

**Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Ústav systémového inženýrství a informatiky**

Elektronické systémy v automobilech

Martin Plůcha

**Bakalářská práce
2012**

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martin Plůcha**
Osobní číslo: **E090110**
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Regionální a informační management**
Název tématu: **Elektronické systémy v automobilech**
Zadávající katedra: **Ústav systémového inženýrství a informatiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Charakteristika vybraných elektronických systémů v automobilech.
Srovnání stavu před a po zavedení některých systémů do povinné výroby.
Vytvoření informačně-vzdělávacího webu pro širší veřejnost.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

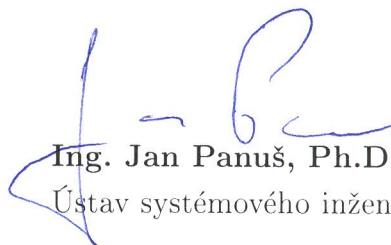
Seznam odborné literatury:

VLK, F. *Elektronické systémy motorových vozidel*. 1. vydání. Brno: Prof. Ing. František Vlk, DrSc., 2002. 592 s. ISBN 80-238-7282-6.

ŠPINAR, D. *Tvoříme přístupné webové stránky*. 1. vydání. Brno: Zoner Press, 2004. 360. s. ISBN 80-86815-11-0.

KUČERA, M. a kol. *Programování na webu*. 2. vydání. Praha: Mobil Media, 2003. 600 s. ISBN 80-86593-36-3.

Vedoucí bakalářské práce:



Ing. Jan Panuš, Ph.D.

Ústav systémového inženýrství a informatiky

Datum zadání bakalářské práce: **3. října 2011**

Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2012**



doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.

děkanka

L.S.



doc. Ing. Jiří Křupka, Ph.D.

vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 3. října 2011

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako Školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 30.04.2012

Martin Plůcha

PODĚKOVÁNÍ:

Tímto bych rád poděkoval svému vedoucímu práce Ing. Janu Panušovi, PhD. za jeho odbornou pomoc, cenné rady a poskytnuté materiály, které mi pomohly při zpracování bakalářské práce.

ANOTACE

Cílem této práce je vytvoření webové prezentace na téma elektronických automobilových systémů využívaných v současných automobilech. Součástí webové stránky je vzdělávací test vhodný k otestování znalostí problematiky automobilových systémů. Současně je věnována pozornost propagaci stránek a zpracování statistik přístupů. Další část práce je zaměřena na zkoumání vlivu zavádění systémů do povinné výbavy na bezpečnost provozu, zejména na počet nehod, zraněných a usmrcených osob.

KLÍČOVÁ SLOVA

Automobilové systémy, elektronické řízení, legislativa EU, bezpečnost provozu, statistiky nehodovosti, webová prezentace

TITLE

Electronical automotive systems

ANNOTATION

The aim of this work is to create a website on the topic of automotive electronic control systems used in today's cars. The website contains an educational test suitable for testing the knowledge of the topic of automotive systems. Attention is also paid to advertising of pages and processing statistics of approaches. Another part is focused on examining the impact of the introduction of systems as mandatory equipment on traffic safety, especially the number of accidents, injuries and deaths.

KEYWORDS

Automotive systems, electronic control, EU legislation, traffic safety, accident statistics, website

OBSAH

ÚVOD.....	11
1 POPIS AUTOMOBILOVÝCH SYSTÉMŮ.....	12
1.1 DATOVÉ SBĚRNICE	12
1.2 SYSTÉMY ŘÍZENÍ MOTORU A PŘEVODŮ.....	13
1.2.1 Řízení benzínových motorů.....	13
1.2.2 Řízení dieselových motorů.....	14
1.2.3 Elektronické řízení spojky.....	14
1.2.4 Elektronické řízení převodovky	14
1.3 SYSTÉMY ŘÍZENÍ PODVOZKU	14
1.4 ASISTENČNÍ SYSTÉMY	15
1.4.1 Systémy pro sledování a řízení dopravní situace.....	15
1.4.2 Systémy pro sledování a řízení stavu vozidla.....	16
1.4.3 Systémy pro sledování stavu řidiče	16
1.5 OCHRANNÉ SYSTÉMY	17
1.6 INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ SYSTÉMY	17
1.6.1 Informační systémy	17
1.6.2 Navigační systémy.....	18
1.6.3 Komunikační a multimediální systémy	18
1.7 KOMFORTNÍ SYSTÉMY	18
1.7.1 Systémy pro řízení a údržbu oken	18
1.7.2 Elektronické nastavování volantu, sedadla a zpětných zrcátek.....	19
1.7.3 Větrání, vytápění a klimatizace	19
1.7.4 Zabezpečovací systémy	19
1.8 OSVĚTLOVACÍ SYSTÉMY	20
1.8.1 Adaptivní světlomety.....	20
1.8.2 Noční vidění	20
1.9 SYSTÉMY X-BY-WIRE	20
1.10 OSTATNÍ SYSTÉMY.....	21
1.10.1 Parkovací systémy.....	21
1.10.2 Systémy pro jízdu v kopcích	21
2 LEGISLATIVNÍ ÚPRAVA A JEJÍ VLIV NA BEZPEČNOST PROVOZU	22
2.1 SYSTÉMY ZAVÁDĚNÉ DO ROKU 2010	23
2.2 ZMĚNY JEDNOTLIVÝCH UKAZATELŮ BEZPEČNOSTI PROVOZU.....	24
2.3 SYSTÉMY ZAVÁDĚNÉ PO ROCE 2010	26
3 VYTVOŘENÍ A ZPRACOVÁNÍ DOTAZNÍKU	29
3.1 OTÁZKY	29
3.2 VÝSLEDKY	29
3.2.1 Věk a pohlaví.....	29
3.2.2 Otázky týkající se automobilových systémů	30
3.2.3 Otázky ke tvorbě webových stránek.....	31
4 TVORBA WEBOVÉ PREZENTACE.....	32
4.1 POUŽITÉ TECHNOLOGIE.....	32
4.1.1 HTML.....	32
4.1.2 CSS.....	33
4.1.3 Javascript.....	33
4.1.4 PHP.....	33
4.1.5 MySQL.....	34
4.2 SEO OPTIMALIZACE.....	34
4.3 PŘÍSTUPNOST STRÁNEK.....	35
4.3.1 Pravidla a metodiky tvorby přístupného webu	35
4.3.2 Obrázky	36
4.3.3 Formuláře	37

4.3.4	Tabulky.....	37
4.3.5	Barvy	38
4.3.6	Ostatní aplikovaná pravidla.....	39
4.4	NÁVRH WEBOVÝCH STRÁNEK.....	39
4.4.1	Členění a vzhled stránek.....	40
4.5	VYTVOŘENÍ VZDĚLÁVACÍHO TESTU	41
4.5.1	Vytvoření databáze otázek	41
4.5.2	Propojení stránky s databází.....	42
4.5.3	Vytvoření formuláře testu.....	42
4.5.4	Vyhodnocení testu.....	44
4.5.5	Uložení výsledků do databáze	46
4.5.6	Vypsání zaznamenaných výsledků.....	46
5	PROPAGACE STRÁNEK.....	47
5.1	HOSTING.....	47
5.2	ROZMÍSTĚNÍ ODKAZŮ NA INTERNETU	47
5.3	STATISTIKY PŘÍSTUPŮ	47
6	ZÁVĚR.....	51
	LITERATURA	52
	SEZNAM PŘÍLOH.....	56
	PŘÍLOHY	57

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Náklady společnosti způsobené nehodami v EU v roce 2002.....	22
Tabulka 2 Změna počtu nehod mezi lety 1970 až 2009 v %.....	24
Tabulka 3 Změna počtu zraněných mezi lety 1970 až 2009 v %.....	25
Tabulka 4 Změna počtu usmrcených mezi lety 1970 až 2009 v %.....	25
Tabulka 5 Změna počtu sledovaných dat mezi lety 70/09, 91/09 a 04/09 %.....	25
Tabulka 6 Změna počtu automobilů mezi lety 70/09, 91/09 a 04/09 v %.....	26
Tabulka 7 Analýza automobilových systémů jich vlivu na bezpečnost.....	27
Tabulka 8 Délka návštěvy na stránce.....	48
Tabulka 9 Přehled druhů prohlížečů návštěvníků stránky.....	49
Tabulka 10 Zdroje návštěvnosti stránek.....	50

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Schéma zapojení řídicích jednotek pomocí sběrnice CAN.....	12
Obrázek 2 Vývoj počtu usmrcených na silnici EU27 od roku 1970.....	22
Obrázek 3 Vývoj počtu nehod, zraněných a usmrcených v EU25 od roku 1970.....	23
Obrázek 4 Výsledky otázky "Jaké systémy patří do povinné výbavy?".....	30
Obrázek 5 Výsledek otázky "Jaký typ multimédia je pro Vás nejpřínosnější?".....	31
Obrázek 6 Ukázka základní struktury zdrojového kódu HTML.....	33
Obrázek 7 Ukázka výsledku testu kontrastu barev.....	38
Obrázek 8 Ukázka kódu pro připojení do databáze a funkce generuj.....	42
Obrázek 9 Ukázka kódu pro načtení otázek.....	43
Obrázek 10 Ukázka vygenerované otázky.....	44
Obrázek 11 Ukázka kódu pro vytvoření formuláře.....	44
Obrázek 12 Ukázka kódu pro vyhodnocení testu.....	45
Obrázek 13 Ukázka kódu pro vypsání výsledku.....	45
Obrázek 14 Ukázka kódu pro uložení výsledku do databáze.....	46
Obrázek 15 Vývoj návštěvnosti stránek.....	48
Obrázek 16 Rozmístění návštěvníků podle lokality přístupu v ČR.....	49

SEZNAM ZKRATEK

CAN-BUS	Controller Area Network – Buffered Signal
Kbit/s	Kilobit za sekundu
LIN	Local Interconnect Network
MOST	Media Oriented System Transport
Mbit/s	Megabit za sekundu
MPa	Mega Pascal
ACC	Adaptive Cruise Control
CWS	Collision Warning System
CAS	Collision Avoidance System
BLIS	Blind Spot Information System
LDW	Lane Departure Warning
ABS	Anti-lock Braking System
EDS	Electronic Differential System
ASR	Anti Skid Regulation
ESP	Electronic Stability Program
BAS	Brake Assist System
EKG	Elektrokardiografie
HUD	Head-up Display
RDS-TMC	Radio Data System – Traffic Message Channel
GPS	Global Positioning System
AFL	Adaptive Forward Lighting
PDC	Park Distance Control
PAS	Parking Assistance System
PSC	Park Steering Control
HDC	Hill Descent Control
HSA	Hill Start Assist
EU	Evropská unie
ČR	Česká republika
SR	Slovenská republika
BCR	Benefit/Cost Ratio
DAM	Driver Alertness Monitoring
ISA	Intelligent Speed Adaptation
SBR	Seat Belt Reminder
AII	Alcohol Ignition Interlocks)

HTML	HyperText Markup Language
PHP	Hypertext Processor
CSS	Cascading Style Sheets
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
VPN	Virtual Private Network
SQL	Structured Query Language
URL	Uniform Resource Locator
SEO	Search Engine Optimization
WCAG	Web Content Accessiibility Guidelines
W3C	World Wide Web Consorcium

ÚVOD

V současné době, kdy z pásů automobilových továren sjíždí jedno auto za druhým, málokoho napadne otázka, jestli by fungovalo bez elektřiny a součástí, které na elektřinu fungují. Bez elektrického proudu auto nenastartujete od doby, kdy se vyměnil parní pohon za vznětové či zážehové motory. Je to jen jeden příklad za všechny, jelikož od počátku vývoje automobilů počet elektronicky řízených systémů stoupá. Věci již vynalezené se zdokonalují a souběžně s tím se vymýšlejí nové výdobytky moderních technologií. Jedná se o systémy z oblasti pohonu a jízdních vlastností automobilu, asistenčních, bezpečnostních a osvětlovacích prvků, informačních, navigačních a komunikačních systémů.

Hlavním cílem této práce je vytvoření webové stránky, která může sloužit k získání informací a širších souvislostí o výše zmíněných systémech pro veřejnost. Návštěvník stránky si může přečíst o funkcích vybraných systémů, součástí budou také různé obrázky či videa. Následně si bude moci otestovat své znalosti v této oblasti formou kvízu.

Pozornost bude také zaměřena na propagaci stránek na Internetu a zpracování statistik o přístupech. K tomu pomůže webový nástroj Google Analytics, kde je možné sledovat počet přístupů na webové stránky podle různých kritérií, jako je místo, odkud se uživatel na stránku dostal, jak dlouho na webu byl či jaké stránky si prohlížel.

Dále je v práci věnována část vlivu legislativy na dopravní bezpečnost, zejména na počet nehod či zraněných a usmrcených osob, s ohledem na povinné zavádění některých systémů do povinné výbavy auta zejména směrnicemi Evropské unie. Jednou z dílčích částí je také realizace dotazníku k problematice automobilových systémů a tvorbě webu.

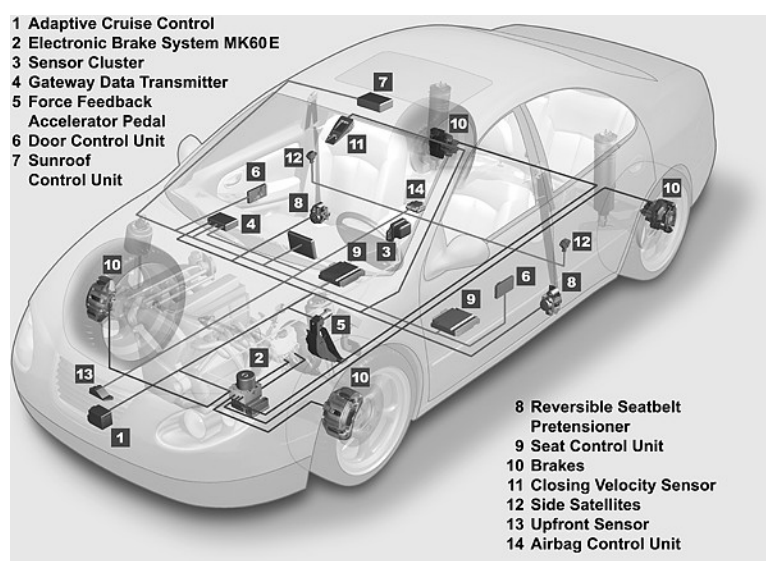
1 POPIS AUTOMOBILOVÝCH SYSTÉMŮ

Tato část práce je zaměřena na popis využívání elektronicky řízených systémů v automobilech. Vzhledem k tomu, kolik existuje systémů, není možné popsat všechny podrobně, to by bylo mimo rozsah této práce. Ještě je nutno dodat, že podrobnější popisy a obrázky jsou uvedeny na webové stránce, která je také nahrána na CD přiloženém v příloze. V textu jsou popsány systémy řízení motoru, převodů a odpružení, asistenční, bezpečnostní, informační a komunikační systémy, systémy osvětlení a komfortu. K efektivnímu fungování systémů je důležitá jejich komunikace navzájem, k tomu slouží propojení pomocí datových sběrnic, které budou popsány v první řadě.

1.1 Datové sběrnice

Signály, které jednotlivá zařízení vydávají, se pomocí sběrnice dostávají do centrální řídicí jednotky, která signály vyhodnocuje a přidává jim prioritu podle závažnosti a důležitosti probíhajících situací [38].

Sběrnice CAN-BUS (Controller Area Network – Buffered Signal) pro využití v automobilech byla vyvinuta v 80. letech 20. století firmou Bosh. Prvním automobilem s touto sběrnicí byl Mercedes Benz třídy S v roce 1991. Každá zpráva má přiřazený identifikátor, který kromě samotného obsahu dat, rozhoduje i o přednosti sdělení. Priorita je dána zejména bezpečnostním významem. Přínosem je zvýšení spolehlivosti přenosu zpráv, jednotky mohou data jak odesílat, tak přijímat. Rychlost přenosu dosahuje až 1000 kbit/s [27]. Ukázka zapojení některých řídicích jednotek je na obrázku 1.



Obrázek 1 Schéma zapojení řídicích jednotek pomocí sběrnice CAN

Zdroj: [7]

Sběrnice LIN (Local Interconnect Network) byla vyvinuta v roce 1999. Nepoužívá se jako úplná náhrada dříve používané sběrnice, nýbrž jako doplněk u zařízení, kde není zapotřebí dosažení takových rychlostí či bezpečnosti. Maximální rychlost komunikace je 19,2 kbit/s.

Sběrnice MOST (Media Oriented System Transport) byla vyvinuta pro multimediální přenosy v automobilu. Systémy pracující s multimédií mají díky velkým objemům dat vyšší nároky na rychlost, která dosahuje až 24,5 Mbit/s.

