od pojazdu, aby jego zetknięcie z układem napędowym w wyniku odbicia się nie miało wpływu na wyniki badania.
- 2.2. Impaktor może być napędzany pneumatycznie, sprężynowo lub hydraulicznie, albo za pomocą innych środków, które mogą dać taki sam efekt.

## 3. Specyfikacja badania

- 3.1. Celem badania jest zapewnienie spełnienia wymagań określonych w pkt 2.3 załącznika I do rozporządzenia (WE) nr 78/2009.
- 3.2. Podczas badań model głowy uderza w grzbiet maski. Wykonuje się co najmniej osiemnaście badań z użyciem modelu głowy: sześć pośrodku i po sześć na zewnętrznych trzecich częściach grzbietu maski, w punktach określonych jako miejsca o największym prawdopodobieństwie spowodowania obrażeń. W przypadku gdy w całym badanym obszarze konstrukcja grzbietu maski jest zróżnicowana, badania zostają przeprowadzone w miejscach o różnej konstrukcji.

Spośród powyższych osiemnastu badań co najmniej dwanaście przeprowadza się z zastosowaniem modelu głowy w „strefie HPC1000”, natomiast co najmniej sześć badań wykonuje się w „strefie HPC2000”, zgodnie z pkt 3.2.1.

Punkty wybrane do badania są rozmieszczone w taki sposób, aby impaktor nie mógł tylko zawadzić częściowo o grzbiet maski, a następnie uderzyć z większą siłą w szybę przednią lub słupek A.

Punkty wybrane do badania w przypadku modelu głowy dziecka/niskiej osoby dorosłej znajdują się co najmniej 165 mm od siebie i co najmniej 82,5 mm od wyznaczonych bocznych linii odniesienia do wewnątrz, a odległość w kierunku przodu w stosunku do wyznaczonej tylnej linii odniesienia maski powinna wynosić co najmniej 82,5 mm.

Każdy punkt wybrany do badania w przypadku modelu głowy dziecka/niskiej osoby dorosłej znajduje się w odległości co najmniej 165 mm za linią odniesienia krawędzi czołowej maski w kierunku tyłu pojazdu, chyba że żaden punkt na linii odniesienia krawędzi czołowej maski w obszarze do 165 mm w kierunku poprzecznym, w przypadku wybrania do badania uderzenia modelu górnej części nogi w krawędź czołową maski, nie wymagały energii kinetycznej uderzenia większej niż 200 J.

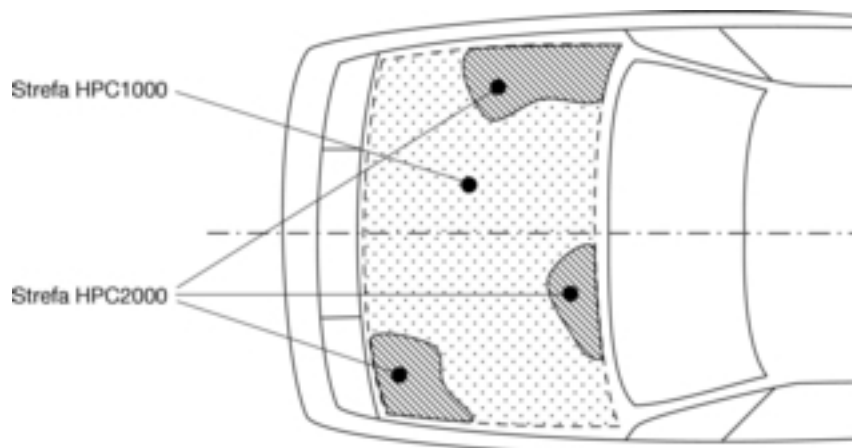
Powyzsze odległości minimalne wyznacza się za pomocą naprężonej taśmy elastycznej ułożonej wzdłuż zewnętrznej powierzchni pojazdu. Jeżeli liczba punktów, w których przeprowadzane jest badanie, została wybrana, a pozostały obszar badania jest zbyt mały, aby można było wybrać inny punkt badania z zachowaniem minimalnych odstępów między badaniami, można wykonać mniej niż osiemnaście badań. W sprawozdaniu z badania należy wskazać punkty badane w laboratoriach.

Personel techniczny przeprowadzający badania powinien jednak wykonać taką liczbę badań, jaka jest konieczna, aby zagwarantować zachowanie przez pojazd wartości granicznych kryteriów ochrony głowy (ang. *Head Protection Criteria — HPC*), wynoszących 1 000 dla „strefy HPC1000” i 2 000 dla „strefy HPC2000”, szczególnie w punktach leżących w pobliżu granic tych dwóch stref.

- 3.2.1. Wskazanie „strefy HPC1000” i „strefy HPC2000”. Producent wskazuje strefy grzbietu maski, w których dane kryterium ochrony głowy (HPC) nie może przekroczyć odpowiednio 1000 (strefa HPC1000) oraz 2000 (strefa HPC2000), zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 2.3 załącznika I do rozporządzenia (WE) nr 78/2009 (zob. rys. 7).

Rys. 7

### Oznaczenie stref HPC1000 i HPC2000



- 3.2.2. Obszary uderzenia na grzbiecie maski, a także „strefa HPC1000” oraz „strefa HPC2000” będą oznaczane w oparciu o rysunek dostarczony przez producenta, przedstawiający rzut w płaszczyźnie poziomej nad pojazdem, równoległej do zerowej płaszczyzny poziomej pojazdu. Producent dostarcza odpowiednią liczbę współrzędnych „x” i „y” dla oznaczenia stref na rzeczywistym pojeździe, z uwzględnieniem zewnętrznego konturu pojazdu w osi „z”.
- 3.2.3. „Strefa HPC1000” oraz „strefa HPC2000” mogą składać się z kilku części, przy czym ich liczba nie jest ograniczona.
- 3.2.4. Powierzchnię obszaru uderzenia oraz „strefy HPC1000” i „strefy HPC2000” oblicza się na podstawie projektu maski oglądanej z płaszczyzny poziomej usytuowanej nad pojazdem i równoległej do zerowej płaszczyzny poziomej, w oparciu o dane zamieszczone na rysunkach dostarczonych przez producenta.

#### 4. Procedura badania

- 4.1. Stan pojazdu lub podukładu spełnia wymagania zawarte w rozdziale I. Temperatura aparatury do badań pojazdu lub jego podukładu powinna być stała i wynosić  $20\text{ °C} \pm 4\text{ °C}$ .
- 4.2. Dla potrzeb tego badania stosuje się model głowy dziecka/niskiej osoby dorosłej opisany w sekcji 3 części V.
- 4.3. Sposób montażu, napędu i zwalniania impaktora jest określony w pkt 2.1 i 2.2.
- 4.4. W przypadku badań uderzenia w tylną część grzbietu maski przed uderzeniem w grzbiet maski model głowy nie styka się z szybą przednią ani ze słupkiem A.
- 4.5. Kierunek uderzenia leży w pionowej podłużnej płaszczyźnie pojazdu przechodzącej przez punkt uderzenia. Tolerancja dla tego kierunku wynosi  $\pm 2^\circ$ . Podczas badania uderzenie w grzbiet maski jest skierowane w dół i do tyłu, tak jakby pojazd znajdował się na podłożu. Kąt uderzenia w badaniach z zastosowaniem modelu głowy dziecka/niskiej osoby dorosłej wynosi  $50 \pm 2^\circ$  względem poziomu odniesienia podłoża. Jeżeli kąt uderzenia uzyskano na podstawie pomiarów wykonanych przed pierwszym zetknięciem, należy uwzględnić wpływ siły ciężenia.
- 4.6. W momencie pierwszego zetknięcia punkt zetknięcia modelu głowy znajduje się w promieniu  $\pm 10\text{ mm}$  od wybranego punktu uderzenia.
- 4.7. Prędkość uderzenia modelu głowy w grzbiet maski wynosi  $9,7 \pm 0,2\text{ m/s}$ .
- 4.7.1. Prędkość modelu głowy jest mierzona w określonym punkcie podczas swobodnego ruchu przed uderzeniem z zastosowaniem metody opisanej w normie ISO 3784:1976. Dokładność pomiaru prędkości powinna wynosić  $\pm 0,01\text{ m/s}$ . W celu wyznaczenia prędkości impaktora w momencie uderzenia zmierzoną prędkość koryguje się z uwzględnieniem wszystkich czynników, które mogą oddziaływać na impaktor między punktem pomiaru a punktem uderzenia.
- 4.8. Należy zarejestrować czasy przyspieszenia i obliczyć HIC. Należy zarejestrować punkt pierwszego zetknięcia z powierzchnią czołową pojazdu. Wyniki badań rejestruje się zgodnie z normą ISO 6487:2002.

### ROZDZIAŁ VI

#### Badanie uderzenia modelu głowy osoby dorosłej w szybę przednią

##### 1. Zakres

Niniejsza procedura badania ma zastosowanie do wymagań zawartych w pkt 2.4 załącznika I do rozporządzenia (WE) nr 78/2009.

##### 2. Informacje ogólne

- 2.1. W momencie uderzenia model głowy stosowany w badaniach uderzenia w szybę przednią znajduje się w „ruchu swobodnym”. Impaktor należy wprawić w ruch swobodny w takiej odległości od pojazdu, aby jego zetknięcie z układem napędowym w wyniku odbicia się nie miało wpływu na wyniki badania.
- 2.2. Impaktor może być napędzany pneumatycznie, sprężynowo lub hydraulicznie, albo za pomocą innych środków, które mogą dać taki sam efekt.



### 3. Specyfikacja badania

- 3.1. Celem badania jest zapewnienie spełnienia wymagań określonych w pkt 2.4 załącznika I do rozporządzenie (WE) nr 78/2009.
- 3.2. Podczas badania model głowy osoby dorosłej uderza w szybę przednią. Wykonuje się co najmniej pięć badań z użyciem modelu głowy w punktach określonych jako miejsca o największym prawdopodobieństwie spowodowania obrażeń.

Punkty wybrane do badania uderzenia modelem głowy osoby dorosłej w szybę przednią powinny znajdować się w odległości co najmniej 165 mm od siebie i co najmniej 82,5 mm do wewnątrz od granic szyby przedniej, jak określono w dyrektywie 77/649/EWG, a odległość w kierunku przodu w stosunku do wyznaczonej tylnej linii odniesienia szyby przedniej powinna wynosić co najmniej 82,5 mm (zob. rys. 8).

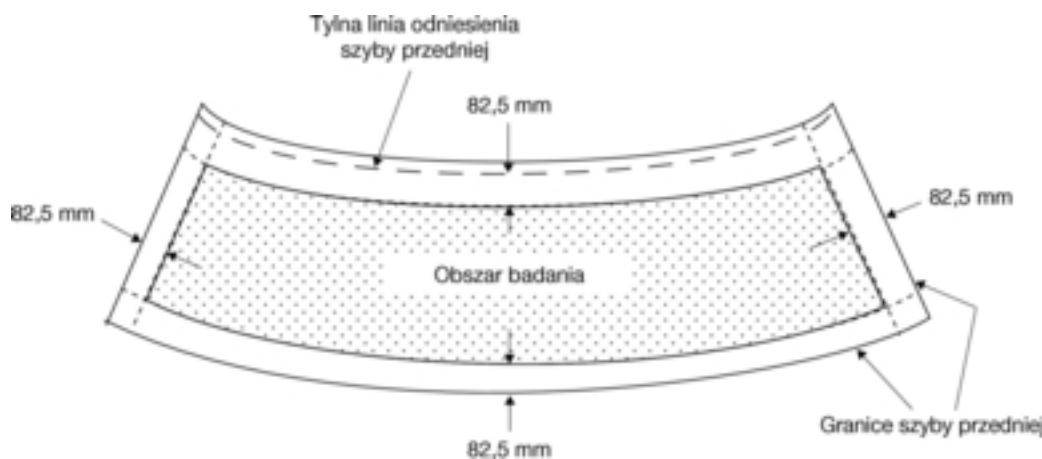
Powyższe odległości minimalne wyznacza się za pomocą naprężonej taśmy elastycznej ułożonej wzdłuż zewnętrznej powierzchni pojazdu. Jeżeli liczba punktów, w których przeprowadzane jest badanie, została wybrana, a pozostały obszar badania jest zbyt mały, aby można było wybrać inny punkt badania z zachowaniem minimalnych przerw między badaniami, można wykonać mniej niż pięć badań. W sprawozdaniu z badania należy wskazać punkty badane w laboratoriach.

### 4. Procedura badania

- 4.1. Stan pojazdu lub podukładu spełnia wymagania zawarte w rozdziale I. Temperatura urządzenia testowego i pojazdu lub jego podukładu powinna być stała i wynosić  $20\text{ °C} \pm 4\text{ °C}$ .
- 4.2. Dla potrzeb tego badania należy zastosować model głowy osoby dorosłej opisany w sekcji 4 części V.
- 4.3. Sposób montażu, napędu i zwalniania modeli głowy jest określony w pkt 2.1 i 2.2.
- 4.4. Kierunek uderzenia leży w pionowej podłużnej płaszczyźnie pojazdu przechodzącej przez punkt uderzenia. Tolerancja dla tego kierunku wynosi  $\pm 2\text{ °}$ . Kąt uderzenia wynosi  $35 \pm 2\text{ °}$  w stosunku do poziomu odniesienia podłoża. Jeżeli kąt uderzenia uzyskano na podstawie pomiarów wykonanych przed pierwszym zetknięciem, należy uwzględnić wpływ siły ciężenia.
- 4.5. W momencie pierwszego zetknięcia punkt pierwszego zetknięcia modelu głowy znajduje się w promieniu  $\pm 10\text{ mm}$  od wybranego punktu uderzenia.
- 4.6. Prędkość uderzenia modelu głowy w szybę przednią wynosi  $9,7 \pm 0,2\text{ m/s}$ .
- 4.6.1. Prędkość modelu głowy jest mierzona w określonym punkcie podczas swobodnego ruchu przed uderzeniem, z zastosowaniem metody opisanej w normie ISO 3784:1976. Dokładność pomiaru prędkości powinna wynosić  $\pm 0,01\text{ m/s}$ . W celu wyznaczenia prędkości impaktora w momencie uderzenia zmierzoną prędkość należy skorygować z uwzględnieniem wszystkich czynników, które mogą oddziaływać na impaktor między punktem pomiaru a punktem uderzenia.
- 4.7. Należy zarejestrować czasy przyspieszenia i obliczyć HIC. Należy zarejestrować punkt pierwszego zetknięcia z powierzchnią czołową pojazdu. Wyniki badań są rejestrowane zgodnie z normą ISO 6487:2002.

Rys. 8

#### Obszar uderzenia w szybę przednią



## ROZDZIAŁ VII

**Badania uderzenia modeli głowy dziecka/niskiej osoby dorosłej/osoby dorosłej w grzbiet maski****1. Zakres**

Niniejsza procedura badania ma zastosowanie do wymagań zawartych w pkt 3.3 i 3.4 załącznika I do rozporządzenia (WE) nr 78/2009.

**2. Informacje ogólne**

- 2.1. W momencie uderzenia modele głowy stosowane w badaniach uderzenia w grzbiet maski powinny znajdować się w „ruchu swobodnym”. Impaktory należy wprawić w ruch swobodny w takiej odległości od pojazdu, aby ich zeknięcie z układem napędowym w wyniku odbicia się nie miało wpływu na wyniki badania.
- 2.2. Impaktory mogą być napędzane pneumatycznie, sprężynowo lub hydraulicznie, albo za pomocą innych środków, które mogą dać taki sam efekt.

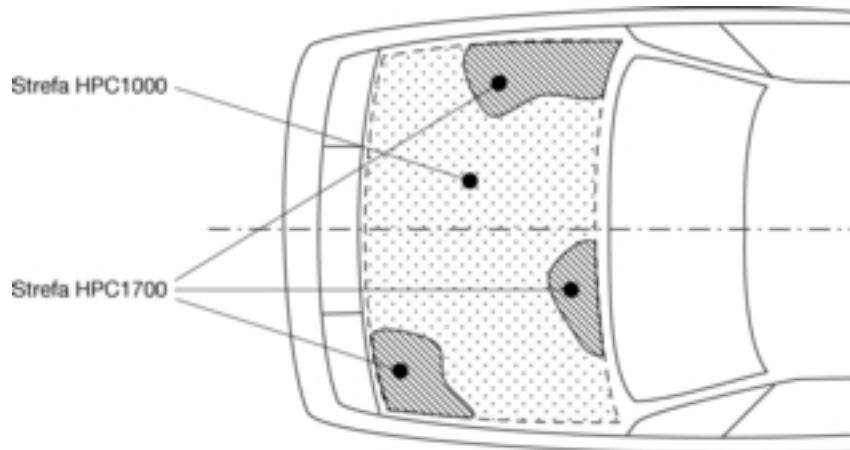
**3. Specyfikacja badania**

- 3.1. Celem badania jest zapewnienie spełnienia wymagań określonych w pkt 3.3 i 3.4 załącznika I do rozporządzenia (WE) nr 78/2009.
  - 3.1.1. Wykonuje się co najmniej dziewięć badań z użyciem każdego modelu głowy, po trzy badania pośrodku i w trzecich częściach skrajnego obszaru badań uderzenia głowy osoby dorosłej, dziecka/niskiej osoby dorosłej w grzbiet maski w punktach określonych jako miejsca o największym prawdopodobieństwie spowodowania obrażeń. W badaniu uderzenia w przednią część grzbietu maski, zgodnie z opisem w pkt 3.2, stosuje się model głowy dziecka/niskiej osoby dorosłej. W badaniu uderzenia w tylną część grzbietu maski, zgodnie z opisem w pkt 3.3, stosuje się model głowy osoby dorosłej. W przypadku gdy w całym badanym obszarze konstrukcja grzbietu maski jest zróżnicowana, badania powinny zostać przeprowadzone w punktach o różnej konstrukcji, określonych jako miejsca o największym prawdopodobieństwie spowodowania obrażeń.
  - 3.2. Punkty wybrane do badań w przypadku modelu głowy dziecka/niskiej osoby dorosłej powinny znajdować się:
    - a) w odległości co najmniej 165 mm od siebie;
    - b) w odległości co najmniej 82,5 mm do wewnątrz od wyznaczonych bocznych linii odniesienia;
    - c) w odległości co najmniej 82,5 mm przed wyznaczoną tylną linią odniesienia maski lub przed odległością zawinięcia wynoszącą 1 700 mm, w zależności od tego, który z tych obszarów jest wysunięty bardziej do przodu w wybranym punkcie badania;
    - d) w odległości co najmniej 82,5 mm za linią odniesienia krawędzi czołowej maski lub do tyłu w stosunku do odległości zawinięcia wynoszącej 1 000 mm, w zależności od tego, który z tych obszarów jest bardziej przesunięty do tyłu w wybranym punkcie badania.
  - 3.3. Punkty wybrane do badań w przypadku modelu głowy osoby dorosłej powinny znajdować się:
    - a) w odległości co najmniej 165 mm od siebie;
    - b) w odległości co najmniej 82,5 mm do wewnątrz od wyznaczonych bocznych linii odniesienia;
    - c) w odległości co najmniej 82,5 mm przed wyznaczoną tylną linią odniesienia maski lub przed odległością zawinięcia wynoszącą 2 100 mm, w zależności od tego, który z tych obszarów jest bardziej wysunięty bardziej do przodu w wybranym punkcie badania;
    - d) w odległości co najmniej 82,5 mm za wyznaczoną linią odniesienia krawędzi czołowej maski lub do tyłu w stosunku do odległości zawinięcia wynoszącą 1 700 mm, w zależności od tego, który z tych obszarów jest bardziej przesunięty do tyłu w wybranym punkcie badania.
  - 3.3.1. Punkty wybrane do badań powinny być rozmieszczone w taki sposób, aby impaktor nie mógł tylko zawadzić częściowo o maskę, a następnie uderzyć z większą siłą w szybę przednią lub słupek A. Minimalne odległości wyznacza się za pomocą naprężonej taśmy elastycznej ułożonej wzdłuż zewnętrznej powierzchni pojazdu. Jeżeli liczba punktów, w których przeprowadzane jest badanie, została wybrana, a pozostały obszar badania jest zbyt mały, aby można było wybrać inny punkt badania z zachowaniem minimalnych przerw między badaniami, można wykonać mniej niż dziewięć badań. W sprawozdaniu z badania należy wskazać punkty badane w laboratoriach. Personel techniczny przeprowadzający badania powinien jednak wykonać taką liczbę badań, jaka jest konieczna, aby zagwarantować zachowanie przez pojazd wartości granicznych kryteriów ochrony głowy (HPC), wynoszących 1 000 dla strefy uderzenia HPC1000 i 1 700 dla strefy uderzenia HPC1700, szczególnie w punktach leżących w pobliżu granic tych dwóch stref.

- 3.3.2. Wskazanie stref uderzenia HPC1000 i HPC1700. Producent wskazuje strefy uderzenia na grzbiecie maski, w których dane kryterium ochrony głowy (HPC) nie może przekroczyć odpowiednio 1 000 (strefa HPC1000) oraz 1 700 (strefa HPC1700), zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 3.5 załącznika I do rozporządzenia (WE) nr 78/2009.

