



Popis obsahu balíčku WP19 Návrh a optimalizace bateriových elektrických vozidel se zvýšenou operabilitou

WP19: Návrh a optimalizace bateriových elektrických vozidel se zvýšenou operabilitou

Vedoucí konsorcia podílející se na pracovním balíčku

České vysoké učení technické v Praze, zodpovědná osoba doc. Ing. Pavel Mindl, CSc.

Členové konsorcia podílející se na pracovním balíčku

ŠKODA AUTO a. s. P. Nedoma, TÜV SÜD Czech s.r.o. M. Šotola

Hlavní cíl balíčku

Specifikace bezpečnostních rizik a návrh bezpečnostního konceptu elektromobilů a hybridních automobilů. Návrh různých koncepcí elektrických vozidel třídy M1, stanovení jejich základních bezpečnostních vlastností a zvýšení bezpečnosti jejich elektrické výstroje.

Dílčí cíle balíčku pro nejbližší období

Využít získané poznatky u partnerů projektu a dalších případných zájemců k rozvíjení oboru.



Popis plnění balíčku WP19 Návrh a optimalizace bateriových elektrických vozidel se zvýšenou operabilitou

Plnění cílů pracovního balíčku WP19

Pro rok 2017 byly plánovány dílčí cíle:

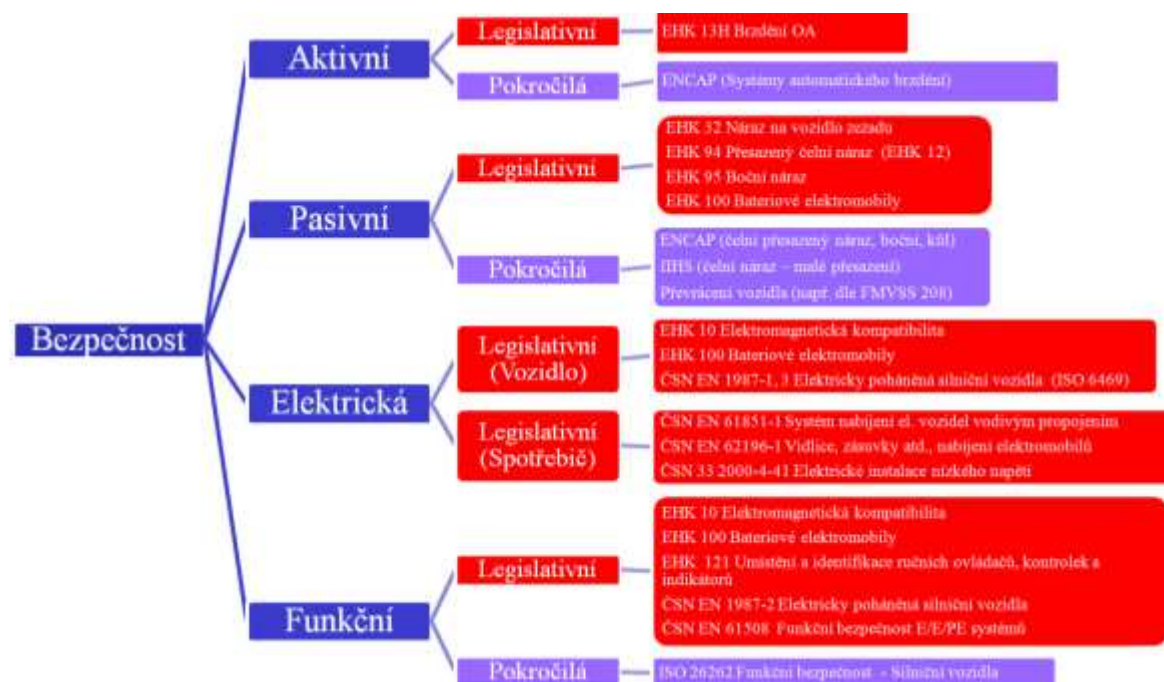
WP19C06: Bezpečnostní koncepce vozidla s elektrickým nebo hybridním pohonem. – vytvořena metodika formou sw nástroje (Šotola)

WP19C07: Příprava koncepčního nosiče BEV. - funkční vzorek (Nedoma)



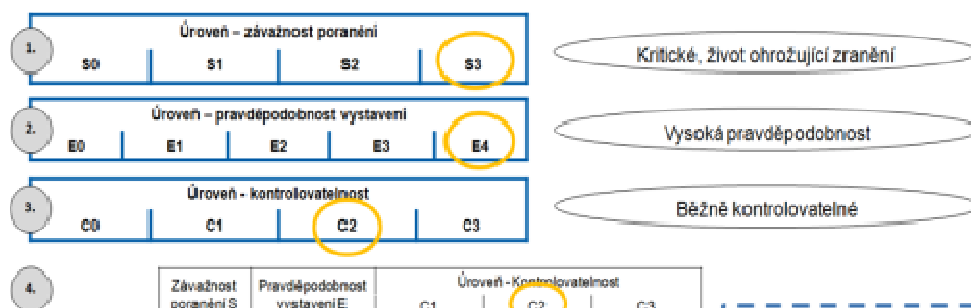
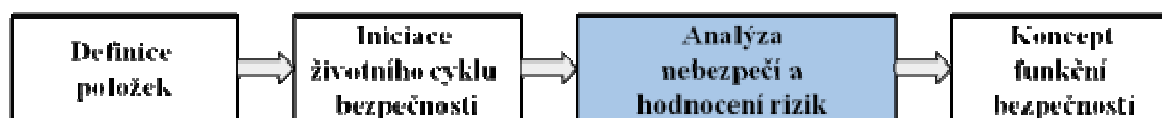
Popis plnění balíčku WP19 Návrh a optimalizace bateriových elektrických vozidel se zvýšenou operabilitou

