

# MERITVE DANES IN JUTRI

**Meritve pri tehničnih in drugih kontrolnih  
pregledih vozil – danes**

Franc Zajec

**1987**

**AMZS**

## Ali lahko ugotovimo ustreznost vozil (in njihovih naprav) brez merjenja:

- Ali so zavore dovolj učinkovite za zaustavitev vozila?
- Ali sistemi za čiščenje izpušnih plinov zagotavljajo dovolj nizko raven posameznih škodljivih izpustov?
- Ali svetlobni pramen kratkih žarometov v zadostni razdalji osvetljuje cestišče pred vozilom, hkrati pa ne slepi nasproti vozečih voznikov?
- Ali tahograf pravilno zapisuje prevoženo pot, hitrost, čas?
- Ali je pri vožnji s taksijem izračunana cena glede na dejansko prevožene kilometre oz. dejanski čas?
- Ali je tlak v pnevmatikah res takšen, kot ga določa proizvajalec?

# Vloga meritev pri tehničnih in drugih kontrolnih pregledih vozil

Meritve so pomembne tako pri tehničnih pregledih kot tudi pri drugih kontrolnih pregledih vozil, ki jih izvajamo, zato ker na podlagi rezultatov meritev presojujemo, ali vozila (in naprave vozil) v uporabi izpolnjujejo predpisane zahteve.

Ker se na podlagi rezultatov meritev odločamo, morajo biti tako postopki merjenja kot tudi merilna oprema takšni, da zagotavljajo zanesljivost, primerljivost in ponovljivost meritev, hkrati pa mora biti zagotovljena tudi sledljivost do mednarodnih etalonov.

## Tehnični pregledi vozil

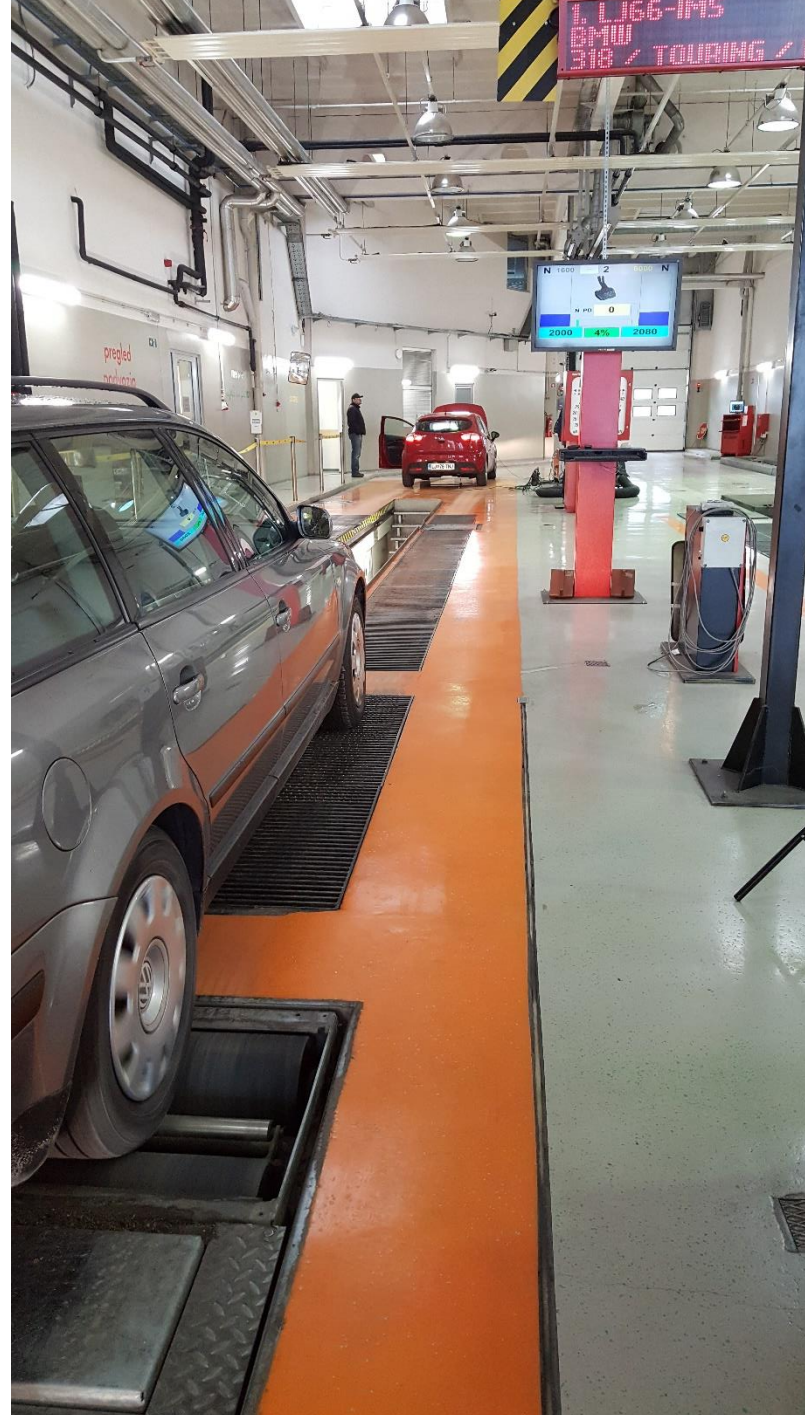
V EU so na področju tehničnih pregledov predpisane minimalne zahteve z direktivo 2014/45/EU, ki je v slovenski pravni red prenesena s Pravilnikom o tehničnih pregledih motornih in priklopnih vozil (Ur.l. RS, št. 43/19) in Tehnično specifikacijo TSV605.

Kaj merimo na tehničnih pregledih?

## Učinkovitost zavor

Za preverjanje učinkovitosti zavor se uporablja naprava za preverjanje zaviralne sile z valji.

Meroslovne zahteve predpisuje Pravilnik o meroslovnih zahtevah za naprave z valji za preverjanje zaviralne sile (Uradni list RS, št. 91/09).