Sběrnice FlexRay byla navržena pro systémy řízení, akcelerace a brzdění, pro které se používá označení „X-by Wire“. Vzhledem k oblasti využití této sběrnice se předpokládá přesné řízení, časování a ochrana před všemi možnými typy chyb, které mohou nastat. Rychlost této sběrnice je až 10 Mbit/s. V budoucnu by se měla stát standardem pro veškeré automobily.[36]

1.2 Systémy řízení motoru a převodů

Důležitými aspekty vývoje systémů řízení motoru je snížení emisí z důvodu zavedení přísnějších norem na ochranu životního prostředí, ale i nároky na výkonnější motory s nižší spotřebou paliva a tichým chodem. K tomu je důležité využití elektroniky v motoru.

1.2.1 Řízení benzínových motorů

Systém řízení benzínových motorů sdružuje zejména systémy vstřikování a zapalování benzínu. Optimálnějším zacházením s palivem dochází nejen ke snížení spotřeby paliva, ale také škodlivých emisí. Jedním z nejvýznamnějších dodavatelů vstřikovacích systémů je firma Bosch. Prvním elektronickým systémem byl D-Jetronic použitý v roce 1967. Způsoby vstřikování se můžou rozdělit do třech typů [37]:

- Vícebodové vstřikování.
- Centrální (bodové) vstřikování.
- Přímé vstřikování.

Vícebodové systémy vstřikování jsou realizovány umístěním jednoho vstřikovacího ventilu před sací ventil každého válce. U centrálního systému vstřikování je do sacího potrubí palivo vstřikováno z jednoho ventilu umístěného před škrticí klapkou. Přímé vstřikování benzínu umožňuje vstřik paliva přímo do prostoru válce. K prvnímu využití došlo v roce 1997 u automobilů Mitsubishi.

Další důležitou součástí řízení zážehových motorů je systém zapalování. Okamžik zážehu se odvozuje zejména od hodnoty otáček a zatížení motoru. Díky tomu se optimalizuje točivý

moment a výkon při současné minimalizaci škodlivých látek a spotřeby benzínu. Základem zapalovacího systému je elektrická jiskra, kterou dodává zapalovací svíčka.[37]

1.2.2 Řízení dieselových motorů

Vznětové motory jsou využívány zejména v užitkových automobilech, ale jejich použití je časté i u osobních automobilů. Stále přísnější ekologické limity na provoz motorů nutí výrobce k vývoji nových strategií vstřikování a spalování paliva, přeplňování a následného čištění výfukových plynů.

Vstřikovací soustava Common Rail patří mezi nejznámější systémy vstřikování u vznětových motorů. Do zásobníku je přivedeno množství paliva pod určitým tlakem a dojde k přípravě směsi se vzduchem, která je potom vstříknuta přímo do válce. První generace fungovala na principu hlavního vstřiku pod tlakem až 160 MPa. Před hlavním vstřikem ale docházelo k předstřiku malého množství paliva. V současnosti se využívá již čtvrtá generace se vstřikovacími tlaky až 250 MPa.[21]

1.2.3 Elektronické řízení spojky

Využití elektronicky řízené spojky je kombinováno s mechanickou převodovkou, díky čemuž zejména na víceúhňových převodovkách odpadá nutnost sešlápnutí pedálu při přeřazení. Díky elektronickým spojkám není potřeba instalovat spojkový pedál a je ušetřena námaha řidiče, dále dochází k menšímu opotřebení spojkového obložení. Mimo jiné také zabraňuje škrcení motoru při rozjezdech a brzdění nebo rušivých reakcích při řazení [37].

1.2.4 Elektronické řízení převodovky

Elektronické řízení se stále více stává samozřejmostí i v oblasti řazení. Sekvenční (postupné) řazení se začalo využívat na konci osmdesátých let ve vozech Formule 1, odkud se postupně rozšířily i do osobních vozů. První využití v sériové výrobě bylo v roce 1997 například ve vozech Ferrari. Další variantou jsou plně samočinné převodovky, u kterých je však ponechána i možnost řazení na řidiči, pokud to vyžadují určité provozní podmínky. Většina automatických převodovek umožňuje řazení v různých programech například ekonomický, sportovní nebo pro zimní období [37].

1.3 Systémy řízení podvozku

Odpružení jako takové pod sebou skrývá dva základní systémy a to pružící a tlumící zařízení. Adaptivní systémy odpružení jsou takové, u kterých je v jednu chvíli regulována pružina nebo tlumič. Oproti tomu aktivní systémy odpružení regulují jak tlumič, tak pružiny

podvozku navzájem. Zpravidla se rozeznávají dvě pružící a tlumící charakteristiky – měkká a tvrdá. Měkká charakteristika je přínosná pro jízdní pohodlí a ochranu přepravovaného nákladu. Oproti tomu tvrdá charakteristika sebou přináší sice špatné jízdní pohodlí, ale dochází zde k menšímu kolísání zatížení kola a tím zvyšuje bezpečnost jízdy. Mezi těmito charakteristikami může řidič libovolně přepínat a přizpůsobovat tak odpružení jízdním podmínkám [36].

1.4 Asistenční systémy

Asistenční systémy se postupem času stávají standardem ve výbavě aut a mnoho řidičů jejich přítomnost považuje za samozřejmost. Jelikož je těchto systémů velké množství, je možné je rozdělit do následujících třech skupin [1]:

- Systémy pro sledování a řízení dopravní situace.
- Systémy pro sledování a řízení stavu vozidla.
- Systémy pro sledování stavu řidiče.

1.4.1 Systémy pro sledování a řízení dopravní situace

Systém ACC (Adaptive Cruise Control) se stará zejména o udržení nastavené rychlosti a dodržení bezpečné vzdálenosti mezi vozidly. Pokud se před automobilem objeví pomalejší vozidlo, systém nejprve ubere „plyn“ a do doby, než je prostor před vozidlem volný, udržuje systém mezi vozidly konstantní vzdálenost. ACCplus je rozšíření pro provoz v rychlostech pod 30 km/h, kdy se běžný ACC vypíná [35].

Systémy CWS (Collision Warning System) a CAS (Collision Avoidance System) jsou systémy pro varování a prevenci před nehodami. Využívají snímače rozmístěné po celém obvodu automobilu k odhadnutí možnosti srážky a varují řidiče akustickými či vizuálními signály na možné riziko [1].

Systém BLIS (Blind Spot Information System) využívá kamery pro zjištění vozidel v tzv. mrtvém úhlu. Kamery jsou umístěny ve zpětných zrcátkách, kde se nachází i kontrolky, které okamžitě upozorní řidiče, pokud se do prostoru vedle automobilu dostane další vozidlo [3].

Systém LDW (Lane Departure Warning) varuje řidiče před nechtěným vyjetím z jízdního pruhu ve chvíli, kdy není zapnutý ukazatel směru. Pokud dochází k vybočení, je řidič upozorněn například zvukovými signály či vibracemi volantů. Systém dokáže rozpoznat dělicí i okrajové čáry, ale i například odbočovací šipky nebo jiné značení na vozovce [20].

1.4.2 Systémy pro sledování a řízení stavu vozidla

U konvenčních brzdových soustav je brzdný tlak určen nožní silou řidiče. Při prudkém brzdění ale může dojít nejčastěji na kluzkém povrchu k zablokování kol. V tu chvíli dochází ke ztrátě směrové stability a vozidlo se dostává do smyku. Aby se předešlo těmto situacím, byl vyvinut proti blokovací systém ABS (Anti-lock Braking System) [1][35].

EDS (Electronic Differential System) je systém pro asistenci při rozjezdu na povrchu, kde jsou pod každým poháněným kolem povrchy s různou adhezí. Pokud kolo na jedné straně prokluzuje, je toto kolo systémem přibrzdováno a na druhé je přenášena hnací síla pro bezpečnější a plynulejší rozjezd na jakémkoli povrchu. Ve vyšších rychlostech přebírá funkci systém ASR (Anti Skid Regulation). Ten dokáže udržet vozidlo pod kontrolou při průjezdu zatáčkou a akceleraci při výjezdu.

Systém ESP (Electronic Stability Program) pro regulaci dynamiky jízdy je rozšířením systémů ABS a ASR. Při jízdě se může vozidlo dostat do situace, kdy je hůře ovladatelné a nesprávným odhadnutím situace ze strany řidiče může dojít například ke smyku. Pokud se vozidlo v zatáčce přetáčí a hrozí vybočení zadní části vozu, je okamžitě vyšší brzdný tlak převeden na kola na vnější straně zatáčky, přičemž nejvíce je brzděno přední kolo. Ve chvílích, kdy hrozí nedotočení vozidla v zatáčce, jsou přibržděna kola na její vnitřní straně s větší brzdou silou na zadní nápravě.

Systém BAS (Brake Assist Systém) byl vyvinut, aby řidiči při brzdění v nouzi dopomohl k vyššímu tlaku brzd a jejich účinku. Systém samočinně rozpozná, kdy dochází k panickému brzdění z důvodu nebezpečí, ovšem nedochází k vyvinutí dostatečného brzděného tlaku řidičem. V tu chvíli automaticky zajistí jeho zvýšení až na mez blokování kol. Díky tomu je možné zkrácení brzděných dráh až od 20%. [35]

1.4.3 Systémy pro sledování stavu řidiče

Spolehlivost výše zmíněných systémů je na vysoké úrovni a jejich funkčnost se průběžně kontroluje a testuje. V důsledku toho zůstává nejslabším článkem provozu sám řidič. Řidič může podlehnout únavě, degradující jeho schopnost reakce. Chování člověka je také jiné v různých emocionálních situacích či pod vlivem omamných látek [1].

Jednou z možností je systém kontroly pozornosti řidiče, který pomocí speciální kamery v interiéru pozoruje pohyb očí a frekvenci mrkání řidiče. Monitorováním a včasným upozorněním řidiče je tak možné předejít například mikrospánku. Další možností sledování kondice řidiče je kontrola životních funkcí, jako je krevní tlak nebo EKG. Při využití systémů

monitorování stavu řidiče se v budoucnu počítá i s možností přímého zásahu do řízení a ovládání vozidla [35].

1.5 Ochranné systémy

Pokrok v bezpečnosti vozidel je zjevný ve všech aspektech. Nepochybně je značný vliv odlišnou konstrukcí karoserie a použitými materiály. Velkou roli ale hrají zejména bezpečnostní systémy, které se v současnosti používají. Na jedné straně stojí systémy, které napomáhají zabránění nebo předcházení kolize – prvky aktivní bezpečnosti, na straně druhé ty systémy, které minimalizují následky a škody při nehodě – prvky pasivní bezpečnosti.

Mezi prvky aktivní bezpečnosti patří například systémy ABS, ASR, BAS, ESP, BLIS, ACC, adaptivní světlomety či systém Active Drive. Ten díky natáčení kol zadní nápravy pomáhá zbezpečnit průjezd zatáčkou. Při nižších rychlostech do 60 km/h jsou kola natáčena opačným směrem, což usnadňuje obratnost vozu a jeho manévrovatelnost. Při vyšších rychlostech jsou kola natáčena stejným směrem, což pomáhá zvýšení stability vozu.

Mezi nejdůležitější pasivní bezpečnostní prvky v automobilu patří bezpochyby bezpečnostní pásy. Jejich přítomnost v nově prodávaných vozidlech do 3,5 tuny na všech sedadlech se na území Evropské unie datuje od roku 1991. Důležité však je, aby měl cestující pás zapnutý. K tomu slouží systém kontroly zapnutých pásů, který v případě nepřipoutání na zatížených sedadlech zapne kontrolku na palubní desce či vydává akustický signál. Za standard se dají považovat airbagy. Jedná se o nafukovací vaky, které jsou využity pro ochranu posádky během kolize. Do sériové výroby v Evropě se dostaly poprvé v roce 1980 v Mercedesu-Benz W126. [3]

1.6 Informační a komunikační systémy

1.6.1 Informační systémy

Přístrojová deska je jediné místo, kde lze umístit ovládací prvky a řidiči nabídnout prostor pro zobrazení informací o stavu vozidla a průběhu jízdy. S růstem aplikací a jejich funkcí se musí řešit i to, jak vše uspořádat a co nejlépe zprostředkovat řidiči, aby byl co nejméně rozptylován. Významným prvkem se stává palubní počítač uprostřed přístrojové desky, stále častěji se také různé displeje objevují místo klasických „budíků“ pro zobrazení rychlosti. Dalším systémem pro zlepšení informovanosti řidiče je HUD (Head-up Display). Systém funguje tak, že se určité informace promítají virtuálně do zorného pole řidiče, ten tak má lepší předpoklady pro sledování provozu. Poprvé byl sériově v automobilu využit v roce 1988.

Palubní počítač spolupracuje také s navigačním systémem a systémem RDS-TMC (Radio Data Systém – Traffic Message Channel). To je služba pro sběr, ověřování a distribuci informací, které jakýmkoli způsobem souvisí s dopravní situací. Přínosem tohoto systému je poskytování dopravních a cestovních informací, které napomáhají vhodnou volbou trasy nebo optimalizací rychlosti ke zvýšení plynulosti provozu a tím i snížení spotřeby či dopravních kongescí. [35]

1.6.2 Navigační systémy

Navigační zařízení se stalo neodmyslitelnou součástí výbavy vozidla mnoha řidičů. Základem fungování každého navigačního systému je globální družicový systém GPS (Global Positioning Systém) provozovaný Ministerstvem obrany Spojených států amerických. Tento systém je schopen určit polohu a přesný čas kdekoliv nad zemským povrchem s přesností na jednotky metrů. V rámci Evropské Unie vznikl projekt Galileo, který má konkurovat americkému GPS. Zajímavostí je, že centrum evropského družicového systému bude v Praze [12][13].

1.6.3 Komunikační a multimediální systémy

Pomocí palubního počítače je možné získávat informace o stavu vozidla nebo průběhu jízdy, ale umožňuje komunikaci jak řidiče, tak ostatních členů posádky s okolním světem. Palubní počítač připojený na Internet může přijímat e-maily nebo zprávy ze sociálních sítí. Pomocí počítače či jiného zařízení lze také přehrávat filmy nebo dokonce hrát hry. Začíná se objevovat i komunikace řidiče se samotným vozidlem. Prvním automobilkou, která využila hlasové ovládání, byl Mercedes-Benz. Konkrétně se jedná o systém Linguatronic, kterým lze ovládat některé funkce autorádia, autotelefonu či navigace [20].

1.7 Komfortní systémy

Pro určitou skupinu řidičů je zásadní výkon a jízdní vlastnosti automobilu. Jiní zase kvůli ceně vozidla nemají takové nároky, ale fenomén komfortu, v mnohých případech až luxusu, se určitým způsobem začleňuje už i do vozů nižší střední třídy.

1.7.1 Systémy pro řízení a údržbu oken

Tradiční mechanické stahování dveřních i střešních oken je stále více nahrazováno elektrickým ovládáním. Čistota oken umožňující jasný výhled řidiče je jedním ze základních předpokladů bezpečnosti jízdy. K tomu jsou potřeba stěrače a systém ostřikování jak

na předním tak na zadním skle. V dnešní době je možné vozidlo vybavit dešťovým snímačem, který automaticky aktivuje stěrače při dešti [36].

1.7.2 Elektronické nastavování volantu, sedadla a zpětných zrcátek

Polohu volantu je možné nastavit z hlediska výšky i délky. U některých automobilů se pro zvýšení komfortu při vystupování a nastupování volant vrátí do defaultní polohy. Elektronickým nastavením sedadla je možné měnit vzdálenost od pedálů či výšku a sklon sedáků, opěradla a opěrky hlavy. Stejně tak se využívají elektronicky ovládaná zpětná zrcátka. Některá vozidla umožňují uložení těchto nastavení do paměti i pro více řidičů [36].

1.7.3 Větrání, vytápění a klimatizace

Mikroklima v automobilu je jedním ze zásadních faktorů, které během jízdy ovlivňuje posádku, ale zejména samotného řidiče. Příjemné prostředí interiéru snižuje jeho únavu a pozitivně tím ovlivňuje aktivní bezpečnost automobilu. K zajištění optimálních klimatických podmínek se využívají větrací, vytápěcí a klimatizační systémy.

Větrání se využívá zejména pro zajištění čistoty ovzduší v interiéru. Dále se větrání stará o odvod tepla v letních měsících. Systém vytápění má za úkol rozvádět teplo po celém prostoru interiéru. Klimatizace slouží k ochlazení vzduchu a regulaci vlhkosti. U mechanických klimatizací dochází k regulaci podle pocitů cestujících a je jen těžko dosažitelná konstantní teplota. Stále teploty je možné dosáhnout v případě využití automatické klimatizace. Prostor vozidla se dá rozdělit do zón, ve kterých se teplota reguluje individuálně. Příkladem je čtyř zónová klimatizace, která umožňuje nastavení různých podmínek pro každé sedadlo. [36]

1.7.4 Zabezpečovací systémy

Zabezpečení vozidla je důležité pro zamezení možnosti krádeže či poškození auta úmyslným jednáním. Použitím centrálního zamykání se může zabránit, aby nedbalostí zůstalo vozidlo odemčeno. Kromě bočních dveří se uzamykají i dveře zavazadlového prostoru či víko hrdla palivové nádrže. Imobilizér chrání auto před neoprávněným použitím, jak v podobě nastartování či jízdy. Alarm je výstražné zařízení proti odcizení. Aktivita alarmu se skládá z funkcí ochrany při neoprávněném otevření dveří, zavazadlového prostoru nebo kapoty motoru, při demontáži autorádia nebo pokusu o nastartování, rozbití okna a ochrany sundání kol [36].