Bezpečnostní koncept návrhu vozidla s elektrickým nebo hybridním pohonem





Popis plnění balíčku WP19 Návrh a optimalizace bateriových elektrických vozidel se zvýšenou operabilitou



Postupy při přípravě a realizaci hodnocení rizik elektrických vozidel

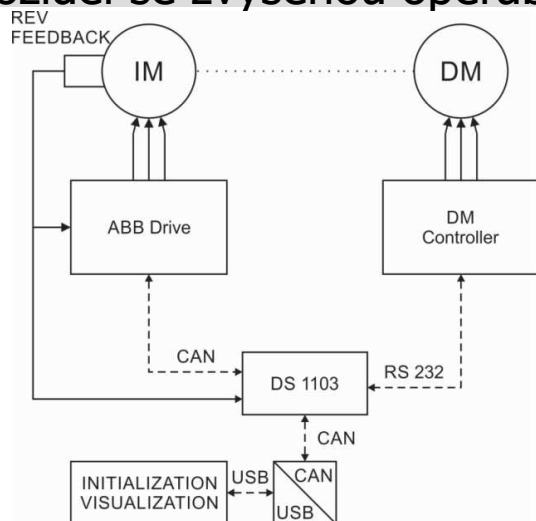
Závažnost poranění S	Pravděpodobnost vystavení E	Úroveň - Kontrolovatelnost		
		C1	C2	C3
S1	E1	QM	QM	QM
	E2	QM	QM	QM
	E3	QM	QM	A
	E4	QM	A	B
S2	E1	QM	QM	QM
	E2	QM	QM	A
	E3	QM	A	B
	E4	A	B	C
S3	E1	QM	QM	A
	E2	QM	A	B
	E3	A	B	C
	E4	A	B	D

Výsledek: ASIL D až QM,
 ASIL D – nejvyšší úroveň
 ASIL C – vyšší střední úroveň
 ASIL B – nižší střední úroveň
 ASIL A – nejnižší úroveň
 QM – úroveň k opatření zavedení systému kvality

(zdroj: ISO 26262-3)



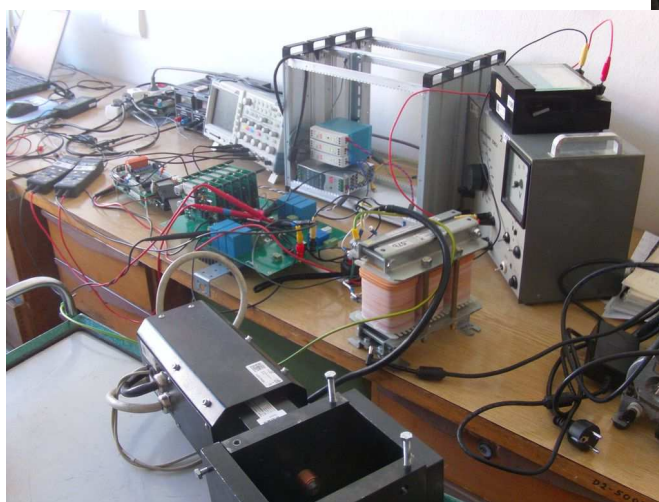
Popis plnění balíčku WP19 Návrh a optimalizace bateriových elektrických vozidel se zvýšenou operabilitou



Blokové schéma pracoviště pro testování a optimalizaci elektrických pohonů vozidel



Elektrický pohon
zabudovaný ve
funkčním
Vzorku vozidla
Škoda E- Rapid



Vývojová laboratoř měničů pro pokročilé elektrické pohony



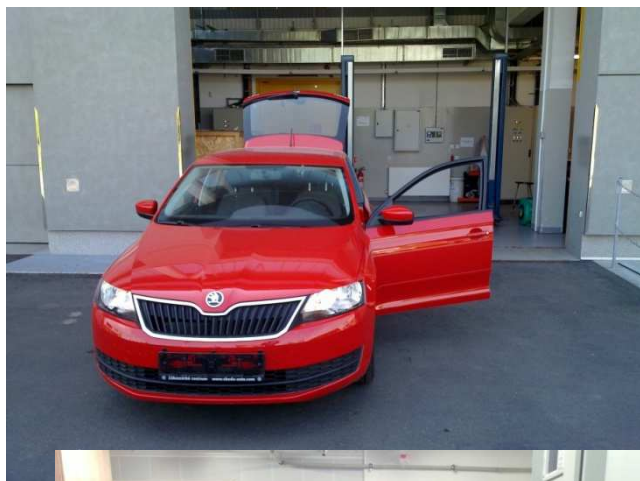
**FAKULTA
STROJNÍ
ČVUT V PRAZE**

Centrum kompetence automobilového průmyslu Josefa Božka

- AutoSymposium a Kolokvium Božek 31. 10. až 2. 11. 2017, Roztoky -



Popis plnění balíčku WP19 Návrh a optimalizace bateriových elektrických vozidel se zvýšenou operabilitou



Funkční vzorek vozidla Škoda E- Rapid



Palubní měřicí pracoviště



„Ladění“ elektrického pohonu E-Rapidu na zkušebním pracovišti



Plnění cílů a výsledků, splněné výsledky balíčku WP19 Návrh a optimalizace bateriových elektrických vozidel se zvýšenou operabilitou

Plnění cílů a výsledků

V rámci řešení projektu byly realizovány dílčí cíle, směřující k hlavnímu cíli pracovního balíčku : Bezpečnostní koncepce vozidla s elektrickým nebo hybridním pohonem a
Příprava koncepčního nosiče BEV.

