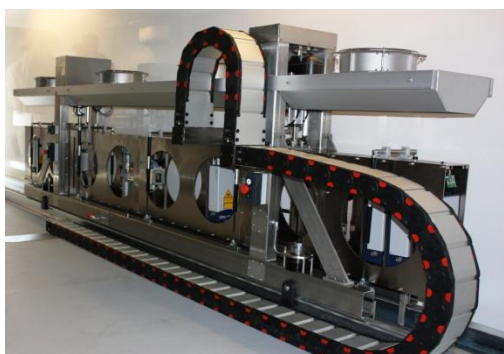


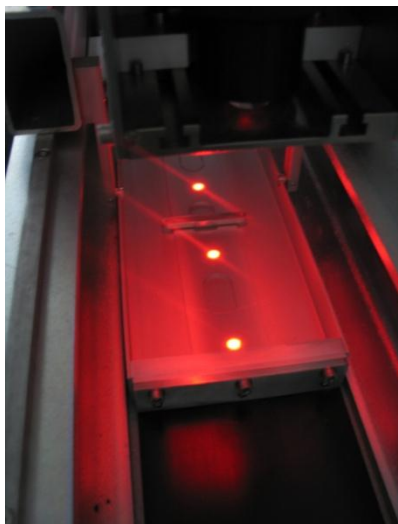
Ugięciomierz laserowy TSD to zaawansowane technologicznie urządzenie do zbierania informacji o stanie nośności nawierzchni. Stworzone zostało z myślą o wykonywaniu pomiarów ugięć na sieciach drogowych, niemniej już dziś stosowane jest jako badanie sprawdzające nowo wyremontowanych odcinków dróg (we Włoszech). Szczególną zaletą tego urządzenia jest efektywność działania, pozwalająca precyzyjnie i szybko zidentyfikować miejsca o obniżonej trwałości konstrukcji drogowej - w zarządzaniu siecią drogową rzecz niezbędna i podstawowa. Jakość uzyskiwanych danych i zaawansowane rozwiązania technologicznych sprawiają, że użytkowany przez Instytut ugięciomierz TSD jest unikatowym urządzeniem nie tylko w skali kraju, ale także w Europie i na świecie.



Sercem systemu pomiarowego jest belka z czujnikami laserowymi zamontowana w naczepie ciężarówki w taki sposób, aby pierwszy z czujników mierzył ugięcie w osi obciążenia, tj. między kołami koła bliźniaczego. Następne czujniki umieszczone są w linii śladu koła, w ustalonych od siebie odległościach

Pomiar polega na określeniu prędkości

pionowego przemieszczenia oraz kąta ugięcia powierzchni wywołanego przez poruszającą się ciężarówkę. Różnica przemieszczeń między punktem obciążonym i nieobciążonym jest wyrażeniem aktualnego ruchu nawierzchni wywołanego przez ciężarówkę o znanym obciążeniu. Na podstawie tych danych wyliczane jest ugięcie nawierzchni w każdym z mierzonych punktów.



Proces pomiarowy jest automatyczny i może go przeprowadzić jedna osoba. Pomiary wykonywane są zazwyczaj przy prędkości 60-70 km/h. Maksymalna prędkość pomiarowa wynosi 95 km/h natomiast minimalna to 35 km/h. Typowa wielkość obciążenia to 10 ton na oś, z możliwością zmiany na 7 ton i 13 ton.

