

ZÁVĚREČNÝ PROTOKOL

o posouzení vlivu rozdílných technologií oprav karosérií vozidel ŠKODA Octavia 1Z MR 2013 PROJEKT „FAIR REPAIR“

Určení: Protokol slouží jako podklad pro prezentaci výsledků nárazových zkoušek a následných oprav dvou identických vozidel stejného typu a stupně výbavy

Zkoušená vozidla: **A ... ŠKODA OCTAVIA- 1Z VIN: TMBDM61Z6D2113354**
B ... ŠKODA OCTAVIA- 1Z VIN: TMBDM61Z3D2112890

Zadavatel zkoušky: **ŠKODA Auto a.s.**
PDM
Tř. Václava Klementa
273 41 Mladá Boleslav

Číslo protokolu: O 3120 - 9923 / 2013

Počet stran: 21

Datum: 30.5. 2013

Počet příloh: 8

Výtisk číslo:

1. Název protokolu: Závěrečný protokol o posouzení vlivu rozdílných technologií oprav karosérií vozidel ŠKODA Octavia 1Z – MR 2013
PROJEKT „FAIR REPAIR“
2. Číslo protokolu : O 3120 – 9923 / 2012
3. Doba řešení: březen 2013 – květen 2013
4. Číslo úkolu: 3120 – 13 – 01
5. Řešitelské pracoviště: DEKRA Automobil a.s., zkušebna 3120 Chodovec
6. Vedoucí zkušebny: Ing. Petr Šedivý
7. Vedoucí oddělení 3120: Ing. Petr Říha
8. Zkušební technik: Ing. Vladimír Šatochin
Ondřej Bílek
Ondřej Šípek
Ing. Milan Woitsch

-
- 0.1 Veškeré podklady o projektu jsou uloženy v archivu zkušebny O 3120 pod číslem protokolu 9923 / 2013.

Rozdělovník:

- Výtisk č. 1, 2, 3 - ŠKODA Auto a.s., PDM
Výtisk č. 4, 5 - DEKRA Automobil a.s. – archiv zkušebny

OBSAH

1. Úvod
2. Výběr zkušebních vozidel - identifikace
3. Nárazová zkouška – obecné podmínky
4. Nárazová zkouška I
5. Opravy vozidel po nárazové zkoušce I
6. Nárazová zkouška II
7. Posouzení technologií oprav
8. Posouzení výsledků nárazových zkoušek
9. Závěrečné hodnocení

PŘÍLOHY

- P1.1 Identifikace vozidla A – Data o vozidle
- P1.2 Identifikace vozidla B – Data o vozidle
- P2.1 Fotodokumentace - snímky identifikačních znaků vozidla A
- P2.2 Fotodokumentace - snímky identifikačních znaků vozidla B
- P3.1 Fotodokumentace - stav vozidla A před zkouškou I
- P3.2 Fotodokumentace - stav vozidla A po zkoušce I
- P4 Fotodokumentace - stav vozidla B před zkouškou I, po zkoušce I
- P5 Fotodokumentace – neautorizovaná oprava vozidla A
- P6 Fotodokumentace – autorizovaná oprava vozidla B
- P7 Fotodokumentace – stav vozidla A po zkoušce II
- P8 Fotodokumentace – stav vozidla B po zkoušce II

1. ÚVOD:

- 1.1. Cílem projektu „Fair Repair“ bylo provedení dvou různých způsobů oprav identických vozidel po kolizi. Zadavatelem projektu, společností ŠKODA AUTO a.s., oddělení PDM, byly stanoveny tyto základní etapy projektu:

Poř.č.	Zkouška, oprava, jiná činnost	Místo	Období	Vozidlo
1	NÁRAZOVÁ ZKOUŠKA I			
1.1	Nárazová zkouška I podle požadavků zadavatele dle podmínek uvedených v předpisu EHK OSN č. 95 - Jednotná ustanovení pro schvalování vozidel z hlediska ochrany cestujících v případě bočního nárazu se sníženou rychlostí na 30 km/h	Úhelnice	20.3. 2013	A ~ 30 km/h
1.2	Nárazová zkouška I podle požadavků zadavatele dle podmínek uvedených v předpisu EHK OSN č. 95 - Jednotná ustanovení pro schvalování vozidel z hlediska ochrany cestujících v případě bočního nárazu se sníženou rychlostí na 30 km/h	Úhelnice	20.3. 2013	B ~ 30 km/h
2	OPRAVY VOZIDEL			
2.1	„Neautorizovaná oprava“ vozidla A na specializovaném pracovišti společnosti KTI Krafftfahrzeugtechnisches Institut, Lohfelden, Kassel	KTI Lohfelden, Kassel, Německo	25.3. 2013 - 2.4. 2013	A
2.2	„Autorizovaná oprava“ vozidla B na pracovišti ŠKODA AUTO a.s. – Kosmonosy	ŠKODA AUTO a.s., servis Kosmonosy	26.3. 2013 - 16.4. 2013	B
3	NÁRAZOVÁ ZKOUŠKA II			
3.1	Provedení nárazové zkoušky II podle požadavků zadavatele s využitím všech podmínek uvedených v předpisu EHK OSN č. 95 - Jednotná ustanovení pro schvalování vozidel z hlediska ochrany cestujících v případě bočního nárazu	Úhelnice	23.4.2013	A ~ 50 km/h
3.2	Provedení nárazové zkoušky II podle požadavků zadavatele s využitím všech podmínek uvedených v předpisu EHK OSN č. 95 - Jednotná ustanovení pro schvalování vozidel z hlediska ochrany cestujících v případě bočního nárazu	Úhelnice	24.4.2013	B ~ 50 km/h
4	Posouzení výsledků provedených zkoušek, analýza vzniklých deformací, zhotovení fotodokumentace, technického protokolu	Úhelnice, Česana	24.4. 2013 - 7.5. 2013	A, B