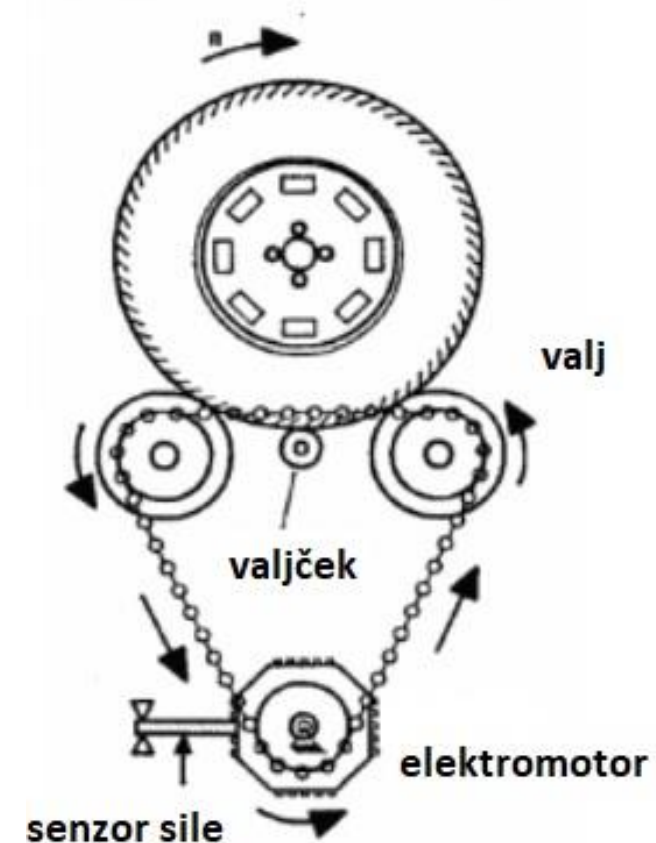
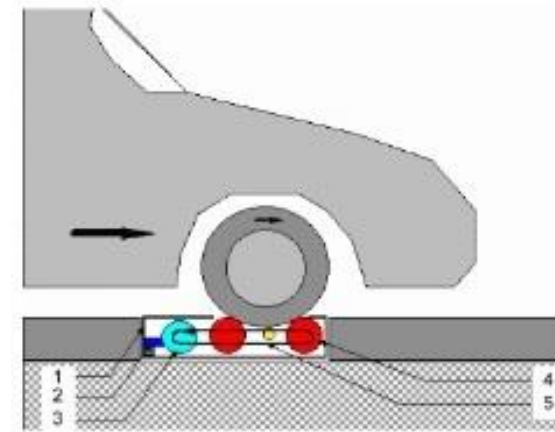
Naprava izmeri velikost zavornih sil na posamezni osi (kolesu). Razmerje med vsoto zavornih sil in teži vozila predstavlja zavorni učinek ( $z$  [%]).

Za posamezno kategorijo vozila je v odvisnosti od datuma prve registracije predpisan minimalni zavorni učinek (TSV 605/03):

Minimalne vrednosti so:

1. Vozila, prvič registrirana po 1. januarju 2012:

- kategorija M<sub>1</sub>: 58 %
- kategoriji M<sub>2</sub> in M<sub>3</sub>: 50 %
- kategorija N<sub>1</sub>: 50%
- kategoriji N<sub>2</sub> in N<sub>3</sub>: 50 %
- kategorije O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> in O<sub>4</sub>:
  - za polpriklopna vozila: 45 %
  - za priklopna vozila z vrtljivim ojesom ali s centralno osjo: 50 %





**Za izračun zavornega učinka poleg zavornih sil na kolesih potrebujemo tudi maso vozila. Tehtanje vozila (po oseh) omogoča v napravi vgrajena tehtnica.**

Za vgrajeno tehtnico meroslovne zahteve predpisuje Pravilnik o meroslovnih zahtevah za naprave z valji za preverjanje zaviralne sile (Uradni list RS, št. 91/09).





**Na napravi  
izmerimo  
zavorne sile za  
delovno zavoro  
na kolesih  
posamezne osi,  
prav tako tudi  
zavorne sile za  
parkirno zavoro.**





Pri gospodarskih vozilih s pnevmatskim zavornim sistemom zaradi velike razlike med praznim in naloženim vozilom (pri tehničnem pregledu je vozilo brez tovora) zavorne sile ekstrapoliramo do največje tehnično dovoljene mase (NDM) vozila.

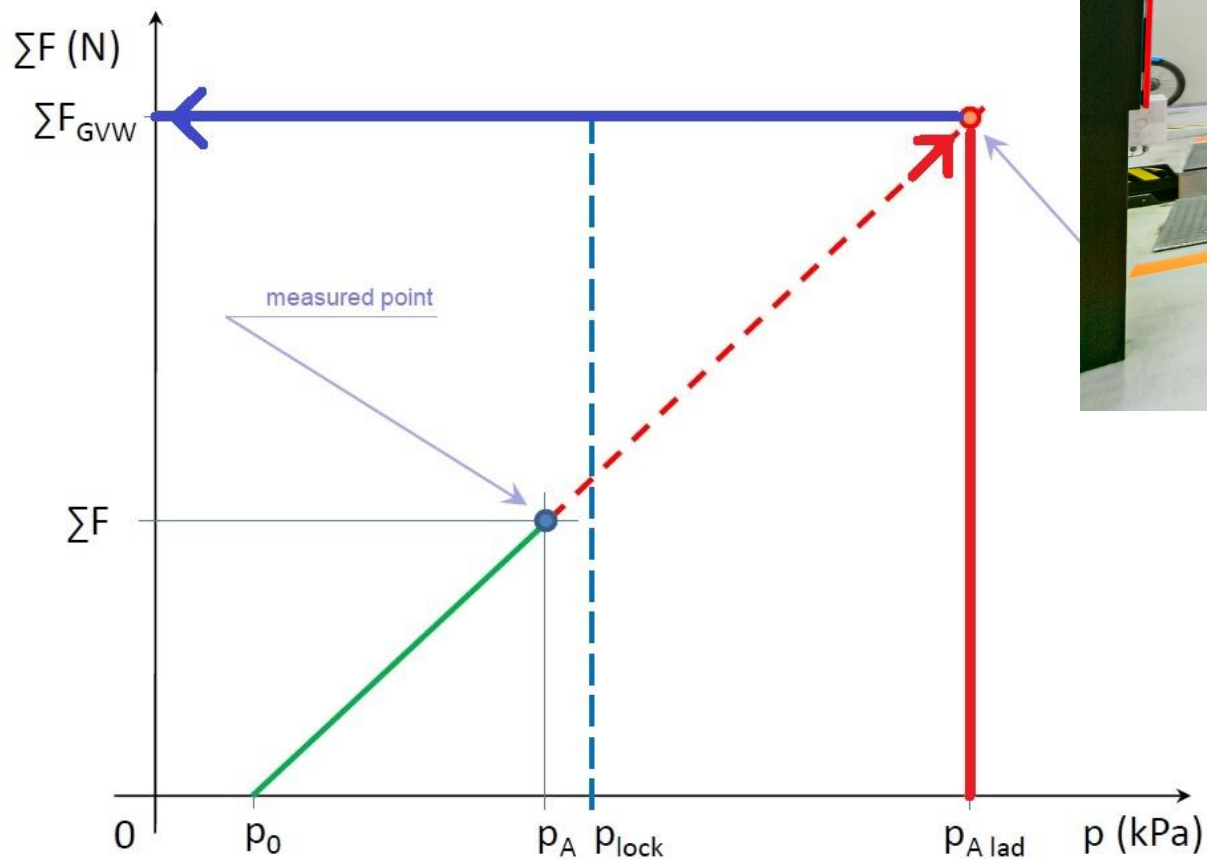


diagram: Marian Rybiansky, Brake testing according to ISO 21069







V ta namen moramo meriti tudi vrednost zavornih tlakov na posamezni osi. Uporabljamo ustrezne senzorje tlaka, ki so sestavni del naprave za preverjanje zavor.



