

DIAGNOSTYKA BEZPIECZEŃSTWA POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH ZA POMOCĄ LINII DIAGNOSTYCZNYCH

Kazimierz SITEK

Unimetal Sp. z o.o.

77 – 400 Złotów, ul. Kujańska 10, fax: (067) 263 26 37, e-mail: technologia@unimetal.pl

Streszczenie

W referacie opisano diagnostykę bezpieczeństwa pojazdów samochodowych za pomocą linii diagnostycznych. Przedstawiono rodzaje linii diagnostycznych wytwarzanych przez firmę Unimetal, ich przeznaczenie, budowę oraz możliwy do wykonania zakres badań. Podano podstawowe dane techniczne urządzeń kontrolnych wchodzących w skład tych linii. Opisano budowę i działanie centralnej jednostki sterującej oraz urządzeń tworzących tor pomiarowy układów podwozia pojazdu. Podano zasady zabudowy urządzeń składowych linii na stanowisku kontrolnym stacji diagnostycznej. Wyszczególniono elementy podstawowe i wyposażenie dodatkowe urządzeń składowych linii. Na rysunkach pokazano centralną jednostkę sterującą linii oraz przykładowe rozmieszczenie urządzeń pomiarowych linii na stanowisku kontrolnym stacji kontroli pojazdów. W części końcowej opisano tendencje rozwojowe linii diagnostycznych.

Słowa kluczowe: diagnostyka bezpieczeństwa, pojazdy, linie diagnostyczne.

THE DIAGNOSTICS OF THE SAFETY BY USE DIAGNOSTIC LINES

Summary

In the paper one described the diagnostic of the vehicles safety by use diagnostic lines. Presented kinds of diagnostic lines produced by the firm Unimetal, their destination, the build and possible range of research. In the paper gave basic characteristics of the lines equipments, described the build and the modus operandi of the master control unit and devices from measuring-line of the chassis of the vehicle. Gave rules of the building of devices of the diagnostic station. Specified basic elements and the accessories of devices of the lines. On the draws one showed the master control unit of the line and the exemplar positions of measuring equipments of the line on the vehicles control station. In the final part one described tendencies of development of diagnostic lines.

Keywords: safety diagnostic, cars, diagnostic lane.

1. WPROWADZENIE

Zakres diagnozowania podwozi pojazdów samochodowych obejmuje określenie stanu technicznego układów: napędowego, jezdnego, zawieszenia, kierowniczego i hamulcowego. Podstawowe parametry charakteryzujące stan układu napędowego (np. moc na kołach napędowych, drogę wybiegu) można badać na hamowniach podwoziowych. Ocenę stanu technicznego pozostałych układów podwozia wykonuje się obecnie najczęściej za pomocą urządzeń kontrolnych wchodzących w skład linii diagnostycznych.

Wymagania dotyczące warunków badań pojazdów samochodowych wymusiły określony zakres wyposażenia stanowisk kontrolnych. Rozwój technik pomiarowych, a zwłaszcza coraz szersze wykorzystanie elektroniki, pozwoliło na wprowadzenie nowej generacji urządzeń diagnostycznych w postaci skomputeryzowanych linii diagnostycznych, zbudowanych systemem modułowym, z automatycznym centralnie sterowanym przebiegiem kontroli. Stanowiska takie

umożliwiają kompleksowe badanie układów podwozia pojazdu istotnie wpływających na bezpieczeństwo jazdy, w krótkim czasie i przy najbardziej ekonomicznym wykorzystaniu wspólnych modułów. Wyniki pomiarów i obliczeń po elektronicznym przetworzeniu są wyświetlane na ekranie monitora w postaci liczbowej i graficznej. Stan techniczny pojazdu ocenia się na podstawie obszernego zbioru wartości parametrów diagnostycznych, porównywanych z ich wartościami nominalnymi. Istnieje możliwość archiwizacji wyników badań. Drukarka umożliwia otrzymanie protokołu z każdego badania. Stosowanie tej klasy urządzeń pozwala uzyskać dużą pewność wyników badań oraz całkowitą zgodność z obowiązującymi wymaganiami prawnymi

Początkowo na rynku krajowym dostępne były wyłącznie linie diagnostyczne wytwarzane przez producentów zagranicznych. Obecnie pojawiły się również linie diagnostyczne do kontroli pojazdów samochodowych oferowane przez polskich wytwórców (Fudim-Polmo, Unimetal).

2. ZABUDOWA LINII DIAGNOSTYCZNYCH NA STANOWISKU KONTROLNYM

Najczęściej spotyka się następujące odmiany linii diagnostycznych: do badania samochodów osobowych, do badania pojazdów ciężarowych oraz uniwersalne. Wytwórcy linii diagnostycznych proponują różne możliwości ustawienia urządzeń pomiarowych na stanowisku kontrolnym stacji kontroli pojazdów.

W przypadku linii osobowych stosuje się następujące warianty zabudowy urządzeń na stanowisku kontrolnym stacji:

- na płaskiej powierzchni z wgłębieniami na urządzenia pomiarowe,
- na posadzce z zastosowaniem ramp najazdowych,
- na obrzeżach kanału przeglądowego (rys. 1).