Rys. 9

#### Oznaczenie stref HPC1000 i HPC1700



- 3.3.3. Obszar uderzenia grzbietu maski oraz strefy uderzenia są oznaczane w oparciu o rysunek dostarczony przez producenta, przedstawiający rzut w płaszczyźnie poziomej nad pojazdem, równoległej do płaszczyzny, na której znajduje się pojazd. Producent dostarcza odpowiednią liczbę współrzędnych „x” i „y” dla oznaczenia stref na rzeczywistym pojeździe, z uwzględnieniem zewnętrznego konturu pojazdu w osi „z”. „Strefa HPC1000” oraz „strefa HPC1700” mogą składać się z kilku części, przy czym ich liczba nie jest ograniczona. Powierzchnię obszaru uderzenia oraz strefy uderzenia oblicza się na podstawie projektu maski oglądanej z płaszczyzny poziomej usytuowanej nad pojazdem i równoległej do zerowej płaszczyzny poziomej, w oparciu o dane zamieszczone na rysunkach dostarczonych przez producenta.

#### 4. Procedura badania

- 4.1. Stan pojazdu lub podukładu spełnia wymagania zawarte w rozdziale I. Temperatura urządzenia testowego i pojazdu lub jego podukładu powinna być stała i wynosić  $20\text{ °C} \pm 4\text{ °C}$ .
- 4.2. Dla potrzeb tego badania należy zastosować modele dziecka/niskiej osoby dorosłej/osoby dorosłej opisane w sekcjach 3 i 4 części V.
- 4.3. Sposób montażu, napędu i zwalniania impaktorów jest określony w pkt 2.1 i 2.2.
- 4.4. W przypadku badań uderzenia w tylną część grzbietu maski przed uderzeniem w grzbiet maski model głowy nie styka się z szybą przednią ani ze słupkiem A.
- 4.4.1. Kierunek uderzenia leży w pionowej podłużnej płaszczyźnie pojazdu, przechodzącej przez badany punkt. Tolerancja dla tego kierunku wynosi  $\pm 2^\circ$ . Podczas badania uderzenie w grzbiet maski jest skierowane w dół i do tyłu, tak jakby pojazd znajdował się na podłożu. Kąt uderzenia w badaniach z zastosowaniem modelu głowy dziecka wynosi  $50 \pm 2^\circ$  względem poziomu odniesienia podłoża. Kąt uderzenia w badaniach z zastosowaniem modelu głowy osoby dorosłej wynosi  $65 \pm 2^\circ$  względem poziomu odniesienia podłoża. Jeżeli kąt uderzenia uzyskano na podstawie pomiarów wykonanych przed pierwszym zetknięciem, należy uwzględnić wpływ siły ciężenia.
- 4.5. W momencie pierwszego zetknięcia punkt zetknięcia modelu głowy znajduje się w promieniu  $\pm 10\text{ mm}$  od wybranego punktu uderzenia.
- 4.6. Prędkość uderzenia modeli głowy w grzbiet maski wynosi  $9,7 \pm 0,2\text{ m/s}$ .
- 4.6.1. Prędkość modelu głowy jest mierzona w określonym punkcie podczas swobodnego ruchu przed uderzeniem, z zastosowaniem metody opisanej w normie ISO 3784:1976. Dokładność pomiaru prędkości powinna wynosić  $\pm 0,01\text{ m/s}$ . W celu wyznaczenia prędkości impaktora w momencie uderzenia zmierzona prędkość należy skorygować z uwzględnieniem wszystkich czynników, które mogą oddziaływać na impaktor między punktem pomiaru a punktem uderzenia.

- 4.7. Należy zarejestrować czasy przyspieszenia i obliczyć HIC. Należy zarejestrować punkt pierwszego zetknięcia z powierzchnią czołową pojazdu. Wyniki badań są rejestrowane zgodnie z normą ISO 6487:2002.

### CZĘŚĆ III

#### SPECYFIKACJA SYSTEMÓW WSPOMAGANIA HAMULCÓW

##### 1. Informacje ogólne

Celem niniejszej części jest zapewnienie zgodności z wymaganiami dotyczącymi badań dla potrzeb weryfikacji systemów wspomagania hamulców (ang. Brake Assist System – BAS), zgodnie z sekcją 4 załącznika I do rozporządzenia (WE) nr 78/2009.

##### 1.1. Charakterystyka działania systemów BAS kategorii „A”

W przypadku zasygnalizowania sytuacji awaryjnej w wyniku stosunkowo dużej siły nacisku na pedał hamulca dodatkowa siła uruchamiająca pełny cykl działania systemu ABS powinna być mniejsza niż siła, jaka jest potrzebna przy wyłączonym systemie BAS.

Spełnienie tego wymagania zostaje wykazane w przypadku zachowania zgodności z przepisami pkt. 7.1–7.3.

##### 1.2. Charakterystyka działania systemów BAS kategorii „B” i kategorii „C”

W przypadku zasygnalizowania sytuacji awaryjnej, co najmniej w wyniku bardzo szybkiego naciśnięcia pedału hamulca, system BAS powinien zwiększyć ciśnienie, aby osiągnąć maksymalny osiągalny poziom hamowania lub aby zapewnić pełny cykl działania systemu ABS.

Wymaganie określone w niniejszym punkcie jest spełnione w przypadku zachowania zgodności z przepisami pkt 8.1–8.3.

##### 2. Do celów niniejszej części zastosowanie mają następujące definicje:

- 2.1. „System wspomagania hamulców kategorii A” oznacza system wykrywający sytuację wymagającą gwałtownego hamowania na podstawie zastosowanej przez kierowcę siły nacisku na pedał hamulca.
- 2.2. „System wspomagania hamulców kategorii B” oznacza system wykrywający sytuację wymagającą gwałtownego hamowania na podstawie szybkości naciśnięcia pedału hamulca przez kierowcę.
- 2.3. „System wspomagania hamulców kategorii C” oznacza system wykrywający sytuację wymagającą gwałtownego hamowania na podstawie wielu kryteriów, do których zalicza się częstotliwość naciskania pedału hamulca.

##### 3. Wymagania

Podczas wykonywania określonych w niniejszej części badań należy dokonać pomiaru następujących zmiennych:

- 3.1. Siła nacisku na pedał hamulca,  $F_p$ , przyłożona w środkowej części pedału hamulca i styczna do łuku, jaki zatacza pedał przemieszczając się wokół osi obrotu.
- 3.2. Prędkość wzdłużna pojazdu,  $v_x$ .
- 3.3. Przyspieszenie wzdłużne pojazdu,  $a_x$ .
- 3.4. Temperatura hamulca,  $T_d$ , mierzona na powierzchni styku klocków hamulcowych z tarczą lub bębniem hamulca przedniego.
- 3.5. Ciśnienie w układzie hamulcowym,  $P$ , o ile dotyczy.
- 3.6. Skok pedału hamulca,  $S_p$ , mierzony w środkowej części pedału hamulca lub w takim miejscu w mechanizmie pedału, w którym przemieszczenie jest proporcjonalne do przemieszczenia w środkowej części pedału hamulca, umożliwiając łatwą kalibrację pomiaru.

#### 4. **Pomiary**

4.1. Zmienne wymienione w sekcji 3 należy mierzyć z wykorzystaniem odpowiednich przetworników. Dokładność, zakresy działania, techniki filtracji, przetwarzanie danych oraz inne wymagania zostały opisane w normie ISO 15037-1:2006.

4.2. Dokładność pomiarów siły nacisku na pedał oraz temperatury tarczy hamulcowej powinna być następująca:

Pomiar	Typowy zakres działania przetworników	Zalecane maksymalne błędy zapisu
Siła nacisku na pedał	0–2 000 N	± 10 N
Temperatura tarczy hamulcowej	0–1 000 °C	± 5 °C
Ciśnienie w układzie hamulcowym (*)	0–20 MPa (*)	± 100 kPa (*)

(\*) Stosuje się zgodnie z pkt 7.2.5.

4.2.1. Wymagana częstotliwość pobierania próbek dla potrzeb gromadzenia danych wynosi 500 Hz.

4.2.2. Dodatkowe informacje na temat przetwarzania danych analogowych i cyfrowych w ramach procedur badań systemów BAS zostały przedstawione w dodatku II do niniejszej części.

4.2.3. Możliwe jest dopuszczenie alternatywnych metod pomiarów dla metod, o których mowa powyżej, pod warunkiem, że zapewniają one co najmniej równoważny poziom dokładności.

#### 5. **Warunki badania**

5.1. Obciążenie badanego pojazdu:

Pojazd powinien być nieobciążony. Oprócz kierowcy, na siedzeniu przednim może znajdować się druga osoba odpowiedzialna za zapisywanie wyników badań.

#### 6. **Metoda badania**

6.1. Badania opisane w sekcjach 7 i 8 należy wykonywać z chwilą osiągnięcia początkowej prędkości testowej wynoszącej  $100 \pm 2$  km/h. Pojazd powinien być prowadzony z prędkością testową w linii prostej.

6.2. Przed każdym badaniem należy zmierzyć i zarejestrować średnią temperaturę hamulców przednich, zgodnie z treścią pkt. 3.4. Przed każdym badaniem temperatura ta powinna mieścić się w przedziale 65-100 °C.

6.3. Badania hamowania należy przeprowadzać na suchym asfaltowym odcinku testowym zgodnie z przepisami normy ISO 15037-1:1998.

6.4. Dla potrzeb badań czas odniesienia,  $t_0$ , definiowany jest jako moment, w którym siła nacisku na pedał hamulca osiąga wartość 20N.

*Uwaga:*

W przypadku pojazdów wyposażonych w układ hamulcowy wspomagany przez źródło energii, siła nacisku na pedał hamulca zależy od poziomu energii w urządzeniu magazynującym energię. W związku z tym na początku badania należy zapewnić wystarczający poziom energii.

#### 7. **Ocena obecności systemu BAS kategorii „A”**

System BAS kategorii „A” powinien spełniać wymagania dotyczące badań przedstawione w sekcjach 7.1 i 7.2.

7.1. *Badanie 1: Badanie referencyjne w celu wyznaczenia  $F_{ABS}$  i  $a_{ABS}$*

7.1.1. Wartości referencyjne  $F_{ABS}$  i  $a_{ABS}$  należy wyznaczyć zgodnie z procedurą opisaną w dodatku I.

- 7.2. *Badanie 2: Uruchomienie systemu BAS*
- 7.2.1. W momencie wykrycia sytuacji wymagającej gwałtownego hamowania systemy reagujące na siłę nacisku na pedał powinny wykazać znaczny wzrost stosunku:
- ciśnienia w przewodzie hamulcowym do siły nacisku na pedał hamulca, jeżeli dopuszcza to pkt 7.2.5, lub
  - przyspieszenia ujemnego pojazdu do siły nacisku na pedał hamulca.
- 7.2.2. Wymagania dotyczące właściwości systemu BAS kategorii „A” zostają spełnione, jeśli istnieje możliwość ustalenia konkretnej charakterystyki nacisku hamulca, która wykazuje spadek o 40–80 % w odniesieniu do wymaganej siły nacisku na pedał hamulca dla ( $F_{ABS} - F_T$ ) w stosunku do ( $F_{ABS, \text{ekstrapolowana}} - F_T$ ).
- 7.2.3.  $F_T$  i  $a_T$  oznaczają siłę progową oraz progowe przyspieszenie ujemne, jak pokazano na rys. 1. Wartości  $F_T$  i  $a_T$  należy przekazać służbom technicznym w momencie złożenia wniosku o homologację typu. Wartość  $a_T$  powinna mieścić się w przedziale 3,5–5,0 m/s<sup>2</sup>.
- 7.2.4. Z punktu przecięcia osi układu współrzędnych należy poprowadzić linię prostą przechodzącą przez punkt  $F_T$ ,  $a_T$  (jak pokazano na rys. 1a.) Wartość siły nacisku na pedał hamulca „F” w punkcie przecięcia tej linii z linią poziomą wyznaczoną na podstawie wzoru  $a = a_{ABS}$ , definiuje się jako  $F_{ABS, \text{ekstrapolowana}}$ :

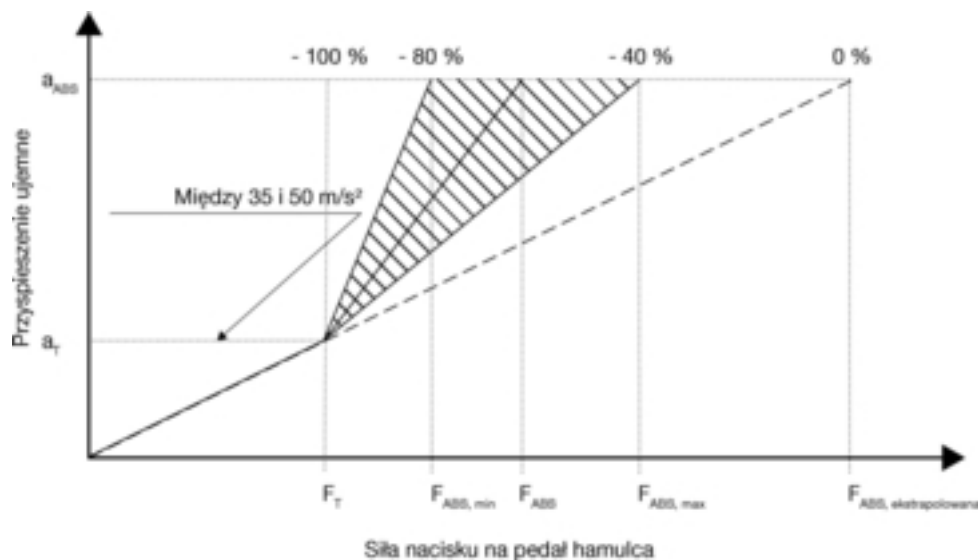
$$F_{ABS, \text{ekstrapolowana}} = \frac{F_T \times a_{ABS}}{a_T}$$

- 7.2.5. Jako alternatywne rozwiązanie, które może wybrać producent, w przypadku pojazdów o masie całkowitej > 2 500 kg kategorii N<sub>1</sub> lub kategorii M<sub>1</sub> wywodzących się z tych pojazdów N<sub>1</sub>, wartości liczbowe siły nacisku na pedał dla  $F_T$ ,  $F_{ABS, \text{min}}$ ,  $F_{ABS, \text{max}}$  i  $F_{ABS, \text{ekstrapolowana}}$  można uzyskać na podstawie charakterystyki ciśnieniowej przewodu hamulcowego, zamiast na podstawie charakterystyki przyspieszenia ujemnego pojazdu. Wartości te są mierzone w miarę wzrostu siły nacisku na pedał hamulca.
- 7.2.5.1. Ciśnienie, przy którym zostaje uruchomiony system ABS, jest wyznaczane za pomocą pięciu badań po osiągnięciu prędkości 100 ± 2 km/h, podczas których pedał hamulca jest dociskany do poziomu powodującego zadziałanie systemu ABS, i rejestrowane jest pięć wartości ciśnienia, przy których następuje uruchomienie tego systemu na podstawie zarejestrowanego ciśnienia w kołach przednich, a następnie obliczana jest średnia wartość  $P_{ABS}$ .
- 7.2.5.2. Ciśnienie progowe  $P_T$  powinno zostać podane przez producenta i odpowiadać przyspieszeniu ujemnemu w przedziale 2,5–4,5 m/s<sup>2</sup>.
- 7.2.5.3. Rys. 1b należy sporządzić w sposób określony w pkt 7.2.4, wykorzystując jednak pomiary ciśnienia w przewodzie hamulcowym w celu wyznaczenia parametrów, o których mowa w pkt 7.2.5 powyżej, gdzie:

$$F_{ABS, \text{ekstrapolowana}} = \frac{F_T \times P_{ABS}}{P_T}$$

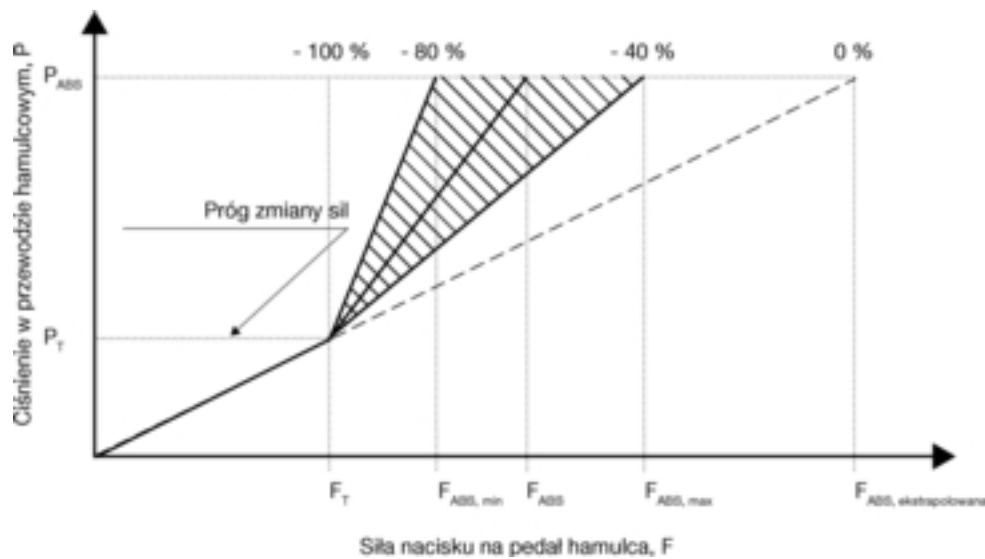
Rys. 1a

**Charakterystyka siły nacisku na pedał wymagana do osiągnięcia maksymalnego przyspieszenia ujemnego w przypadku systemu BAS kategorii „A”**



Rys. 1b

Charakterystyka siły nacisku na pedał wymagana do osiągnięcia maksymalnego przyspieszenia ujemnego w przypadku systemu BAS kategorii „A”



### 7.3. Ocena danych

Obecność systemu BAS kategorii „A” zostaje potwierdzona, jeżeli

$$F_{ABS, \min} \leq F_{ABS} \leq F_{ABS, \max}$$

gdzie:

$$F_{ABS, \max} - F_T \leq (F_{ABS, \text{ekstrapolowana}} - F_T) \times 0,6$$

i

$$F_{ABS, \min} - F_T \geq (F_{ABS, \text{ekstrapolowana}} - F_T) \times 0,2$$

### 8. Ocena obecności systemu BAS kategorii „B”

System BAS kategorii „B” powinien spełniać wymagania dotyczące badań przedstawione w sekcjach 8.1 i 8.2 niniejszej części.

#### 8.1. Badanie 1: Badanie referencyjne w celu wyznaczenia $F_{ABS}$ i $a_{ABS}$

8.1.1. Wartości referencyjne  $F_{ABS}$  i  $a_{ABS}$  należy wyznaczyć zgodnie z procedurą opisaną w dodatku I.

#### 8.2. Badanie 2: Uruchomienie systemu BAS

8.2.1. Pojazd powinien być prowadzony w linii prostej z początkową prędkością testową określoną w pkt 6.1. Kierowca powinien szybko nacisnąć pedał hamulca zgodnie z rys. 2, symulując gwałtowne hamowanie, aby uruchomić system BAS oraz zapewnić pełny cykl działania systemu ABS.

8.2.2. W celu uruchomienia systemu BAS pedał hamulca należy nacisnąć w sposób określony przez producenta pojazdu. Producent przekazuje służbom technicznym informację o wymaganym nacisku na pedał hamulca w momencie składania wniosku o homologację typu. Należy wykazać w sposób spełniający oczekiwania służb technicznych, że system BAS uruchamia się w warunkach określonych przez producenta, jak następuje:

8.2.2.1. W przypadku systemów kategorii B, zdefiniowanie prędkości nacisku na pedał hamulca (np. prędkość uderzenia w pedał hamulca 9 mm/s), która powinna zostać osiągnięta w celu uruchomienia systemu wspomagania hamulców w określonym czasie.