Za senzorje tlaka meroslovne zahteve predpisuje Pravilnik o meroslovnih zahtevah za naprave z valji za preverjanje zaviralne sile (Uradni list RS, št. 91/09)

## Meritev pojemkov

Kadar zaradi konstrukcijske izvedbe vozila zavornega učinka ni mogoče izmeriti na zavornih valjih, ga izmerimo z napravo za merjenje pojemkov vozila.

**Naprava meri pojemek vozila v odvisnosti od časa in določi maksimalni pojemek.** Merilno območje naprave je od  $0 \text{ ms}^{-2}$  do  $10 \text{ ms}^{-2}$ , s točnostjo  $\pm 0,2 \text{ ms}^{-2}$ , meritve beleži s presledki vsaj 10-krat na sekundo.

Zahteve za kalibracijo:

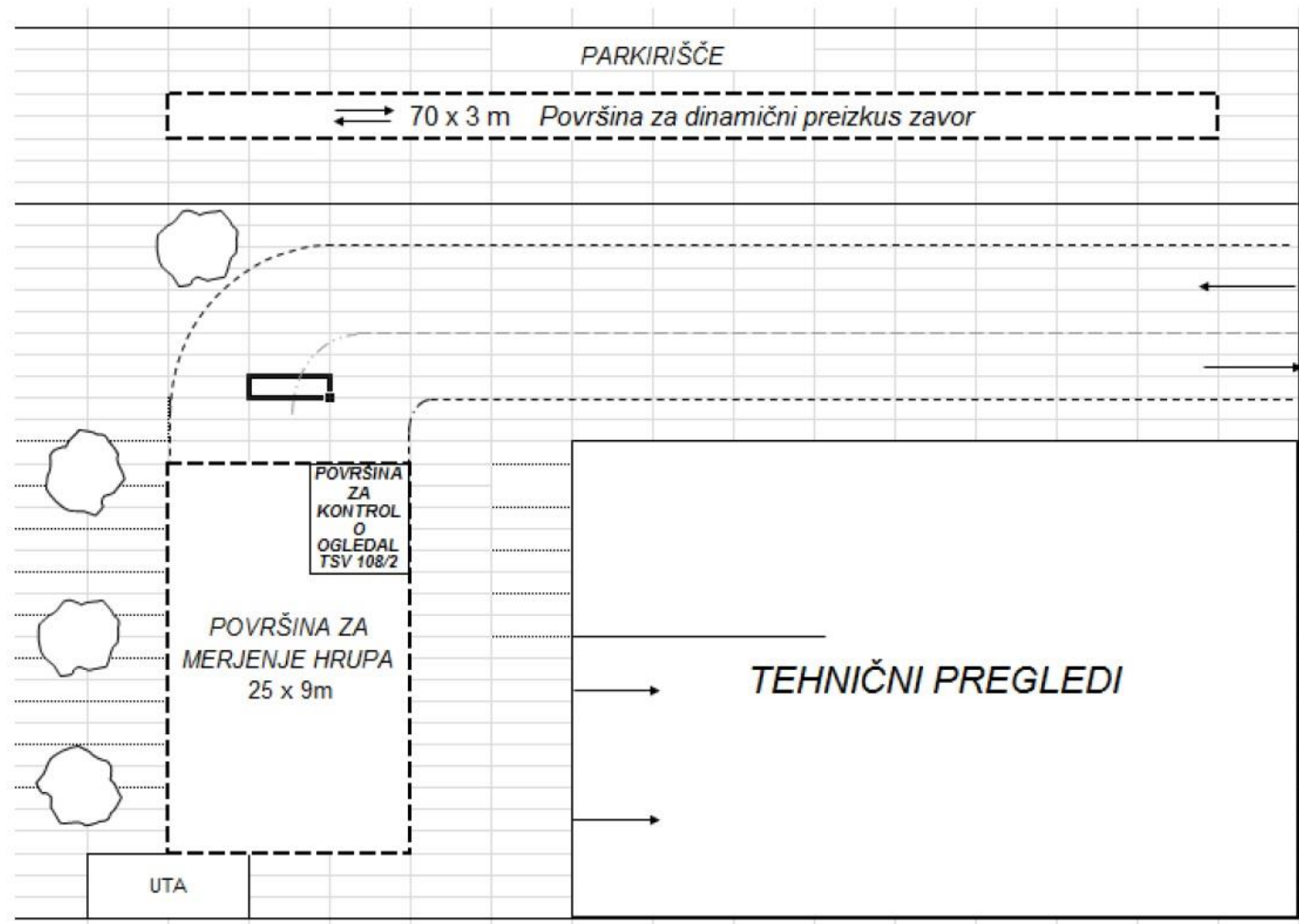
merilna naprava mora biti kalibrirana v vsaj petih merilnih točkah, ki so znotraj merilnega območja enakomerno porazdeljene.





## Meritev pojemkov

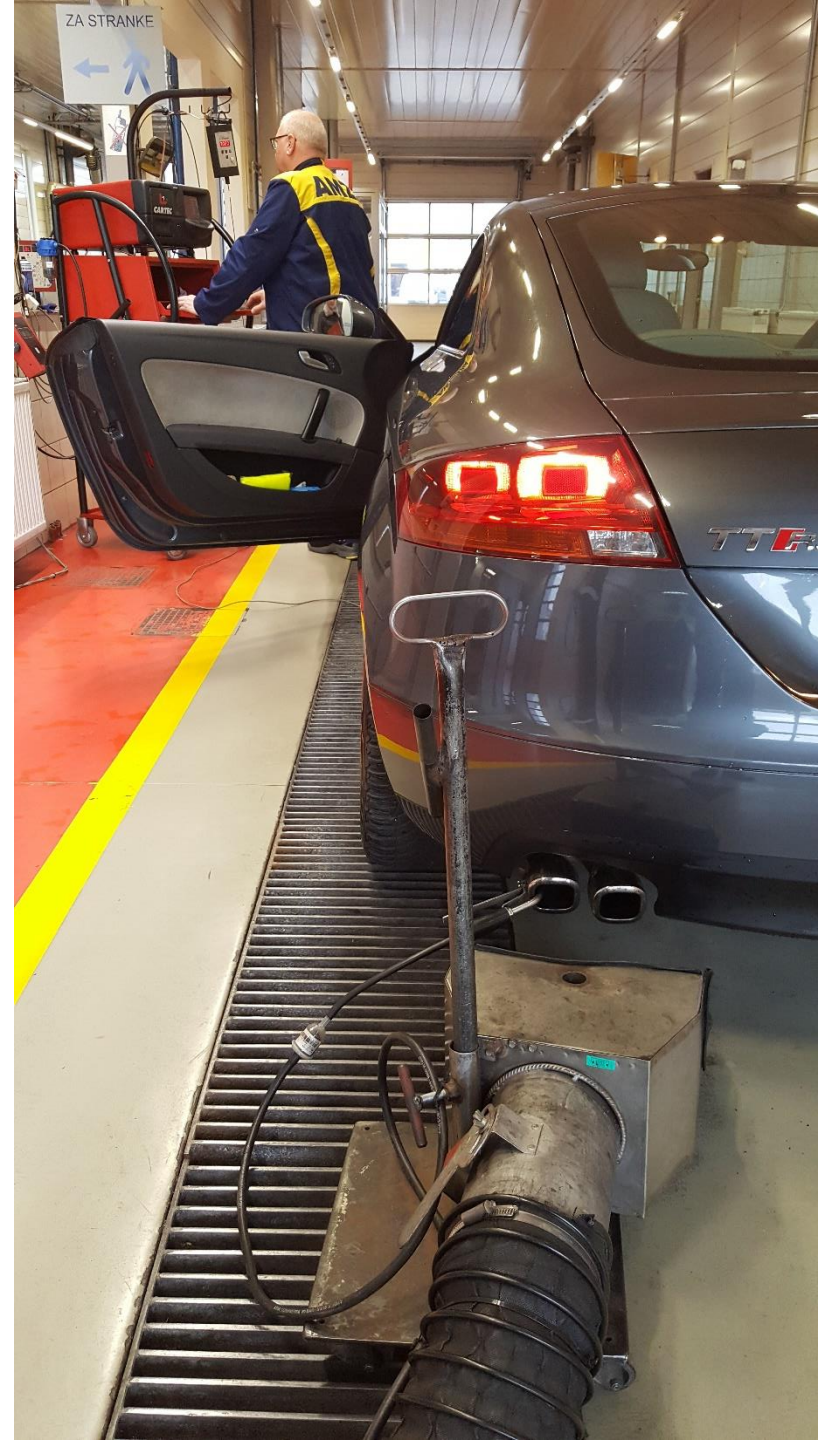
Meritev se izvede na prosti površini za dinamični preskus zavor vozil dolžine najmanj 70 m in širine najmanj 3 m, ki je vodoravna in asfaltirana po vsej površini.