Rys. 1. Linia osobowa z urządzeniami rozmieszczonymi na obrzeżach kanału (źródło: Unimetal)

W dwóch pierwszych przypadkach uzupełnieniem linii diagnostycznej jest podnośnik (nożycowy lub kolumnowy), który służy do przeprowadzania czynności diagnostyczno-regulacyjnych. Umożliwiają to obrotnice do sprawdzania kątów skrętu kół kierowanych oraz urządzenie do wymuszania szarpnięć kołami jezdny, wbudowane w płyty najazdowe podnośnika. Niektóre rodzaje podnośników są wyposażone w układ poziomowania płyt najazdowych oraz płyty przesuwne tylnej osi, co pozwala wykorzystać podnośnik do kontroli geometrii ustawienia kół jezdnych. Jeżeli linia jest zlokalizowana wzdłuż kanału przeglądowego, to podnośnik nie występuje, a obrotnice i tester do

sprawdzania luzów wbudowane są w posadzkę stanowiska. W razie zastosowania ramp najazdowych linię diagnostyczną można ustawić na dowolnej utwardzonej powierzchni, gdyż poszczególne moduły rampy są najczęściej wyposażone w układy poziomujące.

Natomiast linie diagnostyczne ciężarowe oraz uniwersalne rozmieszcza się wyłącznie na obrzeżach kanału przeglądowego stacji kontroli pojazdów. Stosuje się wówczas dzielone wykonanie urządzeń pomiarowych podwozia. Urządzenia do diagnozowania układów podwozia zagłębia się w posadzkę. Stanowiska kontrolne powinny być przelotowe.

3. LINIE DIAGNOSTYCZNE OFEROWANE PRZEZ FIRMĘ UNIMETAL

W dalszej części przedstawiono polskie linie diagnostyczne wytwarzane przez firmę Unimetal przeznaczone do kontroli samochodów osobowych, ciężarowych, uniwersalne i mobilne.

Zastosowana w nich centralna jednostka sterująca CJS (komputer, monitor kolorowy 17"/19", drukarka, pilot zdalnego sterowania, szafka przyłączeniowa) umożliwia połączenie w linię urządzeń diagnostycznych zarówno nowo produkowanych, jak i urządzeń wcześniej zainstalowanych na stanowiskach kontrolnych i działających dotychczas samodzielnie. Jednostka sterująca (rys. 2) zapewnia zdalne sterowanie (za pomocą fal radiowych) urządzeniami składowymi linii oraz umożliwia przechowywanie wyników badań w jednej bazie danych.



Rys. 2. Centralna jednostka sterująca osobowej linii diagnostycznej Uniline-2000 firmy Unimetal

Program komputerowy jednostki centralnej steruje pracą urządzeń wchodzących w skład linii,

przetwarza sygnały otrzymane z elektronicznych układów pomiarowych, umożliwia wizualizację prowadzonych badań i dokonuje oceny stanu układów pojazdu (na podstawie określonych dla danego pojazdu wartości granicznych parametrów). Struktura programu stwarza możliwość jego rozszerzenia o dodatkowe moduły pomiarowe i programy pozwalające na tworzenie dokumentów związanych z badaniem technicznym.

Program jest wyposażony w bazę danych pojazdu, w której zawarte są między innymi informacje o przeprowadzonym badaniu oraz uzyskanych wartościach podstawowych parametrów diagnostycznych. Pozwala to na śledzenie zmian stanu technicznego pojazdu podczas jego eksploatacji.

Procedura pomiarowa może być realizowana w trybie automatycznym lub ręcznym. W trybie automatycznym realizowane są pomiary według wcześniej ustalonego algorytmu. Natomiast tryb ręczny umożliwia prowadzenie badań według dowolnej kolejności. Prosta obsługa programu sterującego umożliwia sprawne i bezpieczne przeprowadzenie badania pojazdu. Drukarka zapewnia otrzymanie zbiorczego protokołu po zakończeniu procedury pomiarowej. Istnieje możliwość wprowadzenia do końcowego raportu informacji tekstowej o stanie układów zawieszenia i kierowniczego (wyników badania na urządzeniu szarpącym).

3.1. Osobowa linia diagnostyczna

Linia diagnostyczna Uniline-2000 jest przeznaczona do badania pojazdów samochodowych o dopuszczalnej masie całkowitej (dmc) do 3,5 t (w tym z nierozłączalnym napędem na cztery koła, ciągników rolniczych i motocykli). W skład linii wchodzi następujące moduły (rys. 3 i rys. 4):

- centralna jednostka sterująca,
- tester płytowy do wstępnej oceny ustawienia kół jezdnych,
- urządzenie do kontroli zawieszenia (z układem wagowym),
- stanowisko rolkowe do badania hamulców,
- urządzenie szarpące kołami jezdnymi (z napędem pneumatycznym).

Modułem kontrolnym występującym na początku linii diagnostycznej jest tester płytowy do wstępnej oceny ustawienia kół jezdnych UNO-2A/L. Podstawowym elementem urządzenia jest zespół najazdowy (płyta pomiarowa). Dopuszczalny nacisk na zespół najazdowy wynosi 10 kN. Zakres pomiarowy wynosi ± 9 mm. Badanie wykonuje się w warunkach dynamicznych, w czasie ruchu samochodu z prędkością około 5 km/h. Obliczany jest poślizg boczny koła (poprzeczne przesunięcie płyty pomiarowej odniesione do jej długości) albo wskaźnik prawidłowości ustawienia kół (poślizg boczny przeliczony na umowną średnicę tarczy koła). Kryteria pomiaru są podawane przez producenta urządzenia. Wynik pomiaru jest

prezentowany na ekranie monitora (tablicy świetlnej) w sposób liczbowy i graficzny oraz przedstawiany w protokole z badań. Rozpoczęcie i zakończenie cyklu pomiarowego realizowane jest automatycznie.