1.8 Osvětlovací systémy

Při nedostatečném osvětlení klesá vizuální vnímavost v noci na pouhých 4 %, informace potřebné pro řízení získané zrakem přitom dosahují hranice 90 %. Proto jsou při noční jízdě osvětlovací systémy bezpochyby jedním z nejdůležitějších prvků zvyšujících bezpečnost provozu [38].

1.8.1 Adaptivní světlomety

Jedním ze systémů je AFL (Adaptive Forward Lighting), jejichž použití v sériové výrobě se datuje od roku 2003. Využití tohoto systému ocení řidiči zejména v zatáčkách, kde se podle úhlu natočení volantu a rychlosti vozidla mění směr, výška a šířka paprsku a dokážou tak až o 90 % zvýšit osvětlení zatáčky [35].

Existují také osvětlovací zařízení, která se samostatně rozsvěčí podle intenzity okolního světla, např. při setmění nebo vjezdu do tunelu. Dalším systémem je Corner, který umožňuje podle úhlu natočení volantu aktivovat mlhový světlomet na tu stranu, kam vůz zatáčí nebo odbočuje a pomáhá tak k dřívějšímu osvětlení cyklistů, chodců nebo jiných překážek [3].

Inovace se dotýkají také zadních světel. Například adaptivní brzdová světla. Ta dokážou varovat vozidla jedoucí vzadu o náhlém brzdění tím, že začnou blikat s vyšší frekvencí než zapnutá směrová světla. Tím je možné upozornit řidiče za námi o 0,2 s dříve, což znamená 5,5 metrů v rychlosti 100 km/h [35].

1.8.2 Noční vidění

Pomocí účinného nastavení světlometů lze dosáhnout značného zvýšení osvětleného prostoru, avšak je jen těžko možné srovnávat tyto podmínky se situací ve dne. Využití systémů pro noční vidění, které používají pouhým okem neviditelné infračervené světlo, dokáže informovat řidiče o situaci před vozem dříve, než ji zaznamená pouhým okem. Obraz, který zaznamenávají kamery či senzory, je následně zobrazen na displeji na přístrojové desce, nebo virtuálně pomocí HUD v zorném poli řidiče [35].

1.9 Systémy X-by-Wire

Technologie X-by-Wire nahrazují v provozu mechanické a hydraulické systémy, které se v dnešních automobilech využívají k ovládnutí řízení, brzdění, akceleraci a regulaci podvozku. Jelikož jsou nahrazovány stěžejní funkce automobilu, jsou systémy vyvíjeny s odolností proti selhání.

Throttle-by-wire je elektronické ovládání plynu (E-Gas), které umožňuje přesnější, rychlejší a plynulejší ovládání motoru, než je tomu u mechanického ovládání. Pedál plynu funguje jako potenciometr a podle úhlu sešlápnutí se signál přenáší do jednotky vstřikování, resp. Zapalování a do motoru se tak dostane optimální množství paliva.[36]

System Brake-by-wire je elektronická brzda. Jediné, co zůstalo původní, je samostatná akční část brzd na každém kole a klasický brzdový pedál. Ty jsou ale spojeny pouze elektronicky pomocí kabelů, proto již není potřeba instalace brzdového válce ani kapalinového rozvodu. Vzhledem k existenci systémů, které ovládají či korigují fungování brzd, dochází k efektivnějším zásahům i bez přímé iniciace řidičem [33].

Technologie Steer-by-wire nahrazuje tradiční koncepci řízení. Mechanická vazba mezi volantem a řízenými koly je zcela nahrazena elektronikou a díky tomu se řízení stává přesnější s rychlejšími reakcemi. Výhodou je možnost proměnlivého převodu řízení v různých rychlostech. Současné legislativní normy a bezpečnostní předpisy zatím neumožňují použití tohoto systému v běžném provozu, proto se zatím objevují pouze v prototypch [16].

1.10 Ostatní systémy

1.10.1 Parkovací systémy

PDC (Park Distance Control) je asistenční systém, který akusticky nebo vizuálně upozorňuje na vzdálenost před jakoukoliv překážkou při parkování díky snímačům umístěným na obou náraznících. U systému PAS (Parking Assistance Systém) je na řidiči regulace rychlosti, zacouvání na určené místo provede vůz samostatně. Na konci manévru řidič pouze srovná kola a popojede dopředu. Oproti tomu v plně automatickém režimu u systému PSC (Park Steering Control) spočívá řidičova práce jen ve stisknutí tlačítka, k zaparkování dojde zcela samostatně [38].

1.10.2 Systémy pro jízdu v kopcích

System HDC (Hill Descent Control) pomáhá při sjezdu svahů. Automaticky je udržována minimální rychlost i maximální rychlost a tím stabilizována jízda z kopce. Pokud má dojít k redukci rychlosti brzděním, v zadu jedoucí řidiči jsou informováni rozsvícením brzdových světel i bez sešlápnutí pedálu řidičem [3].

Pro asistenci při rozjezdu do kopce byl vyvinut systém HSA (Hill Start Assist). Ten zajišťuje, aby 2,5 sekundy po uvolnění brzdového pedálu docházelo k udržení tlaku v brzdovém okruhu. Tím zamezí rozjetí vozidla z kopce dolů [20].

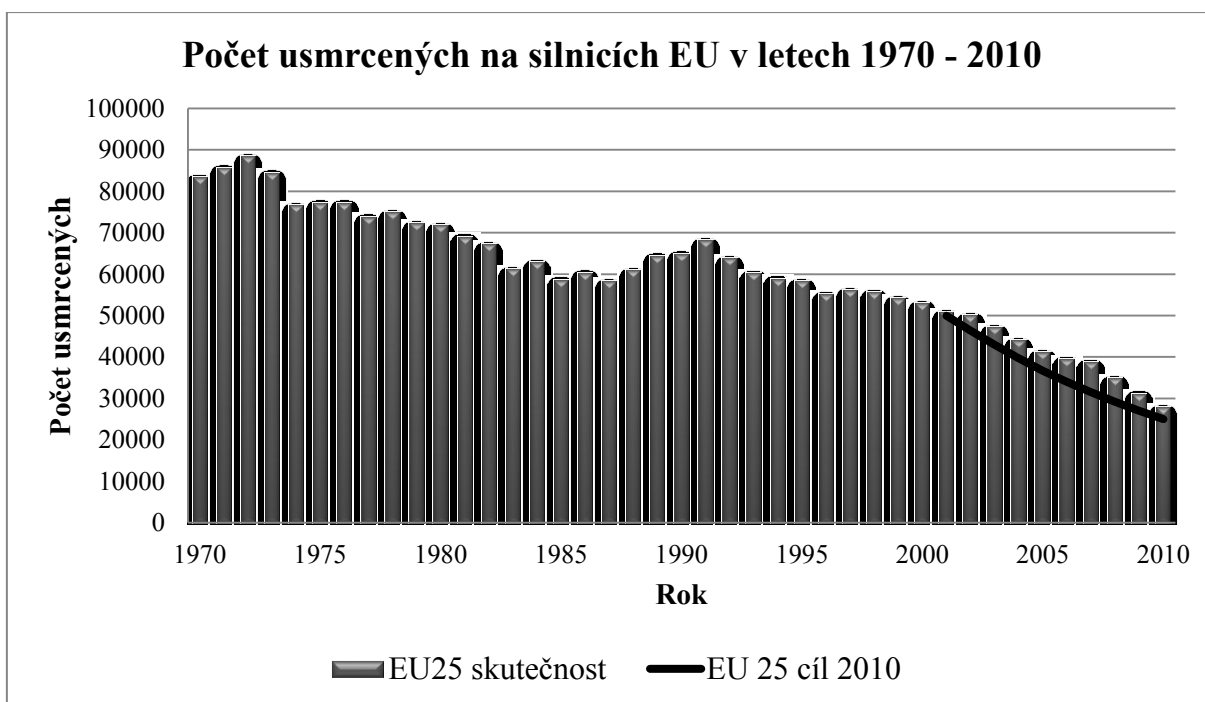
2 LEGISLATIVNÍ ÚPRAVA A JEJÍ VLIV NA BEZPEČNOST PROVOZU

Na silnicích Evropské unie se v roce 2009 stalo přes 1 mil. nehod, při kterých zemřelo necelých 35 000 osob. Podle metodiky EU [5] se jedno úmrtí oceňuje náklady přes 1 mil. € (viz tabulka 1), což znamená, že v roce 2009 společnost Evropské unie „přišla“ o více než 35 miliard € [10]. Na dalším obrázku je vidět pokles počtu osob, které v důsledku nehody přišly o život. Graf na obrázku 2 zobrazuje, jaký je celkový úbytek i přes mírný nárůst na přelomu 80. a 90. lét. Od roku 2001 je na obrázku také křivka zobrazující cílový stav, se kterým počítala iniciativa Evropské komise pro zvýšení bezpečnosti provozu. Ačkoli je skutečnost v těchto letech mírně horší, v podstatě kopíruje předpokládaný vývoj s tím, že s blížícím se rokem 2010 se odchylka zmenšovala. Bez pochyby na tom mají svůj podíl i systémy, které byly a jsou zaváděné do výbavy vozidel legislativními opatřeními [25].

Tabulka 1 Náklady společnosti způsobené nehodami v EU v roce 2002

Případ	Počet	€ za 1 případ	Společenské náklady (mil. €)
Úmrtí	49 686	1 018 200	50 590
Těžké zranění	480 043	143 100	68 693
Lehké zranění	4 730 451	23 100	109 273
Celkem	-	-	228 556

Zdroj: zpracováno podle [5]



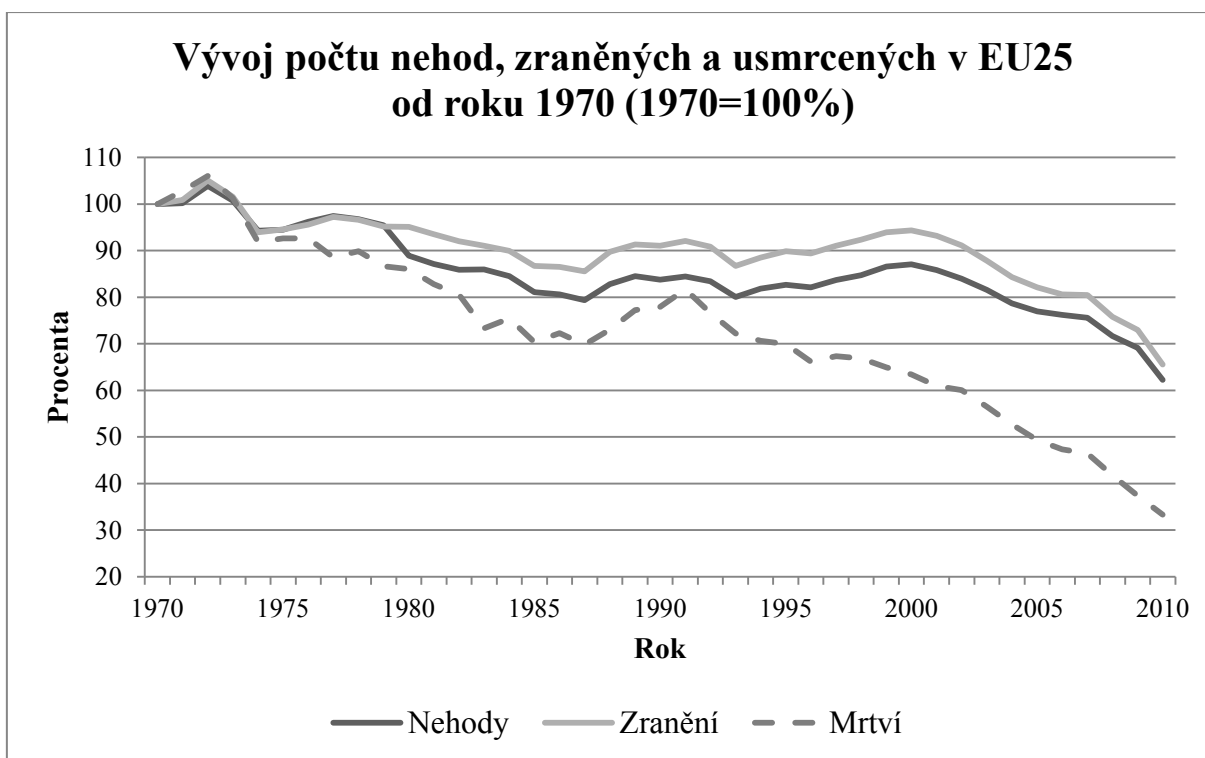
Obrázek 2 Vývoj počtu usmrcených na silnici EU27 od roku 1970

Zdroj: zpracováno podle [10][25]

2.1 Systémy zaváděné do roku 2010

Iniciativy ke zvýšení bezpečnosti provozu jsou patrné již dlouhou dobu. Účinným opatřením se v oblasti snížení počtu dopravních nehod, zranění a úmrtí kromě samotného vývoje potřebných systémů stalo povinné zavedení některých systémů do sériové výroby legislativní cestou. Již v roce 1991 vydala Evropská komise nařízení, které přikazovalo používání bezpečnostních pásů ve vozidlech pod 3,5 t ve všech členských zemích Evropské unie. Od roku 2006 je používání povinné ve všech vozidlech, které mají pásy instalované, tudíž i v autobusech či užitkových vozidlech [4].

Dalším systémem povinně zavedeným v Evropské unii se v roce 2004 stalo ABS [26]. Podle [34] je tento systém schopen snížit počet nehod, při kterých dojde ke zranění o 5%, počet smrtelných nehod naopak vzrostl o 6%. Nejvíce se systém ABS osvědčuje při nehodách jednoho vozidla, při přetočení přes střechnu nebo při srážce se stojícím objektem.



Obrázek 3 Vývoj počtu nehod, zraněných a usmrcených v EU25 od roku 1970

Zdroj: zpracováno podle [25]

Podle [25] v roce 2010 došlo v zemích dnešní EU k 31 000 úmrtím způsobených dopravní nehodou, což je o 57,21 % méně než roku 1991. Mezi lety 2010 a 2004 došlo k poklesu usmrcených o 34,6%. Z grafu na obrázku 3 je zřejmé, že počet mrtvých od roku 1991 klesá. Ačkoli využití ABS nemá vliv na počet smrtelných nehod, ke snížení úmrtnosti dochází zejména díky využití bezpečnostních pásů a airbagů, které jsou sice povinné až od roku 2012,

ale mnoho automobilek je montovalo do standardní výbavy vozidla samostatně. Význam mají zajisté i jiné systémy, které se však využívají podle technologií té které automobilky či přání zákazníka.

Na obrázku je také vidět celkový pokles nehod, při kterých došlo ke zranění a samostatný počet zraněných, pokles je ale nižší než u počtu nehod. To je způsobené zejména rostoucím počtem automobilů. I přes růst počtu vozidel tedy dochází k nižšímu počtu nehod, což může vést k závěru, že využití moderních elektronických systémů jako ABS či ESP, má jistý vliv na nehodovost a v kombinaci s konstrukcí nových vozidel či používáním bezpečnostních systémů má ještě větší vliv na zabezpečení posádky a předcházení fatálních následků nehody.

2.2 Změny jednotlivých ukazatelů bezpečnosti provozu

V následující části budou ukázány změny počtu nehod, zranění a úmrtí v jednotlivých zemích Evropské unie. Jako první je zaměřeno na počet nehod, při kterých došlo ke zranění, změny jsou v tabulce 2. Ve všech 27 zemích současné EU došlo od roku 1970 do 2009 k poklesu nehodovosti o 30,22%. Největší změna byla zaznamenána v Nizozemí, a to bezmála 90 %. Naopak v Rumunsku došlo k více než zdvojnásobení počtu nehod. Vysvětlením může být, že v Nizozemí se od roku 1970 počet aut pouze ztrojnásobil, kdežto v Rumunsku jezdilo v roce 2009 bezmála 33 krát více vozidel než v roce 1970. Co se týče počtu nehod v ČR a SR (bývalé Československo), počet nehod klesl o necelých 16 % [25].

Tabulka 2 Změna počtu nehod mezi lety 1970 až 2009 v %

Země	Změna v %	Země	Změna v %
Nizozemí	-88,26	Rumunsko	+108,43
Dánsko	-78,90	Portugalsko	+56,58
Lucembursko	-72,19	Španělsko	+52,16
Francie	-69,24	Bulharsko	+21,21
Finsko	-43,93	Švédsko	+7,35
ČR+SR	-15,81	EU27	-30,32

Zdroj: zpracováno podle [25]

Následující tabulka 3 ukazuje změnu počtu zraněných ve stejném období. K největším změnám dochází opět v Nizozemí a v Rumunsku. Z porovnání tabulek nehodovosti a počtu zranění vyplývá, že první čtyři země jak v poklesu (-) tak v růstu (+) jsou stejné, jen s mírně odlišným pořadím. Podobné jsou i změny jak v celé EU, kde došlo k poklesu o 26,44 %, tak v České a Slovenské republice s poklesem 16,09 %.