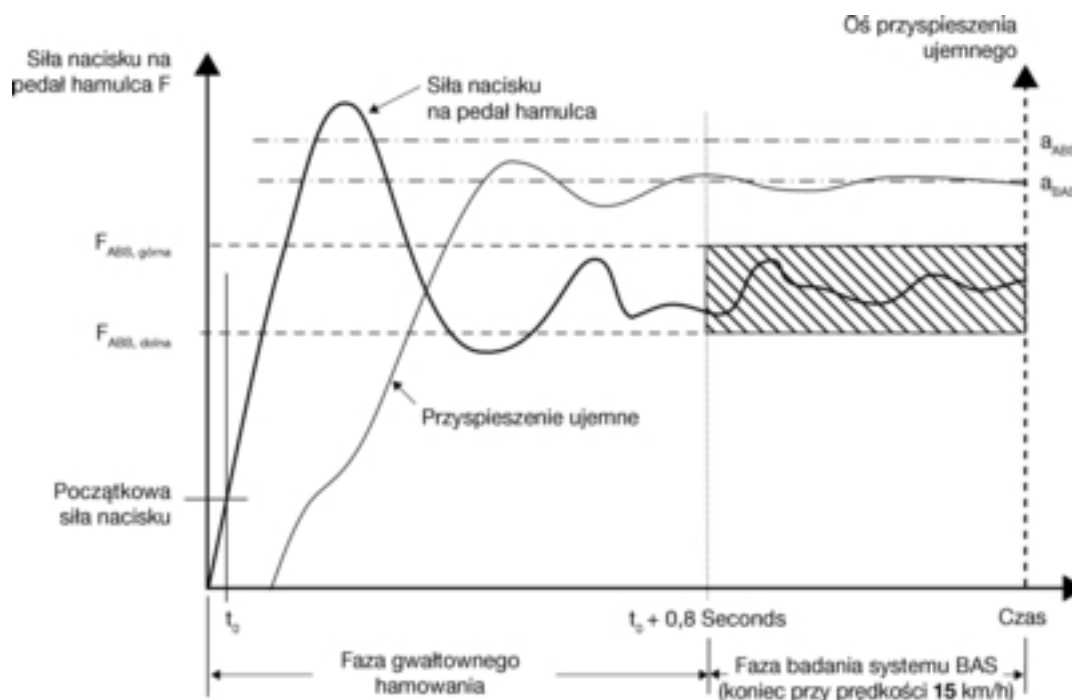
8.2.2.2. W przypadku systemów kategorii C, zdefiniowanie zmiennych wejściowych mających wpływ na decyzję o uruchomieniu systemu wspomagania hamulców, zależności między tymi zmiennymi a siłą nacisku na pedał wymaganą do uruchomienia systemu wspomagania hamulców dla potrzeb badań opisanych w niniejszej części.

- 8.2.3. Po upływie  $t = t_0 + 0,8$  s i do momentu, w którym pojazd zwolni do prędkości do 15 km/h, należy utrzymać siłę nacisku na pedał hamulca w zakresie między  $F_{ABS, górna}$  i  $F_{ABS, dolna}$ , gdzie  $F_{ABS, górna}$  wynosi  $0,7 \times F_{ABS}$ , a  $F_{ABS, dolna}$  wynosi  $0,5 \times F_{ABS}$ .
- 8.2.4. Wymagania te uznaje się za spełnione również jeżeli po upływie  $t = t_0 + 0,8$  s, siła nacisku na pedał spadnie poniżej  $F_{ABS, dolna}$ , pod warunkiem że spełnione są wymagania określone w pkt 8.3.
- 8.3. *Ocena danych*

Obecność systemu BAS kategorii „B” zostaje potwierdzona w przypadku utrzymania średniego przyspieszenia ujemnego wynoszącego co najmniej  $0,85 \times a_{ABS}$  od momentu  $t = t_0 + 0,8$  s do momentu, w którym prędkość pojazdu ulegnie zmniejszeniu do 15 km/h.

Rys. 2

## Przykład badania 2 dla systemu BAS kategorii „B”



9. **Ocena obecności systemu BAS kategorii „C”**
- 9.1. System BAS kategorii „C” powinien spełniać wymagania dotyczące badań przedstawione w pkt 8.2 i 8.3.
- 9.2. *Ocena danych*
- System BAS kategorii „C” powinien spełniać wymagania określone w pkt 8.3.

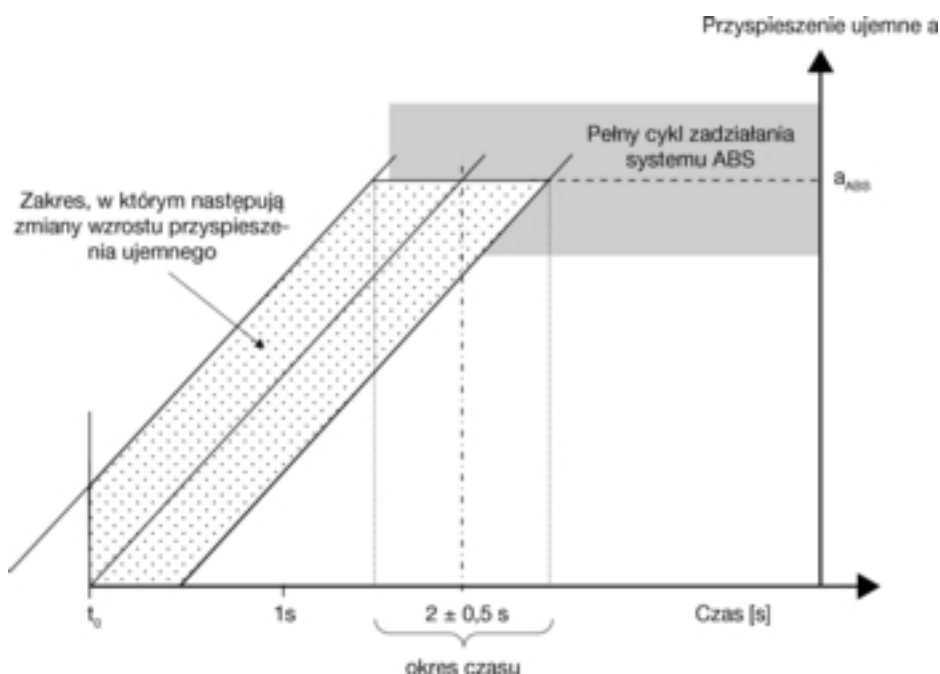


## Dodatek I

Metoda wyznaczenia  $F_{ABS}$  i  $a_{ABS}$ 

1. Siła nacisku na pedał hamulca  $F_{ABS}$  stanowi minimalną siłę, jaka musi być przyłożona w przypadku danego pojazdu, aby osiągnąć maksymalne przyspieszenie ujemne, które wskazuje na pełny cykl zadziałania systemu ABS. Zgodnie z definicją zawartą w pkt 7  $a_{ABS}$  stanowi przyspieszenie ujemne danego pojazdu podczas zmniejszania prędkości systemu ABS.
2. Pedał hamulca należy naciskać powoli (bez uruchamiania systemu wspomagania hamulców w przypadku systemów kategorii B lub C), powodując stały wzrost przyspieszenia ujemnego do momentu osiągnięcia pełnego cyklu zadziałania systemu ABS (rys. 3).
3. Pełne przyspieszenie ujemne powinno zostać osiągnięte w czasie  $2,0 \pm 0,5$  s. Krzywa hamowania, rejestrowana w funkcji czasu, powinna mieścić się w zakresie  $\pm 0,5$  s w pobliżu środkowej linii zakresu krzywej hamowania. W przykładzie na rys. 3 początkiem układu współrzędnych jest wartość czasu  $t_0$ , przecinająca linię  $a_{ABS}$  w punkcie 2 sekund. Po osiągnięciu pełnego przyspieszenia ujemnego skok pedału,  $S_p$ , nie powinien ulec zmniejszeniu przez co najmniej 1 s. Czas pełnego uruchomienia systemu ABS jest definiowany jako czas osiągnięcia siły nacisku na pedał  $F_{ABS}$ . Pomiar powinien mieścić się w zakresie, w którym następują zmiany wzrostu przyspieszenia ujemnego (zob. rys. 3).

Rys. 3

Zakres przyspieszenia ujemnego dla potrzeb wyznaczenia  $F_{ABS}$  i  $a_{ABS}$ 

4. Należy wykonać pięć badań spełniających wymagania określone w pkt 3. W przypadku każdego z tych ważnych badań przyspieszenie ujemne pojazdu powinno zostać przedstawione na wykresie jako funkcja zarejestrowanej siły nacisku na pedał hamulca. Do obliczeń opisanych w kolejnych punktach wykorzystuje się tylko dane zarejestrowane przy prędkościach powyżej 15 km/h.
5. Do wyznaczenia  $a_{ABS}$  i  $F_{ABS}$  należy użyć filtra dolnoprzepustowego 2 Hz w odniesieniu do przyspieszenia ujemnego pojazdu, należy również zastosować siłę nacisku na pedał hamulca.
6. Należy wyznaczyć średnią z pięciu pojedynczych krzywych „przyspieszenia ujemnego w stosunku do siły nacisku na pedał hamulca”, obliczając średnie przyspieszenie ujemne dla pięciu pojedynczych krzywych „przyspieszenia ujemnego w stosunku do siły nacisku na pedał hamulca” dla przyrostów siły nacisku na pedał wynoszących 1 N. Wynik stanowi średnia krzywa przyspieszenia ujemnego w stosunku do siły nacisku, która w niniejszym dodatku będzie określana jako „krzywa maF”.
7. Na podstawie „krzywej maF” wyznaczana jest maksymalna wartość przyspieszenia ujemnego pojazdu, określana jako „ $a_{max}$ ”.
8. Wszystkich wartości „krzywej maF” powyżej 90 % wartości przyspieszenia ujemnego „ $a_{max}$ ” należy uśrednić. Uzyskana w ten sposób wartość „a” stanowi przyspieszenie ujemne „ $a_{ABS}$ ”, o którym mowa w niniejszej części.
9. Minimalna siła nacisku na pedał ( $F_{ABS, min}$ ), wystarczająca do osiągnięcia przyspieszenia ujemnego  $a_{ABS}$  obliczonego w pkt 7, definiowana jest jako wartość F odpowiadająca  $a = a_{ABS}$  na krzywej maF.

## Dodatek II

**Przetwarzanie danych dla potrzeb systemu wspomagania hamulców****1. Przetwarzanie danych analogowych**

Szerokość pasma wykorzystywanego w całym połączonym systemie przetwarzająco-rejestrującym nie powinna być mniejsza niż 30 Hz.

W celu niezbędnego przefiltrowania sygnałów zastosowane są filtry dolnoprzepustowe czwartego lub wyższego rzędu. Szerokość pasma przepustowego (od 0 Hz do częstotliwości  $f_0$  przy -3 dB) nie jest mniejsza niż 30 Hz. Błędy amplitudy nie przekraczają  $\pm 0,5\%$  dla odnośnego zakresu częstotliwości 0–30 Hz. Wszystkie sygnały analogowe są przetwarzane z wykorzystaniem filtrów o dostatecznie podobnej charakterystyce fazowej, aby różnice opóźnień związane z filtrowaniem mieściły się w granicach wymaganej dokładności pomiaru czasu.

*Uwaga:*

Podczas analogowego filtrowania sygnałów o różnej strukturze częstotliwościowej może dojść do przesunięć fazowych. Z tego względu korzystniejsza jest metoda przetwarzania danych określona w sekcji 2.

**2. Przetwarzanie danych cyfrowych****2.1. Czynniki ogólne**

Przygotowanie sygnałów analogowych obejmuje uwzględnienie tłumienia amplitudy oraz częstotliwości próbkowania w celu uniknięcia błędów aliasingu, opóźnień fazy filtra oraz opóźnień czasowych. Czynniki mające wpływ na proces próbkowania i cyfryzacji obejmują wzmocnienie sygnałów przed próbkowaniem w celu ograniczenia do minimum błędów cyfryzacji, liczbę bitów na jedno próbkowanie, liczbę próbkowań na jeden cykl, wzmacniacze próbkująco-pamiętające oraz rozłożenie próbkowań w czasie. W przypadku dodatkowej filtracji cyfrowej czynniki obejmują wybór pasm przepustowych i tłumieniowych oraz tłumienie i dopuszczalne zakłócenia w każdym z nich; a także korektę opóźnień fazowych filtra. Należy uwzględnić każdy z tych czynników, aby uzyskać względną ogólną dokładność gromadzenia danych rzędu  $\pm 0,5\%$ .

**2.2. Błędy aliasingu**

Aby uniknąć niemożliwych do skorygowania błędów aliasingu, przed próbkowaniem i cyfryzacją sygnały analogowe powinny zostać odpowiednio przefiltrowane. Rząd wykorzystywanych filtrów oraz ich pasmo przepustowe należy wybierać zarówno według wymaganej płaskości w odpowiednim zakresie częstotliwości, jak i częstotliwości próbkowania.

Minimalna charakterystyka filtra oraz częstotliwość próbkowania powinny być takie, aby

- w ramach odpowiedniego zakresu częstotliwości 0 Hz do  $f_{\max} = 30$  Hz, tłumienie było mniejsze niż rozdzielczość systemu gromadzenia danych; oraz
- w połowie częstotliwości próbkowania (tj. częstotliwości Nyquista lub częstotliwości zawinięcia) wielkości wszystkich elementowych częstotliwości sygnału oraz zakłócenia były obniżone do poziomu niższego niż rozdzielczość systemu.

W przypadku rozdzielczości 0,05 % tłumienie filtra powinno wynosić poniżej 0,05 % w zakresie częstotliwości 0–30 Hz, a we wszystkich częstotliwościach powyżej połowy częstotliwości próbkowania powinno być większe niż 99,95 %.

*Uwaga:*

W przypadku filtra Butterwortha tłumienie wyznacza się za pomocą wzorów:

$$A^2 = \frac{1}{1 + (f_{\max} / f_0)^{2n}} \quad \text{i} \quad A^2 = \frac{1}{1 + (f_N / f_0)^{2n}}$$

gdzie:

$n$  oznacza rząd filtra;

$f_{\max}$  oznacza odpowiedni zakres częstotliwości (30 Hz);

$f_o$  oznacza częstotliwość odcięcia;

$f_N$  oznacza częstotliwość Nyquista lub częstotliwość graniczną.

W przypadku filtra czwartego rzędu

dla  $A = 0,9995$ :

$$f_o = 2,37 \times f_{\max}$$

dla  $A = 0,0005$ :

$$f_s = 2 \times (6,69 \times f_o), \text{ gdzie } f_s, \text{ oznacza częstotliwość próbkowania} = 2 \times f_N.$$

### 2.3. Przesunięcia fazowe filtra oraz opóźnienia czasowe dla filtracji antyaliasingowej

Należy unikać nadmiernej filtracji analogowej, a wszystkie filtry powinny posiadać wystarczająco podobną charakterystykę fazową, aby różnice opóźnień mieściły się w granicach wymaganej dokładności pomiaru czasu. Przesunięcia fazowe są szczególnie istotne w przypadku zwiększania liczby mierzonych zmiennych w celu utworzenia nowych zmiennych, ponieważ przy zwielokrotnianiu amplitud zwiększają się przesunięcia fazowe i związane z nimi opóźnienia czasowe. Przesunięcia fazowe i opóźnienia czasowe zmniejsza się poprzez zwiększenie  $f_o$ . Jeżeli znane są równania opisujące filtry przed pobraniem próbek, możliwe jest wyeliminowanie ich przesunięć fazowych i opóźnień czasowych za pomocą zwykłych algorytmów wykonywanych w zakresie częstotliwości.

*Uwaga:*

W zakresie częstotliwości, w którym charakterystyka amplitudy filtra pozostaje płaska, przesunięcie fazowe  $\Phi$  filtra Butterwortha można określić w przybliżeniu jako

$$\Phi = 81 \times (f/f_o) \text{ stopni dla drugiego rzędu}$$

$$\Phi = 150 \times (f/f_o) \text{ stopni dla czwartego rzędu}$$

$$\Phi = 294 \times (f/f_o) \text{ dla ósmego rzędu}$$

Opóźnienie czasowe dla wszystkich rzędów filtrów wynosi:  $t = (\Phi/360) \times (1/f_o)$

### 2.4. Pobieranie próbek danych i ich cyfryzacja

Przy 30 Hz amplituda sygnału zmienia się maksymalnie o 18 % na milisekundę. Aby ograniczyć poziom błędów dynamicznych spowodowanych zmianą analogowych sygnałów wejściowych do 0,1 %, czas próbkowania lub cyfryzacji powinien wynosić mniej niż 32  $\mu$ s. Wszystkie pary lub zbiory próbek danych do porównania powinny być pobierane jednocześnie lub w wystarczająco krótkim odstępie czasu.

### 2.5. Wymagania systemowe

Dane systemowe powinny mieć rozdzielczość 12 bitów ( $\pm 0,05$  %) lub większą i dokładność 2 LSB ( $\pm 0,1$  %). Filtry antyaliasingowe powinny być czwartego lub wyższego rzędu, a odpowiedni zakres danych  $f_{\max}$  powinien wynosić 0–30 Hz.

W przypadku filtrów czwartego rzędu częstotliwość pasma przepustowego  $f_o$  (od 0 Hz do częstotliwości  $f_o$ ) powinna być większa niż  $2,37 \times f_{\max}$ , jeżeli błędy fazowe są następnie korygowane podczas przetwarzania danych cyfrowych, i większa niż  $5 \times f_{\max}$  w pozostałych przypadkach. W przypadku filtrów czwartego rzędu częstotliwość próbkowania danych  $f_s$  powinna być większa niż  $13,4 \times f_o$ .

## CZĘŚĆ IV

## SPECYFIKACJA BADAŃ PRZEDNICH UKŁADÓW ZABEZPIEZAJĄCYCH

## ROZDZIAŁ I

## Warunki ogólne

1. **Przedni układ zabezpieczający zamontowany jako oryginalne wyposażenie w pojeździe**
  - 1.1. Przedni układ zabezpieczający zamontowany w pojeździe spełnia warunki określone w sekcji 6 załącznika I do rozporządzenia (WE) nr 78/2009.
  - 1.2. Pojazd znajduje się w normalnej pozycji do jazdy i jest bezpiecznie umocowany na podwyższonych podparciach lub spoczywa na płaskiej powierzchni i ma włączony hamulec ręczny. Pojazd jest wyposażony w przedni układ zabezpieczający będący przedmiotem badań. Należy przestrzegać instrukcji montażu producenta przedniego układu zabezpieczającego, w tym instrukcji dotyczących momentów dokręcania dla wszystkich mocowań.
  - 1.3. Wszystkie urządzenia przeznaczone do ochrony pieszych i innych niechronionych użytkowników dróg powinny być prawidłowo uruchomione przed badaniem lub funkcjonować podczas stosownego badania. Osoba ubiegająca się o homologację jest obowiązana dowieść, że urządzenia te działają zgodnie z ich przeznaczeniem w przypadku zderzenia z pieszym lub innym niechronionym użytkownikiem drogi.
  - 1.4. Elementy pojazdu, które mogłyby zmienić kształt lub położenie (jak np. wysuwane reflektory), inne niż urządzenia aktywne służące do ochrony pieszych lub innych niechronionych użytkowników dróg, są ukształtowane lub ustawione w sposób, jaki służby techniczne uważają za najbardziej odpowiedni do celów tych badań.
2. **Przedni układ zabezpieczający jako oddzielny zespół techniczny**
  - 2.1. W przypadku dostarczenia do badań przedniego układu zabezpieczającego jako oddzielnego zespołu technicznego, powinien on, w przypadku zamontowania w typie pojazdu, do którego odnosi się homologacja typu danego zespołu technicznego, spełniać warunki określone w sekcji 6 załącznika I do rozporządzenia (WE) nr 78/2009.
  - 2.2. Badania mogą być prowadzone na przednim układzie zabezpieczającym zamontowanym w pojeździe typu, dla którego układ został przewidziany, lub zamontowanym na ramie testowej ściśle odpowiadającej podstawowym wymiarom zewnętrznym przedniej części przewidzianego typu pojazdu. Jeśli w przypadku zastosowania ramy testowej przedni układ zabezpieczający zetknie się z ramą w trakcie badania, badanie jest wykonywane powtórnie na przednim układzie zabezpieczającym zamontowanym na rzeczywistym typie pojazdu, dla którego został on przewidziany. W przypadku badań przeprowadzanych na przednim układzie zabezpieczającym zamontowanym w pojeździe, zastosowanie mają warunki określone w sekcji 1.
3. **Informacje obowiązkowe**
  - 3.1. Do wszystkich przednich układów zabezpieczających, niezależnie od tego, czy są one objęte homologacją typu pojazdu w odniesieniu do wyposażenia go w przedni układ zabezpieczający, czy podlegają homologacji typu jako niezależny zespół techniczny, należy dołączyć informacje na temat pojazdu lub pojazdów, dla których układy te uzyskały homologację.
  - 3.2. Do wszystkich przednich układów zabezpieczających podlegających homologacji typu jako oddzielne zespoły techniczne należy dołączyć szczegółowe instrukcje zawierające informacje pozwalające kompetentnej osobie prawidłowo zainstalować te zespoły w swoim pojeździe. Instrukcje sporządza się w języku urzędowym lub w językach urzędowych państwa członkowskiego, w którym przedni układ zabezpieczający będzie oferowany w sprzedaży.

## ROZDZIAŁ II

**Badanie uderzenia modelu dolnej części nogi w przedni układ zabezpieczający****1. Zakres**

Niniejsza procedura badania ma zastosowanie do wymagań określonych w pkt 5.1.1 załącznika I do rozporządzenia (WE) nr 78/2009.