Rys. 3. Linia osobowa firmy Unimetal (urządzenia wbudowane w posadzkę i podnośnik 4-kolumnowy)

Kolejnym elementem toru pomiarowego podwozia jest urządzenie do badania układu zawieszenia TUZ-1/L. Do oceny stanu zawieszenia wykorzystano metodę drgań wymuszonych. Urządzenie działa na podstawie analizy nacisku koła na podłoże (metoda Eusama). Na stanowisku wymusza się drgania, a mierzy się nacisk dynamiczny i nacisk statyczny koła na płytę najazdową oraz oblicza wskaźnik Eusama. Do oceny stanu technicznego zawieszenia wystarcza odniesienie wyników pomiaru do wymagań ustalonych przez Europejskie Stowarzyszenie Producentów Amortyzatorów. W tej metodzie zastosowano czterostopniową skalę oceny skuteczności tłumienia zawieszenia oraz ustalono dopuszczalną różnicę między stroną lewą i prawą. Wyniki pomiarów podawane są w procentach (%). Kryteria oceny są jednakowe dla wszystkich pojazdów. Nie ma potrzeby tworzenia bazy danych charakterystyk wzorcowych.

Urządzenie TUZ-1/L składa się z dwóch mechanicznych zespołów wibracyjnych z wbudowanym układem pomiarowym (czujniki tensometryczne) i jest zespolone z wagą. Dopuszczalny nacisk na zespół wibracyjny wynosi 10 kN. Częstotliwość drgań płyty pomiarowej wynosi 24 Hz, a skok płyty 6 mm. Czas badania jednego pojazdu wynosi około 2 minut. Sterowanie procesem pomiarowym jest automatyczne. Sygnał elektryczny z czujników przez wzmacniacz przekazywany jest do centralnej jednostki sterującej. Wyniki pomiaru prezentowane są na ekranie monitora w formie liczbowej i graficznej.



Rys. 4. Linia osobowa firmy Unimetal (urządzenia wbudowane w posadzkę i podnośnik nożycowy)

Następnym modułem pomiarowym linii jest stanowisko rolkowe RHO-6/L do badania hamulców. Istnieje możliwość wyboru automatycznego lub ręcznego trybu pomiarów. Badanie motocykli odbywa się za pomocą specjalnych nakładek. Urządzenie umożliwia również prowadzenie badań hamulców w pojazdach z nierozłączalnym napędem na cztery koła (opcja pozwalająca na odwracanie kierunku obrotów jednego zespołu napędowego).

W zespołach napędowych do pomiaru sił hamowania wykorzystano elektroniczny układ pomiarowy z czujnikami tensometrycznymi. W stanowisku zastosowano automatyczne włączanie i wyłączanie napędu rolek oraz wspomaganie wyjazdu pojazdu z rolek napędowych. Urządzenie posiada układ kontrolny sygnalizacji poślizgu i jest wyposażone w przewodowy miernik siły nacisku na pedał hamulca. Zakres mierzonych sił hamowania wynosi 0-6 kN, maksymalny nacisk osi pojazdu 20 kN, prędkość obwodowa rolek 5 km/h, zakres średnic obręczy kół 10-16”.

Rozpoczęcie pomiaru następuje w chwili, gdy koła pojazdu znajdują się na rolkach urządzenia. Kolejno wykonywane są pomiary i obliczenia: oporów toczenia kół, stabilności siły hamowania każdego koła, wartości sił hamowania, wskaźnika skuteczności hamowania, rozdziału sił hamowania na strony oraz nacisku na pedał hamulca. Na ekranie monitora prezentowane są wyniki pomiarów sił hamowania koła lewego i prawego, różnicy sił hamowania oraz siły nacisku na pedał hamulca w postaci liczbowej i na wykresach słupkowych.

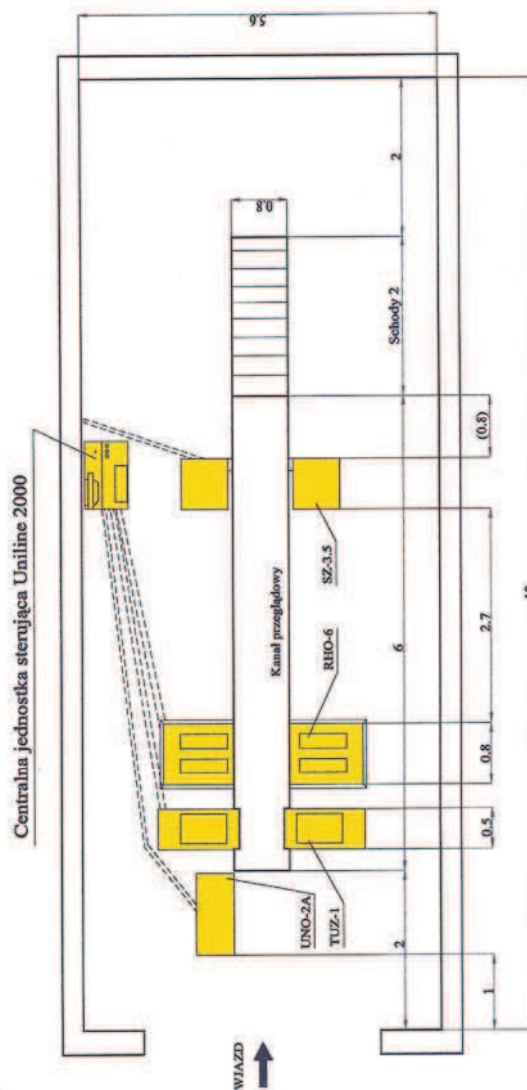
Wyposażenie dodatkowe (opcja) oferowane wraz z urządzeniem rolkowym obejmuje: analogową tablicę wskaźnikową sił hamowania, nakładki do badania motocykli i bezprzewodowy miernik siły nacisku na pedał hamulca.

