
Protokol č.: 27015 – 06 – TÜV UVMV
Výrobce/objednatel zkoušky: Rotobalance s.r.o
Zkoušený výrobek: Vyvažovací závaží

1/14

Protokol neakreditovaný CZ.R09.dot

Protokol 27015-06 Vyvažovací závaží F

PROTOKOL č. 27015 - 06 - TÜV UVMV

Zkoušky vyvažovacích závaží pro silniční motorová vozidla

I. Technické údaje

Vyvažovací závaží Rotobalance pro kompletní kola silničních vozidel.

II. Zkušební protokol

1. Zkušební podmínky

1.1 Předmět zkoušky

Předmětem zkoušky jsou následující vyvažovací závaží ROTOBALANCE pro pneumatiky silničních vozidel dle seznamu dále.

Výrobce těchto vyvažovacích závaží je firma Rotobalance s.r.o, Antolská 2, Bánská Štiavnica, 969 01, Slovensko

Seznam odzkoušených závaží:

RE 10 - vyvažovací závaží pro naklepnutí na lité diskové kolo hmotnost 10g
RE 15 - vyvažovací závaží pro naklepnutí na lité diskové kolo hmotnost 15g
RE 20 - vyvažovací závaží pro naklepnutí na lité diskové kolo hmotnost 20g
RE 25 - vyvažovací závaží pro naklepnutí na lité diskové kolo hmotnost 25g
RE 30 - vyvažovací závaží pro naklepnutí na lité diskové kolo hmotnost 30g
RE 35 - vyvažovací závaží pro naklepnutí na lité diskové kolo hmotnost 35g
RE 40 - vyvažovací závaží pro naklepnutí na lité diskové kolo hmotnost 40g
RE 45 - vyvažovací závaží pro naklepnutí na lité diskové kolo hmotnost 45g
RE 50 - vyvažovací závaží pro naklepnutí na lité diskové kolo hmotnost 50g
RE 55 - vyvažovací závaží pro naklepnutí na lité diskové kolo hmotnost 55g
RE 60 - vyvažovací závaží pro naklepnutí na lité diskové kolo hmotnost 60g
RU 5 - vyvažovací závaží pro naklepnutí na ocelové diskové kolo hmotnost 5g
RU 10 - vyvažovací závaží pro naklepnutí na ocelové diskové kolo hmotnost 10g
RU 15 - vyvažovací závaží pro naklepnutí na ocelové diskové kolo hmotnost 15g
RU 20 - vyvažovací závaží pro naklepnutí na ocelové diskové kolo hmotnost 20g
RU 25 - vyvažovací závaží pro naklepnutí na ocelové diskové kolo hmotnost 25g
RU 30 - vyvažovací závaží pro naklepnutí na ocelové diskové kolo hmotnost 30g
RU 35 - vyvažovací závaží pro naklepnutí na ocelové diskové kolo hmotnost 35g
RU 40 - vyvažovací závaží pro naklepnutí na ocelové diskové kolo hmotnost 40g
RU 45 - vyvažovací závaží pro naklepnutí na ocelové diskové kolo hmotnost 45g
RU 50 - vyvažovací závaží pro naklepnutí na ocelové diskové kolo hmotnost 50g
RU 55 - vyvažovací závaží pro naklepnutí na ocelové diskové kolo hmotnost 55g
RU 60 - vyvažovací závaží pro naklepnutí na ocelové diskové kolo hmotnost 60g

SA 1 - vyvažovací závaží samolepící o celkové hmotnosti 60g

K vyvažovacím závažím byl dodán seznam položek a návod pro montáž závaží na diskové kolo.

Na následujících fotografiích 1 až 4 jsou uvedeny typy vyvažovacích závaží použitých pro zkoušky.