**2. Informacje ogólne**

- 2.1. W momencie uderzenia stosowany w badaniach przedniego układu zabezpieczającego model dolnej części nogi powinien znajdować się w „ruchu swobodnym”. Impaktor należy wprawić w ruch swobodny w takiej odległości od pojazdu, aby jego zetknięcie z układem napędowym w wyniku odbicia się nie miało wpływu na wyniki badania.
- 2.2. We wszystkich przypadkach impaktor może być napędzany pneumatycznie, sprężynowo lub hydraulicznie, albo za pomocą innych środków, które mogą dać taki sam efekt.

**3. Specyfikacja badania**

- 3.1. Należy przeprowadzić co najmniej trzy badania uderzenia modelu dolnej części nogi w przedni układ zabezpieczający w punktach znajdujących się pomiędzy górną i dolną linią odniesienia przedniego układu zabezpieczającego. Należy wybrać punkty, które zostały określone przez organ nadzorujący badania jako miejsca o największym prawdopodobieństwie spowodowania obrażeń. W przypadku gdy w całym badanym obszarze konstrukcja przedniego układu zabezpieczającego jest zróżnicowana, badania powinny zostać przeprowadzone w punktach o różnej konstrukcji. W sprawozdaniu z badań należy wskazać punkty badane przez służby techniczne.
- 3.2. W przypadku pojazdów, w których odległość dolnej linii odniesienia przedniego układu zabezpieczającego od podłoża wynosi mniej niż 425 mm, zastosowanie mają wymagania dotyczące niniejszego badania.

W przypadku pojazdów, w których odległość dolnej linii odniesienia przedniego układu zabezpieczającego od podłoża mieści się w przedziale od 425 mm do 500 mm, producent może zastosować wymagania określone w rozdziale III.

W przypadku pojazdów, w których odległość dolnej linii odniesienia przedniego układu zabezpieczającego od podłoża wynosi 500 mm lub więcej, zastosowanie mają wymagania określone w rozdziale III.

**4. Procedura badania**

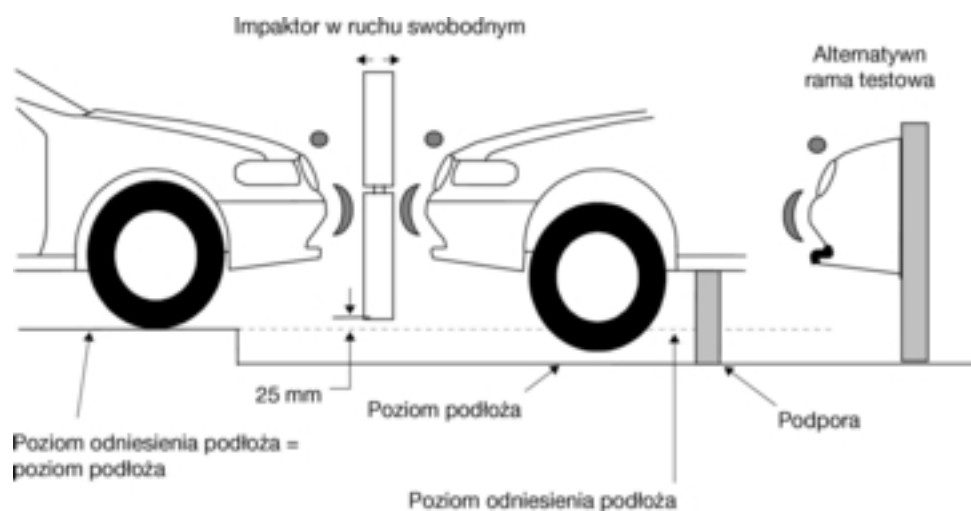
- 4.1. Stan pojazdu lub podsystemu spełnia wymagania zawarte w rozdziale I.
  - 4.1.1. Przed przystąpieniem do badań należy umieścić impaktor lub co najmniej piankę imitującą ciało na co najmniej cztery godziny w pomieszczeniu o stałej wilgotności wynoszącej  $35\% \pm 15\%$  i stałej temperaturze  $20 \pm 4\text{ }^\circ\text{C}$ . Po opuszczeniu pomieszczenia na impaktor nie powinny oddziaływać warunki inne niż te panujące w obszarze badań.
  - 4.1.2. Każde badanie powinno zakończyć się w ciągu dwóch godzin od momentu pobrania impaktora z pomieszczenia z kontrolowaną atmosferą.
- 4.2. Model dolnej części nogi został opisany w sekcji 1 części V.
- 4.3. Sposób montażu i napędu impaktora jest określony w pkt 2.1 i 2.2.
- 4.4. Kierunek uderzenia leży w płaszczyźnie poziomej i jest równoległy do podłużnej płaszczyzny pionowej przedniego układu zabezpieczającego zamontowanego w pojeździe lub na ramie wykorzystywanej do badania. W momencie pierwszego zetknięcia tolerancja odchylenia kierunku wektora prędkości w płaszczyźnie poziomej oraz podłużnej wynosi  $\pm 2^\circ$ .
- 4.5. Oś impaktora jest prostopadła do płaszczyzny poziomej z tolerancją  $\pm 2^\circ$  w płaszczyźnie bocznej i podłużnej. Płaszczyzny pozioma, wzdłużna i boczna są do siebie prostopadłe (zob. rys. 2).
- 4.6. W momencie pierwszego zetknięcia z przednim układem zabezpieczającym dolna część impaktora znajduje się w odległości 25 mm od poziomu odniesienia podłoża (zob. rys. 1) z zachowaniem tolerancji  $\pm 10\text{ mm}$ .

Wyznaczając odległość układu napędowego od podłoża, należy uwzględnić wpływ siły ciężenia podczas swobodnego ruchu impaktora.

- 4.7. W momencie pierwszego zetknięcia impaktora, w celu umożliwienia prawidłowego działania stawu kolanowego, jest ustawiony w osi pionowej z tolerancją  $\pm 5^\circ$ .
- 4.8. W momencie pierwszego zetknięcia oś impaktora znajduje się w odległości  $\pm 10$  mm od wybranego miejsca uderzenia.
- 4.9. W momencie zetknięcia impaktora z przednim układem zabezpieczającym impaktor nie styka się z podłożem ani z żadnym innym obiektem, który nie jest częścią przedniego układu zabezpieczającego lub pojazdu.
- 4.10. Prędkość uderzenia impaktora w przedni układ zabezpieczający wynosi  $11,1 \pm 0,2$  m/s. Jeżeli prędkość uderzenia uzyskano na podstawie pomiarów wykonanych przed momentem pierwszego zetknięcia, należy uwzględnić wpływ siły ciężenia.

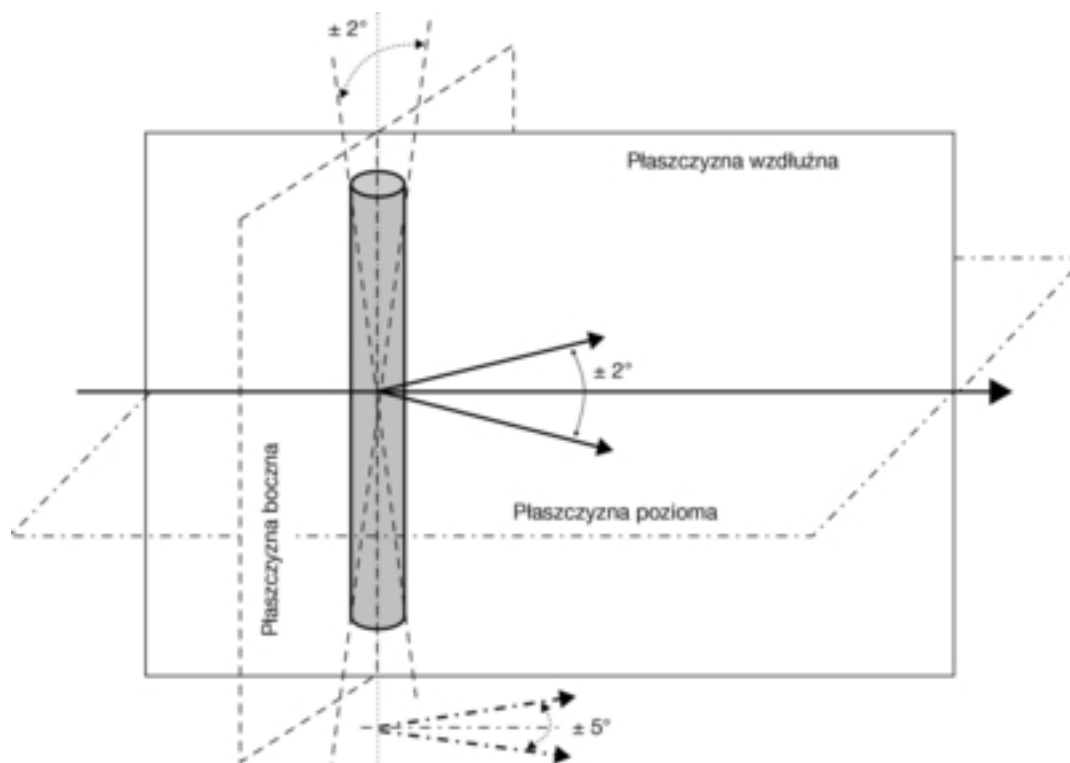
Rys. 1

Badania uderzenia modelu dolnej części nogi w przedni układ zabezpieczający w kompletnym pojeździe znajdującym się w normalnej pozycji do jazdy (z lewej), w kompletnym pojeździe zamontowanym na podporach (pośrodku) lub jako oddzielny zespół techniczny zamontowany na ramie testowej (z prawej) (alternatywa dla oddzielnego zespołu technicznego zamontowanego w pojeździe)



Rys. 2

Tolerancja kątów dla modelu dolnej części nogi podczas pierwszego uderzenia



## ROZDZIAŁ III

**Badanie uderzenia modelu górnej części nogi w przedni układ zabezpieczający****1. Zakres**

- 1.1. Niniejsza procedura ma zastosowanie do wymagań określonych w sekcji 5.1.2 załącznika I do rozporządzenia (WE) nr 78/2009.

**2. Informacje ogólne**

- 2.1. Model górnej części nogi, stosowany w badaniach uderzenia w przedni układ zabezpieczający, montuje się w układzie napędowym, wykorzystując łącznik ograniczający moment obrotowy w celu wyeliminowania dużych obciążeń mimośrodowych, które mogą spowodować uszkodzenie układu naprowadzania. Układ naprowadzania jest wyposażony w prowadnice o małym współczynniku tarcia odporne na obciążenie mimośrodowe i umożliwiające poruszanie się modelu wyłącznie w określonym kierunku podczas zderzenia z przednim układem zabezpieczającym. Prowadnice uniemożliwiają ruch w innych kierunkach, w tym obrót wokół osi.
- 2.2. Impaktor może być napędzany pneumatycznie, sprężynowo lub hydraulicznie, albo za pomocą innych środków, które mogą dać taki sam efekt.

**3. Specyfikacja badania**

- 3.1. Należy przeprowadzić co najmniej trzy badania uderzenia modelu górnej części nogi w przedni układ zabezpieczający w punktach znajdujących się pomiędzy górną i dolną linią odniesienia przedniego układu zabezpieczającego. Należy wybrać miejsca, które zostały określone przez organ nadzorujący badania jako miejsca o największym prawdopodobieństwie spowodowania obrażeń. W przypadku gdy w całym badanym obszarze konstrukcja przedniego układu zabezpieczającego jest zróżnicowana, badania powinny zostać przeprowadzone w punktach o różnej konstrukcji. W sprawozdaniu z badań należy wskazać punkty badane przez służby techniczne.
- 3.2. W przypadku pojazdów, w których odległość dolnej linii odniesienia przedniego układu zabezpieczającego od podłoża wynosi mniej niż 425 mm, zastosowanie mają wymagania określone w rozdziale II.

W przypadku pojazdów, w których odległość dolnej linii odniesienia przedniego układu zabezpieczającego od podłoża mieści się w przedziale do 425 mm do 500 mm, producent może zastosować wymagania określone w rozdziale II.

W przypadku pojazdów, w których odległość dolnej linii odniesienia przedniego układu zabezpieczającego od podłoża wynosi 500 mm lub więcej, zastosowanie mają wymagania dotyczące niniejszego badania.

**4. Procedura badania**

- 4.1. Stan pojazdu lub podsystemu spełnia wymagania zawarte w rozdziale I.
- 4.1.1. Przed przystąpieniem do badań impaktor, lub co najmniej piankę imitującą ciało, należy umieścić na co najmniej cztery godziny w pomieszczeniu o stałej wilgotności wynoszącej  $35\% \pm 15\%$  i stałej temperaturze rzędu  $20 \pm 4\text{ }^\circ\text{C}$ . Po opuszczeniu pomieszczenia, na impaktor nie powinny oddziaływać warunki inne niż panujące w obszarze badań.
- 4.1.2. Każde badanie powinno zakończyć się w ciągu dwóch godzin od momentu pobrania impaktora z pomieszczenia z kontrolowaną atmosferą.
- 4.2. Model górnej części nogi został opisany w sekcji 2 części V.
- 4.3. Sposób montażu i napędu impaktora jest określony w pkt 2.1 i 2.2.
- 4.4. Kierunek uderzenia jest równoległy do osi podłużnej przedniego układu zabezpieczającego zamontowanego w pojeździe lub ramy wykorzystanej do badania, a w momencie pierwszego zetknięcia oś modelu górnej części nogi jest skierowana pionowo. Tolerancja dla tych kierunków wynosi  $\pm 2^\circ$ . W momencie pierwszego zetknięcia oś impaktora przechodzi przez wybrany do badania punkt z tolerancją  $\pm 10\text{ mm}$  poprzecznie i pionowo.
- 4.5. Prędkość uderzenia impaktora w przedni układ zabezpieczający wynosi  $11,1 \pm 0,2\text{ m/s}$ .

## ROZDZIAŁ IV

**Badanie uderzenia modelu górnej części nogi w krawędź czołową przedniego układu zabezpieczającego****1. Zakres**

- 1.1. Niniejsze badanie ma zastosowanie do wymagań określonych w sekcji 5.2 załącznika I do rozporządzenia (WE) nr 78/2009.

**2. Informacje ogólne**

- 2.1. Model górnej części nogi, stosowany w badaniach uderzenia w krawędź czołową przedniego układu zabezpieczającego, montuje się w układzie napędowym wykorzystując łącznik ograniczający moment obrotowy w celu wyeliminowania dużych obciążeń mimośrodowych, które mogą spowodować uszkodzenie układu naprowadzania. Układ naprowadzania jest wyposażony w prowadnice o małym współczynniku tarcia odporne na obciążenie mimośrodowe i umożliwiające poruszanie się impaktora wyłącznie w określonym kierunku podczas zderzenia z przednim układem zabezpieczającym. Prowadnice uniemożliwiają ruch w innych kierunkach, w tym obrót wokół dowolnej osi.
- 2.2. We wszystkich przypadkach impaktory mogą być napędzane pneumatycznie, sprężynowo lub hydraulicznie, albo za pomocą innych środków, które mogą dać taki sam efekt.

**3. Specyfikacja badania**

- 3.1. Należy przeprowadzić co najmniej trzy badania uderzenia w linię odniesienia krawędzi czołowej przedniego układu zabezpieczającego, w punktach określonych przez organ przeprowadzający badania jako miejsca o największym prawdopodobieństwie spowodowania obrażenia. W przypadku gdy w całym badanym obszarze konstrukcja przedniego układu zabezpieczającego jest zróżnicowana, badania powinny zostać przeprowadzone w miejscach o różnej konstrukcji. W sprawozdaniu z badań należy wskazać punkty badane przez służby techniczne.

**4. Procedura badania**

- 4.1. Stan pojazdu lub podukładu spełnia wymagania zawarte w rozdziale I.
- 4.1.1. Przed przystąpieniem do badań należy umieścić impaktor, albo co najmniej piankę imitującą ciało, na co najmniej cztery godziny w pomieszczeniu o stałej wilgotności wynoszącej  $35\% \pm 15\%$  i stałej temperaturze rzędu  $20 \pm 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Po opuszczeniu pomieszczenia na impaktor nie powinny oddziaływać warunki inne niż panujące w obszarze badań.
- 4.1.2. Każde badanie powinno zakończyć się w ciągu dwóch godzin od momentu pobrania impaktora z pomieszczenia z kontrolowaną atmosferą.
- 4.2. Model górnej części nogi został opisany w sekcji 2 części V.
- 4.3. Sposób montażu i napędu impaktora jest określony w pkt 2.1 i 2.2.
- 4.4. Impaktor należy ustawić w taki sposób, aby oś układu napędowego i oś podłużna impaktora były równoległe do podłużnej płaszczyzny przedniego układu zabezpieczającego zamontowanego w pojeździe lub na ramie montażowej. Tolerancja dla tych kierunków wynosi  $\pm 2^{\circ}$ . W momencie pierwszego zetknięcia oś impaktora przechodzi przez wybrane miejsce uderzenia z tolerancją  $\pm 10\text{ mm}$  (zob. rys. 3) i z tolerancją wynoszącą  $\pm 10\text{ mm}$  w bok od wybranego punktu uderzenia.
- 4.5. Wymagana prędkość zderzenia, kąt uderzenia oraz masa impaktora zostają określone zgodnie z pkt 4.6 i 4.8.1. Tolerancja dla prędkości zderzenia wynosi  $\pm 2\%$ , a dla kierunku zderzenia  $\pm 2^{\circ}$ . Należy uwzględnić wpływ siły ciężarnej przed momentem pierwszego zetknięcia. Masa impaktora powinna być zmierzona z dokładnością wyższą niż  $\pm 1\%$ , przy czym wymaganą prędkość reguluje się w sposób podany w pkt 4.8.1, jeśli zmierzona wartość różni się od wartości wymaganej.
- 4.6. Wymagana prędkość i kąt uderzenia, w odniesieniu do wysokości przewidywanego punktu uderzenia na linii odniesienia krawędzi czołowej przedniego układu zabezpieczającego oraz czoła przedniego układu zabezpieczającego, są wyznaczane na podstawie rys. 4 i 5.
- 4.7. Wymagana energia impaktora podczas badania jest wyznaczana na podstawie rys. 6.



- 4.8. Łączna masa impaktora obejmuje elementy napędu i elementy układu naprowadzania, które stanowią część impaktora podczas zderzenia, w tym dodatkowe obciążniki.
- 4.8.1. Wymaganą wartość masy impaktora podczas badania oblicza się na podstawie następującego wzoru:

$$M = 2E / V^2$$

gdzie:

M = uzyskana masa [kg]

E = energia uderzenia [J]

V = prędkość [m/s].

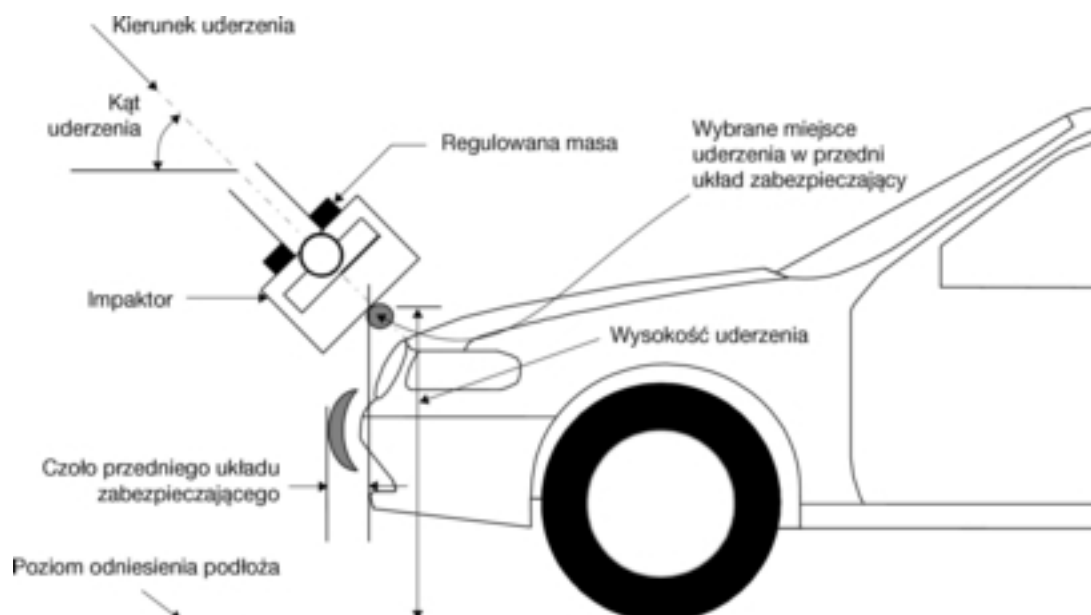
Wymagana prędkość jest określana na podstawie pkt 4.6, natomiast wartość energii można odczytać z rys. 6, w odniesieniu do odległości krawędzi czołowej przedniego układu zabezpieczającego od podłoża i czoła przedniego układu zabezpieczającego w podłużnej pionowej płaszczyźnie przechodzącej przez wybrany punkt uderzenia.

W celu utrzymania wymaganej energii kinetycznej impaktora można korygować jego masę w stosunku do obliczonej wartości o  $\pm 10\%$ , pod warunkiem, że w oparciu o powyższy wzór zmieniana jest również wymagana prędkość uderzenia.