Po zakończeniu badań pojazdu na linii diagnostycznej, uzyskuje się na ekranie monitora planszę zbiorczą z wynikami końcowymi pomiarów: ustawienia kół jezdnych, układu zawieszenia i układu hamulcowego. Możliwe jest również

sporządzenie protokołu z wykonanych badań wraz z oceną końcową stanu technicznego pojazdu.

Uzupełnieniem linii diagnostycznej jest urządzenie SZ-3.5 do wymuszania szarpnięć kołami jezdnych pojazdu (z napędem pneumatycznym) w celu kontroli luzów w elementach układów zawieszenia i kierowniczego. Urządzenie składa się z dwóch zespołów szarpaków (platforma lewa i prawa), szafki sterującej, lampy halogenowej z przyciskami sterującymi oraz przyrządu do blokowania pedału hamulca. Podstawowe dane techniczne urządzenia szarpającego: maksymalny nacisk koła na płytę wynosi 10 kN, skok płyty szarpającej w kierunku poprzecznym 45 mm, kąt obrotu płyty (dla ruchu skrętnego) wynosi 16°, a siła wymuszająca ruch płyt 630 daN.

Przykładowe rozmieszczenie urządzeń osobowej linii diagnostycznej Uniline-2000 na stanowisku kontrolnym stacji kontroli pojazdów przedstawiono na rys. 5.



Rys. 5. Przykładowe rozmieszczenie urządzeń linii osobowej Uniline-2000 na stanowisku kontrolnym stacji kontroli pojazdów (źródło: Unimetal)

3.2. Uniwersalna linia diagnostyczna

Firma Unimetal wytwarza również uniwersalną linię diagnostyczną Uniline-5000 przeznaczoną do badania pojazdów o dmc zarówno do, jak i powyżej 3,5 t. Linia uniwersalna składa się z niżej wymienionych urządzeń (rys. 6):

- centralna jednostka sterująca,
- tester płytowy do wstępnej oceny ustawienia kół jezdnych,
- urządzenie do badania układu zawieszenia w pojazdach o dmc do 3,5 t,
- stanowisko rolkowe do badania hamulców (z wagą, urządzeniem dociążającym osie pojazdu, miernikami ciśnienia w instalacji pneumatycznej, miernikiem nacisku na pedał hamulca oraz rolkami wolnobieżnymi),
- urządzenie do wymuszania szarpnięć kołami jezdными pojazdu (z napędem hydraulicznym) w celu kontroli luzów w układach zawieszenia i kierowniczym.



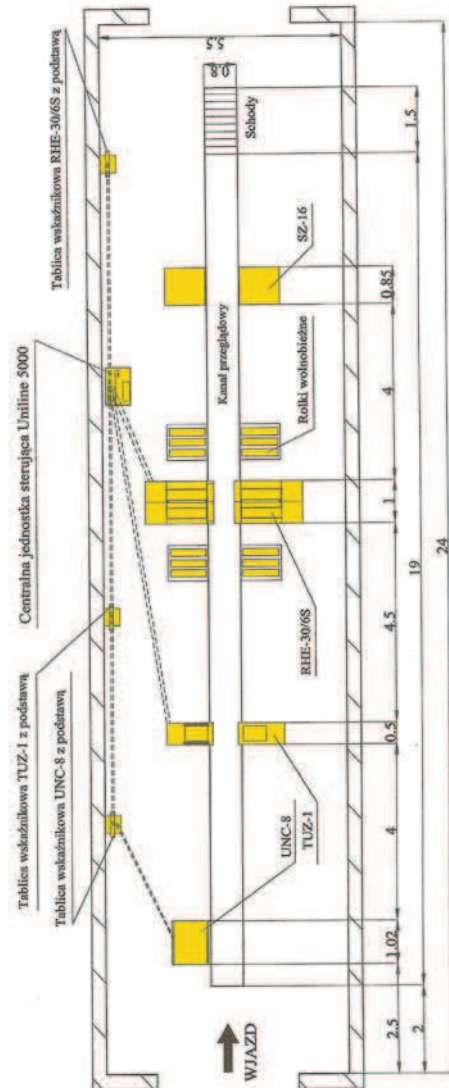
Rys. 6. Linia uniwersalna Uniline-5000 z urządzeniami rozmieszczonymi na obrzeżach kanału (źródło: Unimetal)

W stanowiskach uniwersalnych urządzenia pomiarowe układów podwozia mają zainstalowane dwa zakresy pomiarowe mierzonych parametrów (oddzielny dla samochodów osobowych i ciężarowych).

Przykładowe rozmieszczenie urządzeń linii uniwersalnej na stanowisku kontrolnym okręgowej stacji kontroli pojazdów przedstawiono na rys. 7.

