

Ing. Miroslav MARKO, PhD.
Lipová 521/3, Podbreziny, 03104 Liptovský Mikuláš
Certifikovaný Tribotechnik II.

Akadémia ozbrojených síl, gen. M.R.Štefánika, Liptovský Mikuláš, P.O.BOX 45.,
Katedra strojárstva,
mobil.:+421 905 319080, e-mail : mikro_makro@pobox.sk, miroslav.marko@aos.sk

Číslo: 002-2012-L007/2011

ODBORNÝ POSUDOK

**Neznámeho motorového oleja;
pravdepodobne: M7AD; SAE 15W/40**

Liptovský Mikuláš

22.4.2012

Odborný posudok je spracovaný pre: Ing. Pavla HURTAJA
IMPA Liptovský Mikuláš, s.r.o., ul. 1. mája 3528 031 04 Liptovský Mikuláš


Miroslav Marko
V Liptovskom Mikuláši, 22.04.2012
Číslo: 002-2012-L007/2011

© Ing. Miroslav **MARKO**, PhD., certifikovaný Tribotechnik II

Číslo certifikátu: L007/ 2011 (Príloha č.3)

Číslo certifikačného preukazu: L007/ 2011 (Príloha č.4)

Overenie spôsobilosti: Certifikačný orgán pre certifikáciu personálu v technickej diagnostike, COPT TD, Vihorlatská 8, 949 01 Nitra

<http://www.atdsr.sk/Vzdelavanie%20COP.html>

<http://www.atdsr.sk/Certifikacia.html>

http://www.atdsr.sk/tribo_cert_prac.html

Člen výboru Slovenskej Spoločnosti pre Tribológiu a Tribotechniku (SSTT), Kocel'ova č.15,
815 94 Bratislava

Hodnotenie motorového oleja (MO);
neznámy MO: pravdepodobne M7AD, SAE 15W/40

• **Relevantné údaje a materiál poskytnuté zadávateľom:**

Vzorka MO dodaného zadávateľom: **označená zadávateľom ako neznáma, pravdepodobne SAE 15W/40**

Referenčná, porovnávacia vzorka MO : **nedodaná**

Najazdené na MO: **neznáme**

Vozidlo : -rok výroby: **neznáme**

-Škoda **110 R** Coupe

-najazdené km: cca. **75.000 km**, najazdené km na MO: **neznáme**

Dátum výmeny MO: **2012, pri stave tachometra cca. 75.000 km po GO**

• **Zistené doplňujúce údaje:**

-zdvihivý objem: 1.107 cm³, benzínový motor, karburátor, kontaktné zapalovanie

-výkon: (podľa DIN): 38 kW pri 4.650 ot/min

(podľa SAE): 46 kW pri 5.500 ot/min

-M_T: 88 Nm pri 3.500 ot/min

-určený MO: špecifikácie 15W/40

Pre porovnanie kontrolovanej vzorky „Neznámeho MO - pravdepodobnej špecifikácie 15W/40“ sú v tabuľkách uvedené hodnoty MO značky MOL, Shell a Mobil v špecifikáciach 5W/40; 10W/40; 15W/40:

Typ MO	Špecifikácia SAE	Kinematická viskozita; pri 40°C [mm ² /s]	Hustota [g/cm ³] pri 15°C [g/cm ²]	VI	Priemer; kinematická viskozita; hodnoty pre porovnanie; pri 40°C [mm ² /s]
MOL Dynamic Prima	5W/40	87,9	0,851	-	86,45
Mobil super S	5W/40	85,0	0,862	168	
MOL Dynamic Max	10W/40	95,0	0,866	-	93,5
Mobil super S	10W/40	92,0	0,871	155	
Shell Rimula D	15W/40	100,0	0,890	-	106,225
Mobil Multigrade	15W/40	100,9	0,885	125	
Mobil super M	15W/40	111,0	0,886	137	
Mol Dynamic Univerzal	15W/40	113,0	0,883	-	

• **Merané parametre:**

Kinematická viskozita

Meraná veličina:

Čas / T / - 0 až 1800 s (± 2 s).

Teplota / t / - 0 až 50 °C (± 1 °C).

Celkové znečistenie

Meraná veličina :

Prírastok kapacity d - 0 až 100 dielikov, možno stanoviť len pri negatívnom výsledku testu na prítomnosť vody.

Obsah vody

Meraná veličina:

Tlak / p / - 0 až 160 kPa (± 3 kPa).