K dosažení těchto cílů byly využity výsledky předchozích etap řešení projektu, zaměřené na analýzu klíčových parametrů nosičů energie, výzkum a vývoj nových měničů elektrické energie, oblast komplexního zkoušení elektrických a hybridních pohonů a optimalizaci řízení elektrického pohonu vozidla, s cílem dosáhnout co největšího dojezdu vozidla.

Do funkčního vzorku vozidla kategorie M1 byly implementovány poznatky, získané jak, teoretickými, tak experimentálními postupy.



Popis plnění balíčku WP19 Návrh a optimalizace bateriových elektrických vozidel se zvýšenou operabilitou

Přehled splatných výsledků a jejich plnění Za rok 2017

WP19V006: Bezpečnostní koncepce vozidla s elektrickým nebo hybridním pohonem.

Byl vytvořen dokument typu technická zpráva

„Bezpečnostní koncept návrhu vozidla s elektrickým nebo hybridním pohonem“

Doplněný přehledem dokumentů, sloužících ke komplexnímu posouzení bezpečnosti vozidel s elektrickým, nebo hybridním pohone.

Zpráva je u řešitele.

WP19V007: Nosič koncepce BEV.

Byl postaven, uveden do provozu a otestován funkční vzorek elektrického

vozidla kategorie M1. Vozidlo slouží k dalšímu výzkumu v oblasti řízení a

optimalizace nových koncepcí pohonu elektrických vozidel s cílem zvyšování jejich energetické efektivity.

Funkční vzorek je u řešitele.



Popis plnění balíčku WP19 Návrh a optimalizace bateriových elektrických vozidel se zvýšenou operabilitou

Plnění celkových cílů projektu

Dosažené nehmotné výsledky jsou využitelné nejenom z hlediska jejich konkrétního zaměření na dílčí výstup, ale řada poznatků je využitelná jako univerzální know-how , které je uloženo v centrální vědomostní databázi DASY. Při řešení úkolu vznikla i řada funkčních vzorků. Za WP 19 jde konkrétně o výsledky:

- TE01020020V017 WP19V001 Software pro analýzu spotřeby energie akumulátorových elektrických vozidel (BEV). SW, FD- ČVUT
- TE01020020V018 WP19V002: Koncepce nosiče bateriového vozidla. X, FS ČVUT
- TE01020020V065 WP19M01: Specifikace bezpečnostních rizik a bezpečnostní koncept vozidla s elektrickým nebo hybridním pohonem. R- SW, TÜV SÜD
- TE01020020V089 WP19V003: Měřicí a řídicí systém pro testování akumulátorů. G- FV, FD ČVUT
- TE01020020V122 WP19V004: Zkušební zařízení pro testování měničů energie. G – FV, FEL ČVUT
- TE01020020V123 WP19V005: Řízení pohonu elektrického nebo hybridního vozidla. X, FS ČVUT
- TE01020020V177 WP19V006: Koncepce vozidla s elektrickým nebo hybridním pohonem z hlediska bezpečnosti. X, TÜV SÜD
- TE01020020V178 WP19V007: Experimentální nosič konceptu bateriového elektrického vozidla. G – FV, Škoda – Auto.



**FAKULTA
STROJNÍ
ČVUT V PRAZE**

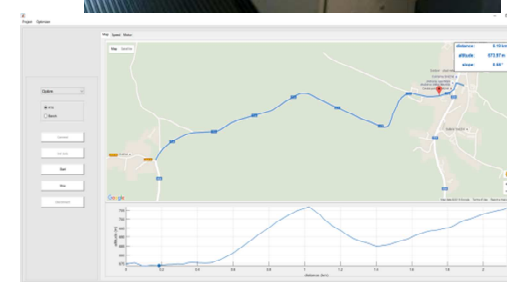
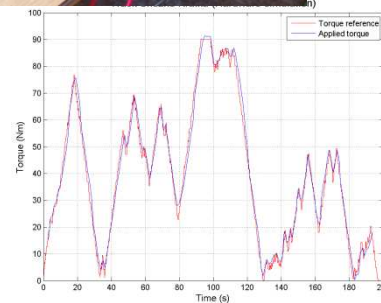
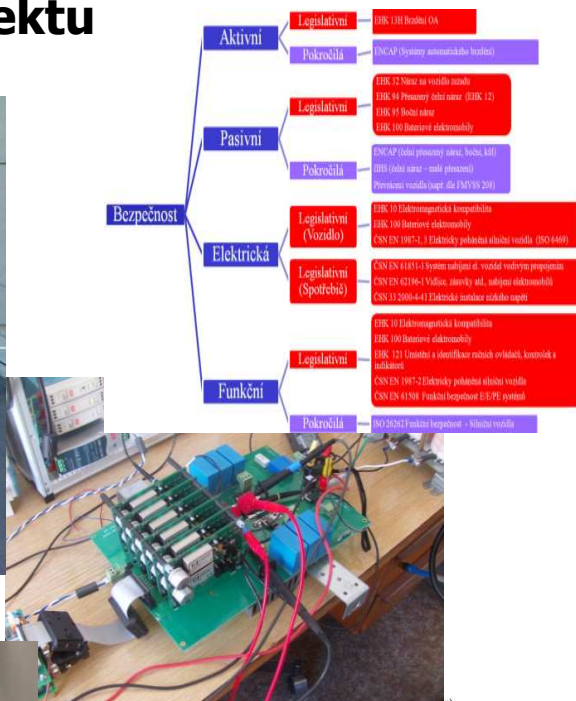
Centrum kompetence automobilového průmyslu Josefa Božka