## Kontrola izpušnih plinov – prisilni vžig

Kontrola emisij izpušnih plinov pri motorjih z električnim vžigom (bencinski motorji) se opravlja z merilnikom izpušnih plinov. Merilnik **meri prostorninske deleže** določenih sestavin izpušnega plina in sicer ogljikovega monoksida (**CO**), ogljikovega dioksida (**CO<sub>2</sub>**), kisika (**O<sub>2</sub>**) in ogljikovodikov (**HC**). Poleg tega merilnik na podlagi prostorninskih deležev sestavin izpušnega plina **računa vrednost lambda**, ki **predstavlja učinkovitost izgorevanja v motorju glede na razmerje med zrakom in gorivom v izpušnih plinih**.

Meroslovne zahteve so predpisane s Pravilnikom o merilnih instrumentih (Uradni list RS, št. 19/16), Priloga 12, Merilniki izpušnih plinov (MI-010).





## Kontrola izpušnih plinov – kompresijski vžig

Kontrola izpušnih plinov pri dizelskih motorjih se opravlja z merilnikom motnosti. **Merilna veličina je sprememba jakosti svetlobnega toka pri prehodu svetlobe skozi izpušne pline zaradi sajastih delcev, razpršenih v izpušnih plinih.** Spremembo jakosti svetlobnega toka določa koeficient motnosti [ $m^{-1}$ ].

Meroslovne zahteve določa Pravilnik o meroslovnih zahtevah za merila za merjenje izpušnih plinov motornih vozil na kompresijski vžig (Uradni list RS, št. 106/01).





## Kontrola izpušnih plinov – kompresijski vžig

Obstoječi postopek je manj primeren pri sodobnih Euro 5 in Euro 6 motorjih:

- zelo nizke vrednosti motnosti pri Euro 5 / 6 (motnost  $0,2 \text{ m}^{-1}$  ali celo  $0,1 \text{ m}^{-1}$ )
- motorji med prostim pospeševanjem zaradi omejitve proizvajalca (zaščita motorja) ne dosegajo maksimalne vrtilne frekvence, ki je merodajna za meritev



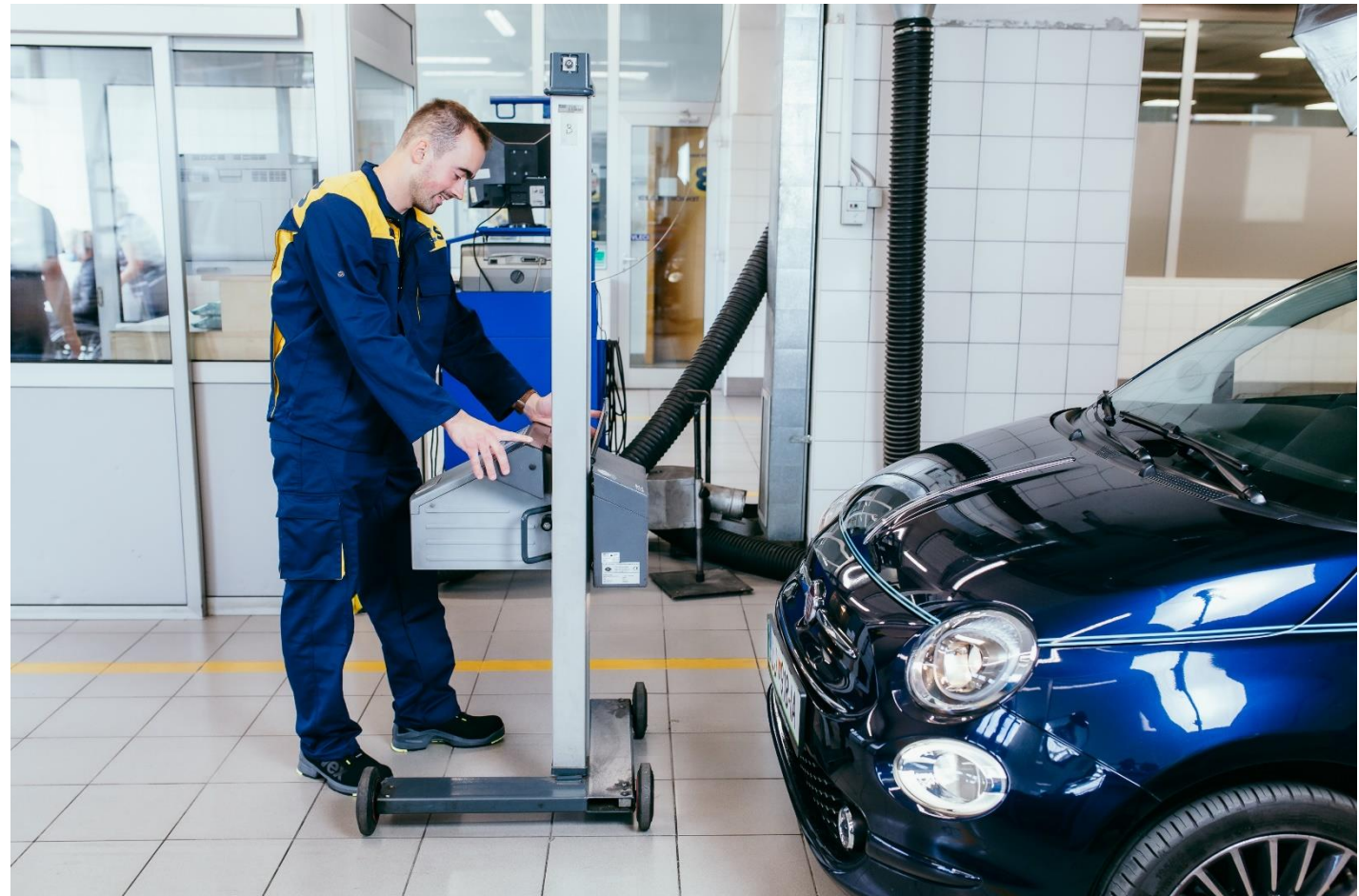
## Kontrola usmeritve (naklona) žarometov

Za kontrolo usmeritve (naklona) žarometov se uporablja elektronski regloskop na nivelirani podlagi, z vgrajeno vizirno napravo.