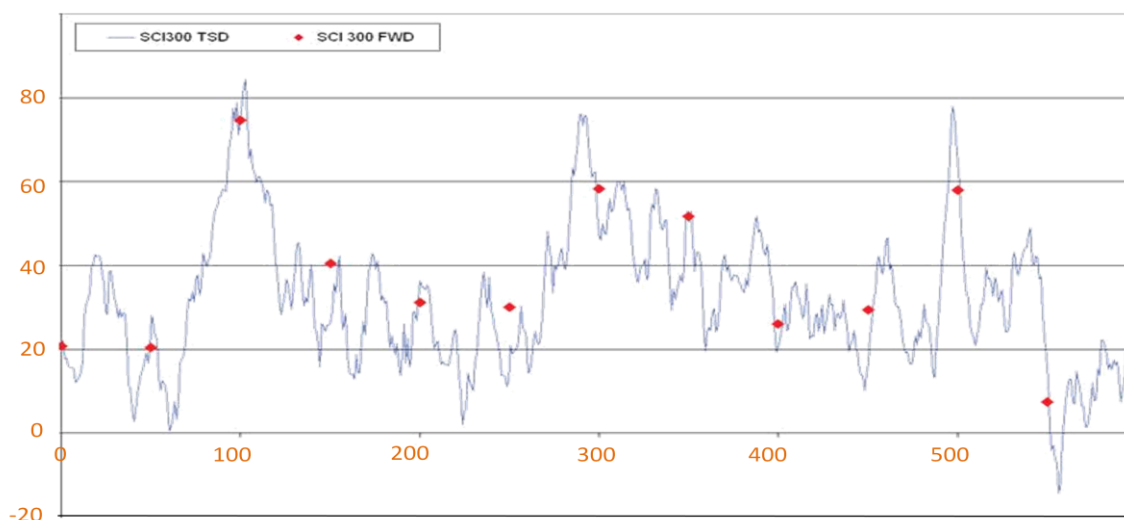
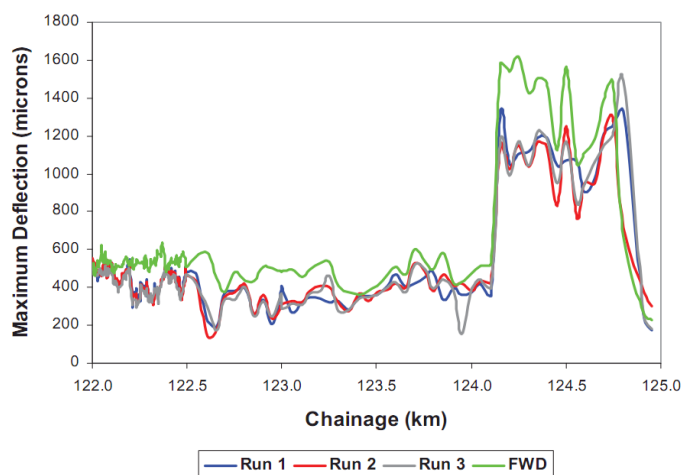


Ponadto system wyposażony jest w czujniki podczerwieni do pomiaru temperatury powierzchni nawierzchni, kamerę do rejestracji obrazu pasa drogowego, czujnik laserowy do pomiaru równości podłużnej nawierzchni, WiFi i GPS.

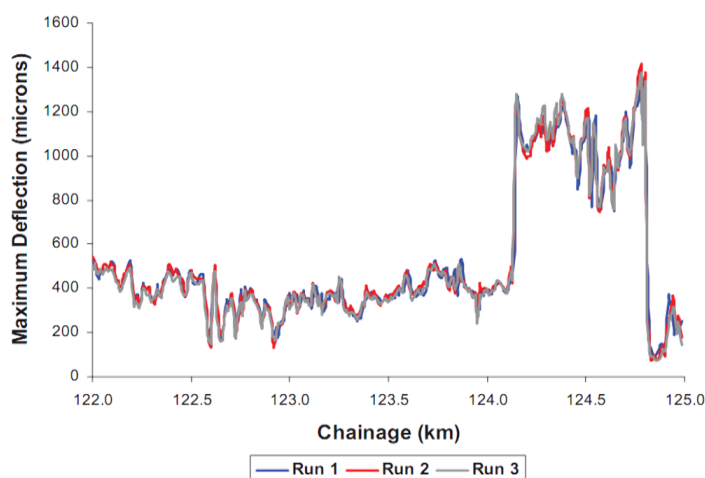
Przeprowadzone badania świadczą o dobrej korelacji uzyskiwanych wartości ugięć z danymi i pomiarami FWD. Dotyczy to zarówno ugięcia maksymalnego tj zarejestrowanego w osi obciążenia jak wskaźnika promienia krzywizny SCI 300.

Na wykresie obok przedstawiono porównanie wyników ugięć zarejestrowanych w osi obciążenia podczas pomiarów TSD (w trzech przejazdach „Run 1-3”) i FWD (linia koloru zielonego).

Z kolei wykres poniżej przedstawia porównanie wskaźników SCI300 obliczonych na podstawie pomiarów TSD (linia niebieska) i FWD (pojedyncze czerwone punkty).



Przedstawione dane wskazują na dobrą korelację danych, co będzie podstawą opracowania zależności między tymi dwoma metodami pomiarowymi. Pozwoli to na weryfikowanie mierzonych odcinków dróg, jak również będzie wykorzystywane w projektowaniu wzmocnień i remontów nawierzchni.



Ugięciomierz TSD gwarantuje wysoką powtarzalność wyników. Przedstawiony obok wykres obrazuje dokładność z jaką system pomiarowy odtwarza rejestrowane na tym samym odcinku ugięcia w kolejnych przejazdach. Ta podstawowa, dla zaawansowanych systemów pomiarowych, właściwość jest niezbędna w prawidłowej i rzetelnej ocenie sieci drogowej pod kątem bieżącej nośności konstrukcji nawierzchni.