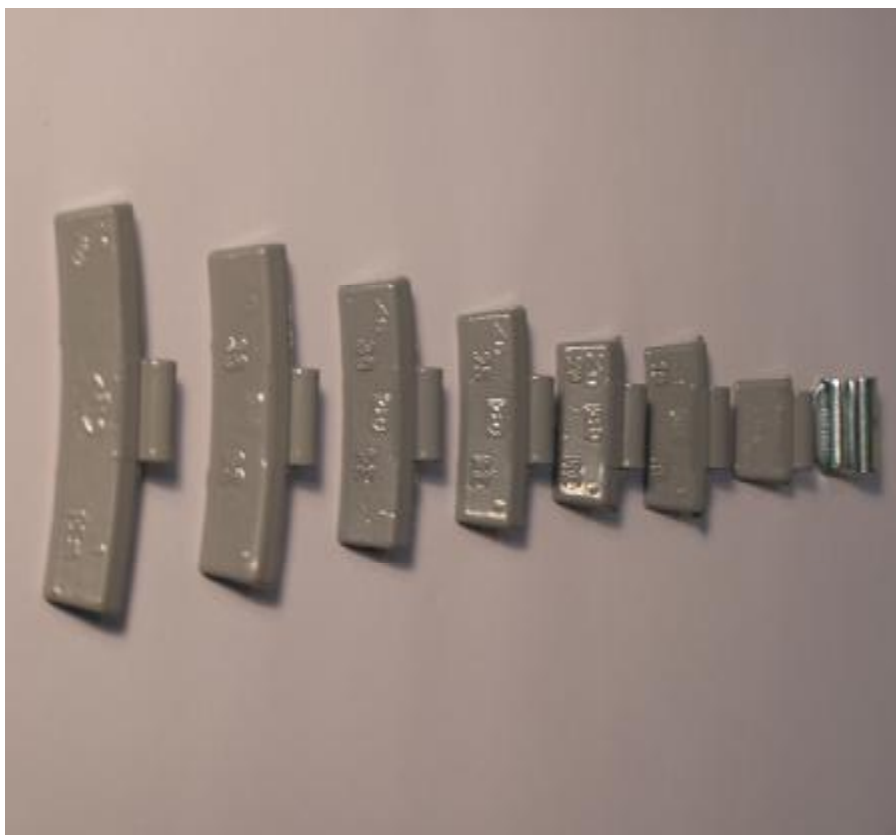


Foto 1 Vyvažovací závaží Rotobalance RE 10 – RE 40

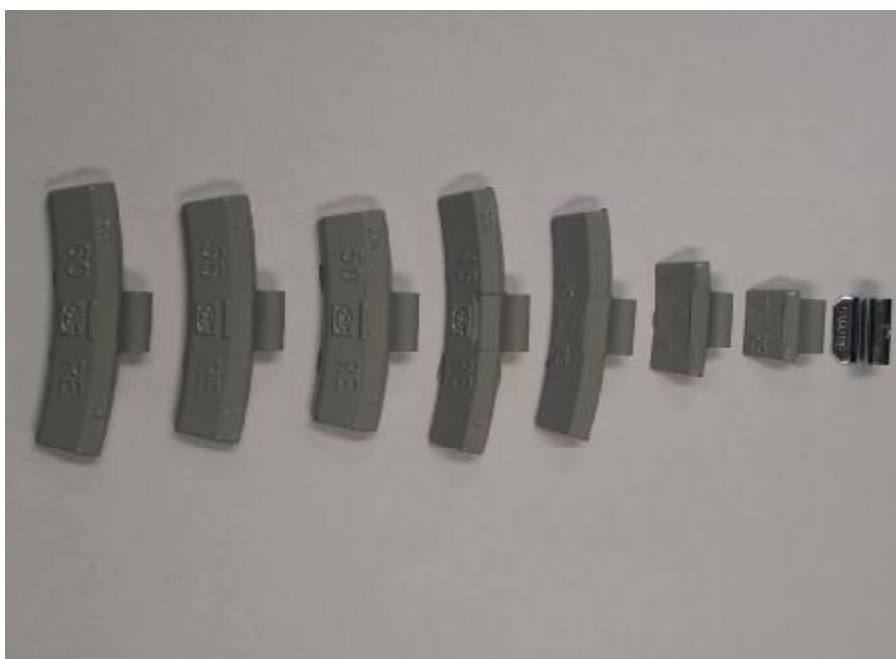


Foto 2 Vyvažovací závaží Rotobalance RE 10,15,45,50,55,60

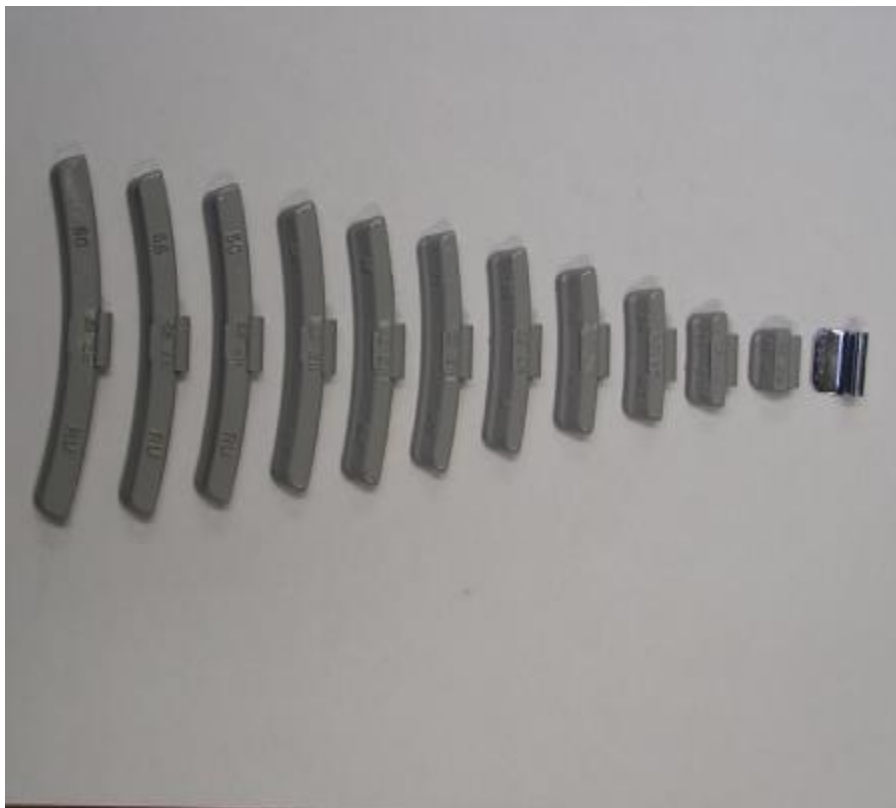


Foto 3 Vyvažovací závaží Rotobalance RU 5 – RU 60

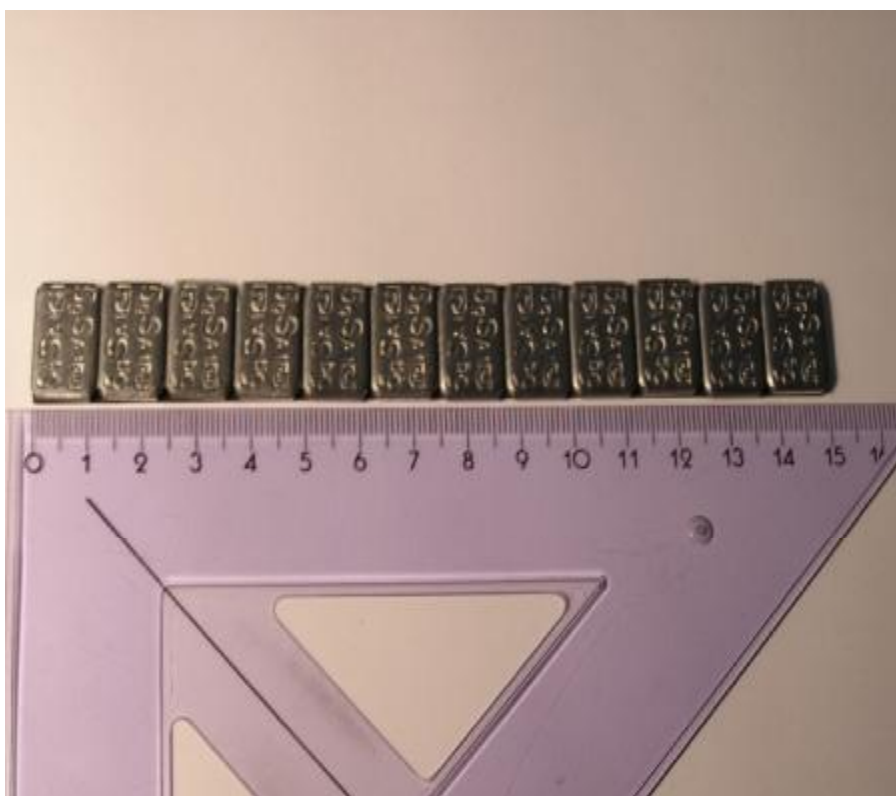


Foto 4 Vyvažovací závaží Rotobalance SA 1

1.2 Způsob provedení zkoušky

1.2.1 Zkoušky hmotnosti

Zkouška hmotnosti dodaných zkušebních vzorků byla provedena na digitální váze SOEHNLE s váživostí 200g s dělením 0,1g. Od každého typu bylo zkoušeno 20 ks závaží. Pro tuto zkoušku byla aplikována norma ČSN 30 3759.