Merilno območje regloskopa je najmanj od -0,5 % do -3,5 % naklona, s točnostjo  $\pm 0,25$  % (absolutno).

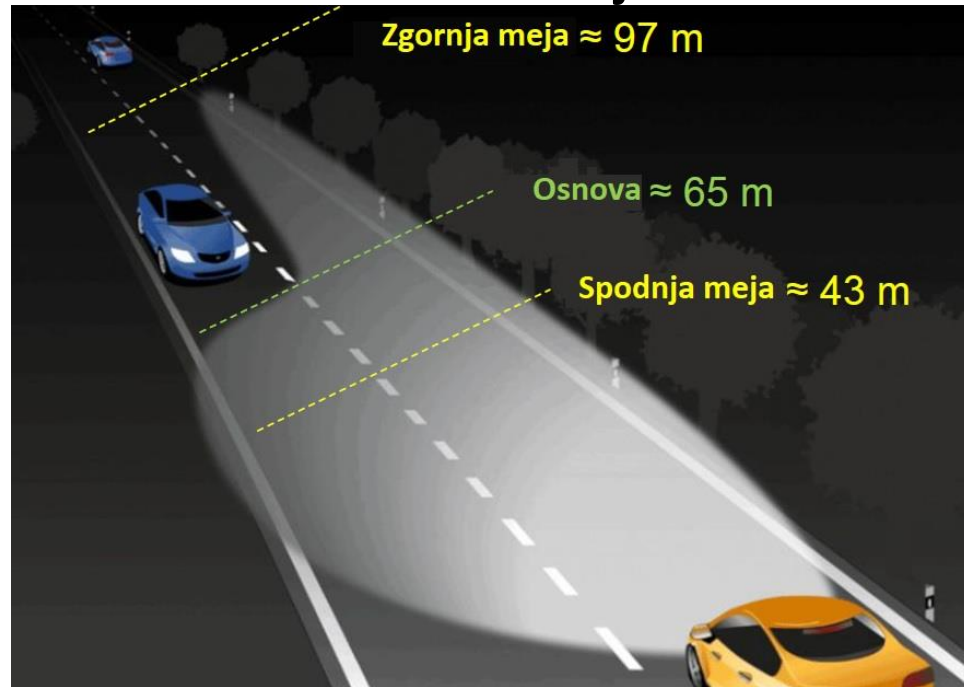
Zahteve za kalibracijo:

Regloskop mora biti kalibriran v vsaj petih merilnih točkah, ki so znotraj merilnega območja enakomerno porazdeljene

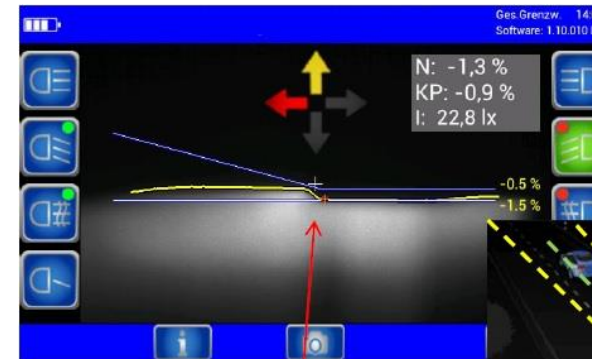


# Kontrola usmeritve (naklona) žarometa

## Nastavitev naklona – mejne vrednosti:



## Usmeritev v smeri vzdolžne osi vozila – mejne vrednosti:



točka prevoja





## Kontrola globine profila pnevmatik

Za kontrolo obrabljenosti pnevmatik se uporablja merilna naprava za merjenje globine profila na pnevmatikah z merilnim območjem najmanj od 0 do 10 mm, s točnostjo  $\pm 0,05$  mm.

Zahteve za kalibracijo:

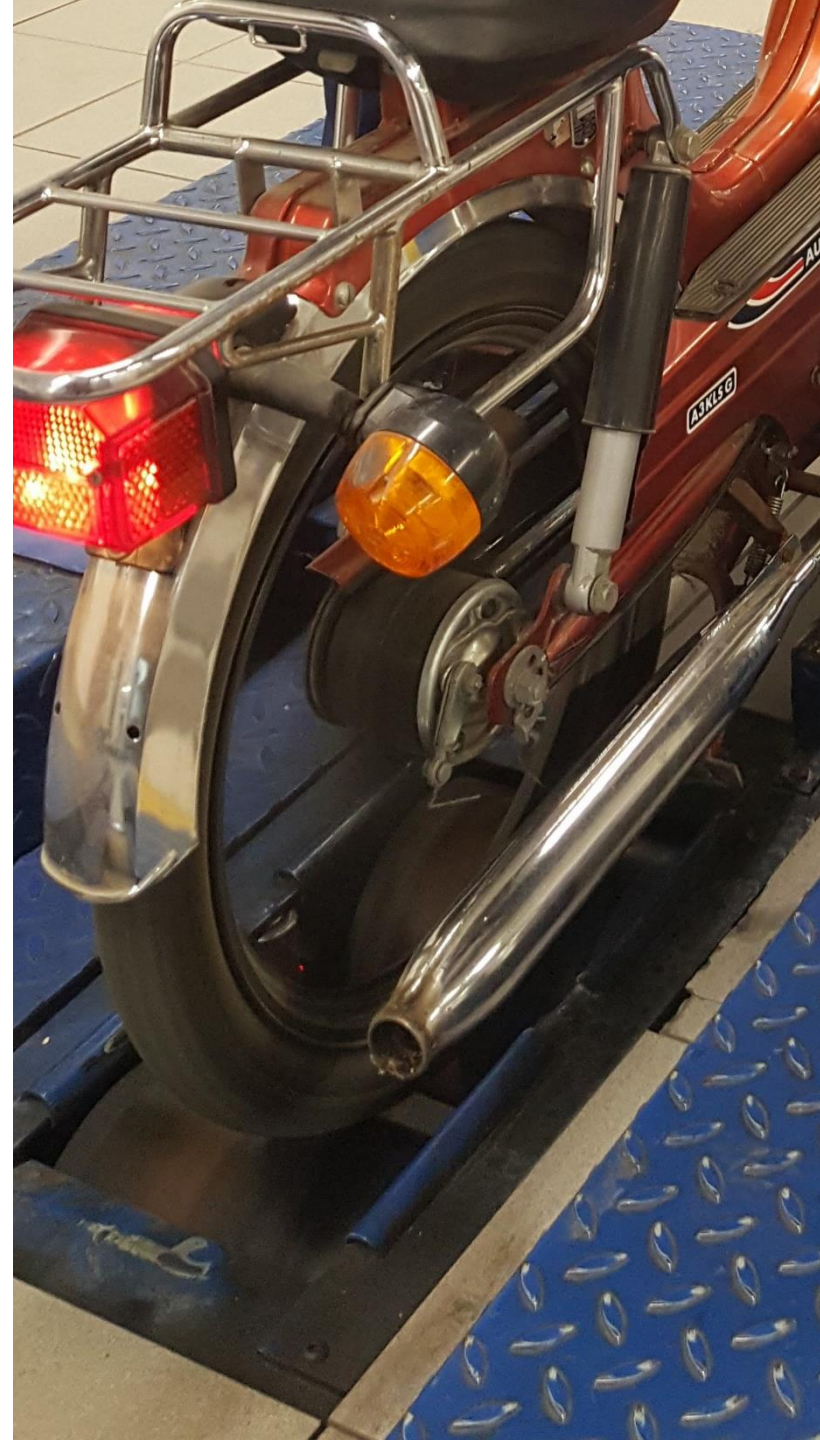
Merilna naprava za merjenje globine profila na pnevmatikah mora biti kalibrirana v vsaj petih merilnih točkah, ki so znotraj merilnega območja enakomerno porazdeljene.