Detergentno - disperzné vlastnosti a stupeň znečistenia

Informatívna skúška: Vizuálne hodnotenie tvaru, veľkosti a intenzity stmavnutia chromatografického papiera po nanosení kvapky oleja - porovnanie so štandardom.

- **Kinematická viskozita**



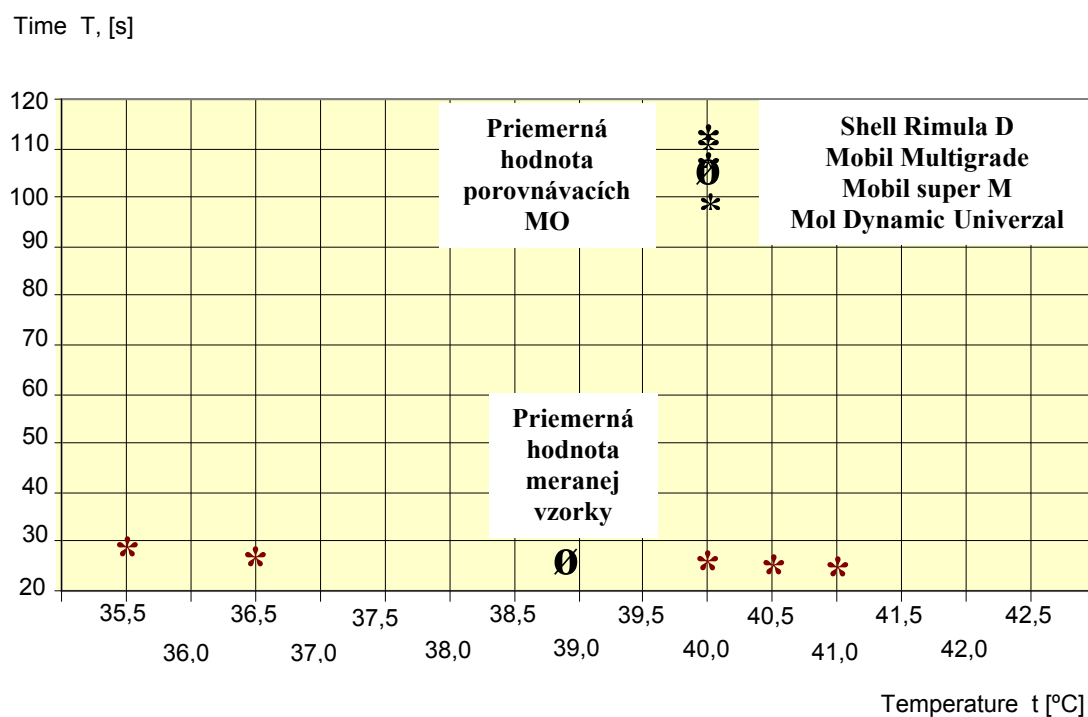
Použitý neznámy MO 15W/40		
P.č.	t (°C)	T (s)
1.	41,0	25,9"
2.	40,5	26,4"
3.	40,0	26,0"
4.	36,5	27,8"
5.	35,5	29,8
priemer	38,7	27,18

Pozn.: t - teplota meraného MO;

T - čas prietoku cez ø3 mm kalibrovanú trysku



Diagram „ka“ hodnotenia kinematickej viskozity
 Prevádzkové rozpätie $\pm 20\%$ ($20\% = 21,245 \text{ s}$ / od $84,98 \text{ s}$ do $127,47 \text{ s}$ pri $40,0^\circ\text{C}$)



Čiastkový záver (kinematická viskozita):

Priemer prietokového kruhového otvoru-kalibračnej konštanty = 3 mm.

Rozhranie pre použiteľnosť je $\langle 84,98'', 127,47'' \text{ pri teplote } 40^\circ\text{C} \rangle$, rátané z $\langle 106,225''/40^\circ\text{C} \rangle$

Priemerná hodnota kinematickej viskozity nameranej u neznámeho motorového oleja je $27,18 \text{ s} / 38,70^\circ\text{C}$, je hlboko pod spodnou úrovňou hranice pre použiteľnosť.

Motorový olej : NEVYHOVUJE !

• Celkové znečistenie

Prevádzkový limit : **max. 65 μA .**

Predpokladaný prechod prúdu u súčasne vyrábaných
MO 86 až 90 μA (kontrola u nepoužitého Castrol Magnatec
15W/40).