1.2.2 Zkouška montáže

Zkouška montáže vyvažovacích závaží vychází z požadavku kmenové metodiky KMG30s bodu 5.2.5, který uvádí zkoušku uchycení pro příslušnou rychlost. Zde se posuzuje, jednak snadnost montáže vyvažovacího závaží, dále jestli po naklepnutí na patku ráfku závaží dobře sedí, nevykazuje vůle a dále se jízdou zkouškou posuzuje pevnost – stabilitu spojení při vysokých rychlostech. Prakticky jízdou zkouška probíhá na zkušebním polygonu, kde je umožněna rychlost maximální rychlostí daného vozidla, zpravidla do cca 160 km.h⁻¹. Po jízdě zkoušce, kdy se ujede vysokou rychlostí dráha alespoň 20 km, se opět posuzuje sezení vyvažovacího závaží na ráfku diskového kola a nezměněná poloha.

Zkouška montáže vyvažovacích závaží ROTOBALANCE typ RE 10 - RE 40 byla provedena na litém diskovém kole 6Jx15 ET 38 s pláštěm 195/65 R15 ContiWinterContact TS 790 – kompletní kolo pro vozy Škoda Octavia . Zkouška montáže vyvažovacích závaží ROTOBALANCE typ RE 5,10,15,40,45,50,55,60 byla provedena na litém diskovém kole 6Jx15 ET 38 s pláštěm 195/65 R15 – Conti CPC2 -kompletní kolo pro vozy Škoda Octavia . Zkouška montáže vyvažovacích závaží ROTOBALANCE typ RU5 - 60 byla provedena na ocelovém diskovém kole 6Jx15 ET 38 (dodaným zadavatelem zkoušky) s pláštěm 195/65 R15 ContiWinterContact TS 790.

Jednotlivá závaží byla vždy naklepnuta na ráfek a po té bylo vizuálně kontrolováno sezení závaží v ráfku, včetně polohy upínací pružiny. Dále byla kontrolována pevnost spojení vyvažovacího závaží s ráfkem .

Uspořádání vyvažovacích závaží RE 10 – RE 40 na litém kole je uvedeno na foto č.5.
Uspořádání vyvažovacích závaží RE 10,15,40,45,50,55,60, na litém kole je uvedeno na foto 6
Uspořádání vyvažovacích závaží RU 5-60 na ocelovém diskovém kole je uvedeno na foto 7 a 8



Foto 5 Uspořádání vyvažovacích závaží RE 10 – RE 40 na litém kole



Foto 6 Uspořádání vyvažovacích závaží RE 10,15,40,45,50,55,60, na litém kole



Foto 7 Uspořádání vyvažovacích závaží RU 5-60 na ocelovém diskovém kole



Foto 8 Uspořádání vyvažovacích závaží RU 5-60 na ocelovém diskovém kole

1.2.3 Zkouška soudržnosti samolepících vyvažovacích závaží s diskovým kolem

Zkouška soudržnosti vyvažovacích závaží s diskovým kolem opět vychází z požadavku kmenové metodiky KMG30s, která stanoví posouzení smykové pevnosti lepeného spoje vyvažovací závaží - ráfek diskového kola, která musí být vyšší než 40 N.cm^{-2} . Smykové napětí se posuzuje jednak za studena po montáži, a dále po tepelném působení na celek vyvažovací závaží – diskové kolo. K tomu byl použit tahový dynamometr se jmenovitým rozsahem 500N. Vzorky vyvažovacích závaží byly rozděleny tak, že pro zkoušky byly použity pouze části o hmotnosti 10g. Pro každý vzorek byla zjištěna plocha lepeného spoje a příslušná síla potřebná pro destrukci spojení.

Z těchto údajů bylo vypočteno destrukční smykové napětí.

Tyto zkoušky byly provedeny jednak ve stavu ihned po montáži, dále po 24hodinách po montáži a pak po tepelném namáhání.

1.2.3.1 Zkouška soudržnosti samolepících vyvažovacích závaží s diskovým kolem za studena

Tato zkouška byla provedena na segmentu ocelového diskového kola. Příslušná vyvažovací závaží byla nalepena na segment ocelového diskového kola a v časovém intervalu cca 1 hodina po montáži byly měřeny smykové destrukční síly.

1.2.3.2 Zkouška soudržnosti samolepících vyvažovacích závaží s diskovým kolem za tepla

Zkouška byla provedena na segmentu ocelového diskového kola 4,5Jx13 H1.