Tabulka 3 Změna počtu zraněných mezi lety 1970 až 2009 v %

Země	Změna v %	Země	Změna v %
Nizozemí	-89,25	Rumunsko	+87,49
Dánsko	-80,30	Portugalsko	+56,13
Francie	-72,38	Bulharsko	+48,54
Lucembursko	-51,82	Španělsko	+46,76
Belgie	-40,96	Itálie	+28,42
ČR+SR	-16,09	EU27	-26,44

Zdroj: zpracováno podle [25]

V předchozí části již bylo zmíněno, že k největším poklesům došlo v počtu usmrcených. Jak ukazuje tabulka 4, ve zkoumaných zemích EU se počet mrtvých od roku 1970 snížil o více než 64 %. Největší pokles zaznamenalo opět Nizozemí, a to více než 81 %. Celkem došlo ke snížení úmrtnosti ve všech státech kromě Polska, Rumunska a Řecka, kde došlo k nárůstu skoro 36 %.

Tabulka 4 Změna počtu usmrcených mezi lety 1970 až 2009 v %

Země	Změna v %	Země	Změna v %
Nizozemí	-81,13	Lucembursko	-75,76
Německo	-80,99	Velká	-75,49
Švédsko	-79,65	Polsko	+13,38
Dánsko	-78,89	Rumunsko	+22,65
Slovinsko	-77,74	Řecko	+35,86
ČR+SR	-47,48	EU 27	-64,08

Zdroj: zpracováno podle [25]

Tabulka 5 zobrazuje změnu mezi lety 1970/2009, 1991/2009 a 2004/2009 v České republice a v sousedních zemích. Je zřejmé, že co do počtu nehod, zraněných a usmrcených osob došlo ve všech státech k poklesu, který se mnohdy nachází nad průměrem Evropské unie. Jedině v Polsku došlo k růstu mezi lety 1970 až 2009.

Tabulka 5 Změna počtu sledovaných dat mezi lety 70/09, 91/09 a 04/09 %

Země	1970/2009			1991/2009			2004/2009		
	nehod	zraně	mrtví	nehod	zraně	mrtví	nehod	zraně	mrtví
ČR	-15,81	-16,09	-41,56	-2,82	-5,34	-35,75	-18,14	-21,02	-34,8
SR							-23,43	-24,41	-36,84
Německo	-17,69	-27,07	-78,37	-19,3	-22,25	-63,26	-8,4	-9,9	-28,93
Rakousko	-26,55	-31,47	-71,72	-17,58	-19,35	-54,3	-11,09	-12,24	-27,9
Polsko	+5,7	+46,8	+32,68	-18,21	-25,2	-42,13	-11,31	-13,86	-19,96
EU27	-30,32	-26,44	-59,56	-17,74	-20,33	-51,82	-11,81	-13,09	-26,36

Zdroj: zpracováno podle [25]

Při pohledu na tabulku 6 se změnou počtu automobilů je však více než jasné, že je to způsobené růstem počtu registrovaných osobních aut o 3343 %, tudíž v roce 1970 i přes zastaralé vybavení a technický stav vozidel nebyly předpoklady pro vysoký počet nehod, zraněných a usmrcených dané značně menším počtem vozidel. Zajímavý je i nárůst počtu osobních vozidel v České republice, který se zvýšil 5 krát.

Tabulka 6 Změna počtu automobilů mezi lety 70/09, 91/09 a 04/09 v %

Stát	1970/2009	1991/2009	2004/2009
ČR	+509,2	+108,97 *	+16,22
SR	-	+75,36	+32,75
Německo	+199,39	+33,25	-8,02
Rakousko	-	+40,65	+6,11
Polsko	+3343,63	+169,87 %	+37,75

Pozn.: * - změna mezi lety 1990/2009

Zdroj: zpracováno podle [24][25]

2.3 Systémy zaváděné po roce 2010

Pro zvýšení bezpečnosti provozu bylo vykonáno již mnoho, ke splnění cíle Evropské unie je však ještě dlouhá cesta. Evropská komise přijala program bezpečnosti silničního provozu na období 2011-2020, který má za cíl snížit v tomto desetiletí počet usmrcených o polovinu. Jedná se o soubor iniciativ na národní i celoevropské úrovni, jež mají za úkol zvýšení bezpečnosti vozidel, infrastruktury a zlepšení chování účastníků silničního provozu. Předchozí program do roku 2010 byl zaměřený na pasivní bezpečnost, současný program má za úkol zvýšení zejména aktivní bezpečnosti [22].

Například elektronický stabilizační systém je povinný pro všechny nově homologované modely osobních vozidel a lehkých užitkových vozidel od konce roku 2011 a od roku 2014 pro všechny nově vyráběná vozidla, tedy i pro vozidla homologovaná před rokem 2011. Systém je podle expertů schopen zabránit až 80 % dopravních nehod zaviněných smykem vozidla. Někteří dokonce tvrdí, že ESP je po bezpečnostních pásích druhý nejdůležitější bezpečnostní systém ve vozidle. Podle odhadů Evropské komise dokáže zachránit až 4 000 lidských životů. V roce 2010 bylo v Evropě vybaveno elektronickým stabilizačním programem 63% ze všech nově prodaných aut [29].

Dalším systémem v povinné výbavě osobních i užitkových vozidel se od roku 2010 stal eCall, což je systém pro tísňové volání v případě dopravní nehody. Evropská komise předpokládá, že pokud by tímto systémem byly vybaveny všechny automobily, dřívějším příjezdem záchranářů na místo nehody se dá zachránit až 2 500 lidských životů [11].

U vozidel nad 3,5 tuny budou také povinné systémy nouzového brzdění AEBS (BAS) a systémy pro kontrolu jízdního pruhu LDW.

Podle zprávy pro Evropskou komisi, která zkoumá možnosti vlivu 21 elektronických systémů či technických řešení vozidel byla vypracována následující tabulka 7, zahrnutý však byly pouze systémy, o kterých bylo zmíněno v první kapitole. Hlavním předmětem zprávy je analýza z pohledu poměru nákladů společnosti způsobených dopravními nehodami a nákladů na zavedení systémů do povinné výbavy [5].

Tabulka 7 Analýza automobilových systémů jich vlivu na bezpečnost

Systém	Podíl 2010 v %	Podíl 2020 v %	Počet zachr. v roce 2020	Náklady na zavedení v €	BCR	Náklady na auto v € (BCR=1)
ESC	9	50	2 250	250	3,8	-
BAS	5	20	1 675	-	-	460
eCall	0-1	0-1	1 400	90-500	0,4-2	-
CWS	0-1	20	2 930	-	-	1 200
ACC	1	10	679	750	0,4	-
ISA	0-1	20	6 807	500	3,3	-
SBRI	10	90	500	50	7,6	-
SBRB	0	0	580	60	8,2	-
AII	0-1	10	7 152	500	3,1	-
DAM	0-1	10	2 873	-	-	710
LDW	0-1	10	5 491	400	1,7	-

Zdroj: zpracováno podle[5]

Největší podíl ve výbavě v roce 2010 měl elektronický stabilizační systém a kontrola připoutání posádky. Ještě je vidět menší podíl brzdového asistenta, jinak je rozšíření velice zanedbatelné. Podle odhadů bude v roce 2020 například systémem ESC vybaveno 50 % všech vozidel, v případě kontroly připoutání dokonce 90 %. Pokud by zmíněnými systémy byly vybaveny v roce 2020 všechna vozidla, pomohlo by to zachránit bezmála 32 000 lidských životů ročně. Nejvíce je tomu v případě inteligentní kontroly rychlosti a kontroly střízlivosti řidiče. Co se týče BCR (Benefit/Cost Ratio) je největší přínos zavedení systému oproti nákladům na jeho implementaci u systémů pro kontrolu zapnutí bezpečnostních pásů.

V podstatě lze říci, že zavedení všech systémů do povinné výbavy by přineslo užitek, kromě systému ACC, což je způsobeno vyššími náklady na zavedení a nižšímu počtu zachráněných lidí oproti jiným systémům. K zjištění přínosu některých systémů byla uvedena maximální možná cena implementace systému do výbavy vozidla. V případě systému

varování před dopravní nehodou (CWS) je tato částka 1 200 EUR nebo v případě systému pro kontrolu kondice řidiče (DAM) jsou možné náklady do 710 EUR na jedno vozidlo.

Pod zkratkou ISA se skrývá systém Intelligent Speed Adaptation, který slouží k upozornění řidiče v případě překročení povolené rychlosti. SBR (Seat Belt Reminder) je systém pro kontrolu zapnutých pásů na obsazených místech. Ve verzi, kdy pouze upozorňuje na nezapnuté pásy (SRB Indicate), se již ve výbavě vyskytuje. Existuje ještě možnost (SRB Blocking), kdy v případě nepřipoutání posádky nejde vůbec nastartovat, v sériové výrobě však nebyl ještě využit. Jinak je tomu v případě systému AII (Alcohol Ignition Interlocks), který zabrání nastartování automobilu v případě, kdy je řidič pod vlivem alkoholu. Tento systém pod názvem Alcoguard nasadila do vybraných modelů automobilka Volvo [29].

3 VYTVOŘENÍ A ZPRACOVÁNÍ DOTAZNÍKU

V rámci práce byl vytvořen dotazník, který sloužil jak pro zjištění povědomí o elektronických systémech v automobilech a jejich používání, tak pro tvorbu samotné webové stránky.

3.1 Otázky

K vytvoření dotazníku byla využita funkce, kterou nabízí Google, a to tvorba dokumentů. Konkrétně se jedná o formulář, který byl následně umístěn na Facebook a rozeslán e-mailem. Dotazník obsahoval celkem osm následujících otázek:

- Jaká je Vaše znalost o elektronických systémech v autech? Možnosti odpovědí byly – expert, mírný znalec, vůbec a nezajímá mě to.
- Pro pochopení funkce elektronických systémů v autech by pro vás bylo nejužitečnější? Možnosti odpovědí byly – text, obrázek, animace, video, jiné.
- Myslíte si, že Vás znalost elektronických systémů může ovlivnit při výběru nového auta? Možnosti byly – ano, ne, nevím.
- Má podle Vás zavádění systémů do povinné výbavy vliv na bezpečnost provozu? Možnosti byly – ano, částečně, ne a nedokážu posoudit.
- Jaké systémy jsou v povinné výbavě automobilů podle legislativy EU? Možnosti – ABS, ARS, ESP, ACC, LDW, eCall, airbag, rádio, klimatizace, navigace a jiné.
- Jaká Vás zaujala webová stránka po vzhledové stránce? Volná otázka.
- Jaké je Vaše pohlaví? Možnosti – muž a žena.
- Kolik Vám je? Možnosti – 0 – 18, 18 – 25, 25 – 35, 35 – 50, 50 – 65, 65 a více.

3.2 Výsledky

Dotazníku se zúčastnilo celkem 50 respondentů. Výsledky jednotlivých odpovědí jsou následující.

3.2.1 Věk a pohlaví

Ze všech respondentů bylo celkem 31 žen a 19 mužů. Co se týče věku, nejvíce zúčastněných bylo v kategorii 18 – 25 let a to dohromady 43, dále byly zaznamenány čtyři odpovědi z kategorie 25 – 35 a tři odpovědi z kategorie 50 – 65 let.

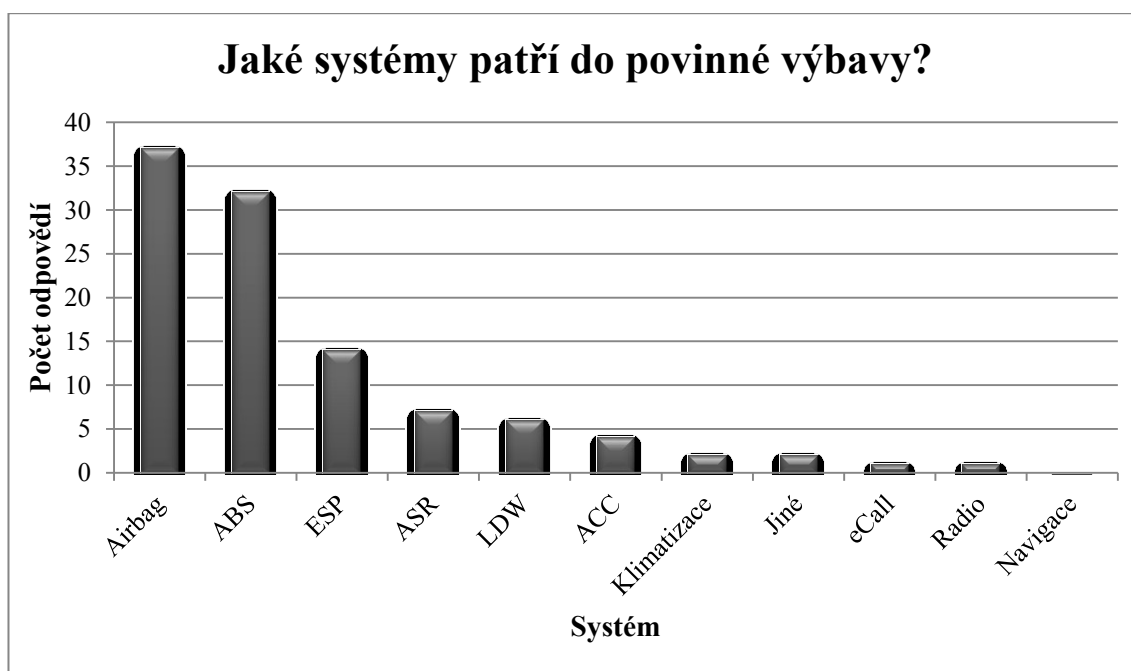
3.2.2 Otázky týkající se automobilových systémů

V otázce o znalosti elektronických systémů v automobilech celkem 27 respondentů odpovědělo, že znalost nemají vůbec a 14 dotázaných tato oblast nezajímá. Pouze devět lidí se označilo za mírné znalce.

Celkem 29 dotázaných uvedlo, že znalost elektronických systémů je může ovlivnit při výběru vozidla, dalších 15 odpovědělo, že neví. Jen šest lidí není přesvědčeno, že by znalost systémů měla vliv na jejich rozhodování. Vzhledem k tomu, že více jak polovina dotázaných odpověděla, že znalost systémů nemají, ale zároveň by je dokázala ovlivnit, dá se předpokládat, že může existovat prostor a ochota pro vzdělávání se v této oblasti.

Co se týče otázky, jestli má zavádění systémů do povinné výbavy legislativními opatřeními Evropské unie vliv na bezpečnost, celkem 41 dotázaných uvedlo, že má vliv alespoň částečný, z toho 15 respondentů odpovědělo „ano“. Zbylých devět dotázaných vliv nedokáže posoudit. Vyplývá z toho, že nikdo není přesvědčen o tom, že zavedení nějakého systému zvyšujícího bezpečnost je zbytečné.

Poslední otázka z této oblasti bylo o povědomí, které systémy jsou zavedené v povinné výbavě legislativou Evropské unie. Jako jediná ze všech otázek měla správnou odpověď a to ABS. Nejvíce respondentů však uvedlo, že to jsou airbagy. Celkové výsledky této otázky jsou na následujícím obrázku 4.



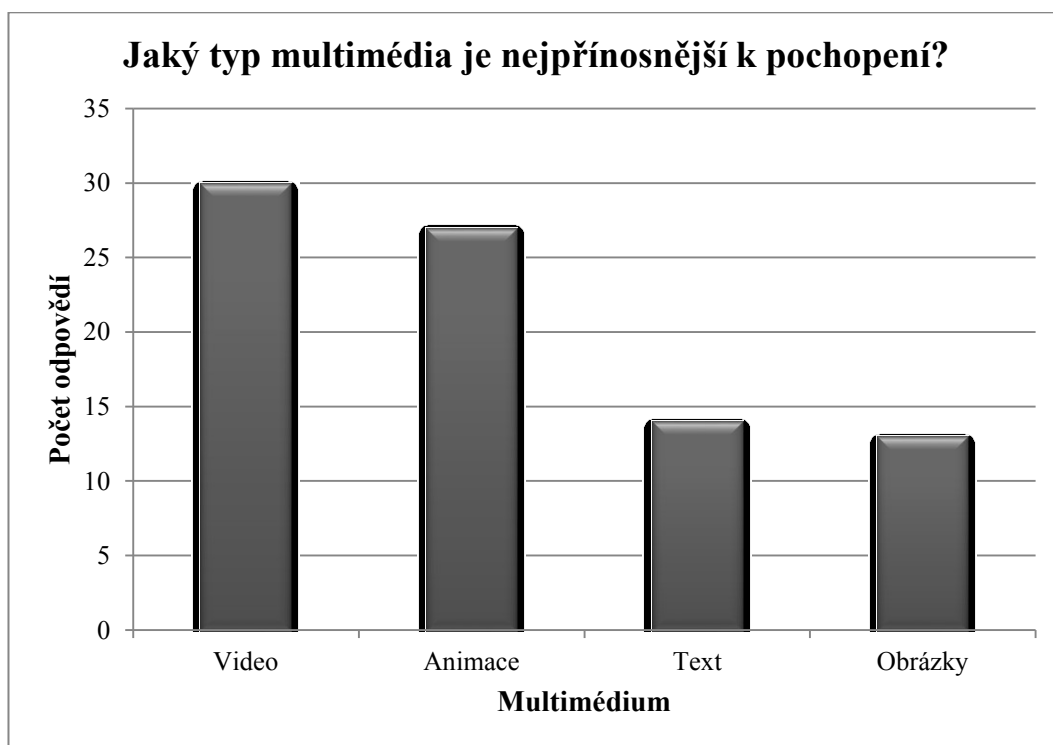
Obrázek 4 Výsledky otázky "Jaké systémy patří do povinné výbavy?"