## Meritev hitrosti mopedov

Hitrost mopedov se na tehničnih pregledih preverja s pomočjo merilne naprave, ki meri hitrost na podlagi hitrosti vrtenja pogonskega kolesa v valjih, pri čemer upošteva tudi vozne upore (simulacija).

Zahteve za kalibracijo:  
merilna naprava mora biti kalibrirana v vsaj petih merilnih točkah, ki so znotraj merilnega območja enakomerno porazdeljene; dve od teh točk morata biti pri 25 km/h in 45 km/h.





## Kontrola tlaka v pnevmatikah

Za kontrolo tlaka v pnevmatikah se uporablja manometer. Manometer mora ustrezati

- Pravilniku o meroslovnih zahtevah za merilnike tlaka v pnevmatikah (Uradni list RS, št. 15/02 in 76/03) ali
- Pravilniku o meroslovnih zahtevah za merilnike tlaka v pnevmatikah, ki lahko nosijo oznake in znake EEC (Uradni list RS, št. 74/01 in 79/15)





## Meritev hrupa

Meritev hrupa se izvaja po potrebi, kadar kontrolor oceni, da je hrup prekomeren. Za meritev se uporablja naprava za merjenje jakosti zvoka, ki mora izpolnjevati naslednje pogoje:

- ustrezati mora zahtevam standardov IEC 61671-1 in IEC 61672-2, razred I, (po karakteristiki A), ki lahko deluje v hitrem (»fast«) načinu, z merilnimi pripomočki (stojalo, kabli in pripadajoči pribor) ter mikrofonom;
- omogočati mora določitev povprečne ekvivalentne vrednosti jakosti zvoka (RMS – Root Mean Square)

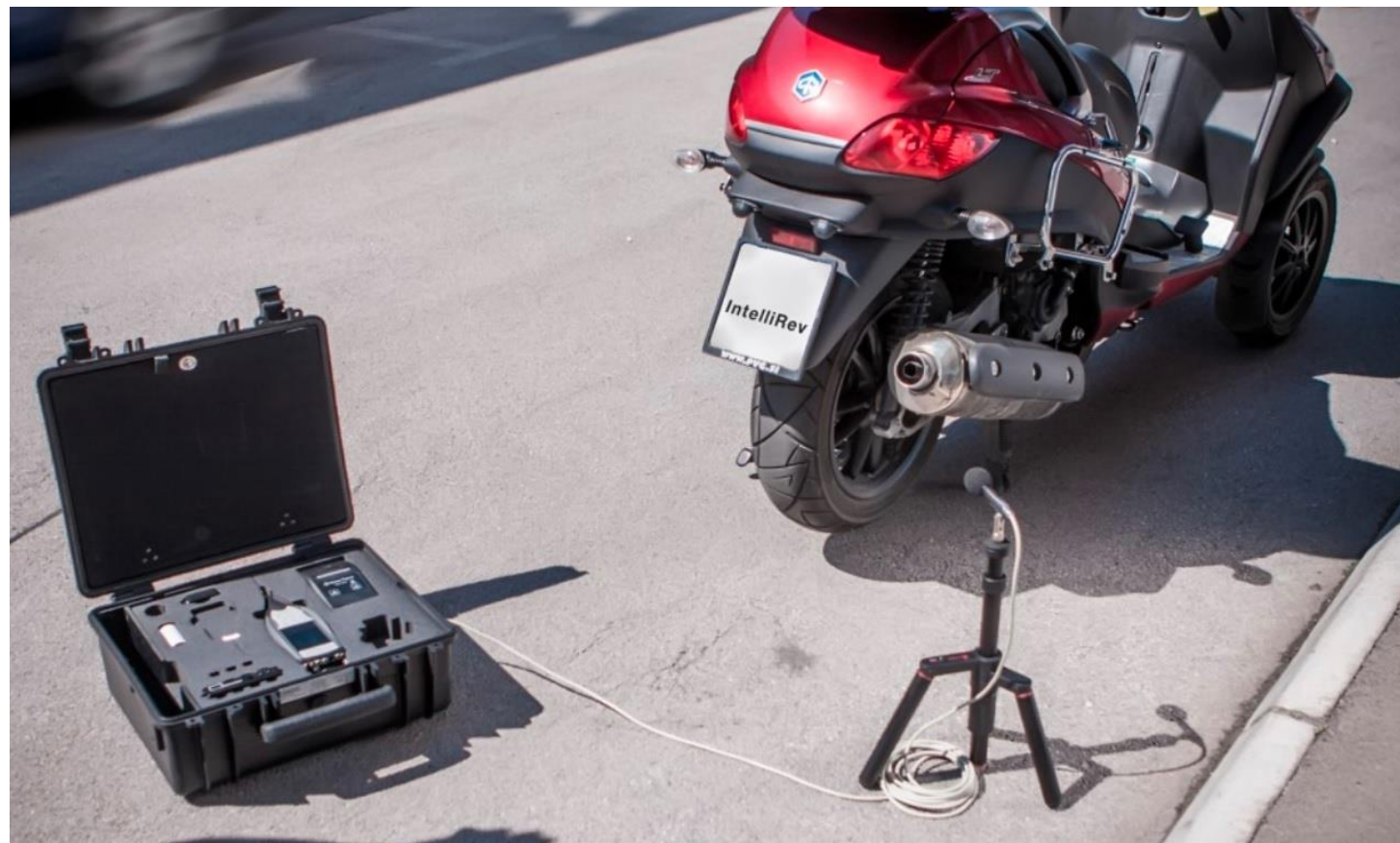


slika: Peter Dolenc IMS d.o.o., 3. M&Q konferenca

## Meritev hrupa

- omogočati mora merjenje vrtilne frekvence motorja, z merilnim območjem od 0 do najmanj 6.000  $\text{min}^{-1}$ , s točnostjo  $\pm 1\%$  od izmerjene vrednosti, oziroma  $\pm 5 \text{ min}^{-1}$  pri vrtilni frekvenci do 500  $\text{min}^{-1}$ . Merilnik vrtilne frekvence mora biti kalibriran v vsaj desetih merilnih točkah.