Tepelné namáhání lepeného spoje závaží a segmentu diskového kola bylo provedeno v ohřívacím boxu po dobu 1 hodiny při teplotě 90°C . Náběh na teplotu byl 20min. Po té byl segment na vzduchu ochlazen. Dvě hodiny po vychladnutí byla provedena zkouška soudržnosti stejným způsobem jako v předchozím bodu.

Uspořádání zkušebních vyvažovacích závaží na segmentu diskového kola je uvedeno na foto 9.



Foto 9

1.3 Měřicí zařízení

Pro měření hmotnosti byla použita elektronická digitální váha SOEHNLE Typ 8027.00 s váživostí do 200g s dělením 0,1g.

Pro měření síly byl použit tahový dynamometr KSS-dpn5 s váživostí do 500N.

Pro měření rozměrů bylo použito posuvné digitální měřítko.

Segment ocelového ráfku L16-ZZ-18.

2. Výsledky zkoušek

2.1.1 Zkoušky hmotnosti

Vážením byly zjištěny hmotnosti, které jsou uvedeny v následující tabulce 1 a 2 souhrnně se statistickým vyhodnocením.

**Tabulka 1 Hmotnosti zkoušených vzorků vyvažovacích závaží
Rotobalance Typ RE a Rotobalance SA 1**

Závaží Rotobalance Typ Hodnota	RE 10	RE 15	RE 20	RE 25	RE 30	Rotobalance SA 1
Stř.hodnota	10,38 g	15,36 g	20,01 g	25,10 g	29,38 g	59,91 g
Sm.odchylka	0,089 g	0,059 g	0,067 g	0,067 g	0,060 g	0,153 g
Max.hodnota	10,5 g	15,5 g	20,1 g	25,2 g	29,5 g	60,2 g
Min.hodnota	10,2 g	15,3 g	19,9 g	25,0 g	29,3 g	59,6 g
Rozpětí	0,3 g	0,2 g	0,2 g	0,2 g	0,2 g	0,6 g

Závaží Rotobalance Typ Hodnota	RE 35	RE 40	RE 45	RE 50	RE 55	RE 60
Stř.hodnota	35,45 g	39,55 g	44,44 g	50,83 g	55,22 g	59,01g
Sm.odchylka	0,092 g	0,236 g	0,119 g	0,131 g	0,135 g	0,524 g
Max.hodnota	35,6 g	39,8 g	44,7 g	51,0 g	55,4 g	60,0 g
Min.hodnota	35,3 g	38,7 g	44,2 g	50,5 g	54,9 g	58,3 g
Rozpětí	0,3 g	1,1 g	0,5 g	0,5 g	0,5 g	1,7 g



Tabulka 2 Hmotnosti zkoušených vzorků vyvažovacích závaží ROTOBALANCE Typ RU

Závaží Rotobalance Typ Hodnota	RU 5	RU 10	RU 15	RU 20	RU 25	RU 30	RU 35	RU 40
Stř.hodnota	4,86 g	10,30 g	14,67 g	19,98 g	24,89 g	30,27 g	34,55 g	39,96 g
Sm.odchylka	0,092 g	0,059 g	0,241 g	0,262 g	0,155 g	0,212 g	0,124 g	0,201 g
Max.hodnota	5,0 g	10,4 g	14,9 g	20,4 g	25,1 g	30,6 g	34,8 g	40,4 g
Min.hodnota	4,7 g	10,2 g	14,1 g	19,6 g	24,5 g	29,8 g	34,3 g	39,7 g
Rozpětí	0,3 g	0,2 g	0,8 g	0,8 g	0,6 g	0,8 g	0,5 g	0,7 g

Závaží Rotobalance Typ Hodnota	RU 45	RU 50	RU 55	RU 60
Stř.hodnota	45,18 g	50,13 g	54,87 g	59,91 g
Sm.odchylka	0,309 g	0,287 g	0,415 g	0,465 g
Max.hodnota	45,8 g	50,6 g	55,7 g	60,7 g
Min.hodnota	44,4 g	49,5 g	54,1 g	58,9 g
Rozpětí	1,4 g	1,1 g	1,6 g	1,8 g

2.2.2 Zkouška montáže

Lze konstatovat, že všechny zkoušené varianty vyvažovacích závaží Rotobalance typu RE 10-60 a typu RU 5-60 velmi dobře sedí a spojení lze považovat za spolehlivé. U vyvažovacích závaží Rotobalance typ SA 1 lze konstatovat poměrně jednoduchou manipulaci a subjektivně dobrou soudržnost s diskovým kolem.