Zdroj: vlastní zpracování

3.2.3 Otázky ke tvorbě webových stránek

První otázkou bylo, jaké stránky se respondentům líbily stránky, které navštívili. Jelikož se jednalo o otevřenou otázku, odpovědi se značným způsobem lišily. Celkem 31 respondentů uvedlo konkrétní webovou stránku, nejvíce zmiňované stránky byly: www.google.com, www.seznam.cz a www.youtube.com. Z uživatelů, kteří neuvedli konkrétní stránku, ale její vlastnosti, převládaly příspěvky jako jednoduchost, střídmost a přehlednost. Zhruba devět uživatelů neuvedlo odpověď, která by byla určitým způsobem přínosná – buď nezaujala, nebo nevyplnili.

Otázka, která byla důležitou při tvorbě stránky, se týkala toho, co by respondent jako návštěvník stránky o automobilových systémech považoval za nejpřínosnější pro pochopení problematiky používaných systémů. Z obrázku 5 je patrné, že nejvíce odpovědi zaznamenaly možnosti video a animace, nejméně pak obrázky. Tyto výsledky byly zohledněny při tvorbě stránek a text, jež byl čerpán z obsahu této práce, byl doplněn o videa a animace zobrazující funkčnost vybraných systémů. Veškerá videa byla čerpána ze serveru Youtube.



Obrázek 5 Výsledek otázky "Jaký typ multimédia je pro Vás nejpřínosnější?"

Zdroj: vlastní zpracování

4 TVORBA WEBOVÉ PREZENTACE

V této části práce přichází na řadu tvorba webové prezentace elektronicky řízených automobilových systémů, na které budou systémy popsány a vysvětleny stejně, jako v textu bakalářské práce. Budou doplněny o více obrázků a videa či animace, na kterých je ještě lépe ukázána funkce konkrétního systému. Dále bude na stránce možné vyplnit kvíz z problematiky elektronických automobilových systémů.

4.1 Použité technologie

Na začátku je třeba popsat nástroje, které jsou využity pro tvorbu webové stránky. Jedná se zejména o programovací jazyky HTML, PHP a CSS. Dále je k vytvoření kvízu a databáze testovacích otázek potřeba relační databázový systém MySQL.

4.1.1 HTML

HTML (HyperText Markup Language) je programovací jazyk pro tvorbu webových stránek. Jeho základem jsou značky obsahující text umístěný ve špičatých závorkách `< >`. Značkám se říká tagy, rozlišují se dva typy tagů – párové a nepárové. Párové mají počáteční a uzavírací značku (`< >` `</ >`). Příkladem je třeba tag pro vytvoření tabulky `<table> </table>`. Příkladem nepárového tagu je například ``, který slouží pro vložení obrázku. Pro vytvoření HTML stránky postačí textový editor, existují však i různé editory. K zobrazení webové stránky je potřeba internetový prohlížeč, mezi nejznámější patří Internet Explorer, Mozilla Firefox či Google Chrome.

Základní kostra dokumentu se skládá z hlavy `<HEAD>`, která obsahuje zejména titulek stránky a meta informace. Meta informace slouží k popisu stránky, nastavení kódování či nastavení přesměrování. Další součástí dokumentu je tělo `<BODY>` obsahující veškerý obsah stránky. Jak hlava, tak tělo jsou párové tagy umístěné mezi tagy `<HTML> </HTML>`. Na začátku každého dokumentu, je potřeba určit používanou verzi HTML do tagu `<!DOCTYPE..>`. Příklad základní struktury dokumentu je na obrázku 6.[39]

```

<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN">
<html>
<head>
  <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=windows-1250">
  <meta name="description" content="Webová stránka">
  <meta name="keywords" content="automobil, elektronika, system, rizeni">
  <title>Elektronicky řízené systémy - automobilové technologie</title>
  <link rel="stylesheet" type="text/css" href="format.css">
</head>
<body id="zaklad">
  ..tělo stránky..
</body>
</html>

```

Obrázek 6 Ukázka základní struktury zdrojového kódu HTML

Zdroj: vlastní zpracování

4.1.2 CSS

CSS (Cascading Style Sheets) je kolekce metod sloužící ke grafické úpravě webových stránek, které vznikly kolem roku 1997. Českým ekvivalentem jsou kaskádové styly. Deklarace použití stylů je možné třemi způsoby. Prvním je přímé použití u formátovaného elementu v těle pomocí atributu `style=".."`. Druhým je použití „stylopisu“ v hlavičce stránky. Jedná se o soupis vlastnosti umístěný mezi taky `<style>` a `</style>`. Poslední možností je použití „stylopisu“ v externím souboru, na který je odkázáno pomocí tagu `<link>` v hlavičce stránky. Výhodou tohoto způsobu je skutečnost, že jedna sada stylů se dá použít pro více stránek, jejichž vzhled se dá poté měnit z jednoho místa. Tento způsob je vidět na obrázku [6].

4.1.3 Javascript

Jednoduchost použití tohoto programovacího jazyka se skrývá v tom, že se dá zapisovat přímo do HTML kódu. Zpracování skriptu probíhá na straně klienta, což znamená, že se program odešle do prohlížeče s obsahem stránky a zde se následně vykoná. Jedná se o interpretovaný, objemový jazyk, který je závislý na prohlížeči a citlivý na velikost písmen. Nevýhodou jeho používání je, že uživatel může podporu JavaScriptu zakázat, proto se nedoporučuje pomocí tohoto nástroje například vypisovat důležité obsahy stránek apod. [15].

4.1.4 PHP

PHP (Hypertext Preprocessor) je skriptovací jazyk pro tvorbu dynamických webových stránek, který se začal využívat v roce 1994. Jedná se o nástroj s dynamikou na straně serveru. Funguje to tak, že HTTP odpověď není poslána hned po požadavku klienta, ale nejprve jsou načtená určitá data, která určitým způsobem zpracuje, následně automaticky vygeneruje příslušnou HTTP odpověď a pošle klientovi zpět. Základní struktura kódu se skládá

z instrukcí oddělených středníkem umístěných mezi značkou `<?php ?>`. Pro vytváření skriptů postačí jakýkoliv textový editor, pro běh skriptu je ale potřeba webový server obsahující PHP interpreter, například Apache. Instalace PHP je možná využitím instalačních balíčků, které nainstalují PHP přímo na počítač. V případě připojení k internetu je možné využít služeb webhostingu [13].

Pro tvorbu webových stránek o automobilových systémech byl využit univerzitní webový server Cipisek přístupný na adrese cipisek.upce.cz. Avšak na tyto stránky by se dostali pouze uživatelé v prostoru Univerzity Pardubice nebo uživatelé s přístupem přes VPN, k propagaci stránek a testování v provozu byl využit hosting na serveru www.webzdarma.cz (viz kapitola 5).

4.1.5 MySQL

MySQL je relační databázový systém ve vlastnictví společnosti Oracle. Základem každé databáze je minimálně jedna tabulka se sloupky (pole) a řádky (záznam). Pomocí příkazů, respektive dotazů, které vycházejí z deklarativního programovacího jazyka SQL, dochází ke komunikaci s databází. Využití MySQL je možné například v C++, Perl, PHP, Python či Ruby [13].

4.2 SEO optimalizace

SEO optimalizace z anglického Search Engine Optimization je soubor úkonů zajišťující co nejvyšší pozice ve vyhledávacích v přirozeném výsledku vyhledávání. Skládá se ze dvou částí, on-page a off-page. On-page optimalizace jsou úkony provádějící se na stránkách, jejich náležitosti jsou následující – URL adresa, titulek `<title>`, nadpisy `<h1>` až `<h6>`, text, validita kódu a vnitřní odkazy. Off-page optimalizace je soubor úkonů provádějící se mimo stránky.

Celková SEO optimalizace je mimo rozsah této práce, při tvorbě webových stránek je však třeba zohlednit některá doporučení, která je dobré aplikovat. Prvně je jedná o vyplnění titulku v hlavičce HTML dokumentu mezi tagy `<title>` `</title>`. Pro každou stránku webu je dobré použít jiný titulek. Například dokument „index.html“ má titulek „Elektronicky řízené systémy – automobilové technologie“. Další důležitou součástí je návrh klíčových slov, která jsou obsažena v tagu `<meta name="keywords" content=" klíčová slova ">`. Dále je potřeba nastavit nadpisy v těle dokumentu či využívání párového tagu ``, což je logické zvýraznění tučným písmem. [29]

4.3 Přístupnost stránek

Pojmem přístupnost stránek se skrývá taková situace, kdy nejsou kladeny překážky pro uživatele. Pro takový stav se dá použít i výraz bezbariérovost. Definice přístupné stránky podle [31] zní: „*Přístupná webová stránka je použitelná pro každého uživatele Internetu, a to nezávisle na jeho postižení, schopnostech, znalostech, zkušenostech či zobrazovacích možnostech.*“. Mnoho tvůrců stránek si tuto situaci neuvědomuje a jejich vytvořený web se tak stává v lepším případě hůře přístupný, může ale dojít i k situaci, kde je web pro návštěvníka zcela nevyužitelný. Různí užitelné Internetu mají odlišné zejména [31]:

- Zdravotní dispozice, což se projevuje například zhoršeným nebo žádným viděním, jiní uživatelé neslyší nebo nemohou používat horní končetiny. Najdou se i uživatelé s poruchou soustředění.
- Zkušenosti s používáním Internetu a počítače.
- Jazykové vybavení a schopnost porozumět psanému textu.
- Technické vybavení, kdy existují uživatelé nepoužívající myš jako vstupní zařízení nebo nevyužívají monitor jako výstupní zařízení ale hlasovou čtečku. Čím dál častěji také přistupují uživatelé na web pomocí telefonů či kapesních počítačů s malým rozlišením.
- Softwarové vybavení, které je ovlivněno používaným operačním systémem či internetovým prohlížečem.

Podle [31] může být až třetina uživatelů Internetu problémy s vnímáním obsahu webu a jeho ovládním, proto je pro lepší viditelnost webu a jeho použitelnost důležité nepodcenit tuto část a implementovat ji do tvorby stránek.

4.3.1 Pravidla a metodiky tvorby přístupného webu

První snahou o vytvoření určitých pravidel a zásad pro tvorbu webových stránek bylo v roce 1999 zveřejnění „*Web Content Accessibility Guidelines 1.0 (WCAG 1.0)*“ konsorciem W3C a patří k nejznámějším. V tomto souboru je obsaženo celkem 14 základních pravidel odlišených do bodů podle priority. WCAG 1.0 se staly základem jiných navazujících metodik a pravidel, avšak žádná země neimplementovala tyto pravidla do svých právních norem jako celek, ale upravila si je podle svých potřeb [31].

V roce 2008 se oficiálním doporučením W3C stala verze WCAG 2.0. Ta zohledňuje webové technologie v širším kontextu, než tomu bylo v předešlé verzi. Současná verze se dělí do těchto čtyř základních principů [23]:

- Obsah musí být vnímatelný.
- Prvky v rozhraní musejí být ovladatelné.
- Obsah a ovládací prvky musejí být pochopitelné.
- Obsah musí být natolik robustní, aby pracoval s dnešními i budoucími technologiemi.

V rámci těchto principů je obsaženo celkem 12 pravidel, na která navazují kontrolní kritéria, podle kterých se může ověřovat soulad obsahu webu s danými kritérii. Podle toho, jak obsah splňuje daná kritéria, určují se úrovně A (nejnižší), AA a AAA. Aktuální verze WCAG 2.0 je přístupná na adrese www.w3c.org/TR/WCAG20/.

V rámci českých zástupců jsou důležitá „Pravidla pro tvorbu přístupného webu“, která vznikla v roce 2004 pro účel novely zákona o informačních systémech veřejné správy. Primárně jsou zaměřená na instituce veřejné správy, pro která jsou závazná, při vytváření pravidel se však bralo v potaz i aplikace těchto pravidel na ostatní typy webových stránek. Současná verze obsahuje 33 kontrolních bodů rozdělených do šesti kapitol [23]:

- Obsah webových stránek je dostupný a čitelný.
- Práci s webovou stránkou řídí uživatel.
- Informace jsou srozumitelné a přehledné.
- Ovládání webu je jasné a pochopitelné.
- Kód je technicky způsobilý a strukturovaný.
- Prohlášení o přístupnosti webových stránek.

Pravidla pro tvorbu přístupného webu se týkají obrázků a jiných grafických prvků, doplňků webových stránek, ovládání webu, formulářů, tabulek, barev, zdrojového kódu, písma a textového obsahu či uživatelského prostředí. V rámci vytvářeného webu byly vzaty v potaz ty oblasti, které se na stránkách vyskytují a ty budou obsahem následujících kapitol.

4.3.2 Obrázky

Pro obrázky je v českých pravidlech pro tvorbu přístupného webu uvedeno: „*Každý netextový prvek nesoucí významové sdělení má svou textovou alternativu.*“ [31]. Ke splnění tohoto bodu slouží atribut „alt“ v tagu . Jedná se o text, který se zobrazí v případě nezobrazení obrázku na stránce nebo bude interpretován v případě prohlížení stránky pomocí hlasové čtečky. Existence atributu alt je také důležitá pro validní stránky, o kterých bude zmíněno dále. Vyplnění atributu alt ztrácí smysl v případě použití obrázků pro dekorativní účely, zde se doporučuje nechat obsah atributu alt prázdný. Je však vhodnější k dekoračním

obrázkům přistupovat pomocí kaskádových stylů a vlastnosti background, jelikož v případě použití obrázků přímo na stránce je každý tento prvek prezentován hlasovou čtečkou jako „grafika“, i když nemá žádný smysluplný význam.

U obrázků zobrazujících větší množství informací využití atributu alt nestačí a je lepší využít atribut „longdesc“. Příkladem takových obrázků mohou být různé grafy. Funguje to tak, že se v atributu longdesc uvede URL jiného souboru, do kterého se umístí textový popis obrázku a ten je následně prezentován hlasovou čtečkou, avšak běžný uživatel tuto situaci nezaznamená. [31]

4.3.3 Formuláře

Co se týče formulářů, je v českých pravidlech přístupného webu uvedeno následující: „Každý formulářový prvek má přiřazen výstižný nadpis.“ [31]. To je možné použitím párového tagu <label> s atributem for a stejného parametru v atributu id u formulářového prvku, nebo rovněž přímo v tagu input použitím atributu title.

U rozsáhlejších formulářů, což je i případ vytvořeného testu, je v českých pravidlech pro tvorbu přístupného webu napsáno: „Rozsáhlé obsahové bloky jsou rozděleny do menších, výstižně nadepsaných bloků.“ [31]. Jelikož se v testu nachází celkem dvacet otázek, pro zvýšení přehlednosti je využito tagů <fieldset> a <legend>, které umístí otázku a odpovědi do přehlednějšího bloku. Ukázka je v kapitole o tvorbě formuláře.

4.3.4 Tabulky

Tabulky nesoucí data mají důležitou charakteristiku – sémantickou strukturu. Obsah buňky se vztahuje k určitému sloupci a řádku, za tím účelem se u tabulek využívá záhlaví a v některých případech nadpis. V pravidlech pro tvorbu přístupného webu je o tabulkách tento bod: „Je-li tabulka použita pro rozvržení obsahu webové stránky, neobsahuje záhlaví řádků ani sloupců. Všechny tabulky zobrazující tabulková data naopak záhlaví řádků a/nebo sloupců obsahují.“ [31]. K vytvoření záhlaví ať sloupce, tak řádku, slouží párový tag <th> a takto zvýrazněný prvek je vystředěn a ztučněn. V případech složitějších tabulek s víceúrovňovým záhlavím je třeba vzít v potaz další pravidlo tvorby přístupného webu: „V datových tabulkách, které používají dvě nebo více logických úrovní záhlaví řádků či sloupců, používejte značky k přiřazení datových buněk a buněk se záhlavím.“ [31]. K přiřazení informace o tom, k jakému záhlaví má vztah, se používá vazebních atributů headers u tagu <td> a id u tagu <th>. U tabulek je důležitý také nadpis tabulky umístěný v párovém tagu <caption>.