1.2. Úlohou odborných pracovníků zkušebny vozidel DEKRA Automobil a.s. v projektu „Fair Repair“ bylo účastnit se podstatných částí projektu a po jeho ukončení osvědčit, zda prováděné operace v průběhu celého projektu probíhaly podle předem dojednaných podmínek. Jednalo se především o provádění dozoru nad:

- přípravnými pracemi před provedením úvodních nárazových zkoušek na pracovišti zkušebny pasivní bezpečnosti společnosti ŠKODA AUTO a.s., v Úhelnici
- vlastním prováděním zkoušek z hlediska ochrany cestujících v případě bočního nárazu se zohledněním hodnoty nárazové rychlosti 30 km/h na pracovišti zkušebny pasivní bezpečnosti společnosti ŠKODA AUTO a.s., v Úhelnici
- postupem neautorizované opravy vozidla A na pracovišti společnosti KTI, Lohfelden, Německo
- postupem autorizované opravy vozidla B na pracovišti autorizovaného servisu ŠKODA AUTO a.s. Kosmonosy
- přípravnými pracemi před provedením závěrečných nárazových zkoušek na pracovišti zkušebny pasivní bezpečnosti společnosti ŠKODA AUTO a.s., v Úhelnici
- vlastním prováděním zkoušek z hlediska ochrany cestujících v případě bočního nárazu při „standardní“ hodnotě nárazové rychlosti (50 km/h) na pracovišti zkušebny pasivní bezpečnosti společnosti ŠKODA AUTO a.s., v Úhelnici
- odstrojením vozidel po těchto nárazových zkouškách
- měřením karosérie obou vozidel fotogrammetrickou metodou.

1.3. Úlohou bylo dále posouzení:

- oprav vozidel neautorizovaným (vozidlo A) i autorizovaným způsobem (vozidlo B)
- výsledků nárazových zkoušek s ohledem na zachování vlastností karosérie vozidla po opravách oběma způsoby formou opakování nárazových zkoušek vozidel A i B

2. VÝBĚR ZKUŠEBNÍCH VOZIDEL - IDENTIFIKACE

Pro provedení testů „FAIR REPAIR“ byla zadavatelem zkoušek vybrána dvě vozidla typu 1Z (ŠKODA OCTAVIA II. generace) v identickém provedení (varianta, verze).

2.1. Vozidlo A

Parametr	VOZIDLO „A“
Výrobce vozidla	ŠKODA AUTO a.s.
Značka	ŠKODA
Prodejní typ	1Z31D5
Popis	OCT Lim. Activ 77/1.2 6G
Číslo homologace typu	e11*2001/116*0230
Druh vozidla, kategorie	osobní automobil, hatchback
Identifikační číslo vozidla (VIN)	TMBDM61Z6D2113354
Modelový rok	2013
Kód motoru	CBZB
Výkon/otáčky	77 kW / 5.000 min ⁻¹
Zdvihový objem	1.197 cm ³
Kód převodovky	NBW
Barva karosérie	Červená corrida
Pneumatiky, značka	Continental
Specifikace	ContiEco Contact 3
Rozměr pneu	195/65 R15 91H
Číslo homologace typu	E4 02 21272
Rozměr disku kola	6,5 J x 15 ET50

Detailní identifikace vozidla je uvedena v příloze č. P 1.1 tohoto protokolu, snímky vozidla před nárazovou zkouškou I se zaměřením na identifikační znaky a výbavu vozidla jsou obsahem přílohy P 2.1.

2.2. Vozidlo B

Parametr	VOZIDLO „B“
Výrobce vozidla	ŠKODA AUTO a.s.
Značka	ŠKODA
Prodejní typ	1Z31D5
Popis	OCT Lim. Activ 77/1.2 6G
Číslo homologace typu	e11*2001/116*0230
Druh vozidla, kategorie	osobní automobil, hatchback
Identifikační číslo vozidla (VIN)	TMBDM61Z3D2112890
Modelový rok	2013
Kód motoru	CBZ
Výkon/otáčky	77 kW / 5.000 min ⁻¹
Zdvihový objem	1.197 cm ³
Kód převodovky	NBW
Barva karosérie	Modrá Pacifik
Pneumatiky, značka	Continental
Specifikace	ContiEco Contact 3
Rozměr pneu	195/65 R15 91H
Číslo homologace typu	E4 02 21272
Rozměr disku kola	6,5 J x 15 ET50

Detailní identifikace vozidla je uvedena v příloze č. P 1.2 tohoto protokolu, snímky vozidla před nárazovou zkouškou I se zaměřením na identifikační znaky a výbavu vozidla jsou obsahem přílohy P 2.2.

3. NÁRAZOVÁ ZKOUŠKA – OBECNÉ PODMÍNKY

Popis přípravných prací, úprav typu vozidla, popis určení bodu H, vlastní postup při nárazové zkoušce, stanovení biomechanických údajů, postupy výpočtů, vlastnosti pohyblivé bariéry, popis figuríny a její instalace a další podrobnosti jsou obsaženy v předpisu Evropské hospodářské komise Organizace spojených národů (EHK OSN č. 95.03) – **Jednotná ustanovení pro homologaci vozidel z hlediska ochrany cestujících při bočním nárazu.**

Zkouška se provádí na stojícím vozidle na straně řidiče. Do vozidla naráží pohyblivá deformovatelná bariéra, která sestává ze zkušební vozíku a z nárazového tělesa. Nárazové těleso je deformovatelný blok připevněný na zkušebním vozíku.