Pierwszym stanowiskiem linii diagnostycznej (toru pomiarowego podwozia) jest uniwersalne urządzenie płytowe UNC-8 do wstępnej oceny ustawienia kół jezdnych. Składa się z płyty pomiarowej (zespołu najazdowego) i kasety pomiarowej. Nacisk na zespół najazdowy wynosi 80 kN, zakres pomiarowy ± 25 mm. Ocena prawidłowości ustawienia kół następuje podczas przejazdu pojazdu przez swobodnie ułożyskowaną płytę najazdową, która ulega przesunięciu w kierunku prostopadłym do kierunku ruchu samochodu. Wynik pomiaru pokazywany jest na

ekranie monitora (tablicy wskaźnikowej) i może zostać wydrukowany z odpowiednią interpretacją.



Rys. 7. Przykładowe rozmieszczenie urządzeń linii uniwersalnej Uniline-5000 na stanowisku kontrolnym

Kolejnym stanowiskiem linii jest urządzenie TUZ-1 do kontroli układu zawieszenia w pojazdach o dmc do 3,5 t. Możliwe jest umieszczenie tego stanowiska w zestawie urządzeń uniwersalnej linii diagnostycznej, dzięki zabezpieczeniu zespołów vibracyjnych pokrywkami ochronnymi.

Następnym modułem pomiarowym linii diagnostycznej jest uniwersalne stanowisko rolkowe RHE-30/6S do badania hamulców. Przeznaczone jest do kontroli hamulców samochodów osobowych, ciężarowych, autobusów, ciągników rolniczych, przyczep i motocykli. Umożliwia badanie hamulców w pojazdach dwuosiowych oraz wieloosiowych (z osiami wleczonymi lub międzymostowymi mechanizmami różnicowymi). W razie potrzeby można wykonywać pomiary sił hamowania

z wykorzystaniem urządzenia dociążającego osie pojazdu.

Stanowisko rolkowe składa się z dwóch zespołów napędowych, tablicy wskaźnikowej, przewodowych mierników ciśnienia w instalacji pneumatycznej (0-1 MPa) i siły nacisku na pedał hamulca (0-1 kN). W celu uzyskania uniwersalności zastosowano dwa zakresy pomiarowe sił hamowania (0-6 kN i 0-30 kN) oraz dwa zakresy prędkości obwodowych rolek napędowych (2,54 km/h i 5,08 km/h). Maksymalny nacisk osi wynosi 160 kN, zakres średnic obręczy kół 12-22,5".

Po włączeniu urządzenia automatycznie realizowany jest test elektronicznego systemu pomiarowego. Badanie układu hamulcowego można wykonywać w cyklu automatycznym lub ręcznym. Urządzenie rolkowe umożliwia wykonanie pomiarów i obliczeń: oporów toczenia kół, wskaźników stabilności siły hamowania, wartości sił hamowania, wskaźnika skuteczności hamowania, różnicy sił hamowania kół jednej osi, wartości ciśnienia w instalacji pneumatycznej lub siły nacisku na pedał hamulca. Zapewnione jest sporządzenie raportu z przeprowadzonych badań.

Wyposażenie dodatkowe stanowiska obejmuje: rolki wolnobieżne, hydrauliczne urządzenie dociążające osie pojazdu, układ wagi, nakładki do badania motocykli, bezprzewodowe mierniki ciśnienia i siły nacisku na pedał hamulca.

W części końcowej linii znajduje się uniwersalne urządzenie SZ-16 do wymuszania szarpnięć kołami jezdnyymi w celu kontroli luzów w układach zawieszenia i kierowniczym. Urządzenie składa się z dwóch płyt szarpnięcych (najazdowych), zasilacza hydraulicznego z rozdzielaczem, szafki sterującej i lampy halogenowej z przyciskami sterującymi. Płyty najazdowe zamontowane są w wannach fundamentowych i osadzone na prowadnicach zapewniających swobodę ruchu w kierunkach wzdłużnym i poprzecznym. Ruch płyty wymuszany jest przez jeden z czterech siłowników jednostronnego działania, zasilanych przez zasilacz hydrauliczny z wbudowanym układem elektrozapórów.

W celu zapewnienia uniwersalności stanowiska wprowadzono dwa zakresy skoku płyt najazdowych (± 30 mm i ± 50 mm). Siła wymuszająca ruch płyt wynosi 30 kN, maksymalny nacisk osi 160 kN, ciśnienie robocze 15,2 MPa.

3.3. Ciężarowa linia diagnostyczna

Urządzenia diagnostyczne oferowane przez firmę Unimetal pozwalają również na zestawienie linii do badania pojazdów o dmc powyżej 3,5 t. W skład linii do badania samochodów ciężarowych Uniline-3000 wchodzi (rys. 8 i rys. 9):

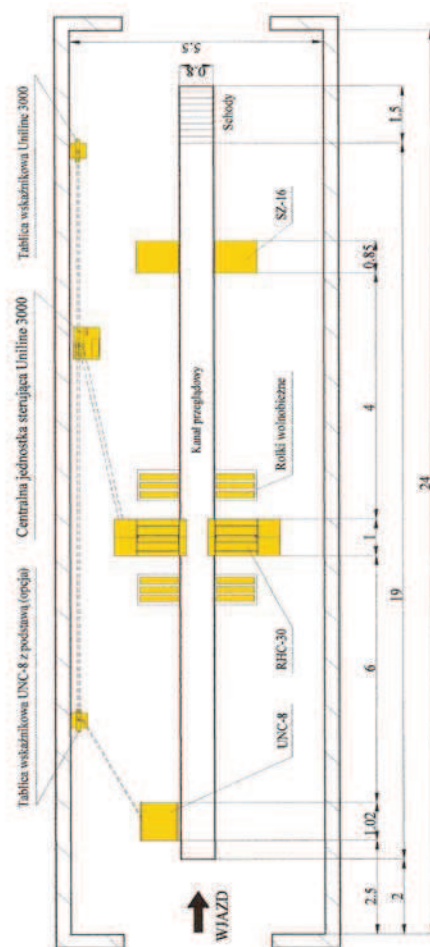
- centralna jednostka sterująca,
- stanowisko płytowe do wstępnej oceny ustawienia kół jezdnych,
- urządzenie rolkowe do badania hamulców z miernikami do pomiaru ciśnienia w instalacji

pneumatycznej i nacisku na pedał hamulca oraz rolkami wolnobieżnymi (opcja),

- urządzenie do wymuszania szarpnięć kołami jezdnyymi pojazdu (z napędem hydraulicznym) w celu kontroli luzów w elementach układu zawieszenia i układu kierowniczego.