4.3.5 Barvy

Barvy jsou jedním z prvních prvků stránky, kterých si uživatel všimne, a zanechají v něm určitý dojem. Používání barev má v českých pravidlech pro tvorbu přístupného webu tyto tři body, které je potřeba dodržet [31]:

- „Informace sdělované barvou jsou dostupné i bez barevného rozlišení.“
- „Odkazy jsou odlišeny od ostatního textu, a to nikoli pouze barvou.“
- „Barvy popředí a pozadí jsou dostatečně kontrastní. Na pozadí není vzorek, který snižuje čitelnost.“

První bod se může aplikovat například v případě odlišení povinných položek formuláře, u kterých by mohl být problém v rozpoznání u uživatelů s problémem vnímání barev, kdyby byl prvek zvýrazněn pouze barvou. Proto je důležité povinné položky odlišit i textem. Důležité je i odlišení odkazů. Pro estetičnost jsou používány odkazy zbavené barevného odlišení, ale v textu je zachováno podtržení odkazů. Co se týče odkazů v menu a v nabídce systémů, je na jejich pozadí umístěn obrázek, kterým jsou tak odlišeny od ostatních prvků stránky.

Pro čitelnost stránek je důležitý kontrast pozadí s textem, a to pro všechny uživatele bez rozlišení možného postižení. Kontrast se udává dvěma hodnotami, a to rozdílem jasu a rozdílem barev. Ke zjištění hodnoty kontrastu je vhodný on-line nástroj umístěný na webové stránce www.sovavsiti.cz/kontrast. Na obrázku 7 je vidět výsledek pro zvolené barvy pozadí a textu na vytvořené stránce, který je dostatečný. [31]

Test kontrastu barev	
Zadejte barvy	
Barva pozadí (hex):	#
<input type="text" value="bbbbbb"/>	
Barva písma (hex):	#
<input type="text" value="000000"/>	
Výsledky testu	
Rozdíl jasu:	<input type="text" value="187"/>
Rozdíl barev:	<input type="text" value="561"/>
Dostatečný kontrast?	<input checked="" type="checkbox"/> Ano!

Náhled
Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.

Obrázek 7 Ukázka výsledku testu kontrastu barev

Zdroj: zpracováno podle [16]

4.3.6 Ostatní aplikovaná pravidla

V českých pravidlech přístupného webu je bod: „*Předpisy určující velikost písma nepoužívají absolutní jednotky.*“ [31]. Proto je například místo vlastnosti „font-size: 16px“ nastaveno „font-size: medium;“. Toto pravidlo existuje kvůli situacím, kdy uživatel zvětšuje písmo. Záleží na typu prohlížeče, jestli bere velikost písma ve vztahu k velikosti nadřazeného prvku, ve vztahu k rozlišení obrazovky nebo ve vztahu k nastavení prohlížeče, v některých prohlížečích tak při pokusu o zvětšení ke skutečnému zvětšení nedojde. Další pravidlo týkající se písma zní: „*Předpisy určující typ písma obsahují obecnou rodinu písem.*“ [31]. V případě vytvořených stránek je jedná o typ písma Garamond, které patří do rodiny patkových písem, anglicky serif.

Pro doplňky stránek platí zejména nezávislost na kaskádových stylech, což znamená, že se stránky mají zobrazit i v případě vypnutých nebo nedostupných stylů, i když budou samozřejmě vypadat zcela jinak. Toho lze docílit správným strukturováním prvků na stránce tak, aby se v případě nedostupnosti stylů zobrazily ve správném pořadí, tzn. nejprve nadpis, poté menu a následně samotný text. Dále je důležité dodržet zásady pro barvy, jedná se zejména o to, že pokud je v CSS nastavená barva písma, je třeba nastavit v CSS i barvu pozadí a nekombinovat různé definice v CSS a HTML kódu. Správná aplikace tohoto pravidla se ukáže i v situacích, kdy má uživatel nastaveno jiné zobrazování kontrastu [31].

4.4 Návrh webových stránek

Základem každé webové stránky je její přehlednost a srozumitelnost pro každého uživatele. Proto je důležité rozvrhnout strukturu, umístění, zarovnání a barvy nadpisů, odkazů, textu, tabulek a obrázků takovým způsobem, aby se uživatel na stránkách dobře orientoval a neztratil se, aby ho barvy nedráždily či aby dokázal odlišit odkazy.

Ačkoli na Internetu existuje možnost stažení šablon či téměř hotových stránek, nebo možnost využití balíčků pro tvorbu elektronických kurzů typu Moodle, jejichž použití by bylo rychlejší a pohodlnější, zvolil autor aplikaci nabytých znalostí při studiu, zejména z předmětů „Tvorba www stránek“ a „Technologie Internetu“ a rozhodl se stránky vytvořit na „zelené louce“. Ke psaní zdrojových kódů byl využit vývojový editor PSPad vhodný jak pro HTML a CSS, tak pro Javascript a PHP. Na tvorbu grafiky využil autor grafický editor Zoner Callisto, se kterým měl zkušenosti z předchozích studií.

4.4.1 Členění a vzhled stránek

Po prvních ručně kreslených návrzích vzhledu stránek, jak z pohledu rozmístění prvků, tak z pohledu barevných témat začala tvorba v grafickém editoru Zoner Callisto. Základem stránky byly zvoleny dva zelené v levém horním rohu překrývající se pruhy, které byly navrženy se stínovaným přechodem, aby bylo dosaženo zajímavějšího vizuálního efektu, než kdyby byly pruhy zcela jednobarevné. Horizontální pruh obsahuje nadpis stránky a na vertikálním pruhu je zobrazeno základní menu. Levý a horní okraj byly vytvořeny tak, aby dodaly stránkám efekt „ohraničení“. Proto byly zvoleny tmavší odstíny šedi, rovněž se stínovaným přechodem. Pro zbytek plochy stránky byla zvolena světle šedá barva, zejména kvůli dosažení optimálního kontrastu s černým písmem, který je důležitý pro dobrou čitelnost stránky. Bílá barva totiž nevypadala zcela vhodně vzhledem k horní a levé části stránky.

Pro položky menu byla vytvořena buňka ve tvaru oválu, rovněž v zeleném odstínu se stínováním. Tato buňka slouží jako pozadí každého prvku menu, které bylo vytvořeno jako nečíslovaný seznam, který je definován v párovém tagu . Položky byly zbaveny odrážek a samotný text odkazu byl nastaven bez nevhledného podtržení. Sice to není doporučováno při tvorbě přístupných webových stránek, odlišení odkazů od ostatního textu je ale dosaženo jeho umístěním v buňce. Pro ještě lepší identifikaci, že se jedná o odkaz, byla využita barevná změna pozadí odkazu po najetí kurzoru myši na buňku vytvořením druhé verze. Aby se snížila závislost na uživatelských funkcích používaných v Javascriptu, což je doporučeno v pravidlech pro tvorbu přístupného webu, jelikož ne všechny prohlížeče a zařízení Javascript podporují, byla změna pozadí zajištěna nastavením v kaskádových stylech pomocí příkazu „a:hover“.

Různé prvky jsou pozicovány pomocí kaskádových stylů. Základem je třída „main“, jejíž šířka a výška je nastavená na 100%. Na její pozadí byl vložen obrázek „horni.jpg“ s opakováním na x-ové ose a který tak vytváří horní pruh. Do levého horního rohu byl vložen na pozadí obrázek překrývajících se pruhů, který překrytím horního pruhu plně na tento pruh navazuje. Do popředí horního pruhu byl ještě umístěn nadpis stránky. Na levém okraji stránky je již zmíněné menu, na jehož pozadí se na y-ose opakuje obrázek „bocni.jpg“, který vytváří levý vertikální pruh. Na tento pruh navazuje ve spodní části obrázek „dolni.jpg“, který pruh ukončuje. Pro zobrazování obsahu stránek byla vytvořena třída „blok“, která je absolutně odsazena od levého a horního okraje tak, aby se nepřekrývaly. Do prostoru mezi tímto blokem a nadpisem se nachází třída „navigace“, jejímž účelem je zobrazení odkazu na mapu stránky a kontaktní údaje na autora webu. Na závěr bylo do stránky vloženo zápatí se jménem autora a rokem vytvoření. Tento text se vždy zobrazuje na nejspodnější části stránky.

Obrázky tvořící pruhy a jejich překrývání jsou ve formátu „jpg“, obrázky položek menu ve formátu „gif“ a nadpis jsou ve formátu „png“, jelikož tyto formáty při exportu z programu Zoner Callisto umožňují nastavení průhlednosti, tudíž nevytváří kolem prvku barevný rámeček a plně tak splývají s pozadím.

Po spuštění stránky se zobrazí úvodní stránka ze souboru „index.html“, na které je text s popisem stránky a obrázek sportovního vozu barevně laděného do šedých odstínů, jako jsou na okraji stránky. V menu se nacházejí položky – úvod (soubor index.html), systémy (syst.html), legislativa (legis.html), test (test.php) a zdroje (zdroje.html). Pod odkazem „systémy“ se nachází tabulka se základními kategoriemi automobilových systémů, které jsou popsány v kapitole 1. Jedná se o odkazy, které jsou řazeny ve stejné posloupnosti, jako podkapitoly o systémech v této práci. Prvním jsou tedy datové sběrnice. Z každé této podkapitoly vede odkaz zpět na tabulku se všemi kategoriemi a odkaz na následující kapitolu tak, aby uživatel mohl projít postupně všechny oblasti. Z poslední kategorie, což jsou ostatní systémy, vede odkaz na test, kde si může uživatel rovnou vyzkoušet svoje znalosti. Na každé stránce kapitoly je odkaz zpět a na následující systém jak v horní části nad textem, tak zcela dole pod textem, aby nemusel odkazy zdlouhavě hledat a projíždět stránku nahoru a dolů. Na stránce s testem, respektive jeho vyhodnocením (viz kapitola 4.5) je umístěn odkaz na stránku, kde jsou vypsány nejlepší zaznamenané výsledky seřazené podle správných odpovědí.

4.5 Vytvoření vzdělávacího testu

V následující části bude popsán postup tvorby testu od vytvoření otázek, přes formulář pro vyplnění po samotné zkontrolování a oznámení výsledku. Dále je součástí testu také uložení výsledků do databáze a vypsání nejlepších dosažených výsledků.

4.5.1 Vytvoření databáze otázek

Základem pro funkci testu je seznam otázek, které se budou následně náhodně vypisovat na webové stránce. Pro vytvoření databáze otázek byly využity funkce PHPMyAdmin. Tabulka s názvem „test“ má následující pole:

- id (integer, délka 3, AUTO_INCREMENT)
- otázka, a, b, c (text, délka 50).

4.5.2 Propojení stránky s databází

Po vytvoření databáze otázek je potřeba samotný PHP skript, který se nejprve připojí k databázi a poté náhodně vybere zadaný počet otázek, které vypíše na stránce. Soubor, ve kterém se nachází celý PHP skript, se nazývá „test.php“.

K připojení do databáze slouží funkce `MySQL_Connect` s parametry název počítače, na kterém databáze běží, dále jméno uživatele a jeho heslo. Následuje nastavení znakových sad pro a další funkce - `MySQL_Select_DB` s parametry název databáze a číslo spojení, které je výsledkem funkce `MySQL_Connect`. Jelikož i vyhodnocení testu bude probíhat v souboru „test.php“ a je důležité zachovat vybraná ID otázek po celý běh skriptu, bylo použito konstrukce „`session_start`“, která odstartuje session proměnné, do které se ID uloží. Jak bude ukázáno dále, vygenerování náhodných ID je podmíněno neexistencí superglobální proměnné `$_POST`, je celý postup generování uložen ve funkci „`generuj ()`“, která bude v potřebnou chvíli vyvolána.

Funkce `MySQL_Query` slouží k vykonání SQL dotazů. V tomto případě zpracuje proměnnou `$sql1`, která má parametr `SELECT * FROM test ORDER BY RAND() LIMIT 20`, tímto bude z tabulky vybráno dvacet náhodných záznamů, jejichž ID se uloží do proměnné `$_SESSION`. První část souboru „test.php“ je na obrázku 8.

```
<?
session_start();
$spojeni=MySQL_Connect("localhost","e090110","heslo");
MySQL_Query("SET character_set_client=cp1250");
MySQL_Query("SET character_set_connection=cp1250");
MySQL_Query("SET character_set_results=cp1250");
$databaze=MySQL_Select_DB("e090110",$spojeni);

function generuj(){
    $i=0;
    $sql1 = "SELECT * FROM test ORDER BY RAND () LIMIT 20";
    $vypis1 = mysql_query($sql1) or die ("Chyba připojení!");
    while($zaznam = MySQL_Fetch_Array($vypis1)){
        $id[$i]= $zaznam['id'];
        $_SESSION['otazky'][$i]=$id[$i];
        $i++;}
}
?>
```

Obrázek 8 Ukázka kódu pro připojení do databáze a funkce generuj

Zdroj: vlastní zpracování

4.5.3 Vytvoření formuláře testu

Jak již bylo zmíněno, vytvoření testu je podmíněno tím, že proměnná `$_POST` nemá žádnou hodnotu. Na začátku je do proměnné `$zacatek` načten aktuální čas, který se odešle pomocí skrytého formulářového pole „`hidden`“ a bude se s ním pracovat v další části. Hned

poté je zavolána funkce `generuj ()`, která vybere náhodná ID otázek a uloží je do proměnné `$_SESSION`. Následuje cyklus `FOR`, díky kterému se budou jednotlivá ID ukládat do pole. Následuje proměnná `$sql2`, která obsahuje sql příkaz vybírající záznamy z databáze podle ID uloženého v poli. V cyklu `WHILE` je díky vykonání proměnné `$zaznam` s funkcí `MySQL_Fetch_Array`, která zpracuje výsledek dotazu. Díky této funkci mohou být načteny otázky a příslušné odpovědi. Odpovědi jsou načteny do pole proměnné `$moznosti` a následně dojde pomocí funkce „`Shuffle`“ k jejich přeházení a načtení do proměnných `$a`, `$b` a `$c`. Touto konstrukcí je dosaženo to, že se budou možnosti zobrazovat v náhodném pořadí a každý vygenerovaný test tak bude svým způsobem unikátní. První část generování testu je na následujícím obrázku 9.

```
<? if (empty($_POST)){
    $zacatek=time();
    generuj();
    echo "<h1>Test znalostí automobilových systémů</h1>";
    echo "<a href='vysledky.php'>Zobrazit nejlepší výsledky</a><br><br>";
    $cislo=1;
    for ( $i=0; $i<=19;$i++){
        $id[$i]=$_SESSION['otazky'][$i];
        $sql2 = "SELECT * FROM test where id='$id[$i]'";
        $vypis2 = mysql_query($sql2) or die ("Chyba připojení!");
        while($zaznam = MySQL_Fetch_Array($vypis2)){
            $otazky[$i] = $zaznam["otazka"];
            $moznosti[$i] = array($zaznam["a"], $zaznam["b"], $zaznam["c"]);
            shuffle($moznosti[$i]);
            $a= $moznosti[$i][0];
            $b= $moznosti[$i][1];
            $c= $moznosti[$i][2];?>
```

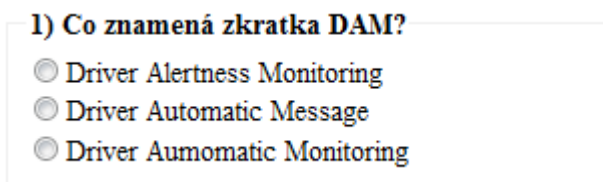
Obrázek 9 Ukázka kódu pro načtení otázek

Zdroj: vlastní zpracování

Samotný test je vytvořen pomocí formuláře. Základem je tag `<form>` s atributem `name`, což je název formuláře, v tomto případě `test`. Dalším atributem je `action`, ve kterém bývá umístěná URL obslužného skriptu. Pro vytvoření tohoto testu ale byla zvolena metoda vyhodnocení v samotném souboru, která je zajištěna parametrem `$_SERVER['PHP_SELF']`. Předposledním atributem formuláře je `method`, což je metoda zpracování, zde byla zvolena metoda `POST` a konečné poslední atribut `onsubmit`, který je však součástí Javascriptu. Udává, jaká funkce se vykoná v případě odeslání formuláře. Jedná se o funkci, která zkontroluje vyplnění testu, jestli byly vyplněny všechny odpovědi a jméno, pod kterým bude výsledek uložen do databáze.

Otázky jsou realizovány formulářovým prvkem „`radio`“, což jsou přepínací kolečka, ze kterých může být vybrány vždy jen jedna odpověď. V tabu `<input>` je nejprve zmíněný atribut `type` s hodnotou `radio`, následuje atribut `name`, který musí být vždy pro každou skupinu

přepínačů stejný, zde obsahuje ID otázky. V atributu value jsou hodnoty – příslušné odpovědi, ta, která bude zaškrtnuta, se zobrazí při zpracovávání formuláře. Pro zlepšení orientace a s přihlédnutím k českým pravidlům tvorby přístupného webu je každá otázka umístěna mezi párový tag <fieldset> a samotné znění otázky s pořadovým číslem v testu mezi párovým tagem <legend>. Příklad vygenerované otázky je na obrázku 10.