Podélná střední svislá rovina pohyblivé deformovatelné bariéry se musí shodovat v mezích ± 25 mm s příčnou svislou rovinou procházející R-bodem předního sedadla.

Celková hmotnost pohyblivé deformovatelné bariéry musí být 950 ± 20 kg, její rychlost v okamžiku nárazu musí být 50 ± 1 km/h.

Nárazové těleso tvořené z bloků hliníkových voštin je rozděleno do dvou řad. Spodní řada je vysoká 250 ± 3 mm a hluboká 500 ± 5 mm a je o 60 ± 2 mm hlubší než horní řada.

Pro měření biomechanických hodnot se při zkoušce bočním nárazem používá antropomorfní figurína ES 2, jejíž rozměry a hmotnost reprezentují dospělého muže 50% velikostní skupiny bez obou předloktí.

Zkušební kritéria uvedená v předpisu EHK OSN č. 95 musí v rámci schvalování typu vozidla vyhovět následujícím podmínkám:

- biomechanické kritérium hlavy (*HPC* - head performance criterion) nesmí být větší než 1000,
- biomechanickými kritérii hrudníku jsou:
 - a) kritérium průhybu žebér (*RDC* – rib deflection criterion) nejvýše 42 mm;
 - b) kritérium měkké tkáně (*VC* - viscous criterion) nejvýše 1,0 m/ s;
- biomechanickým kritériem pánve je maximální zatížení stydké kosti (*PSPF* – pubic symphysis peak force) nejvýše 6 kN;
- biomechanickým kritériem břicha je: maximální zatížení břicha (*APF* – abdominal peak force) nejvýše 2,5 kN vnitřního zatížení (ekvivalentní vnějšímu zatížení 4,5 kN).

Dále je nutné vyhovět dalším požadavkům:

- žádné dveře se v průběhu zkoušky nesmějí otevřít.
- po nárazu musí být bez použití nástrojů možné:
 - a) otevřít dostatečný počet dveří určených pro normální nastupování a vystupování cestujících, a v případě nutnosti sklopit opěradla nebo sedadla, aby se umožnila evakuace všech cestujících;
 - b) uvolnit figurínu ze zádržného systému;
 - c) vytáhnout figurínu z vozidla.
- žádná část nebo zařízení interiéru se nesmějí oddělit takovým způsobem, aby
 - a) podstatně zvýšily riziko poranění ostrými výčnělky nebo drsnými hranami;
 - b) praskliny vzniklé trvalou deformací jsou přípustné, pokud nezvyšují riziko poranění;
 - c) při trvalém úniku kapaliny z palivového systému nesmí množství uniklé kapaliny po zkoušce přesáhnout 30 g/min;

4. NÁRAZOVÁ ZKOUŠKA I

V první etapě zkoušek byla obě zkušební vozidla podrobena bočnímu nárazu. Zvolená nižší nárazová rychlost pohyblivé bariéry umožní opravit vzniklé deformace a poškození karosérií a v následující etapě vozidla připravit na opakované boční nárazy.

Tyto zkoušky byly provedeny podle podmínek a požadavků předpisu EHK OSN č. 95 s výjimkou nárazové rychlosti pohyblivé bariéry. Rychlost nárazu byla stanovena na **30 km/hod.**

Pro zjištění pevnostních charakteristik byly na karosérii umístěny akcelerometry, a to:

- zavazadlový prostor, vepředu, střed ACX, ACY, ACZ
- B sloupek levý, navíječ ACY
- B sloupek levý, pažení - střed ACY
- B sloupek pravý, navíječ ACY, ACY, ACZ
- řídicí jednotka

Při zkoušce použito celkem 7 rychlostních videokamer, 2 na vozidle a 5 statických. Příprava vozidel na zkoušku proběhla podle zavedených postupů podle zkušebních listů v souladu s požadavky předpisu EHK OSN č. 95.

4.1 Vozidlo A – zkouška I

Podrobnosti - viz „ Protokol o zkoušce ŠKODA 13_00253“¹

Zkoušené vozidlo

VIN TMBDM61Z6D2113354, hmotnost vozidla při zkoušce $m_z = 1343,5$ kg.

Měřicí a zkušební zařízení

Urychlovací zařízení:	Pohonná jednotka EPJ TÜV SÜD Czech
Měření rychlosti:	Elektronické stopky s odrazovým infračerveným čidlem
Měření zpoždění:	Akcelerometry MSC, MWS, MSI, ENDEVCO a ENTRAN
Záznamové zařízení:	Mobilní měřicí systém Kayser-Threde Minidau 32, nXt 32
Filmování:	Digitální rychlokamery, Redlake
Bariéra:	mobilní deformovatelná
Zkušební figuríny:	1x ES2
Měření bodu H:	3D figurína GO-DESIGN
Měřicí rám:	AICON
Simulace zpoždění:	
Nárazový vozík:	ZZ 193 (nárazový vozík)

Výsledky zkoušky

Nárazová rychlost $v_0 = 30,21$ km/hod.