Rys. 8. Widok linii ciężarowej Uniline-3000 (źródło: Unimetal)



Rys. 9. Przykładowe rozmieszczenie urządzeń linii ciężarowej Uniline-3000 na stanowisku kontrolnym

Spośród wymienionych urządzeń dwa są stanowiskami uniwersalnymi (tester do oceny ustawienia kół UNC-8 oraz urządzenie do wymuszania szarpnięć kołami jezdnyymi SZ-16). Do badania hamulców zastosowano odmianę ciężarową urządzenia rolkowego RHC-30 z elektronicznym układem pomiarowym siły hamowania. Zakres pomiarowy siły hamowania wynosi 0-30 kN, maksymalny nacisk osi pojazdu 160 kN, prędkość obwodowa rolek napędowych 2,67 km/h, a zakres średnic obręczy kół 14-22,5". Na stanowisku RHC-30 są mierzone i obliczane identyczne parametry diagnostyczne, jak w urządzeniu uniwersalnym. Uzyskane wyniki pomiarów można przedstawić w postaci wydruku (raport końcowy z badań).

3.4. Mobilna linia diagnostyczna

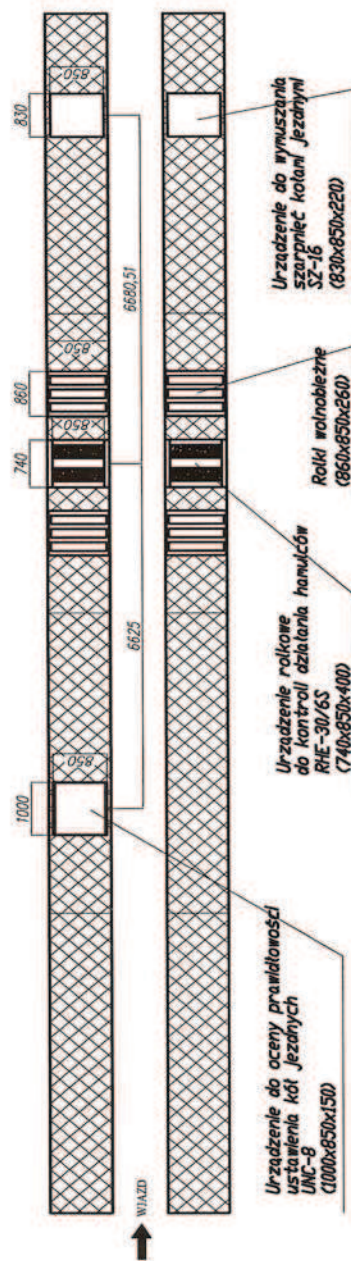
Mobilna linia uniwersalna firmy Unimetal składa się z centralnej jednostki sterującej, urządzenia płytowego UNC-8 do oceny wstępnej ustawienia kół jezdnych, urządzenia rolkowego RHE-30/6S do kontroli działania hamulców, rolek wolnobieżnych, urządzenia szarpającego SZ-16 (z napędem hydraulicznym), rampy najazdowej, przewodów połączeniowych i kontenera.

Centralna jednostka sterująca (rys. 10) jest umieszczona w kontenerze. Składa się z szafki, komputera, monitora, drukarki i pilota zdalnego sterowania oraz szafki elektrycznej.

Zespół urządzeń do badania układów podwozia wbudowano we wnęki rampy najazdowej (rys. 11), do której wykonania wykorzystano elementy składanego mostu saperskiego SMT.



Rys. 10. Centralna jednostka sterująca mobilnej linii diagnostycznej firmy Unimetal: 1 – szafka z komputerem, monitorem i drukarką, 2 – szafka elektryczna



Rys. 11. Rozmieszczenie urządzeń linii mobilnej firmy Unimetal we wnękach rampy najazdowej (mostu SMT)

Przyrząd do pomiaru siły nacisku na pedał hamulca, miernik ciśnienia w instalacji pneumatycznej pojazdu (rys. 12) oraz pilot zdalnego sterowania zostały wykonane w wersji bezprzewodowej (transmisja danych za pomocą fal radiowych).

Zasilaną z sieci zewnętrznej szafkę elektryczną łączy się przewodami ze skrzynką przyłączeniową umieszczoną z boku rampy najazdowej. Zasilanie urządzeń kontrolnych następuje za pomocą przewodów połączeniowych z wtyczkami (zasilających i sygnałowych). Rampy najazdowe należy ustawić na utwardzonej i poziomej nawierzchni równoległe do płaszczyzny podłużnej utworzonego stanowiska kontrolnego.