MO	t [°C]	Použitý MO 15W/40 [μA]	Rozdiel [μA]
Referenčná vzorka MO Castrol Magnatec 15W/40	22	86 - 90 Ø 88	-
1.	24	101,0	13
2.		100,8	12,8
3.		100,5	12,5
4.		101,1	13,1
5.		101,0	13
priemer		100,8	12,9



Čiastkový záver (celkové znečistenie Príloha č.1):

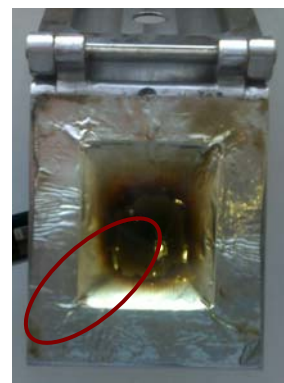
Horná prípustná hranica celkového znečistenia je 65 μA .

Priemerná hodnota rozdielu celkového znečistenia je 12,9 μA .

Motorový olej : VYHOVUJE !

• Obsah vody

Prevádzkový limit : **max. 0,5%**



P.č.	Vizuálne a sluchové prejavy	~% vody
Referenčná vzorka bola bez prejavov penenia a prskania, 0% vody.		
1.	Bublínky veľmi malé, malé množstvo- 4 až 5 v priemere do 1 mm, tvorba po dobu cca. 3 sek. Bez zvukových prejavov	do 0,2 %
2.	Bublínky veľmi malé, malé množstvo- 4 až 5 v priemere do 1 mm, tvorba po dobu cca. 3 sek. Bez zvukových prejavov	do 0,2 %

Čiastkový záver (obsah vody):

Prípustná hranica % objemu vody je 0,5%.

Meranie prskacím testom preukázalo % objemu vody do 0,2%.

Motorový olej : VYHOVUJE !

- **Stupeň znečistenia**

Prevádzkový limit vid'. vzorová stupnica: **nevyhovuje stupeň 6, 8, 9**



MO	Stupeň znečistenia	Vzor číslo
1. skúška	MO málo znečistený, aditívny prejav je na dobrej úrovni	2
2. skúška	MO málo znečistený, aditívny prejav je na dobrej úrovni	2

Čiastkový záver (kvapková skúška, Príloha č.2) :

Stupeň znečistenia a detergentno-disperzné vlastnosti boli porovnané s porovnávacím vzorom a klasifikované stupňom č.2.

Motorový olej : VYHOVUJE

- **Záver**

Motorový olej je NEVYHOVUJÚCI pre ďalšie použitie v prevádzke vozidla.

Zdôvodnenie:

1. Tribodiagnostický prostriedok, ktorým bola skúška vykonaná

Merania boli vykonané na jednotlivých prvkoch a prístrojoch súpravy TRIBO-I. Súprava TRIBO -I (ďalej v texte skrátené „súprava“) je určená na hodnotenie zmien vybraných kvalitatívnych parametrov motorových a iných olejov typu M 6 AD, M 6 ADX, M 6 ADXS II, M7AD, M6W/20D, vo svojich dôsledkoch sa na nej môžu diagnostikovať motorové oleje základných viskozitných rád typu : M6, M7, M8 a monográdných olejov rady M6. Súpravu je možné použiť i pri hodnotení akýchkoľvek iných mazacích olejov za predpokladu, že meranými parametrami možno kvalitu oleja ohodnotiť a že merané parametre sú pre daný druh oleja a typ motora alebo prevodového ústrojenstva špecifikované v ich medzných hodnotách. Výsledky získané meraním súboru parametrov informujú o zásadných zmenách vlastností maziva, ktoré súvisia so zmenami technického stavu príslušných mazacích ústrojenstiev a podmienkami prevádzky (tribotechnická diagnostika, tribológia - mazanie, trenie, opotrebenie). Výsledky získané meraním parametrov informujú o kvalite oleja - či je použiteľný pre ďalšiu prevádzku alebo je nutné olejovú náplň vymeniť a zabrániť tak ďalšej

prevádzke za zhoršených alebo kritických podmienok mazania a ďalej o zmenách technického stavu niektorého z ústrojenstiev motora. Pri systematickom hodnotení kvality oleja sú výsledky podkladom k efektívnemu využívaniu mazív a na vykonávaní výmen olejovej náplne podľa skutočnej potreby. Pomôcky, prípravky a merací prístroj, ktoré sú predmetom súpravy umožňujú stanoviť kinematickú viskozitu, obsah látok nerozpustných v n-Hexáne, prítomnosť a obsah vody, celkové znečistenie a detergentno - disperzné vlastnosti. Uvedené parametre informujú o zásadných zmenách technického stavu palivovej a chladiacej sústavy, čističov oleja a ďalej o výrazných zmenách podmienok prevádzky motora (zvýšené tepelné a oxidačné namáhanie oleja - prehrievanie motora).