¹ Není součástí tohoto závěrečného protokolu

Hodnoty naměřené na figuríně ES 2

biomechanické kritérium hlavy	HPC = 18,76 < 1000
biomechanická kritéria hrudníku :	
a) kritérium průhybu žeber, žebro dolní	RDC = 10,87 mm < 42 mm
b) kritérium měkké tkáně	VC = 0,2 m/s < 1,0 m/s;
maximální zatížení stydké kosti	PSPF = 0,53 kN < 6 kN;
maximální zatížení břicha	APF = 0,2 kN < 2,5 kN

Kompletní naměřené hodnoty na figuríně viz protokol Škoda 13_00253²

Ostatní požadavky předpisu

Při zkoušce se neotevřely žádné dveře, protilehlé dveře bylo možné otevřít bez použití nástrojů, uvolnění a vytažení figuríny bez problémů, bez zvýšení rizika poranění v interiéru. Po zkoušce nebyl zjištěn únik kapaliny – náhradního paliva.

Závěr

U vozidla A byla provedena zkouška bočním nárazem se sníženou nárazovou rychlostí bariéry (~30 km/h), biomechanické hodnoty naměřené na figuríně jsou v tomto případě hluboko pod limity požadovanými předpisem EHK OSN č. 95.

Stav vozidla A před a po zkoušce - viz foto v příloze P 3.

4.2 Vozidlo B – zkouška I

Podrobnosti viz „ Protokol o zkoušce ŠKODA 13_00254“²

Zkoušené vozidlo

VIN TMBDM6173D2112890, hmotnost vozidla při zkoušce $m_z = 1343,5$ kg,

Měřicí a zkušební zařízení

Zařízení a podmínky zkoušky je totožné jako u zkoušky I vozidla A.

Výsledky zkoušky

Nárazová rychlost $v_0 = 30,23$ km/hod.

Hodnoty naměřené na figuríně ES 2

biomechanické kritérium hlavy	HPC = 18,81 < 1000
biomechanická kritéria hrudníku :	
a) kritérium průhybu žeber, žebro dolní	RDC = 11,14 mm < 42 mm
b) kritérium měkké tkáně	VC = 0,03 m/s < 1,0 m/s;
maximální zatížení stydké kosti	PSPF = 0,52 kN < 6 kN;
maximální zatížení břicha	APF = 0,18 kN < 2,5 kN

Kompletní naměřené hodnoty na figuríně viz protokol Škoda 13_00254².

² Není součástí tohoto závěrečného protokolu

Ostatní požadavky předpisu

Při zkoušce se neotevřely žádné dveře, protilehlé dveře bylo možné otevřít bez použití nástrojů, uvolnění a vytažení figuríny bez problémů, bez zvýšení rizika poranění v interiéru. Po zkoušce nebyl zjištěn únik kapaliny – náhradního paliva.

Závěr

U vozidla B byla provedena zkouška bočním nárazem se sníženou nárazovou rychlostí bariéry (~30 km/h), biomechanické hodnoty naměřené na figuríně jsou v tomto případě hluboko pod limity požadovanými předpisem EHK OSN č. 95.

Stav vozidla A před a po zkoušce - viz foto v příloze P 4.

5. OPRAVY VOZIDEL PO NÁRAZOVÉ ZKOUŠCE I

Opravy obou vozidel ŠKODA Octavia 1Z byly po provedeném průzkumu trhu zadány na dvě různá pracoviště s cílem uvést vozidlo do technického stavu jako před prvním nárazem odpovídajícím úrovni použitých technologií.

Oprava vozidla A („neautorizovaná oprava“) probíhala na pracovišti společnosti KTI-Kraftfahrzeugtechnisches Institut, Lohfelden u Kasselu, Německo.

Společnost KTI se zabývá mj. hodnocením kvality oprav vozidel v Německu i v okolních státech a po provedeném průzkumu připravila technologický postup opravy vozidla po bočním nárazu odpovídající úrovni oprav vozidel v neautorizovaných servisech.

Výše uvedený rozsah opravy a její technologický postup navržený společností KTI byl převzat zadavatelem projektu ŠKODA AUTO a.s.- PDM.

Oprava vozidla B („autorizovaná oprava“) byla zadána na pracoviště autorizovaného servisu ŠKODA AUTO a.s. – Kosmonosy.

5.1 Oprava vozidla A

Oprava vozidla probíhala následujícím způsobem:

- Příprava na rovnací práce – demontáž dveří LP a LZ, demontáž PP blatníku, odstrojení poškozených vnějších i vnitřních dílů vozidla, demontáž sedadel, demontáž airbagů, vnitřních krytů interiéru vozidla včetně tlumicích materiálů

- Rovnání - vytahování podlahové části za studena
- Rovnání - vytahování B-sloupku za studena
- Rovnání - vytahování prahu za studena
- Rovnání - vytahování střechy za studena
- Rovnání - vytahování vrchní části bočnice v oblasti L C-sloupku
- Montáž upravené části nové postranice a její navaření na stávající vrchní část³

³ Při demontáži vrchní postranice došlo vlivem rozměrů řezného kotouče k narušení povrchu vnitřní části B sloupku

- Oprava LP blatníku – deformace ve spodní části
- Výměna dveří LP, LZ za nové ⁴
- Výměna bočního airbagu řidiče v opěře L sedadla za nový
- Ruční šití čalounění opěry LP sedadla po výměně airbagu
- Výměna L hlavového airbagu za nový
- Příprava pro lakování (tmelení, broušení, čištění)
- Vlastní lakování L části vozidla v externí společnosti

Použité přístroje a zařízení

- Rovnací rám včetně zvedáku, měřicího zařízení a software

CAR – O – LINER
CAR – O – TRONIC
CAR – O – SOFT Vision X3, Soft Version 4.54

- Svařovací přístroj pro sváření elektrickým obloukem v ochranné atmosféře

MIGATRONIC AUTOMIG 250 XE
SAGOX 18 (CO₂ 18% obj., Ar 82% obj.)