Rys. 12. Bezprzewodowy miernik ciśnienia w instalacji pneumatycznej: 1 – przetwornik ciśnienia, 4 – nadajnik radiowy, 5 – odbiornik radiowy, 2, 3, 6 – przewód ze złączem

4. ROZWÓJ LINII DIAGNOSTYCZNYCH

Aktualnie można wyodrębnić następujące tendencje rozwojowe w konstrukcji linii diagnostycznych:

- 1) Linie motocyklowe (rys. 13) – przeznaczone są do badania pojazdów jednośladowych. Umożliwiają pionowe ustawienie motocykla podczas badań (wyposażone są w rampę z uchwytami pneumatycznymi do blokowania koła przedniego i tylnego). Linie do badania pojazdów jednośladowych rozpowszechnione są w krajach o dużej liczbie motocykli.



Rys. 13. Widok linii diagnostycznej do badania pojazdów jednośladowych firmy Giuliano

- 2) Linie segmentowe (rys. 14) – to rozwiązanie polega na grupowaniu urządzeń linii w kilka oddzielnych stanowisk kontrolnych, ustawionych w jednym ciągu pomiarowym. Zwykle występują trzy lub cztery stanowiska

pomiarowe ustawione w pewnej odległości od siebie. Pozwala to na zwiększenie przepustowości stanowiska. Na każdym stanowisku pomiarowym występują pulpity sterownicze lub terminale komputerowe z monitorami.



Rys. 14. Widok czterostopniowej linii Eurosystem firmy Maha do badania pojazdów osobowych i dostawczych

- 3) Linie podwójne (rys. 15) – jedna z linii jest wówczas linią osobową, a druga linią uniwersalną lub ciężarową. W efekcie następuje znaczne zwiększenie przepustowości stacji kontroli pojazdów.



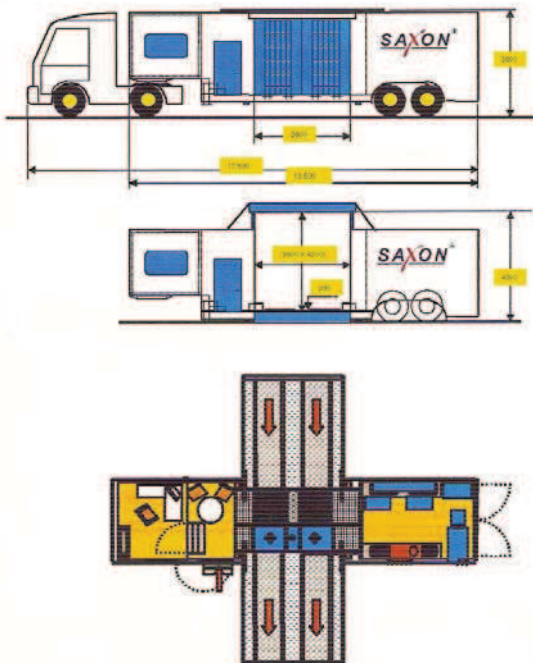
Rys. 15. Okrągowa stacja kontroli pojazdów firmy Unimetal z dwoma liniami diagnostycznymi (osobową Uniline-2000 i uniwersalną Uniline-5000)

- 4) Linie uniwersalne (rys. 16) – umożliwiają badanie na tych samych stanowiskach kontrolnych pojazdów o dopuszczalnej masie całkowitej zarówno do 3,5 t, jak i powyżej 3,5 t. Urządzenia do badania układów podwozia wyposaża się wówczas w dwa zakresy pomiarowe mierzonych parametrów. Pozwala to na znaczne zmniejszenie kosztów wykonania (wyposażenia) stacji kontroli pojazdów.



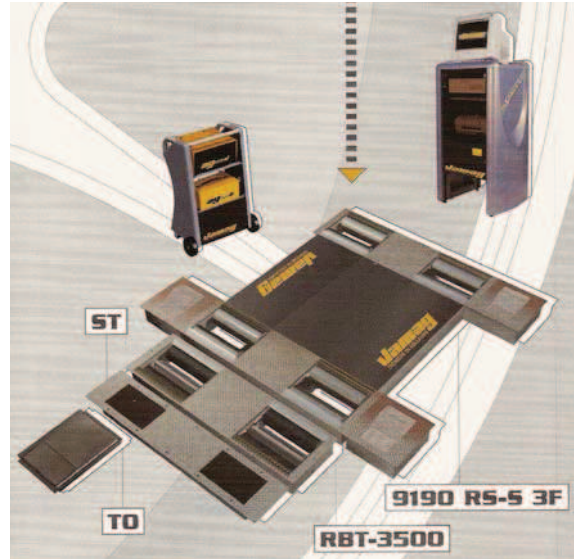
Rys. 16. Widok uniwersalnej linii diagnostycznej Uniline-5000 firmy Unimetal do badania pojazdów o dmc do i powyżej 3,5 t

- 5) Linie mobilne – można przewozić i rozstawiać w wybranym miejscu. Stanowią ofertę specjalną niektórych producentów. Mogą być przewożone w kontenerze lub w naczepie. Spotyka się dwa rozwiązania: urządzenia toru pomiarowego podwozia mogą być wyjmowane z naczepy (kontenera) i ustawiane obok niej w linię diagnostyczną lub urządzenia kontrolne pozostają na stałe w naczepie, a rampy najazdowe ustawia się poprzecznie do jej osi podłużnej (rys. 17).