Súprava je diagnostickým prostriedkom. Je určená do prevádzkových podmienok a opráv techniky. Vlastná činnosť súvisiaca s meraním parametrov a vyhodnocovanie dosiahnutých výsledkov sa vykonáva bez nárokov na zdroj energie pri pracovnej teplote prostredia od +15 až do +40 °C.

2. Vyhodnotenie vzorky neznámeho MO SAE 15W/40.

Zadávateľ predložil cca. 1,5 dcl motorového oleja z vozidla Škoda 110 R Coupe. Charakterizoval ho, že sa jedná pravdepodobne o MO špecifikácie SAE 15W/40. Na vozidle bolo najazdených približne 75.000 km. Ostatné údaje k motorovému oleju, vrátane referenčnej vzorky nevedel doložiť a predložiť. **Zadal požiadavku na zistenie stavu motorového oleja.**

Pre posúdenie a porovnanie boli vybraté motorové oleje od viacerých výrobcov špecifikácie od 5W/40 až po 15W/40. Sú zostavené v tabuľke, kapitoly „Zistené doplňujúce údaje“. Pre porovnanie boli použité vybrané vlastnosti pre motorové oleje špecifikácie 15W/40 (Shell Rimula D; Mobil Multigrade; Mobil super M; Mol Dynamic Univerzal).

Kinematická viskozita - meraný neznámy motorový olej: **NEVYHOVUJÚCI**

Je primárna a základná vlastnosť pre použiteľnosť motorového oleja v motore vozidla. Motorový olej je vyhovujúci len v rozmedzí viskozity $\pm 20\%$ od hodnoty referenčnej vzorky a údajov výrobcu motorového oleja.

Zistené hodnoty kinematickej viskozity pri 40°C motorových olejov Shell Rimula D; Mobil Multigrade; Mobil super M; Mol Dynamic Univerzal pre posúdenie meranej vzorky motorového oleja boli v rozpätí <84,98", 127,47" pri teplote 40°C>, rátané z $\varnothing 106,225"/40^\circ\text{C}$, pri kalibračnej konštante $k=\varnothing 3 \text{ mm}$.

Namerané hodnoty vzorky kontrolovaného neznámeho motorového oleja boli <25,9", 29,8" / $\varnothing 27,18"$ > pri $t=38,7^\circ\text{C}$ / $k=\varnothing 3 \text{ mm}$. Pritom použiteľnosť motorového oleja by mala zodpovedať rozpätiu $\pm 20\%$ od hodnoty referenčnej vzorky <84,98", 127,47" pri teplote 40°C>.

To znamená, že **priemerná hodnota kinematickej viskozity 27,18 s / 38,7°C je hlboko pod spodnou úrovňou hranice pre použiteľnosť motorového oleja. Meraný motorový olej je veľmi tekutý! Z hľadiska hydrodynamických súvislostí by boli v mazacej sústave dosahované extrémne nízke tlaky, čo by spôsobilo poškodenie motora.**

Takéto silné stekutenie motorového oleja môže spôsobiť palivo, alebo voda. Vzhľadom k tomu, že hodnoty na prítomnosť vody boli do 0,2% obj., toto silné stekutenie vyvolalo prítomnosť paliva v motorovom oleji. Meraný motorový olej bolo silne cítiť po BA (benzine automobilnom).

Doplňková skúška na prítomnosť vody - meraný neznámy motorový olej:

VYHOVUJÚCI

Potvrdzuje prítomnosti vody v malom množstve. **Prípustná hranica 0,5% objemu vody pre použiteľnosť v prevádzke nebola prekročená. Meranie prskacím testom preukázalo % objemu vody do 0,2%.**

Doplňková skúška celkového znečistenia - meraný neznámy motorový olej:

VYHOVUJÚCI

Táto skúška skúma všetky degradačné (znehodnocujúce) činitele, ktoré sa dajú zistiť na základe zmeny vodivosti olejového filmu.

Limitujúcou hodnotou pre použiteľnosť MO je $65 \mu\text{A}$ rozdielu od referenčnej vzorky. Meraná vzorka neznámeho motorového oleja mala priemernú hodnotu rozdielu z 5 meraní $12,9 \mu\text{A}$.