- Svařovací přístroj pro bodové svařování

ELEKTRON MULTISPOT M80 WST 8000

- Zařízení na vytahování deformací karosérie

STAR CARBON – CARBODY TECHNOLOGY
MIRACLE SYSTEM MS-7

- Ruční nástroje a nářadí

Oprava vozidla neautorizovaným způsobem probíhala s cílem uvedení vozidla do stavu jako před simulovaným bočním nárazem, ovšem s ohledem na použité neautorizované postupy a technologie.

Na vozidle A nebyly prováděny žádné zásahy, které by byly nad rámec neoriginálního postupu opravy. Všechny opravárenské úkony směřovaly k opravě vozidla s dalším předpokládaným začleněním vozidla do běžného silničního provozu.

Postup opravy je dále zachycen v materiálu ŠKODA AUTO a.s. – Fair Repair ⁵.

Snímky pořízené v průběhu opravy jsou obsahem přílohy P 5.

5.2 Oprava vozidla B

Vozidlo B se podrobilo opravě v autorizovaném servisu ŠKODA AUTO a.s. Kosmonosy. Postup opravy byl proveden v souladu s pokyny výrobce uvedenými v dílenské příručce typu vozidla a byl následovný:

⁴ Původním záměrem v případě LP a LZ dveří byla výměna za použité, nabourané dveře z tuzemského vrakoviště. Vzhledem k poškození dveří (výrazné deformace, nutné výrazné úpravy) bylo rozhodnuto o výměně poškozených dveří (LP, LZ) za nové.

⁵ Není součástí tohoto závěrečného protokolu

- Příprava na demontážní a rovnací práce – demontáž dveří LP a LZ, demontáž PP blatníku, odstranění poškozených vnějších i vnitřních dílů vozidla, demontáž sedadel, demontáž airbagů, demontáž přístrojové desky, vnitřních krytů interiéru vozidla a zavazadlového prostoru včetně tlumicích materiálů
- Rovnání - vytahování podlahové části (platformy) za studena
- Výměna kompletní levé postranice včetně A-sloupku, B-sloupku, prahu
- Výměna střechy karosérie
- Výměna LP blatníku
- Výměna LP dveří, LZ dveří za nové
- Výměna bočního airbagu za nový, přečalounění opěry L sedadla
- Výměna dveří LP, LZ za nové
- Výměna bočního airbagu řidiče v opěře L sedadla za nový
- Přečalounění opěry LP sedadla
- Výměna L hlavového airbagu za nový
- Příprava pro lakování (tmelení, broušení, čištění)
- Vlastní lakování karosérie vozidla

Použité přístroje a zařízení

- Rovnací rám včetně měřicího zařízení

CELETTE CAIMAN

- Svařovací přístroj pro sváření elektrickým obloukem v ochranné atmosféře

EWM HIGHTEC WELDING EVOLUTION X
PHOENIX 300
Argon 4.8 stlačený GA 261

- Svařovací přístroj pro bodové svařování dílů karosérie

TECNA INVERTER MF 3650

- Ruční nástroje a nářadí

Oprava vozidla autorizovaným způsobem probíhala podle dokumentace výrobce (Dílenská příručka v elektronické podobě), která je pro autorizované servisy dle sdělení ŠKODA AUTO a.s. závazná.

Podrobný postup opravy je dále zachycen v materiálu ŠKODA Auto a.s. – Fair Repair⁶.
Snímky pořízené v průběhu opravy jsou obsahem přílohy P 6.

6. NÁRAZOVÁ ZKOUŠKA II

ZKOUŠKY OPRAVENÝCH VOZIDEL BOČNÍM NÁRAZEM

Vozidla opravená po přípravných zkouškách (IA, IB) byla podrobena opakovaným zkouškám bočním nárazem kompletně podle požadavků předpisu EHK OSN č.95 (IIA, IIB).

⁶ Není součástí tohoto závěrečného protokolu

S ohledem na získání maximálního počtu výsledků byl zvýšen počet sensorů upevněných na vozidle na 16 i počet videokamer na 9 – viz protokoly Škoda 13_00255 a 13_00256. Pro posouzení pevnosti, resp. deformací boční partie jsou důležité akcelerometry umístěné na prahu dveří, sloupku A a B a na příčnici mezi prahem a tunelem.

Přípravy obou vozidel na zkoušku proběhly podle zavedených postupů podle zkušebních listů v souladu s požadavky předpisu EHK OSN č. 95.

6.1. Vozidlo A – zkouška II

Podrobnosti viz „Protokol o zkoušce ŠKODA 13_00255“⁷

Zkoušené vozidlo

VIN TMBDM61Z6D2113354, hmotnost vozidla při zkoušce $m_z = 1343,5$ kg.

Měřicí a zkušební zařízení

Urychlovací zařízení:	Pohonná jednotka EPJ TÜV SÜD Czech
Měření rychlosti:	Elektronické stopky s odrazovým infračerveným čidlem
Měření zpoždění:	Akcelerometry MSC, MWS, MSI, ENDEVCO a ENTRAN
Záznamové zařízení:	Mobilní měřicí systém Kayser-Threde Minidau 32, nXt 32
Filmování:	Digitální rychlokamery, Redlake
Bariéra:	mobilní deformovatelná
Zkušební figuríny:	1x ES2
Měření bodu H:	3D figurína GO-DESIGN
Měřicí rám:	AICON
Simulace zpoždění:	
Nárazový vozík:	ZZ 193 (nárazový vozík)

Výsledky zkoušky

Nárazová rychlost pohyblivé bariery $v_0 = 50,16$ km/hod.