2.2.3 Zkouška soudržnosti samolepících vyvažovacích závaží s diskovým kolem

2.2.3.1 Zkouška soudržnosti samolepících vyvažovacích závaží s diskovým kolem za studena

Hodnoty destrukčních smykových sil destrukčních smykových napětí jsou uvedeny v následujících tabulkách 3 a 4.

Tabulka 3 Naměřené hodnoty destrukčních smykových sil a vypočtených destrukčních smykových napětí – měreno po 1 hodině

Pořadové číslo	Rotobalance SA 1		
	Síla N	Smykové napětí N.cm ⁻²	Lepená plocha cm ²
1	162	70,05	2,31
2	104	45,46	2,29
3	149	64,78	2,30
4	174	73,65	2,36
5	123	52,62	2,34
Střední hodnota	142	61,31	

Tabulka 4 Naměřené hodnoty destrukčních smykových sil a vypočtených destrukčních smykových napětí – měreno po 24 hodinách

Pořadové číslo	Rotobalance SA 1		
	Síla N	Smykové napětí N.cm ⁻²	Lepená plocha cm ²
6	171	73,39	2,33
7	237	101,96	2,32
8	227	97,45	2,33
9	210	90,64	2,32
10	217	93,26	2,33
Střední hodnota	212	91,34	

Z naměřených hodnot destrukčního smykového napětí spoje vyvažovacích závaží diskového kola je zřejmé, že ve všech zkoušených případech spoj vyhovuje, neboť naměřená smyková napětí destrukce spoje jsou vyšší než 40 N.cm^{-2} , což je minimální hodnota smykové soudržnosti předepsaná metodikou pro schvalování automobilních kol.

2.2.3.2 Zkouška soudržnosti samolepících vyvažovacích závaží s diskovým kolem za tepla

Výsledky zkoušky jsou uvedeny v tabulce 5.

Tabulka 5 Naměřené hodnoty destrukčních smykových sil a vypočtených destrukčních smykových napětí – po tepelném zatížení

Pořadové číslo	Rotobalance SA 1		
	Síla	Smykové napětí	Lepená plocha
	N	N.cm^{-2}	cm^2
11	206	86,00	2,40
12	262	110,37	2,37
13	315	136,14	2,31
14	305	131,89	2,31
15	329	139,55	2,36
Střední hodnota	283	120,79	

Z naměřených hodnot destrukčního smykového napětí spoje vyvažovacích závaží diskového kola je zřejmé, že ve všech zkoušených případech spoj vyhovuje, neboť naměřená smyková napětí destrukce spoje jsou vyšší než 40 N.cm^{-2} , což je minimální hodnota smykové soudržnosti předepsaná metodikou pro schvalování automobilních kol.



3. Datum dodání vzorků

Vzorky byly dodány v listopadu 2005 a červnu 2006.

4. Datum zkoušek

Vlastní zkoušky byly provedeny v listopadu 2005 a srpnu 2006.

III. Přílohy

Protokol nemá přílohy

Výše popsané výsledky byly změřeny/zjištěny zkušební laboratoří TÜV UVMV s.r.o. a vztahují se pouze na zkoušené položky.

Měřicí a zkušební zařízení, zkušební dráha i místo měření splňují požadavky příslušné legislativy.

Tento protokol se v žádném případě nesmí bez písemného souhlasu zkušební laboratoře reprodukovat jinak než celý.



IV. Závěrečné zhodnocení

Na základě provedených zkoušek a dodané dokumentace lze konstatovat, že posuzované výrobky v dodaném provedení dle seznamu uvedeného v bodě 1.1. tohoto protokolu plní požadavky metodiky KM-G/30.s. z hlediska značení, tvaru a povrchové úpravy, hmotnosti a upevnění na použitých diskových kolech.

V rámci zkoušek nebyl posuzován použitý materiál vyvažovacích závaží ani upevňovacích spon a tedy výsledky nehodnotí způsobilost posuzovaných předmětů z hlediska použitého materiálu.

Tento protokol obsahuje strany 1 až 14.

.....
Ing. Jaroslav Úlehla
vedoucí oddělení
Jízdní zkoušky

.....
Ing. Jiří Socha, Ph.D.
vedoucí divize Vehicle

Úhelnice, dne 31.8.2006