Doplnková skúška na stupeň znečistenia- meraný neznámy motorový olej:

VYHOVUJÚCI

Stupeň znečistenia: obidve skúšky boli vykonané kvapkovou metódou na separačnom filtri a porovnané so štandardom. Porovnávacou metódou bol stanovený **nízky stupeň znečistenia**.

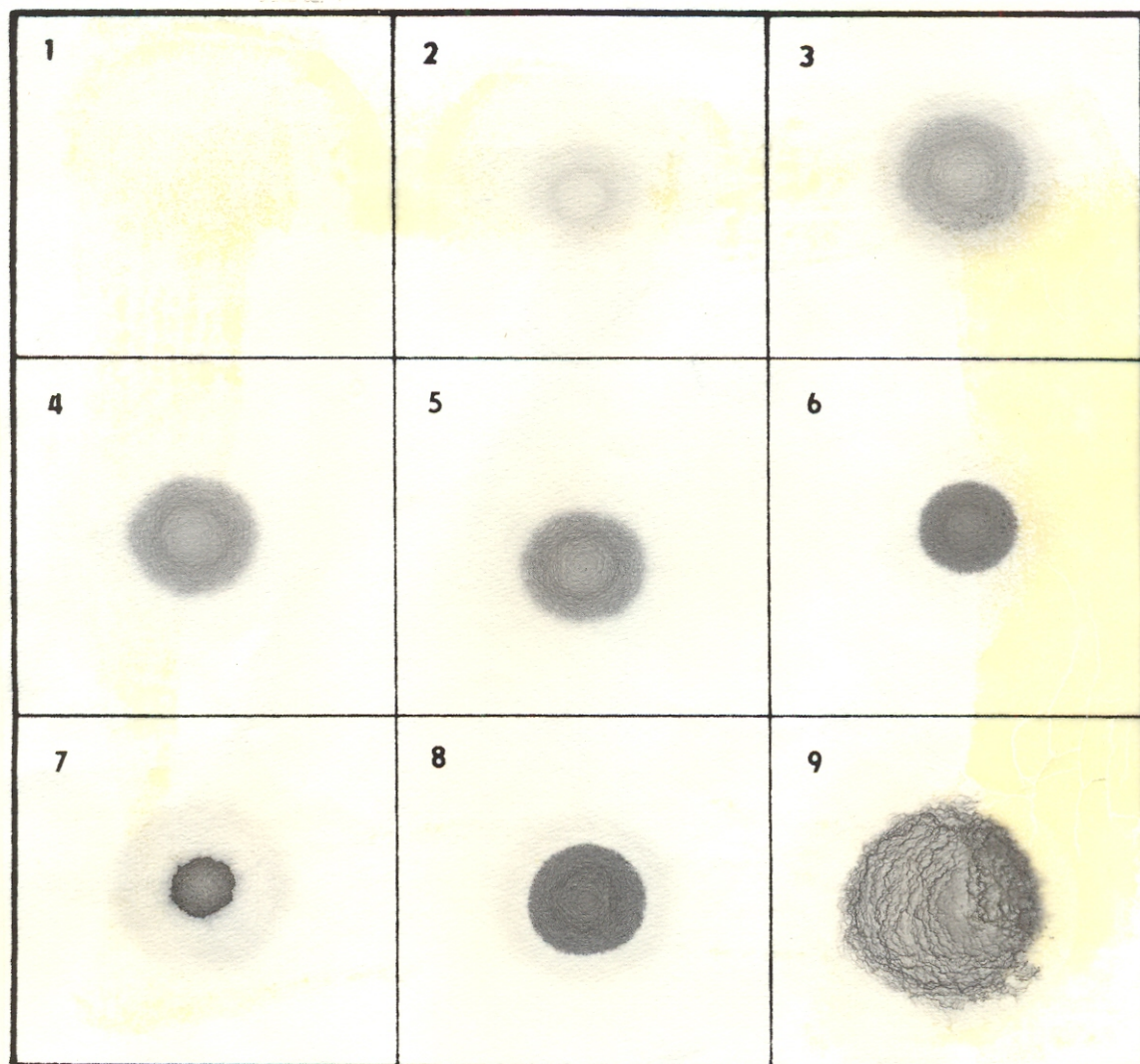
Vzhľadom k tomu, že pre použiteľnosť motorového oleja je rozhodujúca vlastnosť - kinematická viskozita, konštatujem, že motorový olej, ktorého vzorku som meral je pre použitie v motore vozidla NEPOUŽITEĽNÝ - NEVYHOVUJÚCI.