Hodnoty naměřené na figuríně ES 2

biomechanické kritérium hlavy	HPC = 99,77 < 1000
biomechanická kritéria hrudníku :	
a) kritérium průhybu žeber, žebro dolní	RDC = 21,67 mm < 42 mm
b) kritérium měkké tkáně	VC = 0,12 m/s < 1,0 m/s;
maximální zatížení stydké kosti	PSPF = 2,09 kN < 6 kN;
maximální zatížení břicha	APF = 0,7 kN < 2,5 kN

Kompletní naměřené hodnoty na figuríně - viz následující tabulka:

⁷ Není součástí tohoto protokolu

Biomechanická kritéria (1):

Popis měřeného místa - 13_00255	Hodnota	Jednotka
Hlava - HIC 36 ms - řidič	99.77	-
Hlava - HIC 36 ms - počátek intervalu t1 - řidič	44.7	ms
Hlava - HIC 36 ms - konec intervalu t2 - řidič	69.5	ms
Hlava - max. výsledné zpoždění - řidič	33.91	g
Hlava - hodnota na 3ms - řidič	32.51	g
Hruď T1 - max. výsledné zpoždění - řidič	31.67	g
Hruď T1 - hodnota na 3 ms	30.04	g
Hruď T12 - max. výsledné zpoždění - řidič	37.65	g
Hruď T12 - hodnota na 3 ms - řidič	36.77	g
Pánev - max. výsledné zpoždění - řidič	47.62	g
Pánev - hodnota na 3 ms - řidič	46.06	g
Žebro horní - max. zpoždění - řidič	137.02	g
Žebro střední - max. zpoždění - řidič	113.73	g
Žebro dolní - max. zpoždění - řidič	65.46	g
Žebro horní - max. stlačení - RDC - řidič	17.55	mm
Žebro střední - max. stlačení - RDC - řidič	17.37	mm
Žebro dolní - max. stlačení - RDC - řidič	21.61	mm
Žebro horní - viskosní kritérium - VC - řidič	0.12	m/s
Žebro střední - viskosní kritérium - VC - řidič	0.1	m/s
Žebro dolní - viskosní kritérium - VC - řidič	0.11	m/s
Břicho vpředu - max. síla - řidič	0.17	kN
Břicho střed - max. síla - řidič	0.23	kN
Břicho vzadu - max. síla - řidič	0.46	kN
Břicho celkem - ASP - řidič	0.7	kN
Symphis (stydka kost) - max. síla - řidič	2.09	kN
Zádová deska - max. síla Fx - řidič	1.1	kN
Zádová deska - max. síla Fy - řidič	1.75	kN
Zádová deska - max. moment My - řidič	-20.16	Nm
Zádová deska - max. moment Mz - řidič	28.81	Nm
Lumbární sloupec (T12) - max. síla Fx - řidič	-0.39	kN
Lumbární sloupec (T12) - max. síla Fy - řidič	0.7	kN
Lumbární sloupec (T12) - max. moment Mx - řidič	-48.99	Nm
Lumbární sloupec (T12) - max. moment My - řidič	-42.25	Nm

Ostatní požadavky předpisu

Při zkoušce se neotevřely žádné dveře, protilehlé dveře bylo možné otevřít bez použití nástrojů, uvolnění a vytažení figuríny bez problémů, bez zvýšení rizika poranění v interiéru. Po zkoušce nebyl zjištěn únik kapaliny – náhradního paliva.

Hodnoty naměřené na vozidle, deformace karosérie

Hodnoty zpoždění: - pažení - střed levého B sloupku ACY = 93,43 g,
 - pata levého B sloupku nad navíječem ACY = 129 g
 - příčník ACY = 32,83 g

Úplné informace o naměřených hodnotách na vozidle viz soubor diagramů u objednatele, stav vozidla po zkoušce - viz foto v příloze P 7.

Pro posouzení způsobu a metodiky opravy boční části vozidla je zásadní analýza deformací struktury zkoušeného vozidla a analýza biomechanických hodnot naměřených na figuríně – viz dokument ŠKODA Auto a.s. – Fair Repair⁸.

Deformace

Z vizuální obhlídky vozidla po zkoušce jsou zřetelné následující deformace: střecha nad zadními levými dveřmi, horní rám dveří za B-sloupkem a u horní hrany zadního okna, přední a zadní dveře, větší rozevření horních částí dveří od rámu dveří, práh a rozevření spodního lemu.

Trvalé deformace karosérie (cca)

Práh	175 mm
Podlaha	55 mm
Pažení dveří	128 mm
B sloupek, pažení	140 mm

Po demontáži dveří, čalounění B-sloupku odkrytí podlahy a odstranění vnějšího plechu prahu lze konstatovat:

- deformace a poruchy v uzlech prahu a sloupků A, B a C.
- příčník pod sedačkou vtlačen do struktury prahu
- porucha v lemech vnější postranice a prahu
- prasknutí struktury B-sloupku v místě jeho opravy – navaření

6.2. Vozidlo B – zkouška II

Podrobnosti viz „Protokol o zkoušce ŠKODA 13_00256“⁸

Zkoušené vozidlo

VIN TMBDM6173D2112890, hmotnost vozidla při zkoušce $m_z = 1343,5$ kg.