- 4.9. Aby nadać masę równą obliczonej masie impaktora, określonej w pkt 4.8.1, do tylnej części elementu tylnego lub do elementów układu naprowadzania stanowiących część impaktora podczas uderzenia montuje się wymagane dodatkowe obciążniki.

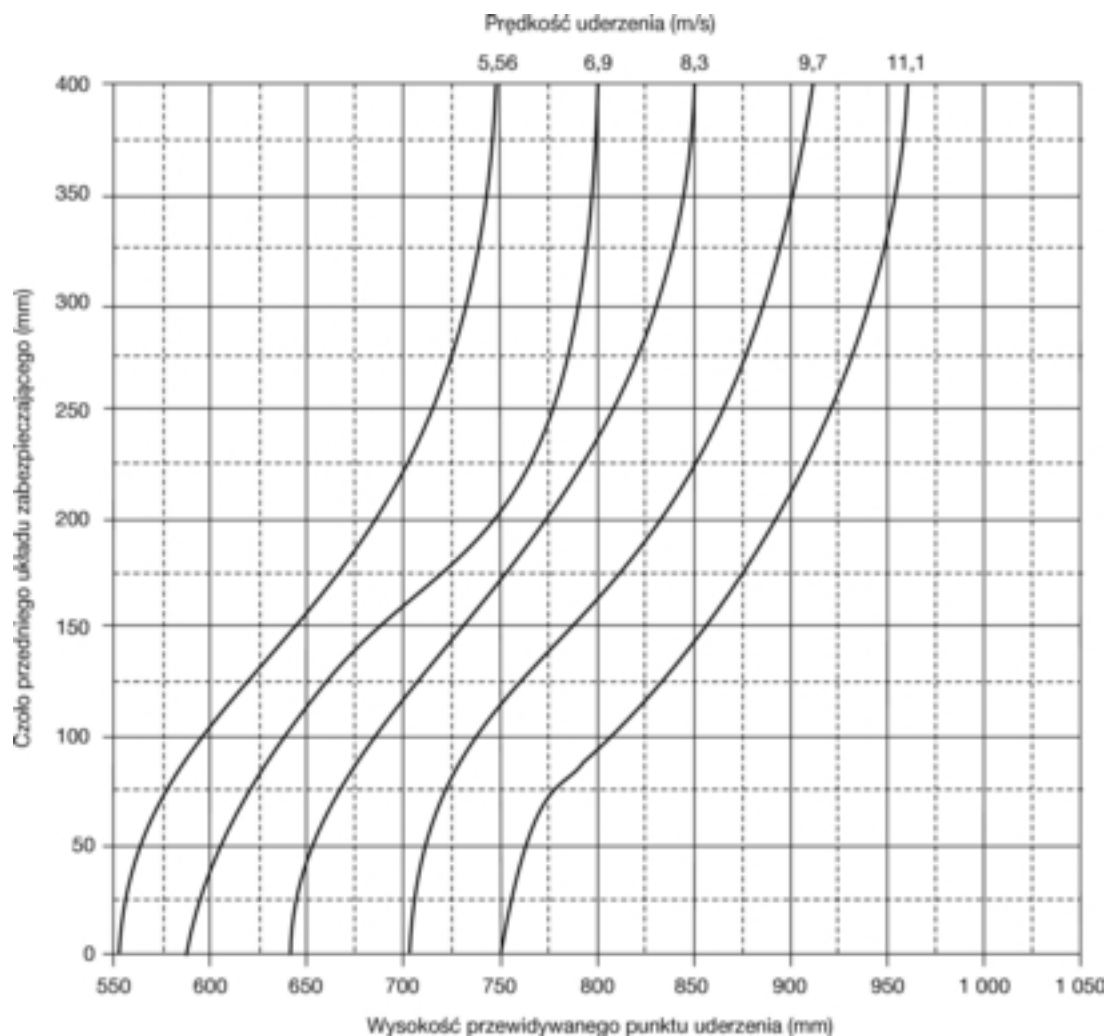
Rys. 3

#### Badania uderzenia modelu górnej części nogi w krawędź czołową przedniego układu zabezpieczającego



Rys. 4

Prędkość uderzenia modelu górnej części nogi w krawędź czołową przedniego układu zabezpieczającego

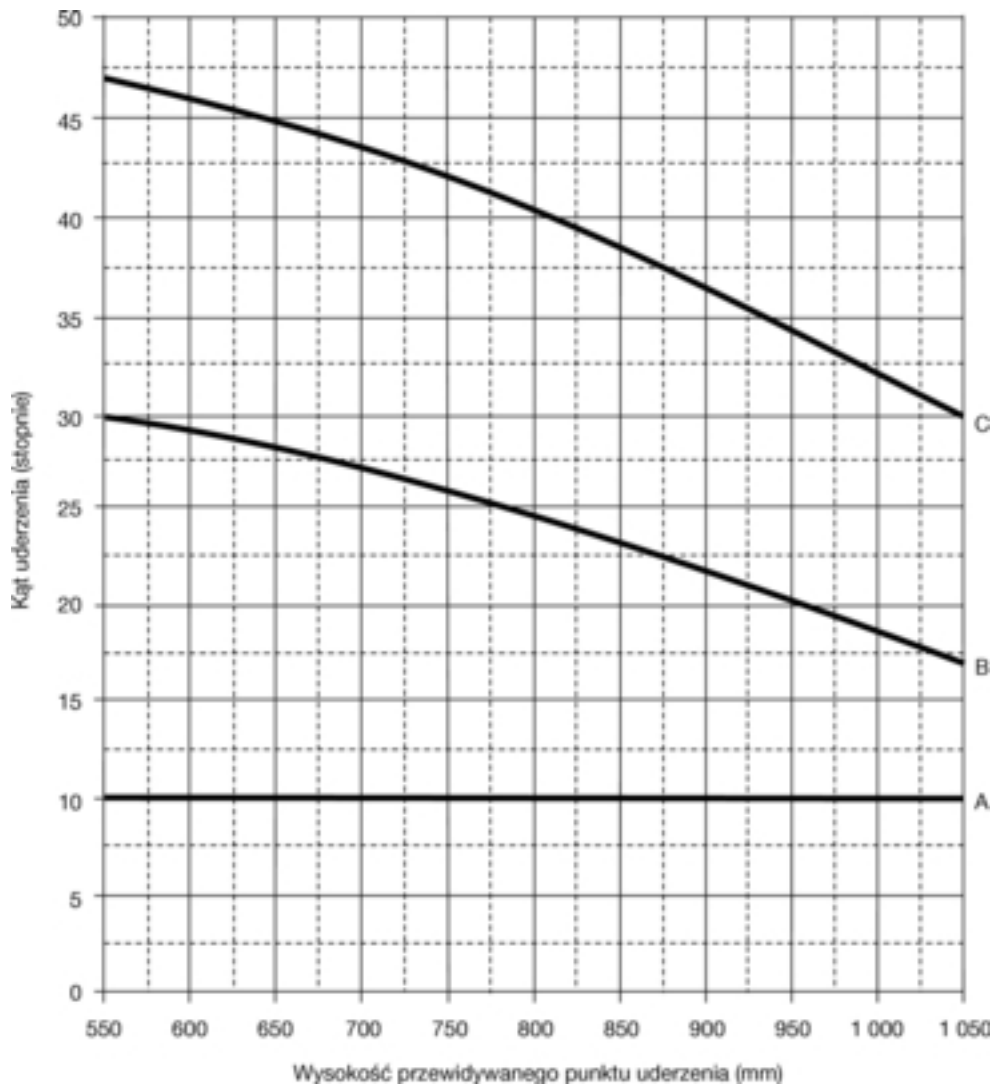


Uwagi:

1. Należy interpolować poziomo między krzywymi.
2. W przypadku konfiguracji poniżej 5,56 m/s — prędkość podczas badania wynosi 5,56 m/s.
3. W przypadku konfiguracji powyżej 11,1 m/s — prędkość podczas badania wynosi 11,1 m/s.
4. W przypadku ujemnych wartości dla czoła przedniego układu zabezpieczającego przyjmuje się wartość zerową.
5. W przypadku czoła przedniego układu zabezpieczającego powyżej 400 mm — przyjmuje się wartość 400 mm.

Rys. 5

Kąt uderzenia modelu górnej części nogi w krawędź czołową przedniego układu zabezpieczającego



Klucz:

A = czoło PEO wynosi 0 mm

B = czoło PEO wynosi 50 mm

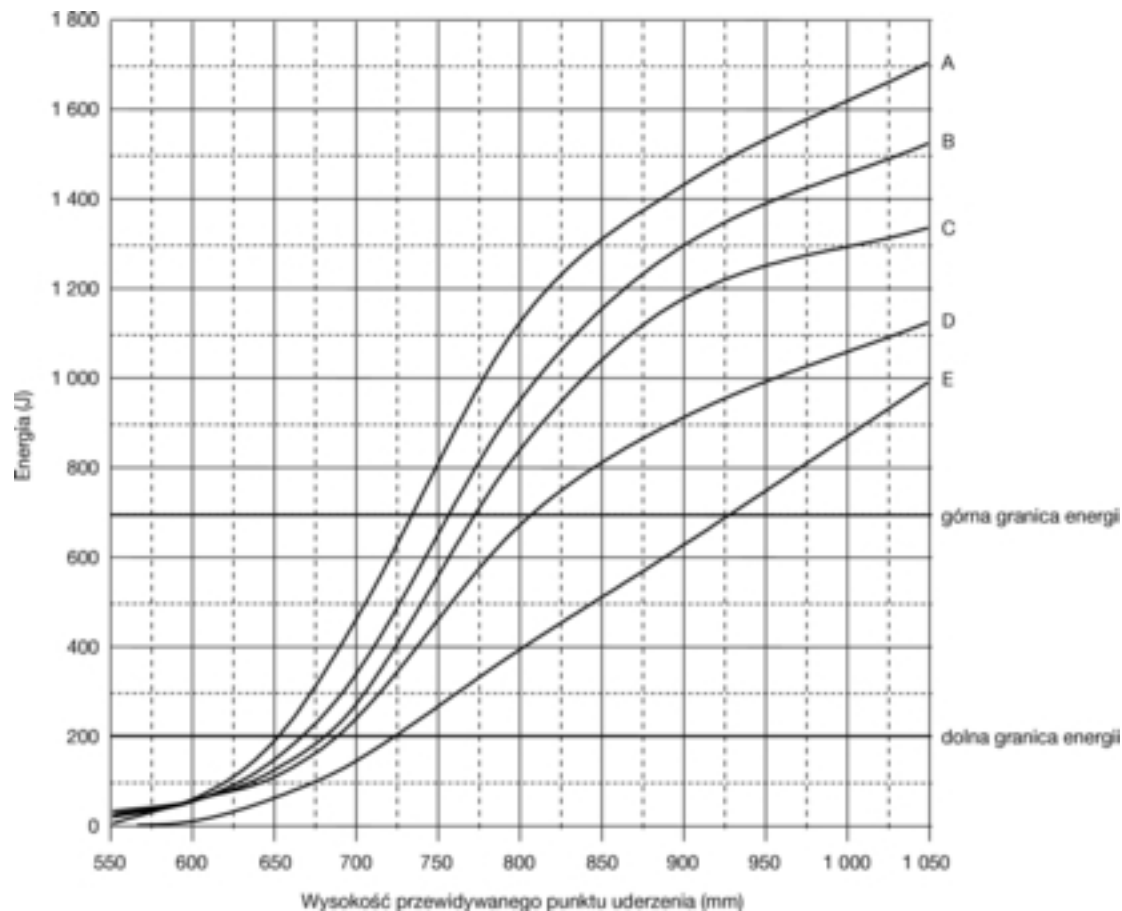
C = czoło PEO wynosi 150 mm

Uwagi:

1. Interpolować wartości na osi rzędnych.
2. W przypadku ujemnych wartości dla PEO — przyjmuje się wartość wynoszącą zero.
3. W przypadku czoła PEO powyżej 150 mm — przyjmuje się wielkość 150 mm.
4. W przypadku wysokości punktu zderzenia powyżej 1 050 mm — przyjmuje się wielkość 1 050 mm..

Rys. 6

**Energia kinetyczna uderzenia modelu górnej części nogi w krawędź czołową przedniego układu zabezpieczającego**



## Klucz:

A = czoło PEO wynosi 50 mm

B = czoło PEO wynosi 100 mm

C = czoło PEO wynosi 150 mm

D = czoło PEO wynosi 250 mm

E = czoło PEO wynosi 350 mm

## Uwagi:

1. Interpolować wartości na osi rzędnych.
2. W przypadku czoła PEO poniżej 50 mm przyjmuje się wartość 50 mm.
3. W przypadku czoła PEO powyżej 350 mm przyjmuje się wartość 350 mm.
4. W przypadku wysokości punktu zderzenia powyżej 1 050 mm przyjmuje się wartość 1 050 mm.
5. W przypadku wymaganej energii kinetycznej powyżej 700 J przyjmuje się wartość 700 J.
6. W przypadku wymaganej energii kinetycznej mniejszej lub równej 200 J przyjmuje się wartość 200 J.

## ROZDZIAŁ V

**Badanie uderzenia modelu głowy dziecka/niskiej osoby dorosłej w przedni układ zabezpieczający****1. Zakres**

- 1.1. Niniejsza procedura ma zastosowanie do wymagań określonych w sekcji 5.3 załącznika I do rozporządzenia (WE) nr 78/2009.

**2. Informacje ogólne**

- 2.1. W momencie uderzenia stosowany w badaniach przedniego układu zabezpieczającego model głowy dziecka/niskiej osoby dorosłej powinien znajdować się w „ruchu swobodnym”. Impaktor należy wprawić w ruch swobodny w takiej odległości od przedniego układu zabezpieczającego, aby jego zetknięcie z układem napędowym w wyniku odbicia się nie miało wpływu na wyniki badania.
- 2.2. We wszystkich przypadkach impaktory mogą być napędzane pneumatycznie, sprężynowo lub hydraulicznie, albo za pomocą innych środków, które mogą dać taki sam efekt.

**3. Specyfikacja badania**

- 3.1. Wykonuje się co najmniej trzy badania uderzenia w punktach, które w laboratoriach badawczych zostały określone jako miejsca o największym prawdopodobieństwie spowodowania obrażeń. W przypadku gdy w całym badanym obszarze konstrukcja przedniego układu zabezpieczającego jest zróżnicowana, badania powinny zostać przeprowadzone w punktach o różnej konstrukcji. W sprawozdaniu z badań należy wskazać punkty badane przez służby techniczne.
- 3.2. Punkty zderzenia modelu głowy dziecka/niskiej osoby dorosłej są wybierane na tych częściach przedniego układu zabezpieczającego, na których odległość zawinięcia przekracza 900 mm, przy ustawieniu pojazdu w zwykłej pozycji do jazdy lub przy zamontowaniu przedniego układu zabezpieczającego na ramie testowej odpowiadającej pojazdowi, dla którego został on przewidziany, tak jakby był zamontowany na pojeździe ustawionym w zwykłej pozycji do jazdy.

**4. Procedura badania**

- 4.1. Stan pojazdu lub podukładu odpowiada wymaganiom zawartym w rozdziale I niniejszej części. Temperatura aparatury do badań i pojazdu lub oddzielnego zespołu technicznego powinna być stała i wynosić  $20\text{ °C} \pm 4\text{ °C}$ .
- 4.2. Model głowy dziecka/niskiej osoby dorosłej została opisana w sekcji 3 części V.
- 4.3. Sposób montażu i rodzaj napędu impaktora jest określony w pkt 2.1 i 2.2.
- 4.4. Kierunek uderzenia leży w podłużnej pionowej płaszczyźnie pojazdu i przechodzi przez badany punkt na przednim układzie zabezpieczającym. Tolerancja dla tego kierunku wynosi  $\pm 2^\circ$ . Uderzenie jest skierowane w dół i do tyłu pod kątem  $50^\circ \pm 2^\circ$  względem poziomu odniesienia podłoża. Jeżeli kąt uderzenia uzyskano na podstawie pomiarów wykonanych przed momentem pierwszego zetknięcia, należy uwzględnić wpływ siły ciężenia.
- 4.5. W momencie pierwszego zetknięcia miejsce pierwszego zetknięcia impaktora znajduje się w odległości  $\pm 10\text{ mm}$  od wybranego punktu uderzenia.
- 4.6. Prędkość zderzenia impaktora z punktem uderzenia wynosi  $9,7 \pm 0,2\text{ m/s}$ .
- 4.6.1. Prędkość impaktora jest mierzona w określonym punkcie podczas swobodnego ruchu przed uderzeniem, z zastosowaniem metody opisanej w normie ISO 3784:1976. Dokładność pomiaru prędkości powinna wynosić  $\pm 0,01\text{ m/s}$ . W celu wyznaczenia prędkości impaktora w momencie uderzenia zmierzoną prędkość należy skorygować z uwzględnieniem wszystkich czynników, które mogą wpływać na impaktor między punktem pomiaru a punktem zderzenia.
- 4.7. Należy zarejestrować czasy przyspieszenia i obliczyć HIC. Należy zarejestrować punkt pierwszego zetknięcia na przedniej powierzchni pojazdu. Wyniki badań są rejestrowane zgodnie z normą ISO 6487:2002.

## CZĘŚĆ V

**IMPAKTORY****1. Model dolnej części nogi**

- 1.1. Model dolnej części nogi powinien składać się z dwóch sztywnych segmentów pokrytych pianką, odpowiadających kości udowej (górną część nogi) i piszczeli (dolną część nogi), połączonych za pomocą odkształcalnego złącza symulującego staw kolanowy. Łączna długość impaktora powinna wynosić  $926 \pm 5\text{ mm}$  i być zgodna z rys. 1.

Długości kości udowej i piszczeli mierzone od środka kolana wynoszą odpowiednio, 432 mm i 494 mm.

Środek ciężkości kości udowej i piszczeli znajduje się w odległości, odpowiednio,  $217 \pm 10$  mm i  $233 \pm 10$  mm od środka kolana.

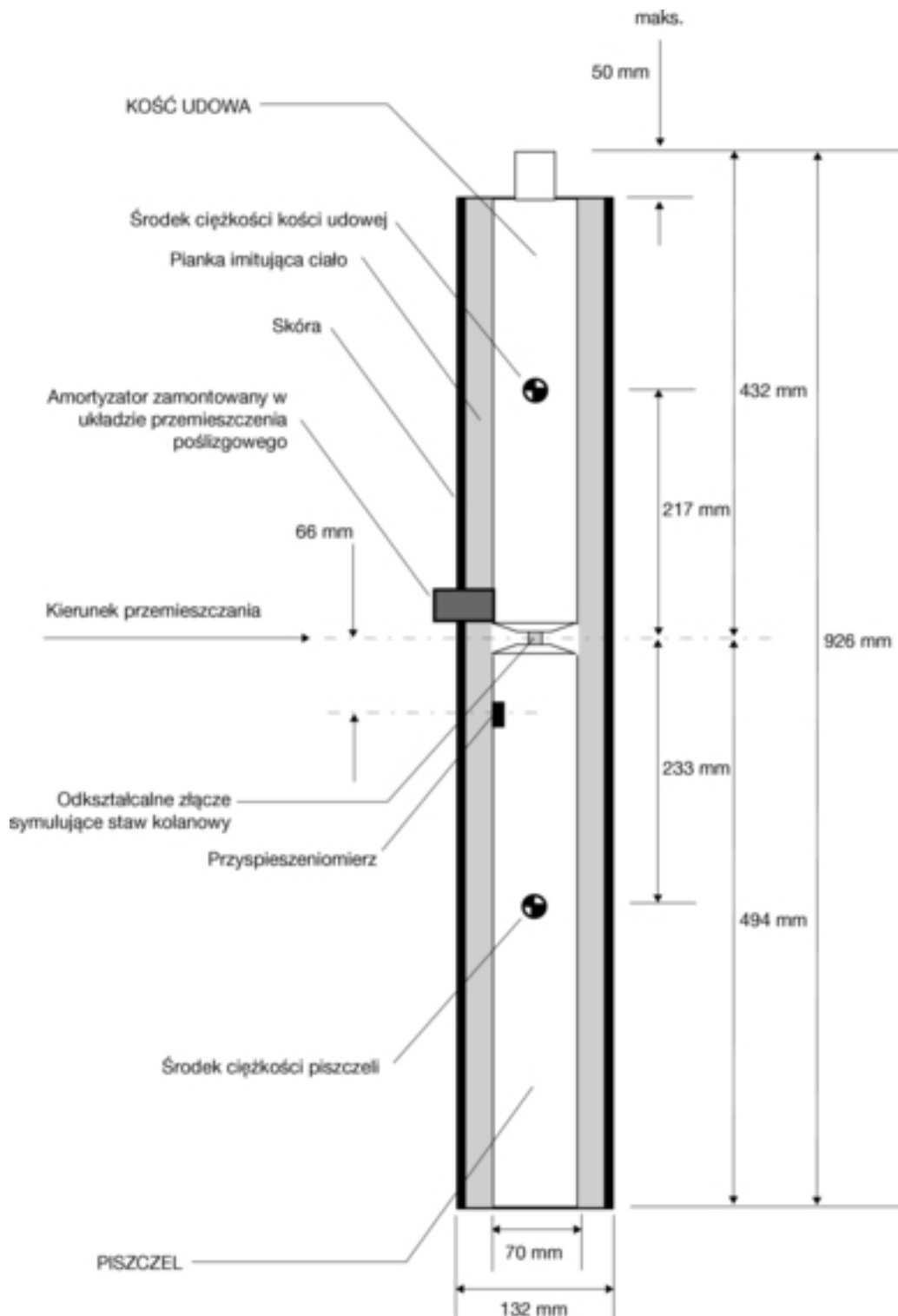
Klamry, krążki i inne elementy połączone z impaktorem w celu wprowadzenia go w ruch, mogą powodować zwiększenie wymiarów widoczne na rys 1, z wyjątkiem umiejscowienia środka ciężkości.