- AutoSymposium a Kolokvium Božek 31. 10. až 2. 11. 2017, Roztoky -



Popis plnění balíčku WP19 Návrh a optimalizace bateriových elektrických vozidel se zvýšenou operabilitou

Plnění celkových cílů projektu





Popis plnění balíčku WP19 Návrh a optimalizace bateriových elektrických vozidel se zvýšenou operabilitou

Publikační výstupy

/1/ Haubert, T.: Optimal Control Strategy of Hybrid Electric Vehicle.

Dizertační práce ČVUT FEL, Praha 2017.

/2/ Mindl, P., Mňuk ,P., Haubert, T., Čeřovský, Z.: HIL System for EV Drives Testing

Proceeding of 2017 19th International Conference on Electrical Drives and Power Electronics (EDPE) IEEE Catalog Number CFP17EDQ-USB, ISBN 978-1-5386-3379-3, ISSN 1339-3944, October 4 - 6, 2017, Dubrovnik, Croatia. P.p. 250 - 254.

/3/ Novak, M., Novak, J., Novak, Z., Chysky, J., Sivkov, O.: Efficiency Mapping of a 100 kW PMSM for Traction Applications, IEEE konference ISIE 2017, Edinburg.

/4/ Sadil, J.: Elektrochemická impedanční spektroskopie akumulátorů
In: ELEKTRO, 10/2017



Popis plnění balíčku WP19 Návrh a optimalizace bateriových elektrických vozidel se zvýšenou operabilitou

Celkové zhodnocení dopadu výsledků a jejich průběžná i budoucí realizace

Výsledky, dosažené ve WP 19 jsou využitelné nejen mezi jednotlivými partnery balíčku, ale i v balíčcích, zaměřených na jednotlivé komponenty elektrického vozidla.

Jde zejména o široce uplatnitelné poznatky v oblasti akumulátorů elektrické energie, bezpečnostní kritéria EV, optimalizaci nastavení a řízení elektrických pohonů a zejména pak konkrétní zkušenosti se stavbou elektrických vozidel. Finální výstup v podobě funkčního vzorku shrnuje dílčí poznatky nejenom jednotlivých spoluřešitelů v rámci WP, ale i z dalších oblastí, napříč celým projektem.

I když jsou dosavadní plánované aktivity ukončeny, v průběhu řešení projektu se objevily další problémy, a tím i nové náměty na pokračování ve výzkumu.



Popis plnění balíčku WP19 Návrh a optimalizace bateriových elektrických vozidel se zvýšenou operabilitou

Poděkování

Děkuji všem spolupracovníkům, podílejícím se na řešení balíčku WP 19 za velmi dobrou spolupráci a vstřícnost při řešení dílčích problémů. Zvláštní poděkování patří týmu Ing. Nedomy ze Škoda – Auto za náročnou realizaci FV elektromobilu.

Poděkování patří i dalším kolegům- řešitelům ostatních balíčků, za poskytnuté informace a pomoc, zejména v souvislosti s naplňováním obsahu databáze DASY.

„Last, but not least“ poděkování prof. Mackovi za vlídnost a vstřícnost během celé doby naší vzájemné spolupráce.



**FAKULTA
STROJNÍ
ČVUT V PRAZE**

Centrum kompetence automobilového průmyslu Josefa Božka

- AutoSympo a Kolokvium Božek 31. 10. až 2. 11. 2017, Roztoky -



Výtah z prací 2012-2017 na balíčku WP19 Návrh a optimalizace bateriových elektrických vozidel se zvýšenou operabilitou