Meritev se izvede na prosti površini za merjenje hrupa vozil, dolgi najmanj 25 m in široki najmanj 9 m, ki je vodoravna in asfaltirana po vsej površini.



slika: <https://www.enmo.eu/wp-content/uploads/2015/03/Productdata-Noise-Patrol.pdf>



## Kontrola mehanskih naprav za spenjanje vozil

Za kontrolo dimenzij vlečne kroglice, sornika, kraljevega čepa in vlečnega ušesa, ki so podvrženi obrabi, se uporabijo kalibri z ustreznimi tolerančnimi polji za kontrolo mehanskih naprav za spenjanje vozil.





# Kontrola tahografov



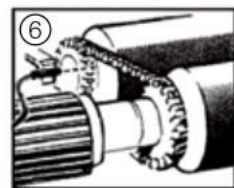
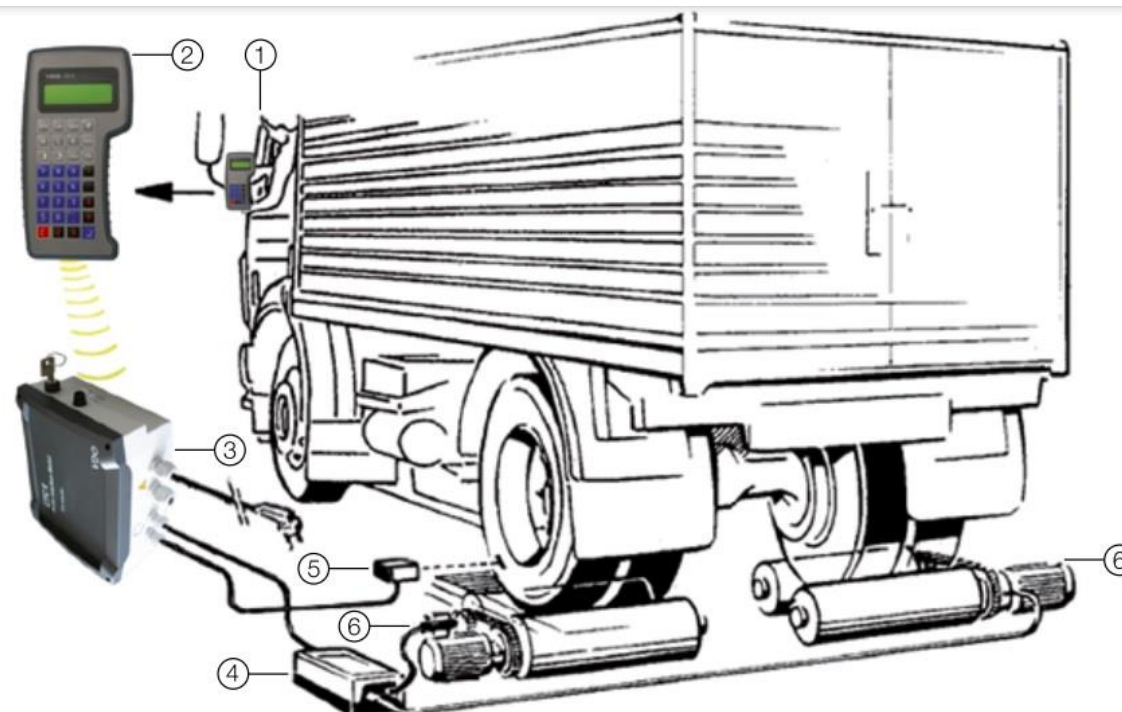
Na podlagi Zakona o delovnem času in obveznih počitkih mobilnih delavcev ter o zapisovalni opremi v cestnih prevozih (Uradni list RS, št. 45/16 – uradno prečiščeno besedilo, 62/16 – popr. in 92/20 – ZPrCP-E) se kontrola tahografov izvaja v delavnicah za tahografe, pri čemer delavnice opravljajo postopke, ki so določeni s Pravilnikom o odobritvi in nalogah delavnic za tahografe in naprave za omejevanje hitrosti (Uradni list RS, št. 24/19).

Kaj merimo pri kontroli tahografov?

Tahograf je zapisovalna naprava v vozilu, ki beleži razdaljo, hitrost, čas in dejavnost voznika, pametni tahograf pa tudi lokacijo vozila na začetku in koncu vožnje ter v posameznih časovnih intervalih.

**Ključni parameter, ki ga kontroliramo, je izmerjena pot, ki jo preko dajalnika zabeleži tahograf, ter zapis časa.**

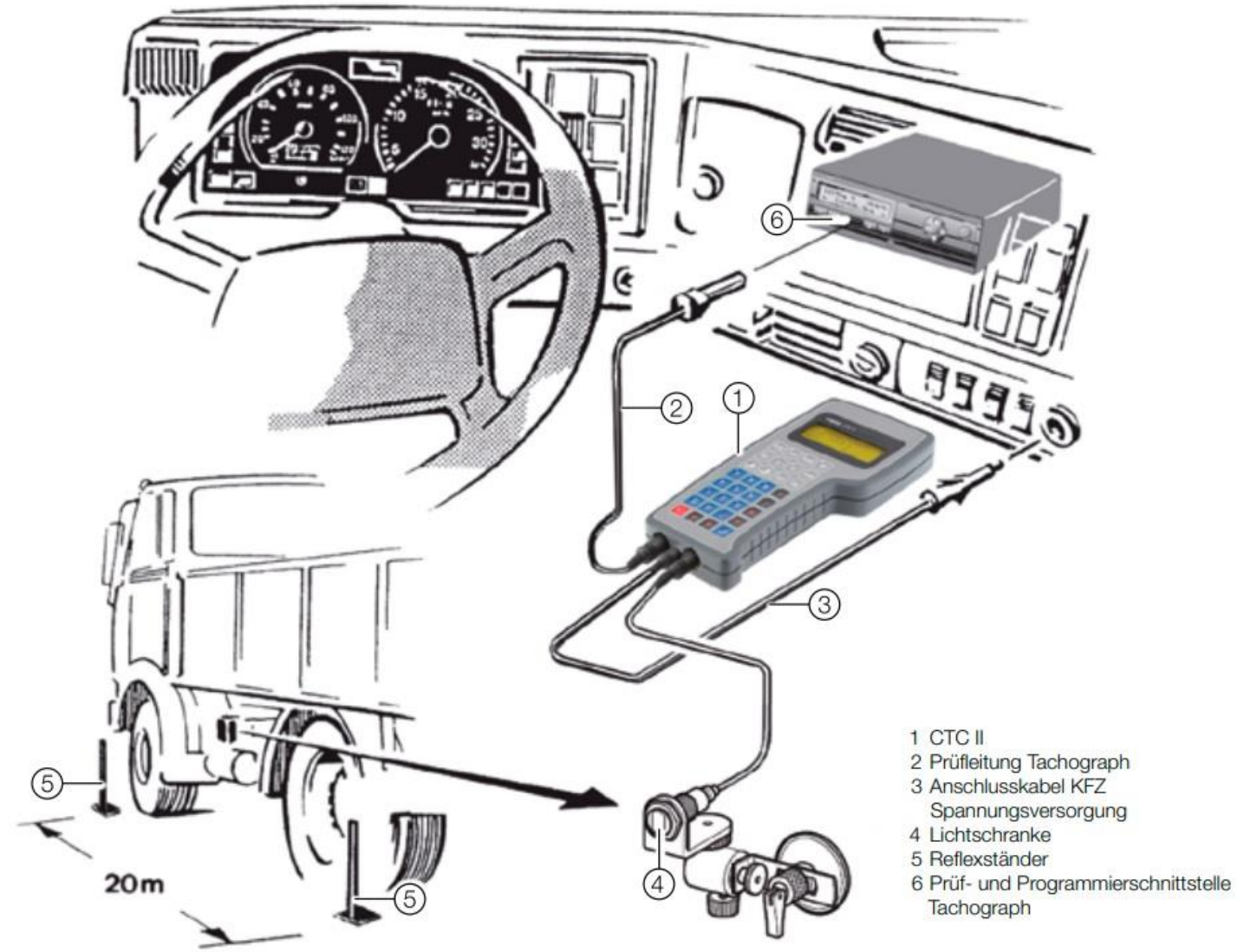
**Kontrola zapisa prevožene poti se opravi na podlagi razdalje, ki se izmeri pri vrtenju koles na prostovrtečih valjih premera 1m.**