- 1.2. Średnica kości udowej i piszczeli wynosi  $70 \pm 1$  mm, przy czym oba elementy są pokryte pianką imitującą ciało i skórę. Zastosowana pianka imitująca ciało jest pianką Confor™ typu CF-45, o grubości 25 mm lub jej odpowiednikiem. Skóra o grubości 6 mm jest wykonana z pianki neoprenowej pokrytej z obu stron tkaniną nylonową o grubości 0,5 mm.
- 1.3. Masa kości udowej i piszczeli wynosi, odpowiednio,  $8,6 \pm 0,1$  kg i  $4,8 \pm 0,1$  kg, natomiast łączna masa impaktora wynosi  $13,4 \pm 0,2$  kg.
- 1.4. Moment bezwładności kości udowej i piszczeli względem osi poziomej przechodzącej przez odpowiedni środek ciężkości i prostopadłej do kierunku uderzenia wynosi odpowiednio  $0,127 \pm 0,010$  kg/m<sup>2</sup> i  $0,120 \pm 0,010$  kg/m<sup>2</sup>.
- 1.5. W celu umożliwienia pomiaru kąta zgięcia kolana oraz przesunięcia kolana pod wpływem działania siły poprzecznej instalowane są przetworniki. Po stronie piszczeli przeciwległej do strony uderzenia, poniżej stawu kolanowego, w odległości  $66 \pm 5$  mm, instalowany jest przyspieszeniomierz jednoosiowy, przy czym jego aktywna oś powinna być zwrócona w kierunku uderzenia.
- 1.6. W układzie przemieszczenia poślizgowego montuje się amortyzator, który można umieścić w dowolnym miejscu wewnątrz lub na tylnej ścianie impaktora. Właściwości amortyzatora zapewniają spełnienie przez impaktor wymagań w zakresie statycznego i dynamicznego przemieszczenia poślizgowego, a także zapobiegają nadmiernym drganiom układu przemieszczenia poślizgowego.
- 1.7. Klasa częstotliwości kanału (CFC) reakcji oprzyrządowania, jak określono w normie ISO 6487:2002, dla wszystkich przetworników wynosi 180. Klasa amplitudy kanału (CAC) reakcji oprzyrządowania, jak określono w normie ISO 6487:2002, wynosi  $50^\circ$  dla kąta zgięcia kolana, 10 mm dla przemieszczenia poślizgowego oraz 500 g dla przyspieszenia. Nie wiąże się to wymogiem fizycznego zginania pod takim kątem i poprzecznego przemieszczenia samego impaktora.
- 1.8. Impaktor spełnia wymagania homologacyjne określone w sekcji 2 dodatku I i powinien być wyposażony w odkształcalne elementy kolana z tej samej partii, która została zastosowana do badań homologacyjnych.
  - 1.8.1. W przypadku każdego badania impaktor musi posiadać nową piankę wyciętą z jednego z maksymalnie czterech kolejnych arkuszy pianki imitującej ciało Confor™, lub jej odpowiednika, pochodzących z tej samej partii produktu (wyciętych z jednego bloku), pod warunkiem, że pianka z jednego z arkuszy została użyta podczas dynamicznych badań homologacyjnych, a ciężar pojedynczych arkuszy mieści się w przedziale  $\pm 2$  % ciężaru arkusza stosowanego podczas badania homologacyjnego.
  - 1.8.2. Przed przystąpieniem do kalibracji impaktor albo co najmniej piankę imitującą ciało umieszcza się na co najmniej cztery godziny w pomieszczeniu o stałej wilgotności wynoszącej  $35 \% \pm 15 \%$  i stałej temperaturze  $20 \pm 4$  °C. Po opuszczeniu pomieszczenia na impaktor nie powinny oddziaływać warunki inne niż panujące w obszarze badań.
  - 1.8.3. Każde badanie jest przeprowadzane w ciągu dwóch godzin od momentu pobrania impaktora z pomieszczenia z kontrolowaną atmosferą.
- 1.9. Homologowany impaktor może być użyty maksymalnie w 20 zderzeniach zanim zostanie poddany ponownej homologacji. W każdym badaniu stosuje się nowe plastycznie odkształcalne elementy kolana.

Impaktor jest również poddawany powtórnej homologacji, jeśli od poprzedniej homologacji upłynął okres dłuższy niż rok, lub gdy moc wyjściowa przetwornika impaktora przekroczyła w dowolnym zderzeniu określone wartości CAC lub osiągnęła mechaniczne granice zdolności odkształcania impaktora.

Rys. 1

## Model dolnej części nogi okryty pianką i skórą



## 2. Model górnej części nogi

- 2.1. Model górnej części nogi jest sztywny, pokryty pianką po stronie uderzenia, ma długość  $350 \pm 5$  mm i jest zgodny z rys. 2.

Odległość między osiami przetworników obciążenia wynosi  $310 \pm 1$  mm, a średnica elementu czołowego  $50 \pm 1$  mm.

- 2.2. Łącznik ograniczający moment obrotowy ustawia się w taki sposób, aby oś podłużna elementu czołowego była prostopadła do osi układu naprowadzania z tolerancją  $\pm 2^\circ$ , przy czym moment sił tarcia łącza wynosi  $675 \pm 25$  Nm.
- 2.3. Środek ciężkości elementów impaktora znajdujących się z przodu w stosunku do łącznika ograniczającego moment obrotowy, wraz z obciążnikami, jest usytuowany w osi podłużnej impaktora z dokładnością  $\pm 10$  mm.
- 2.4. Łączna masa modelu górnej części nogi, wraz z elementami napędu i układu naprowadzania wchodzącymi praktycznie w skład impaktora wynosi  $9,5 \pm 0,1$  kg.

Łączna masa elementu czołowego i innych elementów umiejscowionych przed układami przetwornika obciążenia, w tym tych części układów przetwornika obciążenia, które są umiejscowione przed elementami aktywnymi, z wyłączeniem pianki i skóry, wynosi  $1,95 \pm 0,05$  kg.

- 2.5. Aby umożliwić pomiar poszczególnych sił działających na każdy koniec modelu górnej części nogi, montowane są dwa przetworniki obciążenia.
- 2.6. Na impaktorze umieszczone są trzy mierniki naprężeń aby umożliwić określenie momentów gnących elementu czołowego, zgodnie z rys. 2, przy czym dla każdego z nich używany jest oddzielny kanał. Dwa zewnętrzne mierniki naprężenia są umieszczone w odległości  $50 \pm 1$  mm od osi symetrii impaktora. Środkowy miernik naprężenia jest umieszczony w osi symetrii z dokładnością  $\pm 1$  mm.
- 2.7. Klasa częstotliwości kanału (CFC) reakcji oprzyrządowania, jak określono w normie ISO 6487:2002, dla wszystkich przetworników wynosi 180. Klasa amplitudy kanału (CAC), jak określono w normie ISO 6487:2002, wynosi 10 kN dla przetworników siły i 1000 Nm dla pomiarów momentu gnącego.
- 2.8. Model górnej części nogi spełnia wymagania homologacyjne określone w sekcji 3 dodatku I i jest wyposażony w piankę wyciętą z arkusza materiału stosowanego w dynamicznym badaniu homologacyjnym.
- 2.9. W przypadku każdego badania należy zastosować dwa nowe arkusze pianki Confor<sup>TM</sup> typu CF-45, o grubości 25 mm, lub jej odpowiednik. Imitacja skóry wykonana z arkusza gumy wzmocnionego włóknem ma grubość 1,5 mm. Pianka i skóra gumowa ważą łącznie  $0,6 \pm 0,1$  kg (bez wszelkich wzmocnień, elementów mocujących itp., stosowanych do mocowania tylnych krawędzi gumowej skóry do elementu tylnego).

Pianka i gumowa skóra są zawinięte do tyłu, przy czym gumowa skóra jest mocowana do elementu tylnego za pośrednictwem odstępników, tak aby boczne części gumowej skóry były względem siebie równoległe.

Wymiary i kształt pianki są takie, aby pomiędzy nią i komponentami znajdującymi się z tyłu elementu czołowego był zachowany odpowiedni odstęp uniemożliwiający przenoszenie dużej części obciążenia pomiędzy pianką i tymi komponentami.

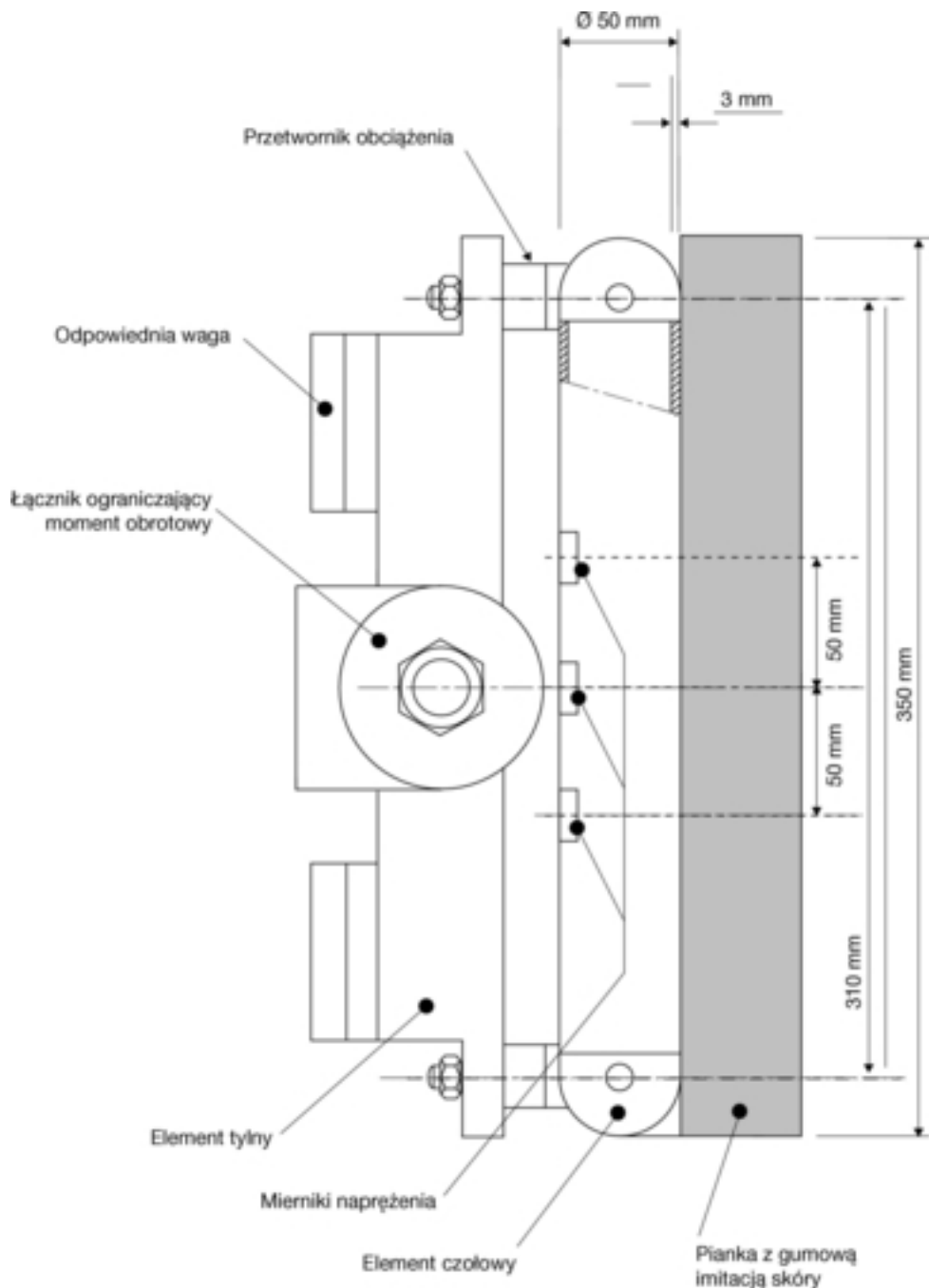
- 2.9.1. Przed przystąpieniem do kalibracji impaktor lub co najmniej pianka imitująca ciało jest umieszczana na co najmniej cztery godziny w pomieszczeniu o stałej wilgotności wynoszącej  $35\% \pm 15\%$  i stałej temperaturze  $20 \pm 4$  °C. Po opuszczeniu pomieszczenia na impaktor nie oddziałują warunki inne niż panujące w obszarze badań.
- 2.9.2. Każde badanie powinno zakończyć się w ciągu dwóch godzin od momentu pobrania impaktora z pomieszczenia z kontrolowaną atmosferą.
- 2.10. Homologowany impaktor może być użyty maksymalnie w 20 zderzeniach zanim zostanie poddany ponownej homologacji (ograniczenie to nie ma zastosowania do elementów napędu i układu naprowadzania).

Impaktor jest również poddawany powtórnej homologacji, jeśli od ostatniej homologacji upłynął okres dłuższy niż rok lub gdy moc wyjściowa któregokolwiek z przetworników impaktora przekroczyła w dowolnym zderzeniu określone wartości CAC.



Rys. 2

## Model górnej części nogi



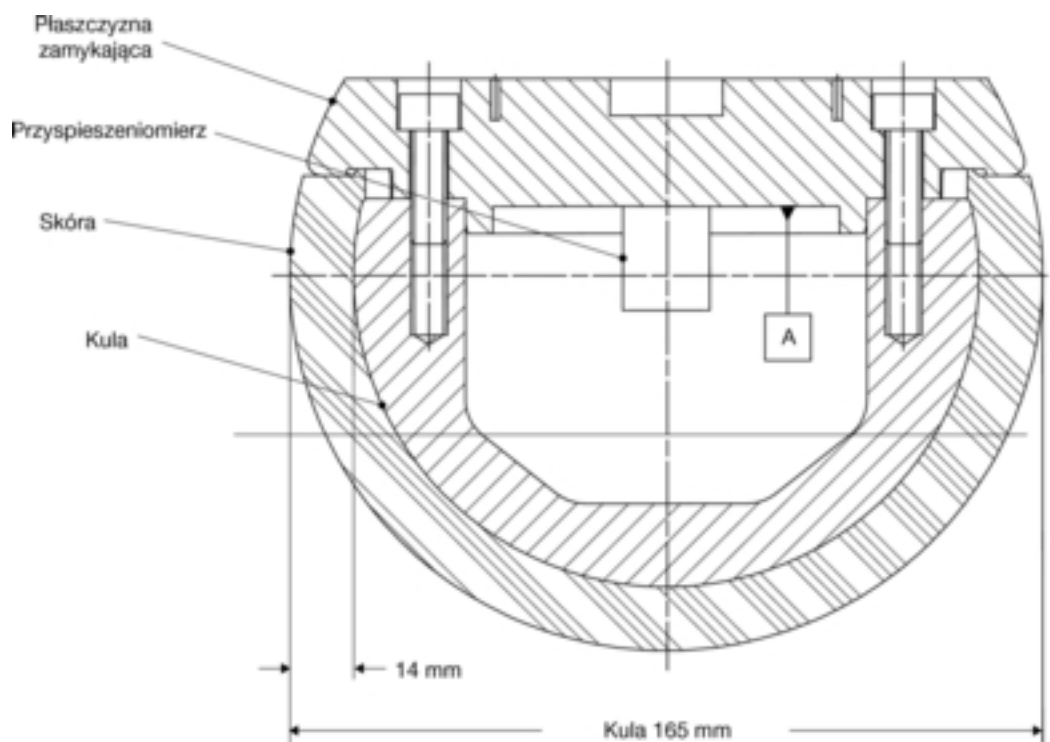
## 3. Model głowy dziecka/niskiej osoby dorosłej

- 3.1. Model głowy dziecka/niskiej osoby dorosłej ma postać sztywnej kuli, wykonanej z aluminium, pokrytej syntetyczną skórą i jest zgodny z rys. 3 zamieszczonym w niniejszej części. Średnica kuli wynosi  $165 \pm 1$  mm, jak pokazano na rysunku. Łączna masa impaktora wraz z oprzyrządowaniem wynosi  $3,5 \pm 0,07$  kg.
- 3.2. Kula jest pokryta co najmniej w połowie warstwą skóry syntetycznej o grubości  $14,0 \pm 0,5$  mm.
- 3.3. Środek ciężkości impaktora wraz z oprzyrządowaniem pokrywa się ze środkiem kuli z dokładnością  $\pm 2$  mm. Moment bezwładności względem osi przechodzącej przez środek ciężkości i prostopadłej do kierunku uderzenia wynosi od 0,008 do 0,012 kg/m<sup>2</sup>.

- 3.4. Wgłębienie w kuli umożliwia zamontowanie jednego przyspieszoniomierza trójosiowego lub trzech przyspieszoniomierzy jednoosiowych, z tolerancją położenia masy sejsmicznej wynoszącą  $\pm 10$  mm w stosunku do środka kuli dla osi pomiaru i z tolerancją położenia masy sejsmicznej wynoszącą  $\pm 1$  mm w stosunku do środka kuli dla kierunku prostopadłego do osi pomiaru. Przyspieszoniomierze są ustawione w sposób określony w pkt 3.4.1 i 3.4.2.
- 3.4.1. W przypadku stosowania trzech przyspieszoniomierzy jednoosiowych, aktywna oś jednego z przyspieszoniomierzy jest prostopadła do powierzchni montażowej A (rys. 3), a jego masa sejsmiczna jest usytuowana w cylindrycznym polu tolerancji o promieniu 1 mm i długości 20 mm. Oś pola tolerancji jest prostopadła do płaszczyzny montażowej, a jej punkt centralny pokrywa się ze środkiem impaktora.
- 3.4.2. Aktywne osie pozostałych przyspieszoniomierzy są prostopadłe do siebie i równoległe do płaszczyzny montażowej A, a ich masa sejsmiczna znajduje się w kulistym polu tolerancji o promieniu 10 mm. Środek pola tolerancji pokrywa się ze środkiem kuli impaktora.
- 3.5. Klasa częstotliwości kanału (CFC) reakcji oprzyrządowania, jak określono w normie ISO 6487:2002, wynosi 1 000. Klasa amplitudy kanału (CAC), jak określono w normie ISO 6487:2002, wynosi 500 g dla przyspieszenia.
- 3.6. Impaktor spełnia wymogi dotyczące działania, określone w sekcji 4 dodatku I. Homologowany impaktor może być użyty maksymalnie w 20 zderzeniach zanim zostanie poddany ponownej homologacji. Impaktor jest również poddawany powtórnej homologacji, jeśli od ostatniej homologacji upłynął okres dłuższy niż rok lub gdy moc wyjściowa któregośkolwiek z przetworników przekroczyła w dowolnym zderzeniu określone wartości CAC.
- 3.7. Pierwsza częstotliwość drgań własnych impaktora wynosi powyżej 5 000 Hz.