Měřicí a zkušební zařízení

Totožné s předchozí zkouškou 13_00255⁸

Výsledky zkoušky

Nárazová rychlost pohyblivé bariery $v_0 = 50,18$ km/hod

Hodnoty naměřené na figuríně ES 2

biomechanické kritérium hlavy	HPC = 61,93 < 1000
biomechanická kritéria hrudníku :	
a) kritérium průhybu žebor, žebro dolní	RDC = 21,09 mm < 42 mm
b) kritérium měkké tkáně	VC = 0,11 m/s < 1,0 m/s;
maximální zatížení stydké kosti	PSPF = 1,74 kN < 6 kN;
maximální zatížení břicha	APF = 0,6 kN < 2,5 kN

⁸ Není součástí tohoto závěrečného protokolu

Kompletní naměřené hodnoty na figuríně - viz následující tabulka

Biomechanická kritéria (1):

Popis měřeného místa - 13_00256	Hodnota	Jednotka
Hlava - HIC 36 ms - řidič	61.93	-
Hlava - HIC 36 ms - počátek intervalu t1 - řidič	44.2	ms
Hlava - HIC 36 ms - konec intervalu t2 - řidič	73.9	ms
Hlava - max. výsledné zpoždění - řidič	26.14	g
Hlava - hodnota na 3ms - řidič	25.72	g
Hruď T1 - max. výsledné zpoždění - řidič	25.1	g
Hruď T1 - hodnota na 3 ms	24.89	g
Hruď T12 - max. výsledné zpoždění - řidič	37.94	g
Hruď T12 - hodnota na 3 ms - řidič	36.65	g
Pánev - max. výsledné zpoždění - řidič	44.71	g
Pánev - hodnota na 3 ms - řidič	43.41	g
Žebro horní - max. zpoždění - řidič	30.8	g
Žebro střední - max. zpoždění - řidič	42.12	g
Žebro dolní - max. zpoždění - řidič	44.4	g
Žebro horní - max. stlačení - RDC - řidič	17.03	mm
Žebro střední - max. stlačení - RDC - řidič	17.65	mm
Žebro dolní - max. stlačení - RDC - řidič	21.09	mm
Žebro horní - viskosní kritérium - VC - řidič	0.11	m/s
Žebro střední - viskosní kritérium - VC - řidič	0.1	m/s
Žebro dolní - viskosní kritérium - VC - řidič	0.1	m/s
Břicho vpředu - max. síla - řidič	0.13	kN
Břicho střed - max. síla - řidič	0.22	kN
Břicho vzadu - max. síla - řidič	0.42	kN
Břicho celkem - ASP - řidič	0.6	kN
Symphis (stydka kost) - max. síla - řidič	1.74	kN
Zádová deska - max. síla Fx - řidič	1.51	kN
Zádová deska - max. síla Fy - řidič	1.96	kN
Zádová deska - max. moment My - řidič	-15	Nm
Zádová deska - max. moment Mz - řidič	48.29	Nm
Lumbární sloupec (T12) - max. síla Fx - řidič	-0.19	kN
Lumbární sloupec (T12) - max. síla Fy - řidič	0.43	kN
Lumbární sloupec (T12) - max. moment Mx - řidič	-29.62	Nm
Lumbární sloupec (T12) - max. moment My - řidič	-36.37	Nm

Ostatní požadavky předpisu

Při zkoušce se neotevřely žádné dveře, protilehlé dveře bylo možné otevřít bez použití nástrojů, uvolnění a vytažení figuríny bez problémů, bez zvýšení rizika poranění v interiéru. Po zkoušce nebyl zjištěn únik kapaliny – náhradního paliva.

Hodnoty naměřené na vozidle, deformace karosérie

Hodnoty zpoždění:	- pažení - střed levého B-sloupku	ACY = 68,11 g,
	- pata levého B-sloupku nad navíječem	ACY = 98,70 g
	- příčník	ACY = 26,83 g

Úplné informace o naměřených hodnotách na vozidle viz soubor diagramů u objednatele, stav vozidla po zkoušce - viz foto v příloze P 8.

Pro posouzení způsobu a metodiky opravy boční části vozidla je zásadní analýza deformací struktury zkoušeného vozidla a analýza biomechanických hodnot naměřených na figuríně – viz dokument ŠKODA Auto a.s. – Fair Repair⁹.

Deformace

Z vizuální obhlídky vozidla po zkoušce jsou zřetelné následující deformace:

střecha nad zadními levými dveřmi mírně, horní rám dveří u horní hrany zadního okna, přední a zadní dveře, menší rozevření horních částí dveří od rámu dveří, práh.

Trvalé deformace karosérie (cca)

Práh	150 mm
Podlaha	40 mm
Pažení dveří	105 mm
B sloupek, pažení	115 mm

Po demontáži dveří, čalounění B-sloupku odkrytí podlahy a odstranění vnějšího plechu prahu lze konstatovat:

- mírné deformace v uzlech prahu a sloupků A, B a C, u B-sloupku poruchy svarů
- příčník pod sedačkou plasticky deformován
- bez poruchy lemů vnější postranice a prahu
- B-sloupek bez trhlin

⁹ Není součástí tohoto závěrečného protokolu

7. POSOUZENÍ TECHNOLOGIÍ OPRAV

Podrobná analýza výsledků zkoušek z dokumentu ŠKODA AUTO a.s. - Fair Repair vede k následujícím závěrům:

Karosérie

Rozdíly deformací struktur obou vozidel jsou vztaženy na deformace trvalé, rozdíly mezi pružnými deformacemi by byly podstatně větší. Kritickou částí je struktura B-sloupku, kde došlo při zkoušce vozidla A k závažné poruše – zlomení v místě napojení nové upravené postranice.