Přílohy



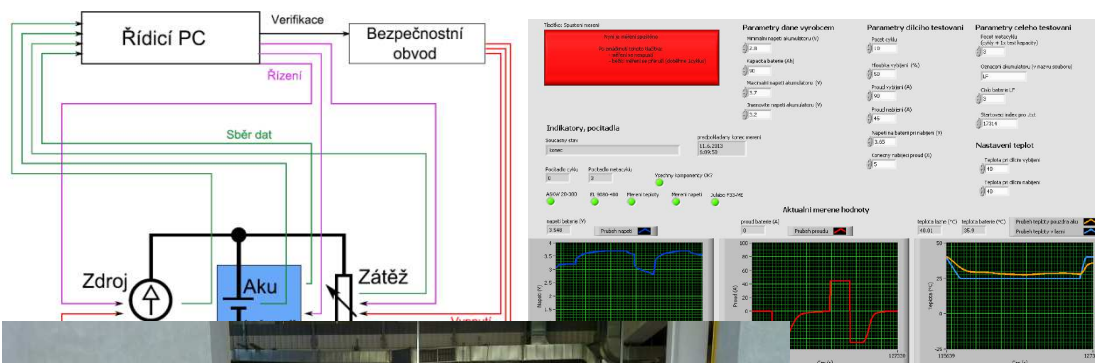
**FAKULTA
STROJNÍ
ČVUT V PRAZE**

Centrum kompetence automobilového průmyslu Josefa Božka

- AutoSymposium a Kolokvium Božek 31. 10. až 2. 11. 2017, Roztoky -



Výtah z prací 2012-2017 na WP19 Návrh a optimalizace bateriových elektrických vozidel se zvýšenou operabilitou

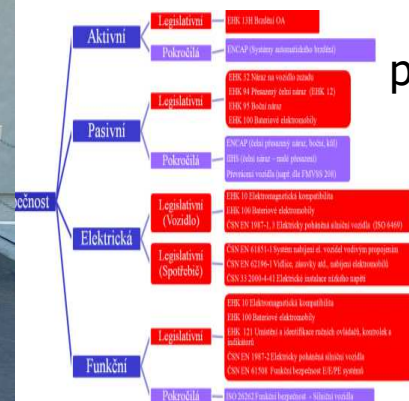


HW a SW
systému pro
testování
akumulátorů.
(Ing. Sadil, FD
ČVUT)

Měřicí
stanoviště
elektrických
pohonů vozidel
(Doc. Mindl,
ČVUT FEL)



Funkční vzorek nosiče koncepce E-Rapid
(Ing. Pavel Nedoma, Škoda Auto)



Specifikace
bezpečnostních rizik a
bezpečnostní koncept
vozidla s elektrickým
nebo hybridním
pohonem. (TÜV SÜD,
Ing. Martin Šotola)



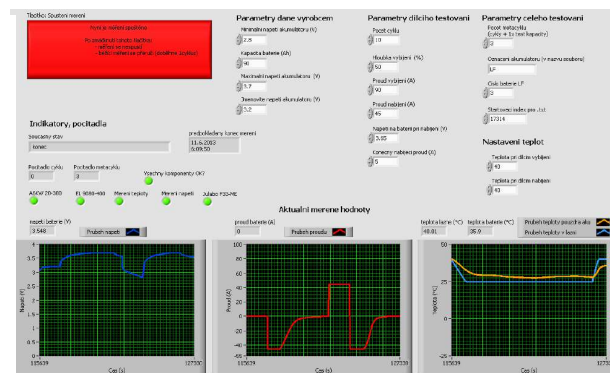
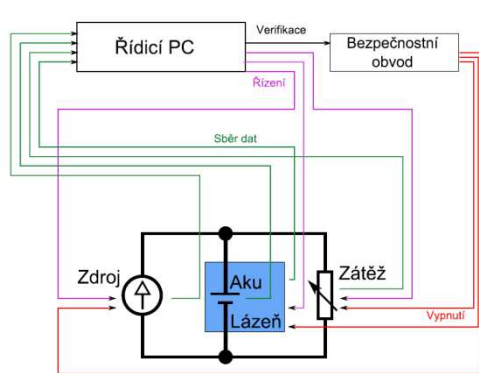
**FAKULTA
STROJNÍ
ČVUT V PRAZE**

Centrum kompetence automobilového průmyslu Josefa Božka

- AutoSympo a Kolokvium Božek 31. 10. až 2. 11. 2017, Roztoky -



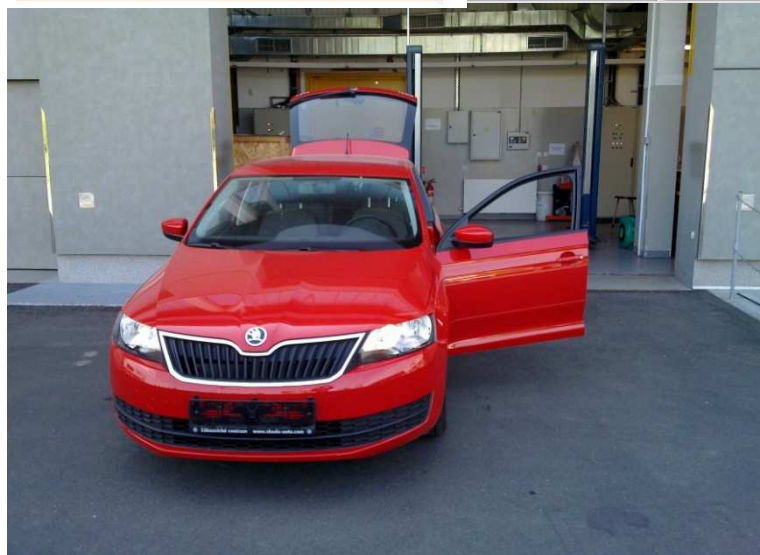
Results of WP19 Design and optimisation of battery electric vehicles with higher operability – Achieved 2012-2017