Obrázek 10 Ukázka vygenerované otázky

Zdroj: vlastní zpracování

Nyní je třeba ukončit cykly FOR a WHILE. Následuje formulářový prvek „text, do kterého se vyplní jméno, pod kterým se výsledek uživatele uloží do databáze. Ten má vyplněnou hodnotu „Zadejte jméno“, která po kliknutí do políčka zmizí a uživatel se bude moci „podepsat“. Před ukončením formuláře jsou ještě vložena tlačítka pro odeslání, resp. pro vymazání vyplněných otázek. Zdrojový kód formuláře je na obrázku 11.

```
<form name='test' action='<?echo $_SERVER['PHP_SELF'];?>' method='POST' onSubmit="return kontrola(test);">
  <fieldset id="radia"><legend id="otazka"><b><?echo $cislo."> ".$otazky[$i]?></b></legend>
    <input type="radio" name="<?echo $id[$i]?>" value="<?echo $a?>" title="a"><?echo $a?><br>
    <input type="radio" name="<?echo $id[$i]?>" value="<?echo $b?>" title="b"><?echo $b?><br>
    <input type="radio" name="<?echo $id[$i]?>" value="<?echo $c?>" title="c"><?echo $c?>
    <input type="hidden" name="zacatek" value="<?echo $zacatek?>" >
  </fieldset>
  <?<scislo++>; }?>
  <b>Vaše jméno:</b>
  <input type="text" name="jmeno" value="Zadejte jméno" title="jmeno" onfocus="this.value=''">
  <i>(povinná položka)</i><br><br>
  <input type="submit" name="odeslat" value="Vyhodnotit"><input type="reset" value="Vymazat"></center>
</form>
```

Obrázek 11 Ukázka kódu pro vytvoření formuláře

Zdroj: vlastní zpracování

Následuje Javascript pro kontrolu vyplnění jména, který je povinný a pod kterým bude uživatelův výsledek uložen do databáze.

4.5.4 Vyhodnocení testu

Po odeslání testu se naplní superglobální proměnná \$_POST, čímž není splněná první podmínka „if“ a dojde tak k vykonání části „else“. Na začátku je pro vyhodnocení důležité nastavit proměnnou \$vysledek na nulovou hodnotu. Dále se načte hodnota stryého pole formuláře a do proměnné \$konec se načte opět aktuální čas. Pomocí krátkého výpočtu je získán rozdíl času, který udává délku vyplňování testu. Následuje opět cyklus for, který

do pole ID opět vybere hodnoty uložené v session a opět se provede konstrukce pro výběr z databáze podle příslušných ID. Je vybráno zadání otázky a možnost „a“, která ve v databázi vyplňována jako správná. Poté je pomocí \$_POST["\$id[\$i]"] načtena odpověď, kterou uživatel zadal. V další podmínce se porovnávají správná odpověď s odeslanou odpovědí. Pokud je podmínka splněna, proměnná \$vysledek se zvětší o jednotku a je vypsána otázka se správnou odpovědí. V případě špatné odpovědi se vypíše otázka, zodpovězená a správná otázka, ale \$vysledek zůstane beze změny. Na závěr je možné ukončit session příkazem „session_destroy“. Zdrojový kód vyhodnocení je na obrázku 12.

```

else{
    echo "<h1>Vyhodnocení testu</h1>";
    $cislo=1;
    $vysledek=0;
    $jmeno=$_POST['jmeno'];
    $zacatek=$_POST['zacatek'];
    $konec=time();
    $delka=$konec - $zacatek;
    $minuty = floor($delka/60);
    $sekundy = $delka % 60;
    echo "<div id='odpovedi'>";
    for ( $i=0; $i<=19;$i++) {
        $id[$i]=$_SESSION['otazky'][$i];
        $sql3 = "SELECT * FROM test where id='$id[$i]'";
        $vypis3 = mysql_query($sql3) or die ("Chyba připojení!");
        while($zaznam = MySQL_Fetch_Array($vypis3)){
            $otazky[$i] = $zaznam["otazka"];
            $spravne[$i] = $zaznam["a"];
            $odpoved[$i]= $_POST["$id[$i]"];

            echo "<div id='tucne'>".$cislo." " ."$otazky[$i]."</div>";
            if ($spravne[$i]==$odpoved[$i]){
                $vysledek++;
                echo "<div id='spravna1'> Vaše odpověď - ".$odpoved[$i]."</d
            }else{
                echo "<div id='spatna'> Vaše odpověď - ".$odpoved[$i]."</div
                echo "<div id='spravna2'> Správná odpověď - ".$spravne[$i].
                }$cislo++;}}
            echo "</div>";

```

Obrázek 12 Ukázka kódu pro vyhodnocení testu

Zdroj: vlastní zpracování

Ještě je potřeba informovat uživatele o jeho výsledku formou počtu správných odpovědí a výsledkem v procentech. K tomu slouží zdrojový kód zobrazený na obrázku 13. Jedná se o jednoduchý propočítání a využití procent.

```

$procenta=($vysledek/20)*100;
echo "<div id='vysledek'><table id='vysl_tab'><tr><td>Vaše jméno:</td><td>".$jmeno."</td></tr>";
echo "<tr><td>Správných odpovědí: </td><td>".$vysledek."</td></tr>";
echo "<tr><td>Splněno na: </td><td>".$procenta." %</td></tr>";
echo "<tr><td>Čas:</td><td>".$minuty." min ".$sekundy." sec</td></tr></table>";
echo "<hr><a href='vysledky.php'>Zobrazit nejlepší výsledky</a><br>";
echo "<a href='test.php'> Zkusit znovu </a></div>";

```

Obrázek 13 Ukázka kódu pro vypsání výsledku

Zdroj: vlastní zpracování

4.5.5 Uložení výsledků do databáze

Ještě než dojde k ukončení „else“ z první podmínky, je potřeba výsledek uložit do databáze. K tomu poslouží tabulka „vysledky, jejíž sloupce mají následující pole:

- id (integer, délka 4, AUTO_INCREMENT)
- nazev (text, délka 20)
- vysledek, sekundy (integer, délka 2)
- procento, minuty (integer, délka 3)

K uložení slouží příkaz „INSERT into vysledky“. Zdrojový kód uložení výsledku do databáze je na obrázku 14.

```
$sql4 = "INSERT INTO vysledky (jmeno, vysledek, procento, minuty, sekundy)
VALUES ('.$jmeno.', '.$vysledek.', '.$procenta.', '.$minuty.', '.$sekundy.');"
$ulozeni = mysql_query($sql4) or die ("Chyba připojení!");
```

Obrázek 14 Ukázka kódu pro uložení výsledku do databáze

Zdroj: vlastní zpracování

4.5.6 Vypsání zaznamenaných výsledků

Posledním prvkem testovací části webu je vypsání výsledků, které byly uloženy do databáze. Na stránce „vysledky.php“ je výpis realizován pomocí tabulky se třemi sloupci. K připojení do databáze dochází obdobně jako u samotného testu, základem je příkaz „SELECT from“ tentokrát se ale připojuje do tabulky „vysledky“ a podle počtu správných odpovědí seřazených od nejlepšího dosaženého výsledku je vypsáno celkem 10 záznamů.

5 PROPAGACE STRÁNEK

Poslední kapitolou této práce je propagace a zviditelnění stránek na Internetu. Nejprve bylo zapotřebí se zaregistrovat na webu www.google.com/analytics/, což je nástroj pro analýzy webových stránek, díky kterým je možné sledovat a analyzovat provozní údaje a efektivně tak přizpůsobovat web pro co nejlepší využití. Dále byl vybrán hosting, což je webové místo pro uložení stránek. Poté byly stránky na hosting nahrány a na různá místa v síti Internet rozmístěny odkazy. Nakonec byly po určité době analyzovány statistiky přístupů.

5.1 Hosting

Předem je nutno zmínit, že při výběru hostingu byly kladeny požadavky zejména na podporu FTP, PHP a MySQL s PHPMyAdmin. Ostatní atributy, jako velikost prostoru či e-mailový klient, se pro účel sledování statistik přístupů jeví jako méně podstatné, proto nakonec vyhrála varianta, která sice nabízí doménu 3. Řádu, ale je zcela zdarma. Na základě zkušeností autora z předchozích hostingů byla vybrána služba na webu www.webzdarma.cz. Pro registraci byl navržen název tak, aby nebyl dlouhý a dobře vystihoval téma stránek, které je tak možné na webu najít na adrese www.automobilove-systemy.wz.cz.

5.2 Rozmístění odkazů na Internetu

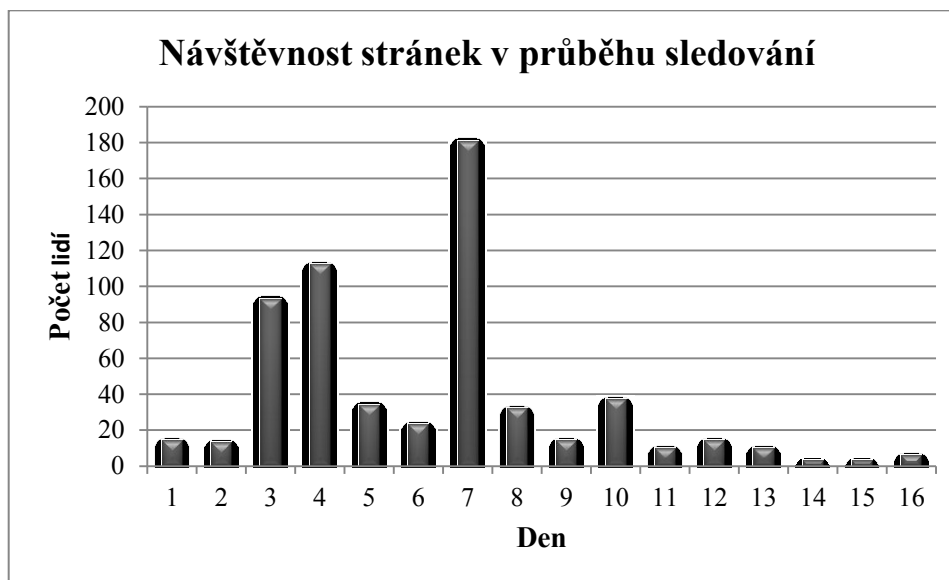
K propagaci stránek byl využit zejména Facebook. Další část odkazů byla rozeslána pomocí e-mailů a také byly odkazy umístěny do různých diskusních fór. Současně byly také stránky zaregistrovány do katalogu na stránce provozovatele hostingu a do katalogu na www.seznam.cz.

5.3 Statistika přístupů

Aby bylo možné stránku propojit s aplikací Google, bylo nutné do stránky vložit speciální vygenerovaný skript, který je unikátní pro každý přihlášený web jednotlivých autorů. Je možné sledovat jak aktuální dění na stránce v reálném čase, tak statistiky historie návštěvnosti.

Statistiky byly zpracovávány za období šestnácti dnů. Jako první byly odeslány odkazy pomocí e-mailu. Dva dny na to byl odkaz umístěn na Facebook a do dvou diskusních fór. Bylo zajímavé pozorovat, jak se návštěvnost měnila po jednotlivých fázích zveřejňování odkazů. V rámci jedné hodiny po odeslání e-mailu se počet návštěv stránek pohyboval

v řádu jednotek, avšak do pěti minut po zveřejnění odkazu na Facebook si stránky zobrazilo více jak dvacet lidí. Sedmý den byl odkaz umístěn do dalších fór a tento den padl denní rekord návštěvnosti stránky. Celý vývoj návštěvnosti můžete vidět na obrázku 15, je možné si všimnout podobného poklesu návštěvníků v dalších dnech po zveřejnění odkazu. Po sedmém dni již odkaz nebyl zveřejňován.



Obrázek 15 Vývoj návštěvnosti stránek

Zdroj: vlastní zpracování

Celkem za toto období bylo zaznamenáno 599 návštěv. Jelikož se dá očekávat, že se na stránky kouknou lidé vícekrát, v tomto případě bezmála 16 % z celkového počtu, je uveden i údaj o unikátních návštěvnících, kterých bylo 506. Míra okamžitého opuštění stránky se pohybovala okolo hranice 30 %. V tabulce 10 je zobrazeno, jak dlouho trvaly návštěvy stránek. Je patrné, že více jak 50 % návštěvníků se na stránce zdrželo méně než jednu minutu.

Tabulka 8 Délka návštěvy na stránce

Doba trvání	Počet návštěv	Podíl v %
0-10 sekund	221	36,89
11-30 sekund	107	17,86
31-60 sekund	85	14,19
61-180 sekund	91	15,19
181-600 sekund	60	10,02
601-1800 sekund	22	3,67
1801+ sekund	13	2,17
Celkem	599	100

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 9 Přehled druhů prohlížečů návštěvníků stránky

Prohlížeč	Počet návštěv	Podíl v %
Firefox	241	40,23
Chrome	167	27,88
Internet Explorer	84	14,02
Opera	76	12,69
Safari	13	2,17
Android Browser	8	1,34
Opera Mini	7	1,17
LG-GM360	2	0,33
RockMelt	1	0,17
Celkem	599	100

Zdroj: vlastní zpracování

Na předchozí tabulce 9 je vidět počet návštěv podle typu prohlížeče. To že se na předních místech objevuje Firefox a Chrome odpovídá také stavu podílu prohlížečů na Internetu [31]. Rozlišení obrazovky mělo přes 40 % návštěvníků 1366x768 a 1280x800. Také na základě těchto údajů lze přihlídnout při tvorbě webu, je však brát na vědomí pravidlo tvorby, že web by měl být přístupný všem bez rozdílu přístupového zařízení.



Obrázek 16 Rozmístění návštěvníků podle lokality přístupu v ČR

Zdroj: vlastní zpracování

Na základě další funkce aplikace Google je možné například cílit propagaci v určité oblasti, jelikož zobrazuje počty přístupů na území ČR (viz obrázek 16). Čím větší a tmavší bod na mapě, tím více přístupu z daného města, respektive oblasti, jelikož například přístup z Vysokého nad Jizerou je započítán pod Liberec (třetí největší kolečko). Města jsou však od sebe vzdálena více jak 50 kilometrů. Nejvíce přístupů bylo z Pardubic a z Prahy. Zajímavé také je, že více jak 10 % návštěv bylo uskutečněno ze zahraničí, nejvíce ze Slovenska.

Na následující tabulce 10 je vidět, z jakých odkazů se uskutečnily přístupy na stránky. Z diskusních fór vede to na stránce www.zive.cz, přestože zde byl odkaz umístěn až sedmý den. Nejočekávanější odkaz, který byl umístěn na Facebook zaznamenal téměř 10 % přístupů.

Tabulka 10 Zdroje návštěvnosti stránek

Zdroj k přístupu	Návštěvy	Podíl v %
Přímo	250	41,74
Forum.zive.cz	150	25,04
Garaz.autorevue.cz	61	10,18
Facebook.com	55	9,18
Diskuse.jakpsatweb.cz	30	5,01
Forum.lide.cz	19	3,17
Forum.autoforum.cz	7	1,17
Redir.netcentrum.cz	7	1,17
Email.seznam.cz	5	0,83
Warforum.cz	5	0,83
Google	4	0,67
Php-forum.com	3	0,50
Odkazy.seznam.cz	2	0,33
Poczta.wp.pl	1	0,17
Celkem	599	100

Zdroj: Vlastní zpracování

6 ZÁVĚR

Cílem této práce bylo vytvoření webových stránek na téma „Elektronicky řízené automobilové systémy“. Pro uživatele je na těchto stránkách připraven materiál o problematice automobilových systémů využívaných v dnešních automobilech s mnohými ukázkami funkce pomocí obrázků či videí. Po prostudování obsahu stránek si může návštěvník vyzkoušet své znalosti formou testu naprogramovaného pomocí PHP, který rovněž zpracuje a zaznamená jeho výsledek.

V dnešní době je v automobilovém průmyslu kladen důraz na ekonomičtější a ekologičtější provoz, čehož je dosaženo modernějšími systémy řízení jednotlivých činností vozidla. Důležité je však také chránit samotnou posádku. Proto se zhruba od počátku devadesátých let dvacátého století objevují tendence pro zavádění některých prvků zvyšujících bezpečnost provozu formou směrnic a nařízení se strany Evropské unie. Ač se objevují hlasy, že díky těmto systémům roste cena vozidel, jejich vliv na počet zraněných a zejména usmrcených se v jedné z kapitol této práce minimálně nepodařilo vyvrátit. Efekty jednotlivých faktorů by bylo potřeba podrobit důkladnějším analýzám, které jsou ovšem mimo rozsah této práce, ale rozpracování některých výsledků nabízí prostor pro budoucí zkoumání.

Jedním z výstupů této práce je i zkoumání výsledků sledování přístupů na vytvořený web. Tento užitečný nástroj pro analýzu chování návštěvníků webu dokáže zjistit vzory v pohybu uživatel na webu a umožňuje tak zefektivňovat cílení propagace na určité skupiny návštěvníků Internetu což je možné i díky SEO optimalizaci, která přizpůsobuje stránky funkcím vyhledávacích robotů a dostává je do popředí dotazů hledání. Z výsledků sledování přístupů se jako nejpřínosnější jeví propagace za pomoci sociálních sítí a diskusních fór.