- 1 Tachograph im Armaturenbrett
- 2 CTC II
- 3 Rollerinterface
- 4 Geberadapter
- 5 Lichtschranke
- 6 Impulsgeber

Vir: Brošura Service Diagnose Systeme VDO

Drugi način kontrole zapisa prevožene poti se opravi na odmerjeni razdalji 20m, ki jo vozilo prevozi na ravni stezi med dvema svetlobnima pregradama.





## Tablica z bluetooth komunikacijo do vmesnika valjev ali do fotocelice



Za posamezno vrsto tahografa so dovoljena odstopanja predpisana v ustreznih Uredbah EU:

- za analogni tahograf v Prilogi I Uredbe (EU) št. 165/2014
- za digitalni tahograf v Prilogi IB Uredbe Sveta (EGS) 3821/85:
- za pametni tahograf v Prilogi 1C Izvedbene uredbe 2016/799/EU

## Overitev taksimetrov



Postopek overitve taksimetrov določa Pravilnik o overitvah taksimetrov (Ur.l. RS, št. 16/13)

**Pri overitvi taksimetra sta ključna**

- preskus točnosti kazanja pretečenega časa
- preskus točnosti kazanja prevožene poti

(oboje vpliva na izračun cene vožnje na podlagi vnesenega cenika)

Pri preskusu prevožene poti prevozimo razdaljo 1000 m na prostovrtečih valjih ali na ravni cesti z uporabo prenosne naprave, pri čemer razdaljo kontroliramo na podlagi zabeleženega števila obratov kolesa, ki smo mu izmerili obseg.

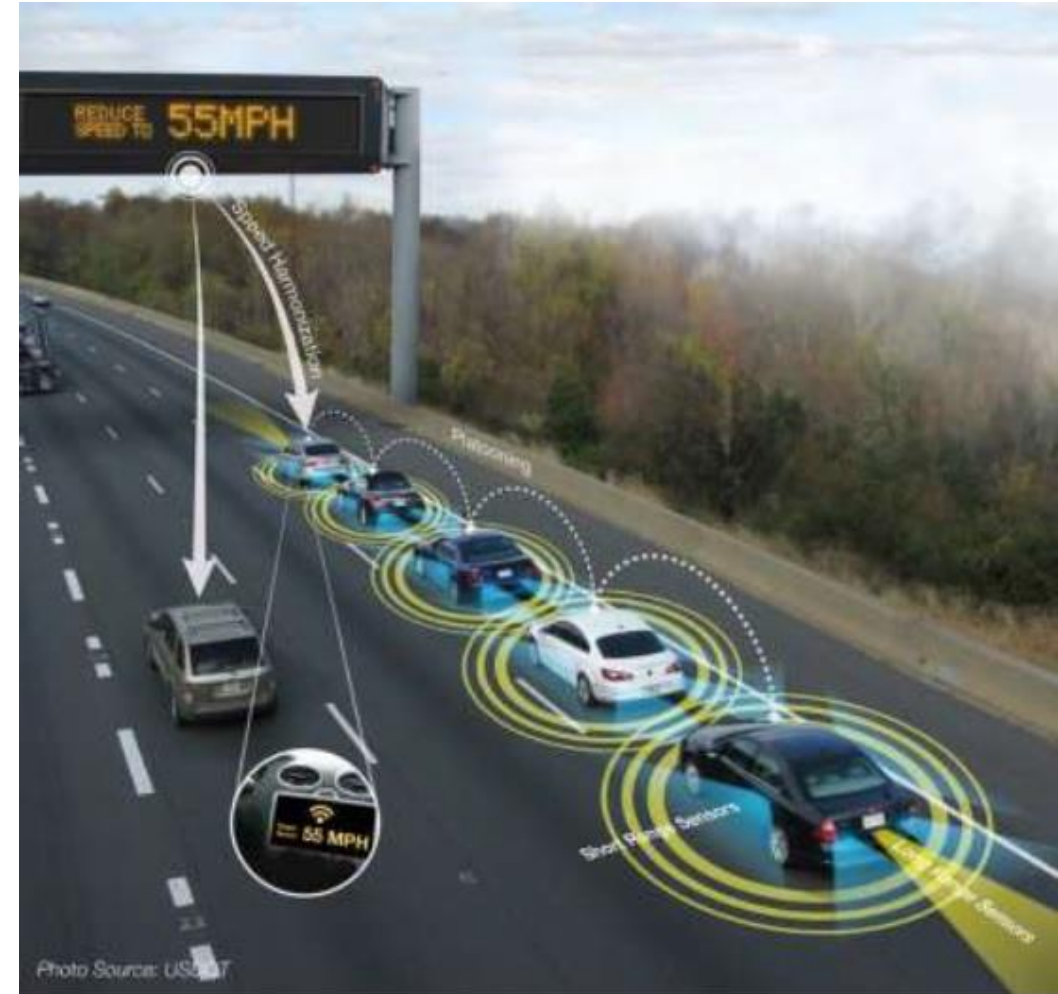


AMZS



# Tehnični pregledi jutri

- Novi postopki preskušanja (poleg mehanskih sistemov tudi preskušanje elektronskih sistemov – ADAS, avtomatizirani sistemi, e-Call, električna varnost, meritve emisij NOx, PN...)
- **Kontinuirano preverjanje (na daljavo) (preverjanje posodobitev programske opreme, odkrivanje napak v delovanju sistemov za zmanjšanje emisij izpušnih plinov,...)**



Hvala za pozornost!

 **1987**

**AMZS**