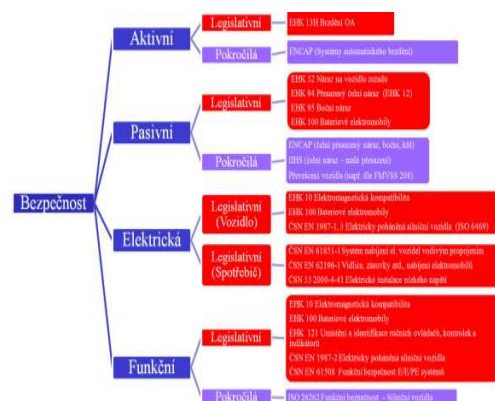
HW and SW system for accu-battery testing. (Ing. Sadil, FD ČVUT)



Testing bench for electric vehicle drives (Doc. Mindl, ČVUT FEL)



Concept carrier of Škoda Rapid - Electric car (Ing. Pavel Nedoma, Škoda Auto) (TÜV SÜD, Ing. Martin Šotola).



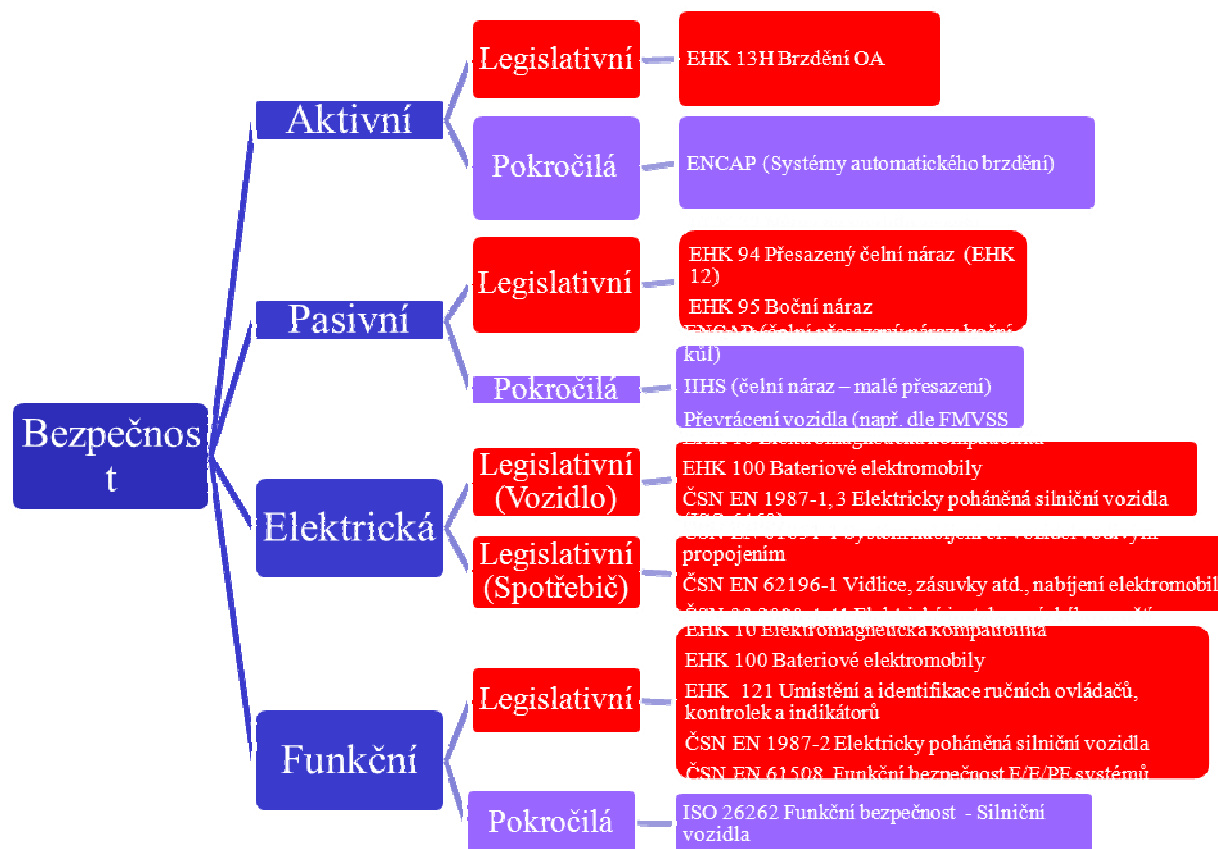
Safety risks specification safety concept of electric or hybrid vehicles.



Výtah za rok 2017 z provedených prací na WP19 Návrh a optimalizace bateriových elektrických vozidel se zvýšenou operabilitou

Hlavní výsledky 2017

WP19V006: Bezpečnostní koncepce vozidla s elektrickým nebo hybridním pohonem



Byl vytvořen SW nástroj pro optimalizaci bezpečnostního konceptu vozidla s elektrickou trakcí se zaměřením na požadované umístění a zajištění polohy částí pohonu včetně zdroje a zásobníku energie. (Ing. Martin Šotola. TÜV SÜD).