Rys.17. Przykładowe rozwiązanie linii mobilnej firmy Saxon przeznaczonej do badania pojazdów o dmc do 3,5 t umieszczonej w naczepie (po rozłożeniu najazdów kierunek ruchu pojazdu badanego jest poprzeczny w stosunku do osi podłużnej naczepy)

- 6) Linie z hamownią podwoziową (rys. 18) – takie stanowiska umożliwiają kompleksowe badanie podstawowych układów samochodu, to jest układu jezdnego, zawieszenia, kierowniczego i hamulcowego oraz układu napędowego (również silnika pod obciążeniem).



Rys. 18. Widok linii diagnostycznej do badania pojazdów o dmc do 3,5 t z dwuosiową hamownią podwoziową (źródło: Vamag)

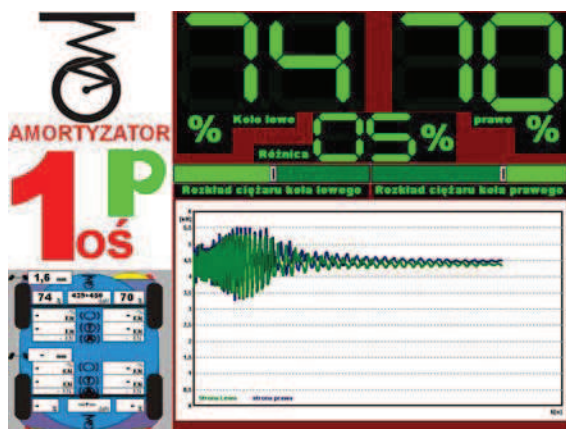
Miernikiem nowoczesności linii diagnostycznej oraz jej przydatności do przyszłościowych wymagań jest odpowiednie oprogramowanie.

Centralna jednostka sterująca linii za pomocą magistrali komunikacyjnej wymienia dane cyfrowe z modułami pomiarowymi układów podwozia i innymi urządzeniami oraz przetwarza wyniki badań. Wymiana danych odbywa się w oparciu o wybrany standard transmisji szeregowej, co pozwala na podłączenie kilkudziesięciu układów peryferyjnych i zarządzanie nimi przez jednostkę centralną (możliwość rozbudowy oraz aktualizacji oprogramowania). Nowe wersje linii mogą współpracować z siecią komputerową stacji kontroli pojazdów i siecią zewnętrzną (np. centralna ewidencja pojazdów i kierowców), a także pracować metodą diagnozy zdalnej. Obsługę linii ułatwiają czytelne programy graficzne. Podczas badań na monitorze pojawiają się okna (rys. 19÷21), które przedstawiają: czynności do wykonania, komunikaty dla diagnosty, wyniki wykonanych pomiarów, zmianę badanych parametrów w postaci zależności funkcyjnych, protokoły z kontroli itp.

Linie diagnostyczne charakteryzują się nowoczesnym rozwiązaniem konstrukcyjnym, niezawodnością działania i łatwością obsługi. Umożliwiają obiektywną ocenę stanu technicznego układów podwozia istotnie wpływających na bezpieczeństwo jazdy pojazdów samochodowych, ciągników rolniczych, motocykli, przyczep i naczep.



Rys.19. Widok ekranu *Wybierz oś* rodzaje pomiarów (źródło: Unimetal)



Rys. 20. Widok ekranu *Wyniki badania układu zawieszenia* (źródło: Unimetal)



Rys. 21. Widok ekranu *Wyniki badania hamulca roboczego* (źródło: Unimetal)

LITERATURA

- [1] *Materiały informacyjne firm produkujących urządzenia (linie) diagnostyczne*: Fudim-Polmo Giuliano, Maha, Saxon, Unimetal, Vamag.
- [2] Praca zbiorowa (red. Cempel C., Żółtowski B.). *Inżynieria diagnostyki maszyn: wydanie 1*, Radom, Instytut Technologii Eksploatacji PIB, 2004.
- [3] Praca zbiorowa (red. Bocheński C.): *Badania kontrolne samochodów: wydanie 1*, Warszawa, WKŁ, 2000.
- [4] Praca zbiorowa (red. Niziński S.): *Diagnostyka samochodów osobowych i ciężarowych: wydanie 1*, Warszawa, Dom Wydawniczy Bellona, 1999.
- [5] Sitek K.: *Diagnostyka samochodowa. Układy odpowiedzialne za bezpieczeństwo jazdy: wydanie 1*, Warszawa, Wydawnictwo Auto 1999.
- [6] Sitek K., Syta S.: *Pojazdy samochodowe. Badania i diagnostyka: wydanie 1*, Warszawa, WKŁ, 2008.



Dr inż. **Kazimierz SITEK**, absolwent Wojskowej Akademii Technicznej (1974). Stopień doktora nauk technicznych uzyskał na Wydziale Mechanicznym WAT (1983). Pracował na stanowiskach naukowych i dydaktycznych w Wyższej Oficerskiej Szkole

Samochodowej oraz Centrum Szkolenia Czołgowo-Samochodowego. Wieloletni kierownik stacji kontroli pojazdów. Organizator szkolenia diagnostów w zakresie przeprowadzania badań technicznych pojazdów. Staż naukowo-dydaktyczny: Offiziershochschule der Landstreitkräfte (Löbau, Niemcy, 1988). Obecnie pełni funkcje starszego specjalisty ds. diagnostyki (Unimetal) i ds. szkolenia (WORD). Zajmuje się zagadnieniami eksploatacji i diagnostyki pojazdów samochodowych oraz problemami transportu drogowego. Jest autorem lub współautorem 170 publikacji, w tym 6 książkowych. Rzeczoznawca SIMP, członek PTDT.