Rys. 3

#### Model głowy dziecka/niskiej osoby dorosłej (wymiary w mm)



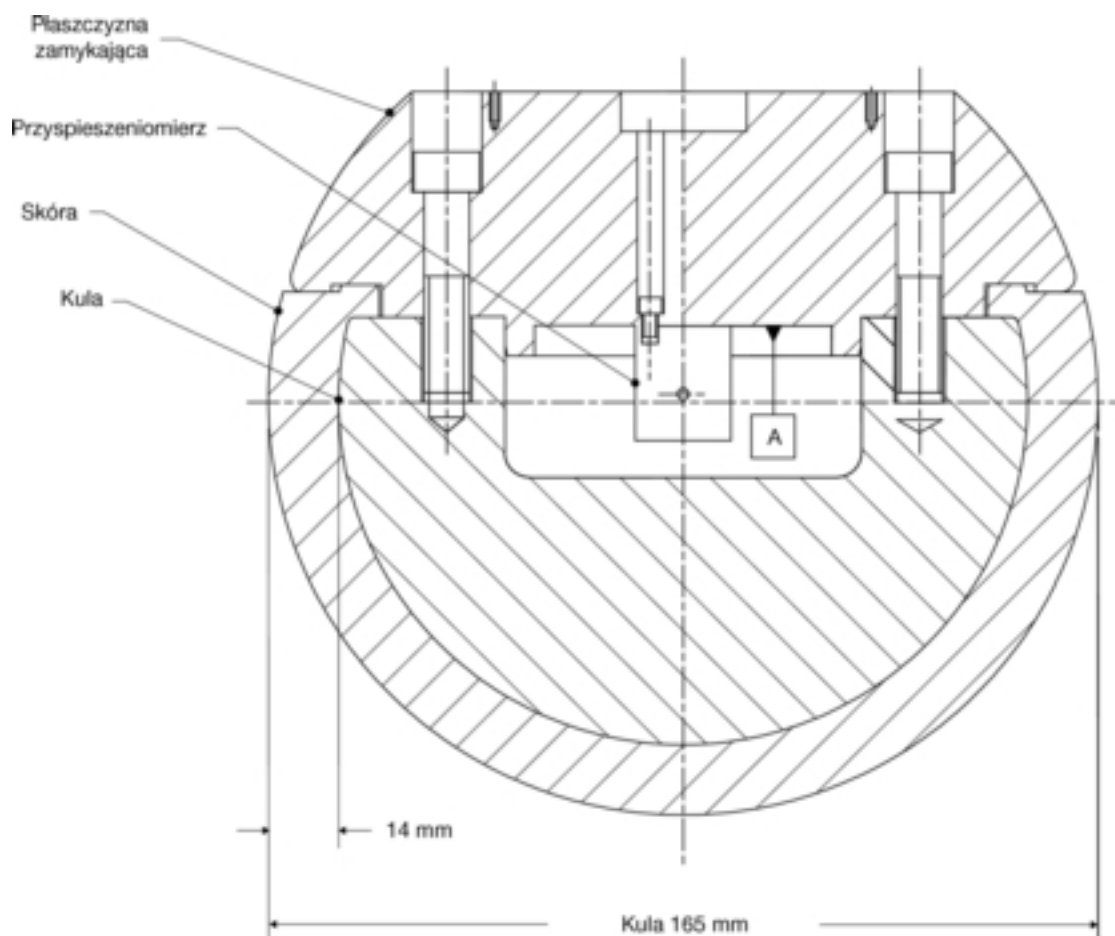
#### 4. Model głowy osoby dorosłej

- 4.1. Model głowy osoby dorosłej ma postać sztywnej kuli wykonanej z aluminium, pokrytej syntetyczną skórą i jest zgodny z rys. 4. Średnica kuli wynosi  $165 \pm 1$  mm, jak pokazano na rysunku.
- 4.1.1. Dla potrzeb badania zgodności z częścią II rozdziału VI, łączna masa impaktora wraz z oprzyrządowaniem wynosi  $4,8 \pm 0,1$  kg.
- 4.1.2. Dla potrzeb badania zgodności z częścią II rozdział VII, łączna masa impaktora wraz z oprzyrządowaniem wynosi  $4,5 \pm 0,1$  kg.
- 4.2. Kula jest pokryta co najmniej w połowie warstwą skóry syntetycznej o grubości  $14,0 \pm 0,5$  mm.

- 4.3. Środek ciężkości impaktora wraz z oprzyrządowaniem pokrywa się ze środkiem kuli z dokładnością  $\pm 5$  mm. Moment bezwładności względem osi przechodzącej przez środek ciężkości i prostopadłej do kierunku uderzenia wynosi 0,010–0,013 kg/m<sup>2</sup>.
- 4.4. Wgłębienie w kuli powinno umożliwiać zamontowanie jednego przyspieszeniomierza trójosiowego lub trzech przyspieszeniomierzy jednoosiowych, z tolerancją położenia masy sejsmicznej wynoszącą  $\pm 10$  mm w stosunku do środka kuli dla osi pomiaru i z tolerancją położenia masy sejsmicznej wynoszącą  $\pm 1$  mm w stosunku do środka kuli dla kierunku prostopadłego do osi pomiaru. Przyspieszeniomierze są ustawione w sposób zgodny z pkt 4.4.1 i 4.4.2.
- 4.4.1. W przypadku stosowania trzech przyspieszeniomierzy jednoosiowych, aktywna oś jednego z przyspieszeniomierzy jest prostopadła do powierzchni montażowej A (rys. 4), a jego masa sejsmiczna jest usytuowana w cylindrycznym polu tolerancji o promieniu 1 mm i długości 20 mm. Oś pola tolerancji jest prostopadła do płaszczyzny montażowej, a jej punkt centralny pokrywa się ze środkiem kuli impaktora.
- 4.4.2. Aktywne osie pozostałych przyspieszeniomierzy są prostopadłe do siebie i równoległe do płaszczyzny montażowej A, a ich masa sejsmiczna znajduje się w kulistym polu tolerancji o promieniu 10 mm. Środek pola tolerancji pokrywa się ze środkiem impaktora.
- 4.5. Klasa częstotliwości kanału (CFC) reakcji oprzyrządowania, jak określono w normie ISO 6487:2002, wynosi 1 000. Klasa amplitudy kanału (CAC), jak określono w normie ISO 6487:2002, wynosi 500 g dla przyspieszenia.
- 4.6. Impaktor spełnia wymagania homologacyjne, określone w sekcji 4 dodatku I. Homologowany impaktor może być użyty maksymalnie w 20 zderzeniach zanim zostanie poddany ponownej homologacji. Impaktor jest również poddawany powtórnej homologacji, jeśli od ostatniej homologacji upłynął okres dłuższy niż rok lub gdy moc wyjściowa któregośkolwiek z przetworników symulatora przekroczyła w dowolnym zderzeniu określone wartości CAC.
- 4.7. Pierwsza częstotliwość drgań własnych impaktora powinna wynosić powyżej 5 000 Hz.

Rys. 4

**Model głowy osoby dorosłej (wymiary w mm)**



## Dodatek I

**Homologacja impaktorów****1. Wymagania homologacyjne**

- 1.1. Impaktory stosowane do badań wyszczególnionych w częściach II i IV muszą spełniać odpowiednie wymagania dotyczące ich działania.

Wymogi dotyczące modelu dolnej części nogi są podane w sekcji 2; wymogi dotyczące modelu górnej części nogi są podane w sekcji 3, natomiast wymogi dotyczące modelu głowy osoby dorosłej, dziecka oraz dziecka/niskiej osoby dorosłej są podane w sekcji 4.

**2. Model dolnej części nogi****2.1. Badania statyczne**

- 2.1.1. Model dolnej części nogi spełnia wymogi określone w pkt 2.1.2 w badaniach opisanych w pkt 2.1.4 i spełnia wymogi określone w pkt 2.1.3 w badaniach opisanych w pkt 2.1.5.

W obu badaniach, w celu zapewnienia prawidłowego działania stawu kolanowego, oś podłużna impaktora usytuowana jest w stosunku do zamierzonego kierunku z dokładnością  $\pm 2^\circ$ .

Temperatura impaktora podczas homologacji jest stała i wynosi  $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ .

Reakcje CAC, jak określono w normie ISO 6487:2002, wynoszą:  $50^\circ$  dla kąta zgięcia kolana, 500 N dla siły przyłożonej przy załadowanym impaktorze przy zginaniu, jak podano w pkt 2.1.4, i 10 mm dla przesunięcia przy ścinaniu, oraz 10 kN dla siły przyłożonej przy załadowanym impaktorze, jak podano w pkt. 2.1.5. W obu przypadkach dopuszcza się stosowanie dolnoprzepustowych filtrów o odpowiedniej częstotliwości, w celu usunięcia zakłóceń o wyższej częstotliwości bez pogarszania wskazań impaktora.

- 2.1.2. W przypadku działania sił zginających na impaktor, jak podano w pkt 2.1.4, wartości przyłożonej siły/kąta zginania mieszczą się w granicach podanych na rys. 1, a energia potrzebna do zgięcia o  $15,0^\circ$  wynosi  $100 \pm 7$  J.

- 2.1.3. W przypadku oddziaływania sił poprzecznych na impaktor, jak podano w pkt 2.1.5, wartości przyłożonej siły/przemieszczenia mieszczą się w granicach podanych na rys. 2.

- 2.1.4. Impaktor, bez warstwy pianki i skóry, jest zamontowany w taki sposób, aby piszczel była mocno dosadzona na poziomej nieruchomej powierzchni, a kość udowa mocno połączona z metalową rurą, jak pokazano na rys. 3. Oś obrotu stawu kolanowego impaktora jest pionowa. W celu uniknięcia błędów spowodowanych tarcieniem, kość udowa i metalowa rura nie są podparte. Moment gnący przyłożony w środku stawu kolanowego, nie przekracza 25 Nm z uwagi na ciężar rury metalowej i innych elementów (z wyłączeniem samego modelu).

Do metalowej rury jest przyłożona siła pozioma w odległości  $2,0 \pm 0,01$  m od środka stawu kolanowego, przy czym rejestrowany jest uzyskany kąt ugięcia kolana. Obciążenie jest zwiększane w taki sposób, aby kąt zgięcia kolana wzrastał o  $1-10^\circ/\text{s}$  do chwili przekroczenia wartości kąta ugięcia kolana o  $22^\circ$ . Dozwolone są niewielkie odchylenia od tych wartości spowodowane na przykład stosowaniem pompy ręcznej.

Energję oblicza się, całkując siłę względem kąta zgięcia (w radianach) i mnożąc jej wartość przez długość ramienia równą  $2,0 \pm 0,01$  m.

- 2.1.5. Impaktor, bez warstwy pianki i skóry, jest zamontowany w taki sposób, aby piszczel była mocno osadzona na poziomej nieruchomej powierzchni, a kość udowa była połączona mocno z rurą metalową, która jest utwierdzona w odległości 2,0 m od środka stawu kolanowego, jak pokazano na rys. 4.

Na kość udową działa siła pozioma w odległości 50 mm od środka stawu kolanowego, przy czym rejestruje się uzyskane przemieszczenie poziome kolana. Obciążenie jest zwiększane w taki sposób, aby przesunięcie kolana zwiększało się o 0,1 i 20 mm/s do chwili, gdy wartość przemieszczenia kolana zostanie przekroczona o 7,0 mm, lub gdy obciążenie przekroczy 6,0 kN. Dozwolone są niewielkie odchylenia od tych wartości spowodowane na przykład stosowaniem pompy ręcznej.

## 2.2. *Badania dynamiczne*

### 2.2.1. Model dolnej części nogi badany wg pkt. 2.2.4 spełnia wymogi określone w pkt. 2.2.2.

2.2.1.1. Przed przystąpieniem do kalibracji piankę imitującą ciało wykorzystywaną do impaktora należy umieścić na co najmniej cztery godziny w pomieszczeniu o stałej wilgotności wynoszącej  $35\% \pm 10\%$  i stałej temperaturze  $20 \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ . W chwili uderzenia impaktor powinien mieć temperaturę  $20^\circ \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ . Tolerancje temperatury impaktora obowiązują przy względnej wilgotności wynoszącej  $40\% \pm 30\%$  po okresie nasączenia wynoszącym co najmniej cztery godziny przed zastosowaniem w badaniu.

2.2.1.2. W pomieszczeniu badawczym wykorzystywanym do badania kalibracji w czasie badania wilgotność wynosi  $40\% \pm 30\%$  a temperatura  $20 \pm 4\text{ }^\circ\text{C}$ .

2.2.1.3. Każda kalibracja jest przeprowadzana w ciągu dwóch godzin od momentu pobrania impaktora z pomieszczenia z kontrolowaną atmosferą.

2.2.1.4. Względna wilgotność i temperatura w obszarze kalibracji są mierzone w momencie kalibracji i rejestrowane w sprawozdaniu z kalibracji.

2.2.2. W przypadku uderzenia impaktora przez przemieszczający się liniowo impaktor homologacyjny zgodnie z opisem zawartym w pkt 2.2.4, maksymalne przyspieszenie górnej piszczeli wynosi od 120 g do 250 g. Maksymalny kąt zgięcia zawiera się w przedziale od  $6,2^\circ$  do  $8,2^\circ$ . Maksymalne przemieszczenie poziome zawiera się w przedziale od 3,5 mm do 6,0 mm.

Wszystkie powyższe wielkości dotyczą początkowego zderzenia z impaktorem homologacyjnym, a nie fazy zatrzymania. Układ stosowany do zatrzymania impaktora lub impaktora homologacyjnego jest ustawiony w taki sposób, aby faza zatrzymania nie pokrywała się w czasie ze zderzeniem początkowym. Zadziałanie układu zatrzymującego nie powoduje przekraczania określonych wartości CAC przez wartości mocy wyjściowej przetwornika.

2.2.3. CFC reakcji oprzyrządowania, jak określono w normie ISO 6487:2002, dla wszystkich przetworników wynosi 180. CAC reakcji, jak określono w normie ISO 6487:2002, wynoszą  $50^\circ$  dla kąta zgięcia kolana, 10 mm dla przesunięcia przy zginaniu oraz 500 g dla przyspieszenia. Nie wiąże się to wymogiem fizycznego zginania pod takim kątem i poprzecznego przemieszczenia samego impaktora.

### 2.2.4. Procedura badania

2.2.4.1. Impaktor z warstwą pianki i skórą zawieszany jest w położeniu poziomym na trzech stalowych linach o średnicy  $1,5 \pm 0,2\text{ mm}$  i minimalnej długości 2,0 m, jak pokazano na rys. 5a. Jest on zawieszony w taki sposób, aby jego oś podłużna była pozioma z dokładnością  $\pm 0,5^\circ$  i zarazem prostopadła do kierunku ruchu impaktora homologacyjnego z tolerancją  $\pm 2^\circ$ . W celu zapewnienia prawidłowego działania stawu kolanowego impaktor jest usytuowany w stosunku do osi podłużnej z tolerancją wynoszącą  $\pm 2^\circ$ . Impaktor wraz z przymocowanymi do niego kłami mocującymi kable spełnia wymogi podane w pkt 3.4.1.1 rozdziału II części II.

2.2.4.2. Masa impaktora homologacyjnego łącznie z elementami napędu i układu prowadzenia stanowiącymi część impaktora homologacyjnego podczas zderzenia wynosi  $9,0 \pm 0,05\text{ kg}$ . Powierzchnia czołowa impaktora homologacyjnego ma wymiary podane na rys. 5b. Powierzchnia impaktora homologacyjnego jest wykonana z aluminium, przy czym powierzchnia zewnętrzna jest wykończona z dokładnością powyżej 2,0 mikrometrów.

Układ naprowadzania posiada prowadnice o małym tarciu, odporne na obciążenia mimośrodowe i umożliwiające poruszanie się impaktora wyłącznie w określonym kierunku podczas zetknięcia z modelem dolnej części nogi. Prowadnice uniemożliwiają ruch w innych kierunkach, w tym obrót wokół którejkolwiek osi.

2.2.4.3. Impaktor jest poddawany homologacji z wykorzystaniem świeżej pianki.

2.2.4.4. Pianka impaktora nie może być nadmiernie wyeksploatowana ani zdeformowana przed jej nałożeniem, w trakcie nakładania ani po nałożeniu.

2.2.4.5. Impaktor homologacyjny przemieszcza się w kierunku impaktora stacjonarnego w płaszczyźnie poziomej, z prędkością  $7,5 \pm 0,1\text{ m/s}$ , jak pokazano na rys. 5a. Impaktor homologacyjny jest umieszczony w taki sposób, aby jej oś pokrywała się z punktem na osi piszczeli oddalonym o 50 mm od środka kolana z dokładnością wynoszącą  $\pm 3\text{ mm}$  w poziomie i  $\pm 3\text{ mm}$  w pionie.

3. **Model górnej części nogi**
- 3.1. Model górnej części nogi, w badaniach opisanych w pkt 3.3, spełnia wymogi określone w pkt 3.2.
- 3.1.1. Piankę imitującą ciało do impaktora należy przechowywać przez co najmniej cztery godziny w kontrolowanym pomieszczeniu magazynowym o ustabilizowanej wilgotności wynoszącej  $35\% \pm 10\%$  i ustabilizowanej temperaturze  $20 \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$  przed pobraniem impaktora do kalibracji. W chwili uderzenia impaktor homologacyjny powinien mieć temperaturę  $20^\circ \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ . Tolerancje temperatury impaktora homologacyjnego powinny mieć zastosowanie przy względnej wilgotności wynoszącej  $40\% \pm 30\%$  po okresie wygrzewania wynoszącym co najmniej cztery godziny przed zastosowaniem w badaniu.
- 3.1.2. W pomieszczeniu badawczym wykorzystywanym do badania kalibracji podczas kalibracji powinna występować ustabilizowana wilgotność wynosząca  $40\% \pm 30\%$  i ustabilizowana temperatura  $20 \pm 4\text{ }^\circ\text{C}$ .
- 3.1.3. Każda kalibracja jest przeprowadzana w ciągu dwóch godzin od momentu pobrania impaktora z pomieszczenia z kontrolowaną atmosferą.
- 3.1.4. Względna wilgotność i temperatura w obszarze kalibracji są mierzone w momencie kalibracji i rejestrowane w sprawozdaniu z kalibracji.
- 3.2. **Wymogi**
- 3.2.1. Gdy impaktor jest wyrzucany w kierunku stacjonarnego cylindrycznego wahadła, szczytowa wartość siły mierzona w każdym przetworniku obciążenia nie jest mniejsza niż 1,20 kN i nie większa niż 1,55 kN, a różnica pomiędzy wartościami szczytowymi siły mierzonymi w górnych i dolnych przetwornikach obciążenia nie przekracza 0,10 kN. Szczytowa wartość momentu gnącego, mierzonego przy zastosowaniu mierników naprężenia, mieści się w przedziale od 190 Nm do 250 Nm w punkcie centralnym oraz od 160 Nm do 220 Nm w punktach zewnętrznych. Różnica pomiędzy szczytowymi wartościami momentu gnącego u góry i u dołu nie przekracza 20 Nm.
- Wszystkie powyższe wielkości dotyczą początkowego zderzenia z wahadłem, a nie fazy zatrzymania. Układ stosowany do zatrzymania impaktora lub wahadła jest ustawiony w taki sposób, aby faza zatrzymania nie pokrywała się w czasie ze zderzeniem początkowym. Zadziałanie układu zatrzymującego nie powoduje przekraczania przez przetworniki określonych wartości CAC.
- 3.2.2. CFC reakcji oprzyrządowania, jak określono w normie ISO 6487:2002, dla wszystkich przetworników wynosi 180. CAC reakcji, jak określono w normie ISO 6487:2002, wynoszą: 10 kN dla przetworników siły i 1000 Nm dla pomiarów momentu gnącego.
- 3.3. **Procedura badania**
- 3.3.1. Impaktor jest montowany w układzie napędowym i układzie naprowadzania za pomocą łącznika ograniczającego moment obrotowy. Łącznik ograniczający moment obrotowy jest ustawiony w taki sposób, aby oś podłużna elementu czołowego była prostopadła do osi układu prowadzenia z tolerancją  $\pm 2^\circ$ , przy czym moment siły tarcia łącznika wynosi co najmniej  $675 \pm 25\text{ Nm}$ . Układ naprowadzania posiada prowadnice o małym tarciu umożliwiające ruch impaktora wyłącznie w określonym kierunku uderzenia podczas zderzenia z wahadłem.
- 3.3.2. Masa impaktora jest wyregulowana w taki sposób, aby łączna masa wraz z elementami napędowymi i elementami układu prowadzącego stanowiącymi część impaktora podczas zderzenia, wynosiła  $12 \pm 0,1\text{ kg}$ .
- 3.3.3. Środek ciężkości elementów impaktora znajdujących się z przodu w stosunku do łącznika ograniczającego moment obrotowy, wraz z dodatkowymi obciążnikami, jest usytuowany na osi podłużnej impaktora z dokładnością  $\pm 10\text{ mm}$ .
- 3.3.4. Impaktor jest poddawany homologacji z wykorzystaniem świeżej pianki.
- 3.3.5. Pianka impaktora nie może być nadmiernie wyeksploatowana ani zdeformowana przed jej nałożeniem, w trakcie nakładania ani po nałożeniu.

- 3.3.6. Impaktor z pionowym elementem czołowym przemieszcza się w kierunku wahadła stacjonarnego w płaszczyźnie poziomej z prędkością  $7,1 \pm 0,1$  m/s, jak pokazano na rys. 6.

Masa rury wahadła wynosi  $3 \pm 0,03$  kg, jej średnica zewnętrzna  $150 \text{ mm} + 1 \text{ mm} / - 4 \text{ mm}$ , a grubość ścianki  $3 \pm 0,15$  mm. Łączna długość rury wahadła wynosi  $275 \pm 25$  mm. Rura jest rurą bez szwu wykonaną ze stali wykończoną na zimno (dopuszczalne jest powlekanie powierzchni w celu ochrony antykorozyjnej) o powierzchni zewnętrznej wykończoną z dokładnością powyżej 2,0 mikrometrów. Rura wahadła jest zawieszona na dwóch linach o średnicy  $1,5 \pm 0,2$  mm i długości co najmniej 2,0 m. Powierzchnia wahadła jest czysta i sucha. Rura wahadła jest umieszczona w taki sposób, aby oś podłużna cylindra była prostopadła do elementu czołowego (tzn. poziomemu) przy tolerancji wynoszącej  $\pm 2^\circ$  oraz do kierunku ruchu symulatora przy tolerancji  $\pm 2^\circ$ , przy czym środek rury wahadła pokrywa się ze środkiem elementu czołowego impaktora z tolerancją wynoszącą  $\pm 5$  mm w poziomie oraz  $\pm 5$  mm w pionie.