**FAKULTA
STROJNÍ
ČVUT V PRAZE**

Centrum kompetence automobilového průmyslu Josefa Božka

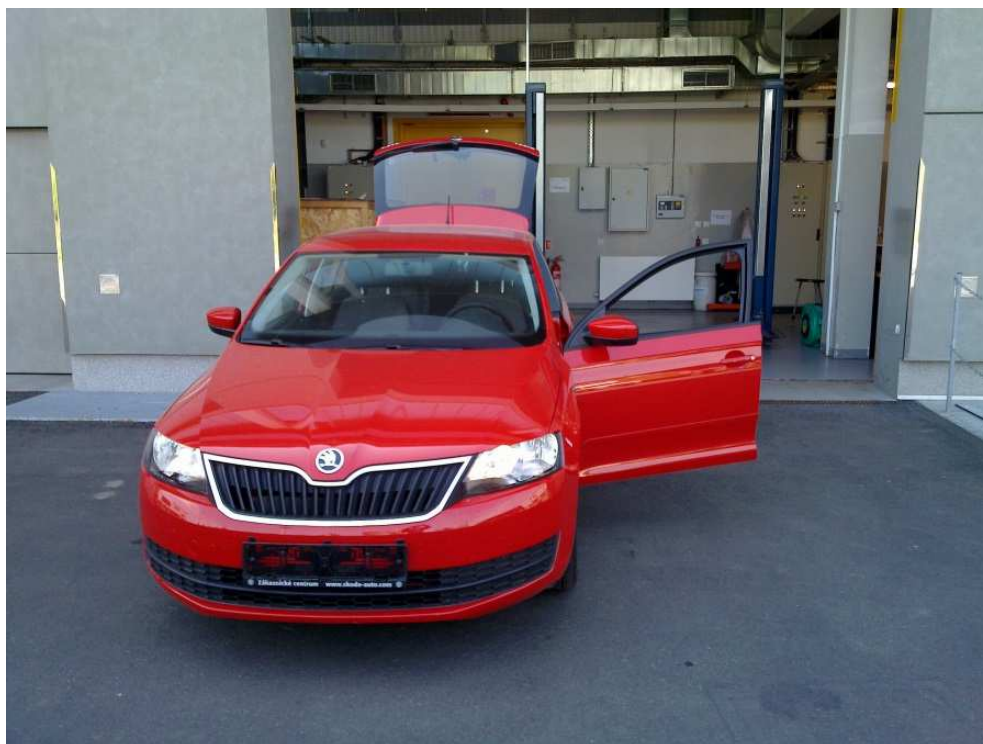
- AutoSymposium a Kolokvium Božek 31. 10. až 2. 11. 2017, Roztoky -



Výtah za rok 2017 z provedených prací na WP19 Návrh a optimalizace bateriových elektrických vozidel se zvýšenou operabilitou

Hlavní výsledky 2017

WP19V007: Experimentální nosič koncepce bateriového elektrického vozidla.