Vytvoření stránek a jejich nasazení do provozu s sebou přineslo možnost postupného zlepšování. V průběhu sledování autor zaznamenal různé ohlasy jak na funkčnost a možnosti stránek, tak na design celého webu. Sledování a zpracování výsledků statistik bude lepší v delším časovém období, je pravděpodobné, že se lépe ukážou různé trendy návštěvnosti i vzhledem k postupnému upgradování stránky a využívání dalších forem propagace.

Veškeré dané cíle této práce byly zpracovány, a proto se dá práce považovat za splněnou. Nyní již záleží pouze na samotných zájemcích o studium problematiky automobilových systémů, jak s tímto materiálem naloží a dokážou si jej osvojit při získávání zkušeností.

LITERATURA

- [1] Asistenční systémy v automobilech. *Vydavatelství FCC Public* [online]. 2005-12 [cit. 2012-04-14]. Dostupné z: http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=30855>
- [2] *AUTOMOBILOVÉ SYSTÉMY ŘÍZENÉ ECU* [online]. Brno, 2010 [cit. 2012-04-14]. Dostupné z: http://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=27755>. Bakalářská práce. VUT Brno.
- [3] Bezpečnostní systémy v osobních automobilech. *TipCars* [online]. 2008-12-23 [cit. 2012-04-14]. Dostupné z: <http://www.tipcars.com/magazin-bezpecnostni-systemy-v-osobnich-automobilech-3757.html>>
- [4] Compulsory fitting of safety belts. *EUROPA - EU website* [online]. 2006-11-3 [cit. 2012-04-14]. Dostupné z: http://europa.eu/legislation_summaries/internal_market/single_market_for_goods/mot_or_vehicles/technical_implications_road_safety/124274_en.htm>
- [5] Cost-benefit assessment and prioritisation of vehicle safety technologies. *EUROPA - European Commission* [online]. 2004 [cit. 2012-04-20]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/transport/roadsafety_library/publications/vehicle_safety_technologies_final_report.pdf>
- [6] CSS - kaskádové styly. *Jak psát web, návod na html stránky* [online]. 2012-03-04 [cit. 2012-04-20]. Dostupné z: <http://www.jakpsatweb.cz/css/>>
- [7] Controller Area Network (CAN-bus) Diagnostics. *OBD2* [online]. 2006 [cit. 2012-04-26]. Dostupné z: <http://www.talktomycar.co.uk/can.htm>>
- [8] ECall. *European Commission* [online]. 2012 [cit. 2012-04-20]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/knowledge/esave/esafety_measures_unknown_safety_effects/ecall.htm>
- [9] Elektronické řídicí systémy současných automobilů. *Západočeská univerzita* [online]. 2012 [cit. 2012-04-20]. Dostupné z: http://webs.zcu.cz/fel/kae/DAE/DAE_MK_El_ridici_systemy_automobilu.pdf>
- [10] European road safety day. *Europa - European Commission* [online]. 2007-04-27 [cit. 2012-04-20]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/sverige/documents/traffic_press_stats.pdf>

- [11] Evropská komise chce povinné nouzové volání v automobilech. *Novinky.cz* [online]. 2007-09-17 [cit. 2012-04-14]. Dostupné z: <<http://www.novinky.cz/auto/122817-evropska-komise-chce-povinne-nouzove-volani-v-automobilech.html>>
- [12] Galileo se do Prahy přestěhuje v létě, zní verdikt ředitele agentury. *IHNED.cz* : *Zpravodajský server Hospodářských novin* [online]. 2012-01-24 [cit. 2012-04-20]. Dostupné z: <http://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/knowledge/esave/esafety_measures_unknown_safety_effects/ecall.htm>
- [13] *GPS - Stránka o satelitní navigaci* [online]. 2000 [cit. 2012-04-26]. Dostupné z: <http://gps.slansko.cz/>
- [14] HUB, Miloslav. *Technologie internetu - PHP 5: distanční opora*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2009, 88 s. ISBN 978-80-7395-163-4.
- [15] Javascript. *Jak psát web, návod na html stránky* [online]. 2012-04-09 [cit. 2012-04-26]. Dostupné z: <<http://www.jakpsatweb.cz/javascript/>>
- [16] Kontrast barev. *Sova v síti* [online]. 2012 [cit. 2012-04-26]. Dostupné z: <<http://www.sovavsiti.cz/kontrast/>>
- [17] KOPECKÝ, Václav. *Steer by wire pro řízení kol na více nápravách*. Pardubice, 2009-06-16. Diplomová práce. Univerzita Pardubice.
- [18] KOSEK, Jiří. *PHP - tvorba interaktivních internetových aplikací: podrobný průvodce*. Vyd. 1. Praha: Grada, 1999, 490 s. Průvodce (Grada). ISBN 80-716-9373-1.
- [19] KUČERA, Miroslav. *Programování na webu*. 2. vydání. Praha: Mobil Media, 2003. 600 s. ISBN 80-86593-36-3.
- [20] Lexikon A-Z. *Autolexikon: náskok díky znalostem* [online]. 2011 [cit. 2012-04-10]. Dostupné z: <<http://cs.autolexicon.net/lexikon-a-z/>>
- [21] Moderní systémy vstřikování paliva vhodné pro vznětové motory. *FS ČVUT: FS* [online]. 2008-01-21 [cit. 2012-04-20]. Dostupné z: <http://www3.fs.cvut.cz/web/fileadmin/documents/12241-BOZEK/publikace/2008/2008_021_01.pdf>
- [22] Program pro bezpečnost silničního provozu na období 2011–2020. *EUROPA - European Union website* [online]. 2004-07-20 [cit. 2012-04-20]. Dostupné z: <<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/10/343&format=HTML&aged=1&language=CS&guiLanguage=cs>>

- [23] *Přístupnost.cz - otevřete svůj web všem* [online]. 2008 [cit. 2012-04-21]. Dostupné z: <<http://www.pristupnost.cz/>>
- [24] ROCZNIK STATYSTYCZNY. *GUS - Główny Urząd Statystyczny* [online]. 2012 [cit. 2012-04-20].
Dostupné z: <http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/PUBL_rs_rocznik_statystyczny_r_p_2011.pdf>
- [25] Road injury accidents. *OECD Statistics* [online]. 2012-04-14 [cit. 2012-04-14].
Dostupné z: <http://stats.oecd.org/ViewHTML.aspx?Theme=ROAD_INJURY_ACCIDENTS&DatasetCode=ROAD_INJURY_ACCIDENTS>
- [26] Safety first. *The Economist - World News* [online]. 2005-05-12 [cit. 2012-04-20].
Dostupné z: <<http://www.economist.com/node/3930788>>
- [27] Sběrnice. *Autodiagnostika* [online]. 2012-04-03 [cit. 2012-04-03]. Dostupné z: <<http://www.carmotor.cz/sbernice/>>
- [28] Skutečně osobní automobil. *Vydavatelství FCC Public* [online]. 2002-10 [cit. 2012-04-14]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=28578>
- [29] SEO - Optimalizace pro vyhledávače. *Tvorba webu: tvorba www stránek* [online]. 2008 [cit. 2012-04-26]. Dostupné z: <<http://www.tvorba-webu.cz/seo/>>
- [30] Stabilizační systém od 1. listopadu 2011 v EU povinně. *Auto.cz* [online]. 2011-11-1 [cit. 2012-04-14]. Dostupné z: <<http://www.auto.cz/stabilizacni-system-1-listopadu-2011-eu-povinne-62755>>
- [31] Statistika prohlížečů - ČR leden 2012. *Prohlizece.info - internetové prohlížeče* [online]. 2012-02-09 [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: <http://prohlizece.info/clanky/statistiky-prohlizecu-cr-leden-2012-internet-explorer-6-skoncil/>
- [32] ŠPINAR, David. *Tvoříme přístupné webové stránky*. 1 vydání. Brno: Zoner Press, 2004. 360 s. ISBN 80-86815-11-0.
- [33] Technika: Brake-by-wire. *Autodiagnostika* [online]. 2008-03-20 [cit. 2012-04-14].
Dostupné z: <<http://www.carmotor.cz/magazin/pages/0,177.html>>
- [34] Vehicle Safety. *EUROPA - European Commission* [online]. 2009-10-16 [cit. 2012-04-20]. Dostupné z: <http://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/knowledge/pdf/vehicles.pdf>

- [35] VLK, František. *Automobilová elektronika 1: Asistenční a informační systémy*. 1. vydání. Brno : Prof. Ing. František Vlk, DrSc., 2006. 269 s. ISBN 80-239-6462-3.
- [36] VLK, František. *Automobilová elektronika 2: Systémy řízení podvozku a komfortní systémy*. 1. vydání. Brno : Prof. Ing. František Vlk, DrSc., 2006. 308 s. ISBN 80-239-7062-3.
- [37] VLK, František. *Automobilová elektronika 3: Systémy řízení motoru a převodů*. 1. vydání. Brno : Prof. Ing. František Vlk, DrSc., 2006. 355 s. ISBN 80-239-7063-1.
- [38] VLK, František. *Elektronické systémy motorových vozidel*. 1. vydání. Brno : Prof. Ing. František Vlk, DrSc., 2002. 592 s. ISBN 80-238-7282-6.
- [39] *Základy HTML* [online]. 2009-02-21 [cit. 2012-04-20]. Dostupné z: <http://html.gimiweb.net/page/uvod_cz.php>
- [40] 31991L0671. *EUR-Lex* [online]. 1991-12-16 [cit. 2012-04-20]. Dostupné z: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31991L0671:CS:HTML>>

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Pokles počtu usmrcených v EU mezi lety 1991 až 2010 v %

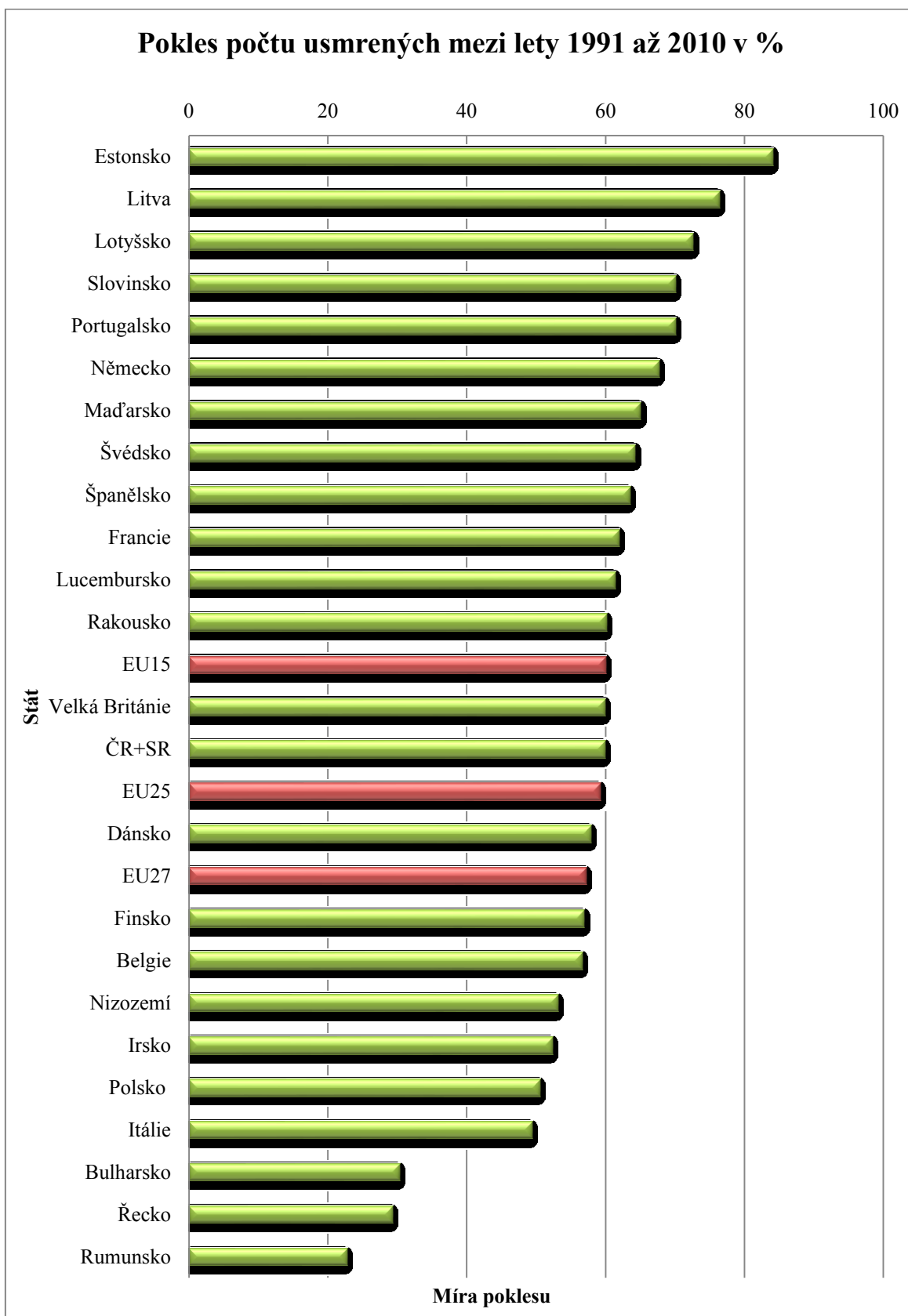
Příloha B Ukázka vzhledu webové stránky

Příloha C Vzorový test

Příloha D CD-ROM

PŘÍLOHY

Příloha A Pokles počtu usmrcených v EU mezi lety 1991 až 2010 v %



Zdroj: zpracováno podle [25]

ELEKTRONICKY ŘÍZENÉ AUTOMOBILOVÉ SYSTÉMY

Úvod
Systémy
Legislativa
Test
Zdroje


Automobilové systémy

Tato stránka se věnuje elektronicky řízeným systémům používaných v moderních automobilech.

Část je věnována také jejich zavádění do povinné výroby legislativou Evropské unie.

Návštěvník si také může vyzkoušet své znalosti v testu, který se věnuje automobilovým systémům.

mapa stránek - [kontakty](#)



MARTIN PLŮCHA © 2012

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha C Vzorový test

1) Co znamená zkratka ASR?

- Anti Skid Regulation Anti Slip regulation Active Skid Regulation

2) U jakých motorů se používá systém Common Rail?

- u zážehových u obou u vznětových

3) Jaký je úkol systému ESP?

- kontrolovat mrtvý úhel dodržovat bezpečnou vzdálenost hlídat jízdní stabilitu

4) Systém pro kontrolu dopravního značení čerpá informace z?

- z databáze značení u navigačního systému obě možnosti pomocí kamer vpředu vozidla

5) Systém ESP potřebuje pro svou práci systémy?

- EDS a ASR ABS a EDS ABS a ASR

6) Jaká je rychlost sběrnice MOST?

- až 24,5 Mbit/s až 29,5 Mbit/s až 20,5 Mbit/s

7) Při vyšších rychlostech je systém EDS nahrazen systémem?

- ASR ABS ESP

8) Jaká je funkce systému ACC?

- kontrolovat bezpečnou vzdálenost mezi vozidly řídit automobil na dálnici hlídat dopravní značení

9) Patří ESP do povinné výbavy nových automobilů prodávaných na území EU?

- Ano Ne Bude od roku 2014

10) Od jakého roku jsou na území EU povinné bezpečnostní pásy v nových automobilech?

- 1991 1993 1995

11) Jaký je úkol systému LDW?

- hlídání jízdního pruhu kontrola mrtvého úhlu kontrola bezpečné vzdálenosti

12) Co znamená zkratka LIN?

- Local Internet Network Local Interconnect Network Label Interconnect Network

13) Jaká je funkce systému EDS?

- asistence při výjezdu do kopce dodržovat bezpečnou vzdálenost asistence při rozjezdu na kluzkém povrchu

14) Systém RDK slouží k?

- kontrola zatížení automobilu kontrola tlaku v pneumatikách kontrola plnosti provozních kapalin

15) Systém světlometů AFL je v sériové výrobě od roku?

- 2005 2003 2004

16) Mezi prvky aktivní bezpečnosti nepatří?

- ABS Airbagy Active drive

17) K čemu slouží systém AFS?

- zabránění náklonu karoserie v zatáčkách zabránění překročení povolené rychlosti zabránění nedotáčivosti/přetáčivosti vozidla

18) Co znamená E-Gas?

- elektronické ovládání plynu ekologické palivo elektronické řízení dávkování paliva

19) Co znamená zkratka MOST

- Media Oriented System Transport Multimedia Oriented Speed Transport Media Oriented Speed Transport

20) Co znamená zkratka AFL?

- Automatic Forward Lightening Adaptive Forward Lightening Active Forward Lightening

Vaše jméno:

Zdroj: vlastní zpracování