Vozidlo A – neautorizovaná oprava

- po opravě se projevily neodborné zásahy do struktury a to zejména zlomení B-sloupku v místě napojení nové upravené postranice
- jako zásadní nedostatek se jeví i pouhé narovnání prahu za studena, což se projevilo snížením tuhosti platformy i spodní části B-sloupku a také zvýšenými koncovými deformacemi až o 25mm
- vlivem špatného slícování prahu s vnější postranicí a nedostatečnému svaření došlo k masivnímu rozlémování postranice a prahu
- struktura vozu je na hranici únosnosti, vyšší zatížení by znamenalo totální kolaps struktury

Vozidlo B – autorizovaná oprava

- nedošlo k žádným zásadním nedostatkům, chování struktury je obdobné jako u nového vozidla
- struktura vozu je schopná absorbovat vyšší zatížení

8. POSOUZENÍ VÝSLEDKŮ NÁRAZOVÝCH ZKOUŠEK

Biomechanika

Biomechanické hodnoty naměřené při těchto zkouškách obou vozidel plní limity požadované předpisem EHK OSN č. 95.

U vozidla A opraveného neautorizovaným způsobem lze předvídat, že při reálné kolizi s vozidlem o vyšší hmotnosti nebo vyšší nárazovou rychlostí by oblast hrudníku a hlavy řidiče byla z hlediska poranění kritická – viz dokument ŠKODA Auto a.s. – Fair Repair, TTI Index.

9. ZÁVĚREČNÉ HODNOCENÍ

9.1. Zkušebna vozidel a příslušenství společnosti DEKRA Automobil a.s. na základě výše uvedených skutečností konstatuje, že v průběhu celého projektu „FAIR REPAIR“ byly v období od 20.března 2013 do 30.dubna 2013 prováděny přípravné práce, vlastní zkoušky a opravy vždy na dvou identických vozidlech ŠKODA Octavia 1Z (červené vozidlo = vozidlo A; modré vozidlo = vozidlo B).

9.2. Vozidlo červené barvy (A) bylo podrobena nárazové zkoušce s využitím požadavků předpisu EHK OSN č. 95 s přihlédnutím k cíli projektu (nárazová rychlost bariéry do vozidla byla stanovena na hranici 30 km/h z důvodů další „použitelnosti“ vozidla pro neautorizovanou opravu nestandardní technologií v zařízení provádějícím opravu na úrovni neznačkových servisů).

9.3. Vozidlo modré barvy (B) bylo podrobena nárazové zkoušce podle části požadavků předpisu EHK OSN č. 95 s přihlédnutím k cíli projektu (nárazová rychlost bariéry do vozidla byla stanovena na hranici 30 km/h z důvodů další „použitelnosti“ vozidla pro autorizovanou opravu standardní technologií v autorizovaném servisu výrobce vozidla).

9.4. Oprava vozidla A byla zadána společnosti KTI – Kraftfahrzeugtechnisches Institut, Lohfelden, Kassel. Zde byly provedeny úkony, které směřovaly k opravě vozu za účelem jeho další případné použitelnosti v běžném silničním provozu.

9.5. Oprava vozidla B byla provedena v autorizovaném servisu výrobce vozidla ŠKODA AUTO a.s. Kosmonosy za použití postupů a technologií předepsaných výrobcem vozidla uvedených v elektronické verzi dokumentace (Dílenská příručka), která je pro autorizované servisy sítě ŠKODA závazná.

9.6. Vozidlo červené barvy (A) bylo podrobena zkoušce bočním nárazem podle kompletních požadavků předpisu EHK OSN č. 95.03 - Jednotná ustanovení pro homologaci vozidel z hlediska ochrany cestujících při bočním nárazu.

9.7. Vozidlo modré barvy (B) bylo podrobena zkoušce bočním nárazem podle kompletních požadavků předpisu EHK OSN č. 95.03 - Jednotná ustanovení pro homologaci vozidel z hlediska ochrany cestujících při bočním nárazu.

9.8 Na základě výsledků zkoušek bočním nárazem, podrobné prohlídky vozidel A a B před i po zkoušce II a analýzy výsledků naměřených hodnot zkušebna konstatuje následující:

- U vozidla A opravovaného neautorizovaným způsobem se po zkoušce II projeví neodborné zásahy do struktury karoserie, a to zejména zlomení B-sloupku v místě napojení nové postranice, struktura vozu je na hranici únosnosti
- U vozidla B opravovaného za použití autorizovaných metod nedošlo k žádným zásadním nedostatkům, chování struktury je obdobné jako u nového vozidla
- Z hlediska biomechaniky hodnoty naměřené na figuríně ES 2 při obou zkouškách (vozidlo A, vozidlo B) plní požadavky předpisu EHK OSN č. 95. V materiálu ŠKODA AUTO a.s. – Fair Repair je také uvedena analýza rychlosti deformace B-sloupku. Tato rychlost deformace přímo ovlivňuje index TTI, jehož hodnoty vykazují zvýšené nebezpečí poranění řidiče vozidla vlivem poruchy B-sloupku u vozidla A.

- S ohledem na uvedené výsledky zkušebna vozidel DEKRA Automobil a.s. doporučuje provádět opravy vozidel po reálných kolizích v případech bočního nárazu za použití autorizovaných metod oprav technologiemi předepsanými výrobcem vozidla ŠKODA AUTO a.s.