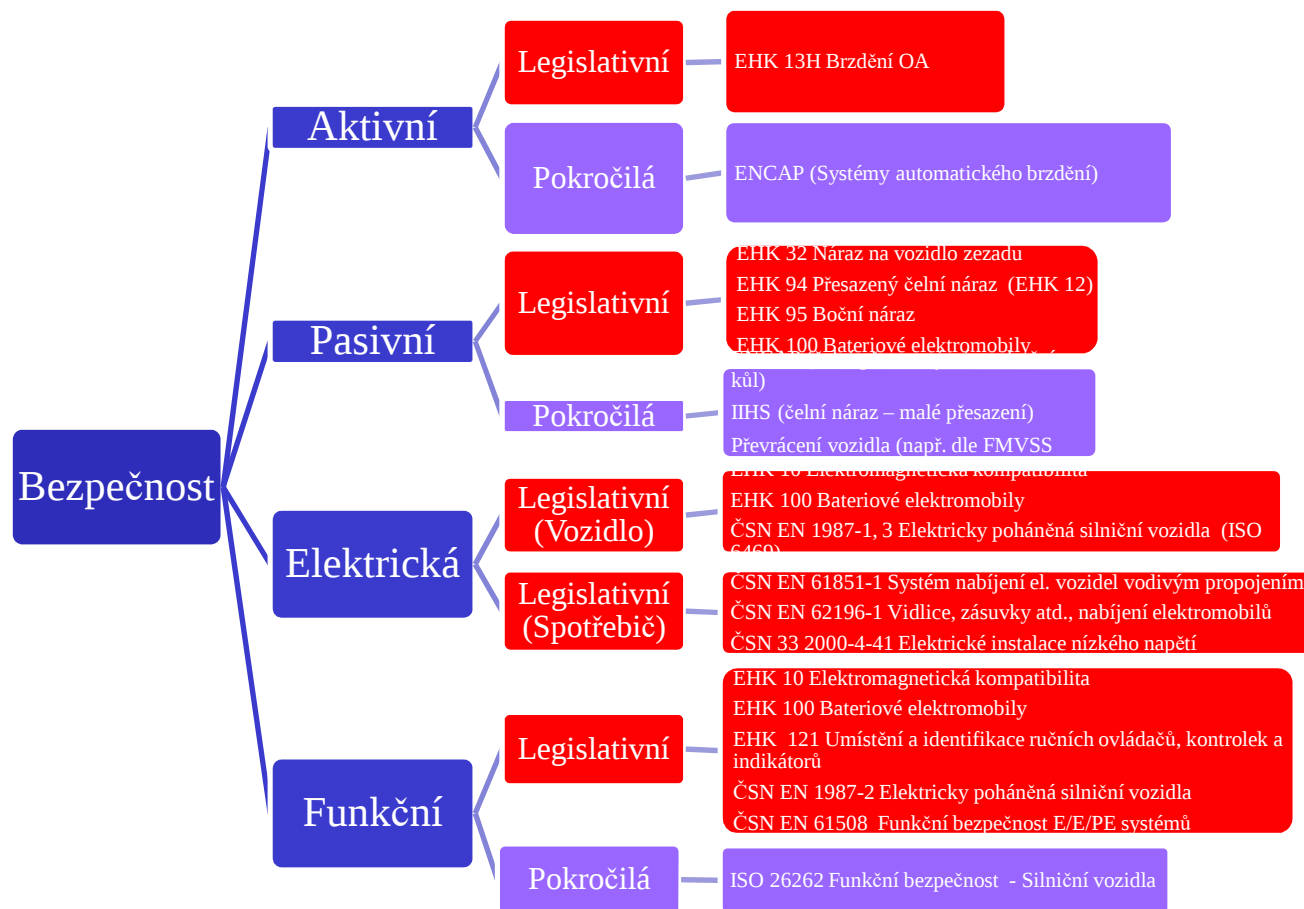


Byl vytvořen funkční vzorek elektrovozidla kategorie M1 na bázi vozu Škoda Rapid.



Abstract 2017 of WP19 Design and optimisation of battery electric vehicles with higher operability – Achieved 2017

WP19V006: Safety concept of vehicle with electric or hybrid drive



SW instrument for safety optimization of electrically driven car has been created. Instrument solved problems with needed placing and fixing of electric drive and energy source parts. (Ing. Martin Šotola TÜV SÜD).



**FAKULTA
STROJNÍ
ČVUT V PRAZE**

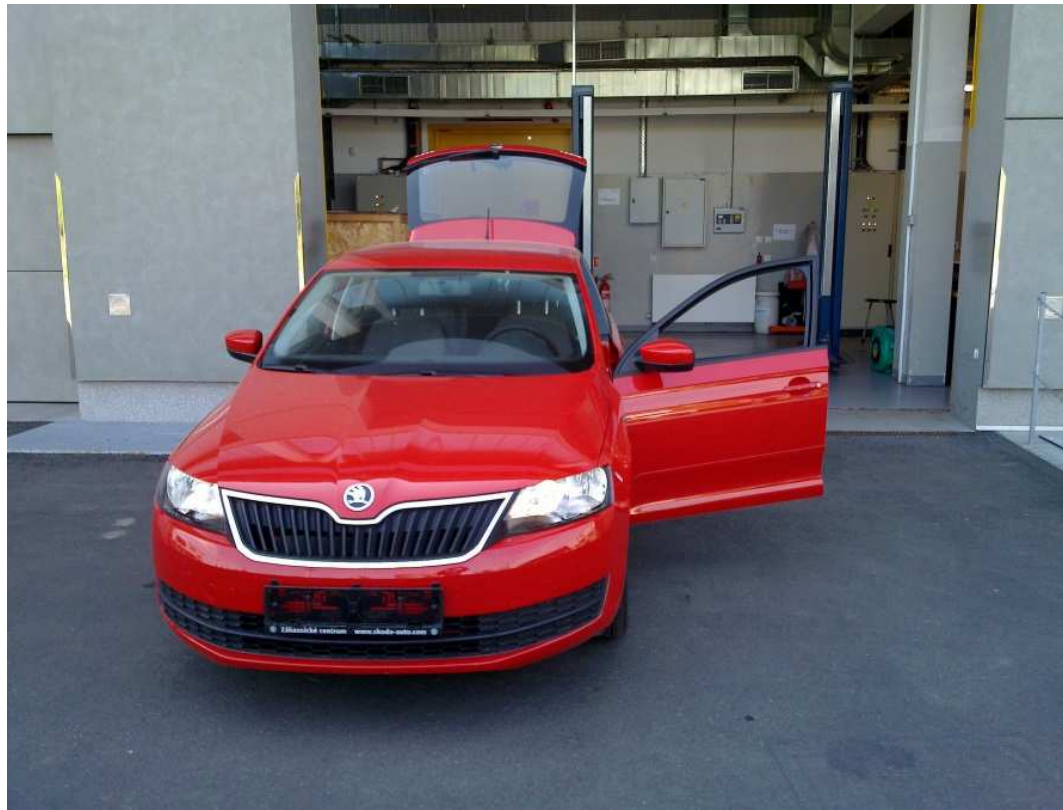
Centrum kompetence automobilového průmyslu Josefa Božka

- AutoSympo a Kolokvium Božek 31. 10. až 2. 11. 2017, Roztoky -



Abstract 2017 of WP19 Design and optimisation of battery electric vehicles with higher operability – Achieved 2017

WP19V007: Experimental Concept Carrier of Battery Electric Vehicle



An experimental M1 category vehicle concept based on Škoda Rapid car has been created.
(Ing. Pavel Nedoma, Škoda Auto).



**FAKULTA
STROJNÍ
ČVUT V PRAZE**

Centrum kompetence automobilového průmyslu Josefa Božka

- AutoSympo a Kolokvium Božek 31. 10. až 2. 11. 2017, Roztoky -



Abstract 2017 of WP19 Design and optimisation of battery electric vehicles with higher operability – Achieved 2017

The End