Miroslav Maľský

Pomůcka pro vyhodnocení zkoušky na přítomnost vody v oleji - "prskací test"
--

Vizuální znaky	sluchové vjemy	obsah vody
olej beze změny žádné pění, jen lehký dým	bez jakýchkoliv projevů	bez vody, 0,1 % vody
vznik drobných bub- linek o průměru asi 1 mm po dobu asi 3 s, nepění	bez jakýchkoliv projevů	0,2 % vody
vyvíjí se shluk drobných bublinek do 2 mm s možností tvo- ření větších bublinek do průměru 5mm	slabý praskot 2 - 4x během zahřívání	0,5 % vody
rychlý vývoj bubli- nek se sklonem k mír- nému pění, bublinky se shlukují do vět- ších o průměru 5 mm	tvorbu pěny vždy provází praskot nižší úrovně	1,0 % vody
tvorba velmi četných bublinek provázená pē- něním, drobné bublin- ky se spojují ve shluky o průměru 10 mm a velké bubliny	středně silný praskot	2,0 % vody
velmi silné pění ihned po nanesení ole- je do misky, splývá- ní bublinek do velkých bublin překrývajících, okraj misky	velmi silný praskot	5,0 % vody



Příloha
Vzorová stupnice pro hodnocení stupně znečištění

Overenie spôsobilosti: Certifikačný orgán pre certifikáciu personálu v technickej diagnostike
<http://www.atdsr.sk/Vzdelavanie%20COP.html>
<http://www.atdsr.sk/Certifikacia.html>
http://www.atdsr.sk/tribo_cert_prac.html

	CERTIFICATION BODY FOR CERTIFICATION OF PERSONNEL IN TECHNICAL DIAGNOSTICS	
COP TD, VIHORLATSKA 8, 949 01 NITRA ACCREDITED BY SLOVAK NATIONAL ACCREDITATION SERVICE under the number O 007 / 2003 in accordance with STN EN ISO/IEC 17024		
CERTIFICATE		
THIS IS TO CERTIFY THAT		
Ing. Miroslav Marko, PhD.		
Date of birth: 25 th September 1954 Permanent address: : Lipová 521/3, Podbreziny, 031 04 Liptovský Mikuláš		
IS QUALIFIED FOR ACTIVITIES IN TECHNICAL DIAGNOSTICS AS:		
Tribotechnician II		
TD Methods: Lubricant analysis TD Objects: TTS, BGS, RMS		
Validity of certificate until: 20 th May 2016 Number certificate: L007 / 2011 Certification card Number: L007 / 2011		
Symbols in according with COP-03-10 directive:		
TD Methods : LDA - Lubric.diagn.analys. WDA – Wear debris analys.	TD Objects: TTS – Torque transmission systems BGS – Bearing guide systems RMS – Reciprocal motion systems	
20. May 2011 Date of certification		Ing. Viera Pet'ková, PhD. Head of Certification Body

Overenie spôsobilosti: Certifikačný orgán pre certifikáciu personálu v technickej diagnostike
<http://www.atdsr.sk/Vzdelavanie%20COP.html>
<http://www.atdsr.sk/Certifikacia.html>
http://www.atdsr.sk/tribo_cert_prac.html

CERTIFIKAČNÝ ORGÁN PERSONÁLU V TECHNICKEJ DIAGNOSTIKE



CERTIFIKAČNÝ PREUKAZ

Číslo preukazu: L007 / 2010

Ing. Miroslav Marko, PhD.

Certifikovaný ako tribotechnik

Kategória:	Kategória II.
Metódy TD:	LDA
Objekty TD:	TTS, BGS, RMS

Dátum certifikácie: 20.05.2011



Platnosť preukazu do: 20.05.2016

CERTIFIKAČNÝ ORGÁN PERSONÁLU V TECHNICKEJ DIAGNOSTIKE



Vihorlatská 8, 949 01 Nitra

dátum narodenia:
25. september 1954

adresa:
Lipová 521/3, Podbreziny
031 04 Liptovský Mikuláš

Metódy TD:

- LDA – Analýza mazív
- WDA – Analýza častíc opotrebenia

Objekty TD:

- TTS – Sústavy strojov na prenos krútiaceho momentu
- BGS – Sústavy strojov s klznými a valivými uloženíami
- RMS – Sústavy strojov s vratným pohybom



Ing. Viera Petková, PhD.

.....
vedúci COP TD