#### 4. Modele głowy

##### 4.1. Kryteria właściwości

Modele głowy badane wg pkt 4.4 spełniają wymagania określone w pkt 4.2.

##### 4.2. Wymogi

- 4.2.1. W momencie gdy modele głowy są zrzucane z wysokości  $376 \pm 1$  mm zgodnie z pkt. 4.4, uzyskana szczytowa wartość przyspieszenia mierzona przez jeden przyspieszoniomierz trójosiowy (lub trzy jednoosiowe) zainstalowany w impaktorze powinna wynosić:

- dla modelu głowy dziecka/niskiej osoby dorosłej nie mniej niż 245 g, ale nie więcej niż 300 g;
- dla modelu głowy osoby dorosłej nie mniej niż 225 g, ale nie więcej niż 275 g.

Uzyskana krzywa czasu przyspieszenia jest jednomodalna.

- 4.2.2. Klasa częstotliwości kanału reakcji oprzyrządowania (CFC) i klasa amplitudy kanału (CAC) dla wszystkich przyspieszoniomierzy, jak określono w normie ISO 6487:2002, wynoszą odpowiednio, 1 000 Hz i 500 g.

##### 4.2.3. Warunki temperaturowe

W chwili uderzenia modelu głowy jego temperatura wynosi  $20^\circ \pm 2^\circ \text{C}$ . Tolerancje temperatury obowiązują przy względnej wilgotności wynoszącej  $40\% \pm 30\%$  po okresie nasączenia wynoszącym co najmniej cztery godziny przed zastosowaniem go w badaniu.

- 4.3. Po przejściu badania homologacyjnego, każdy model głowy może być użyty maksymalnie w 20 badaniach uderzeniowych.

##### 4.4. Procedura badania

- 4.4.1. Model głowy jest zawieszony na konstrukcji jak pokazano na rys. 7.

- 4.4.2. Model głowy jest zrzucany z określonej wysokości przy użyciu środków zapewniających natychmiastowe zwolnienie na sztywno podpartą płaską poziomą stalową kwadratową płytę o grubości co najmniej 50 mm i wymiarach 300 x 300 mm, której powierzchnia jest czysta i sucha i wykończona z dokładnością od 0,2 do 2,0 mikrometrów.

- 4.4.3. Model głowy jest zrzucany w taki sposób, aby tylna płaszczyzna impaktora znajdowała się pod następującym kątem od pionu:

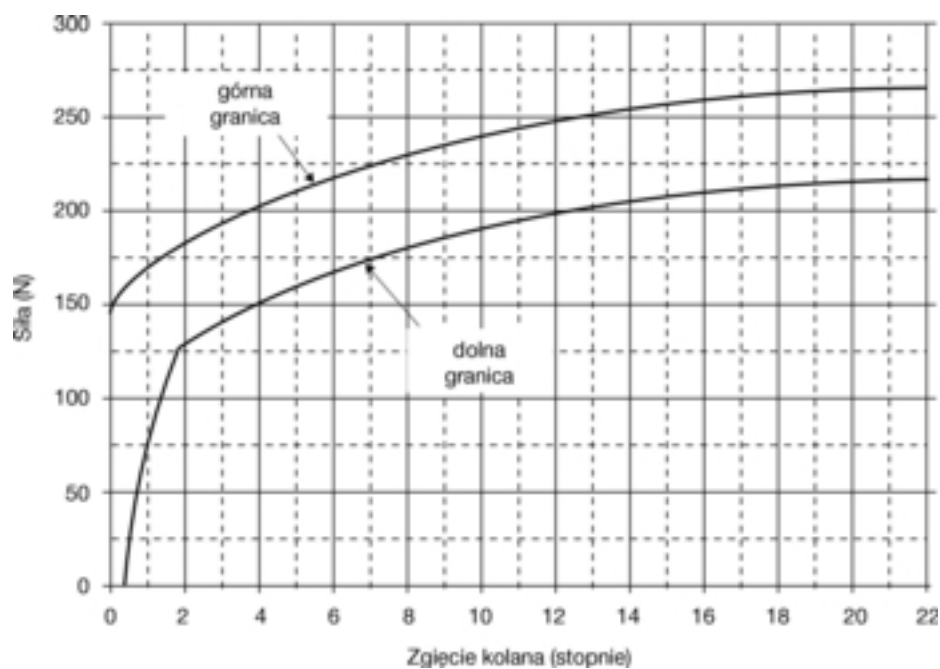
- $50^\circ \pm 2^\circ$  w przypadku modelu głowy dziecka;
- $65^\circ \pm 2^\circ$  w przypadku modelu głowy osoby dorosłej.

- 4.4.4. Model głowy jest zawieszony w taki sposób, aby podczas spadania nie obracał się.

- 4.4.5. Próbę zrzutową wykonuje się trzy razy, przy czym model głowy obracany jest za każdym razem o  $120^\circ$  wokół własnej osi symetrii.

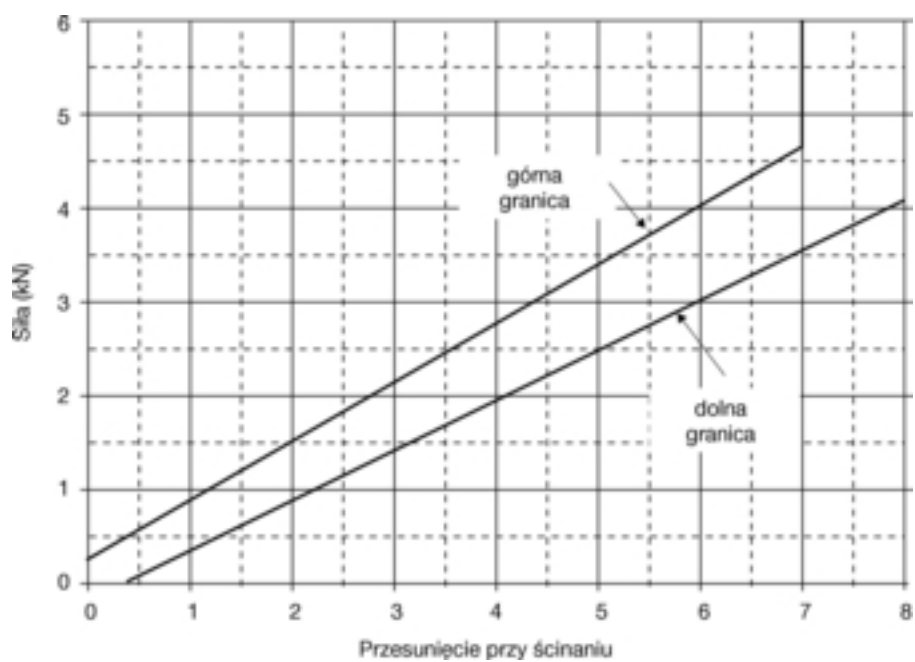
Rys. 1

Zależność siły od kąta w statycznym badaniu homologicznym zginania modelu dolnej części nogi



Rys. 2

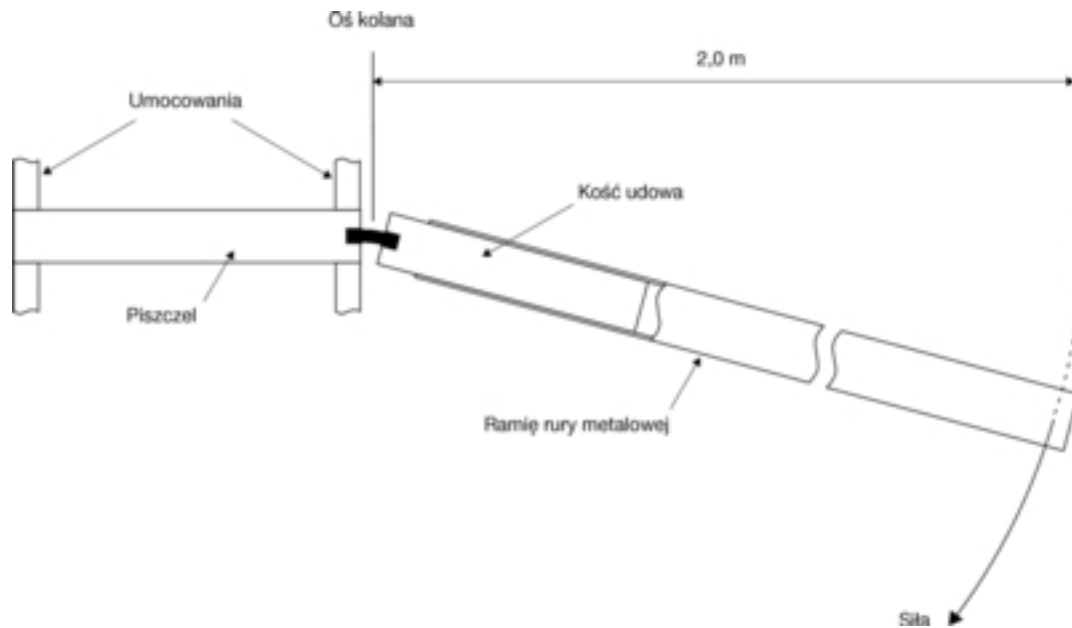
Zależność siły od przemieszczenia w statycznym badaniu homologicznym na ścinanie modelu dolnej części nogi





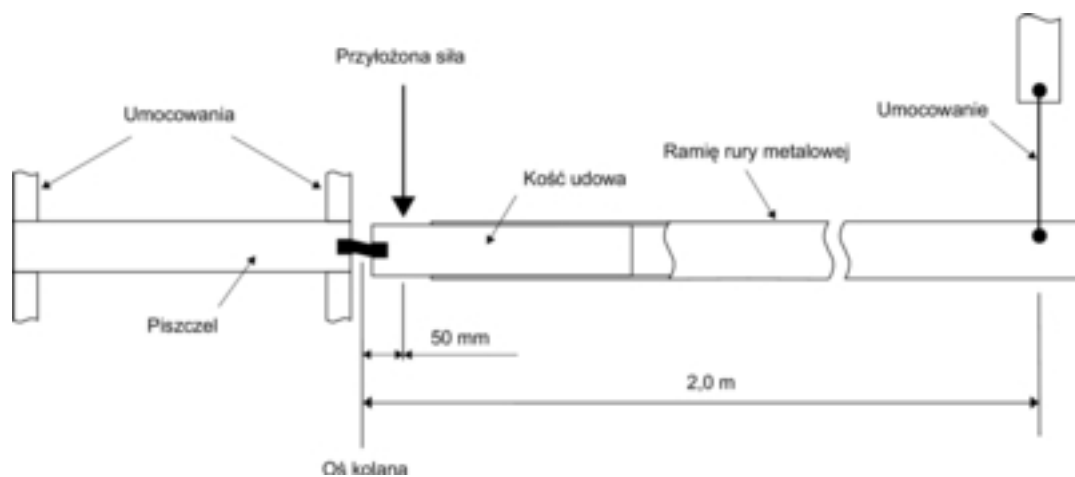
Rys. 3

Widok z góry elementów układu w statycznym badaniu homologacyjnym zginania modelu dolnej części nogi



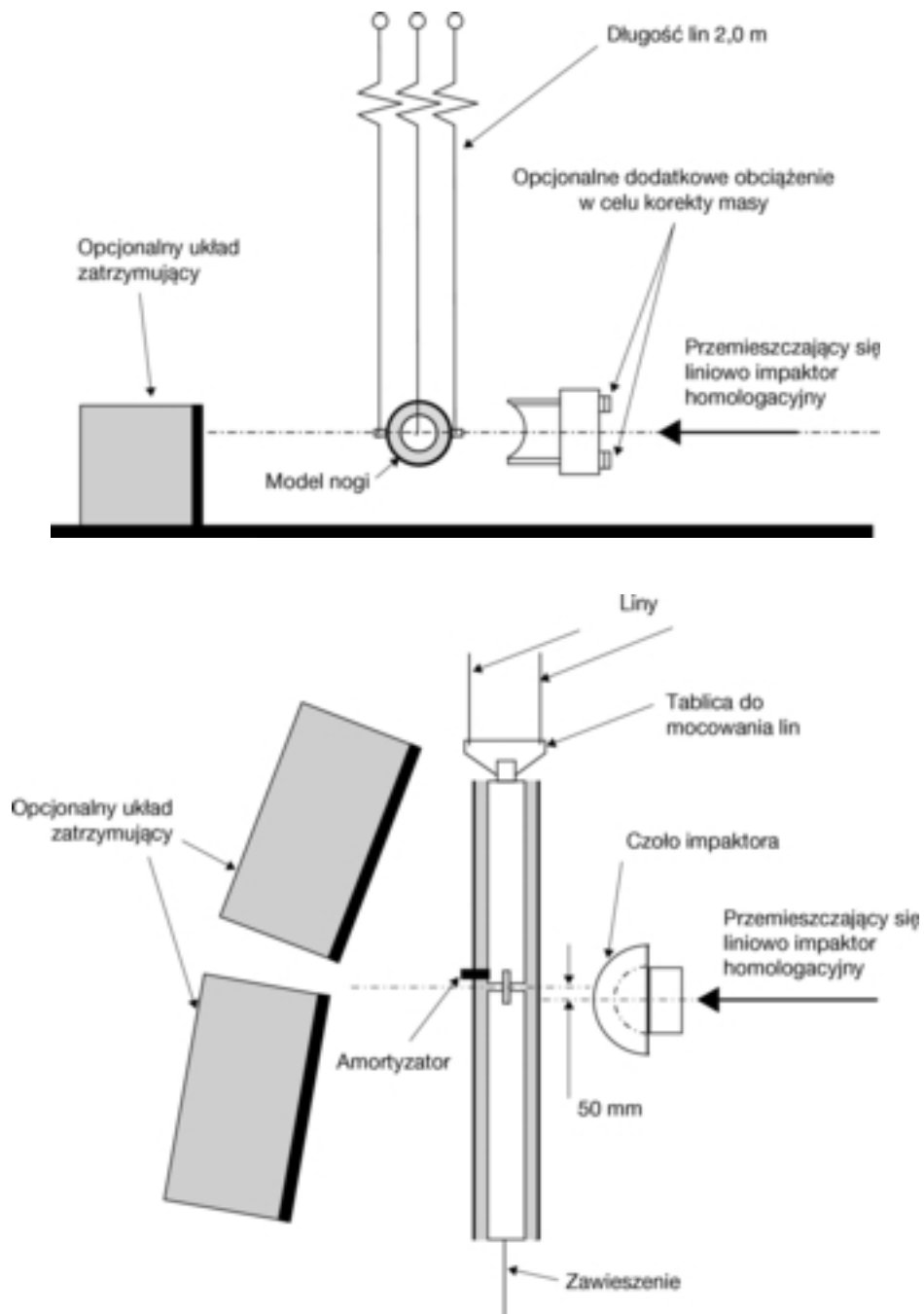
Rys. 4

Widok z góry elementów układu w statycznym badaniu homologacyjnym na ścinanie modelu dolnej części nogi



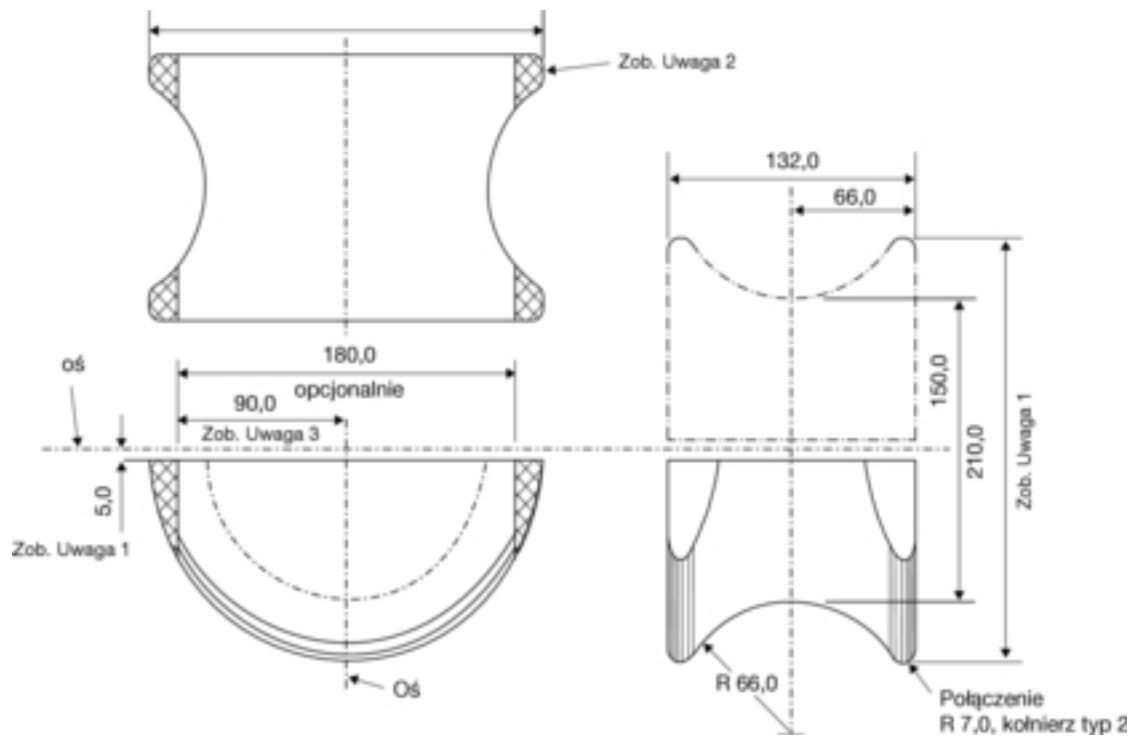
Rys. 5a

Układ elementów w dynamicznym badaniu homologacyjnym modelu dolnej części nogi  
(u góry widok z boku, u dołu widok z góry)



Rys. 5b

Elementy szczegółowe dynamicznej powierzchni czołowej w badaniu homologacyjnym modelu dolnej części nogi



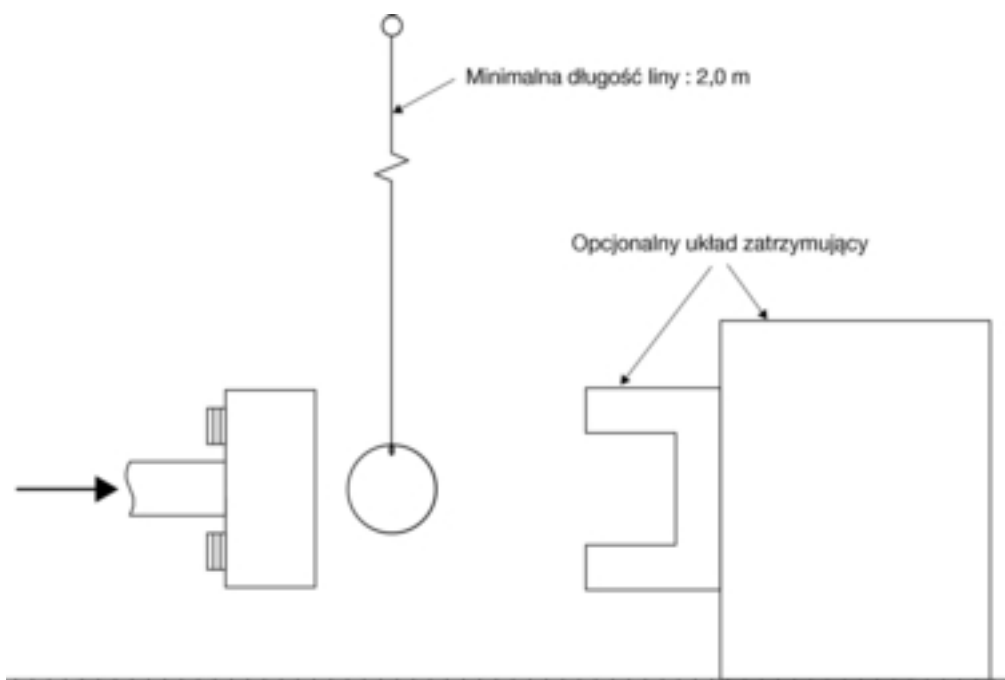
Uwagi:

1. Łuk może być wykonany jako pełny okrąg i przecięty jak pokazano na rysunku w celu uzyskania dwóch części.
2. Obszary zacienione można usunąć w celu zmiany formy.
3. Tolerancja dla wszystkich wymiarów wynosi  $\pm 1,0$  mm.

Materiał: stop aluminium.

Rys. 6

Układ elementów w dynamicznym badaniu homologacyjnym modelu górnej części nogi



Rys. 7

## Układ elementów w dynamicznym badaniu homologacyjnym modelu głowy

