



ACTUATE

*Zvyšování kvalifikace pro bezpečné a hospodárné řízení
vozidel s elektrickým pohonem
– Hybridní autobus –*

www.actuate-ecodriving.eu



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

actuate



ACTUATE

projekt pro optimalizaci jízdního chování za účelem snížení spotřeby energie

Projekt ACTUATE je zaměřen na snížení energetické náročnosti tramvají, trolejbusů a hybridních autobusů tím, že jsou řidiči těchto trakcí speciálně proškoleni na techniku bezpečné a hospodárné jízdy (tzv. ecodriving).

Zvyšování kvalifikace řidičů školením a praktickým výcvikem se zaměřením na bezpečnou a hospodárnou jízdu je možné snižovat energetickou náročnost elektricky poháněných vozidel (tramvaje, trolejbusy nebo hybridní autobusy), a nepřímo tak podpořit zvyšování jejich počtu.

Základním kamenem systému městské hromadné dopravy jsou řidiči vozidel. Stejně tak je tomu i v případě projektu ACTUATE. Doprovodné motivační kampaně jsou navrženy tak, aby zajistily, že řidiči získané znalosti a dovednosti ze školení budou využívat ve své praxi dlouhodobě.

ACTUATE – projekt přizpůsobení chování řidiče ...

- ▶ vedoucí k bezpečné a hospodárné jízdě vozidel hromadné dopravy na elektrický pohon
- ▶ vedoucí ke snížení energetické náročnosti vozidel hromadné dopravy osob s elektrickým pohonem skrz:
 - tvorbu a testování výukových programů pro bezpečnou a hospodárnou jízdu
 - motivační kampaně pro řidiče tramvají, trolejbusů a hybridních autobus

Předložená brožura pro hybridní autobusy byla sestavena v rámci projektu ACTUATE.

OBSAH

1	Úvod	4
2	Ovlivňující faktory	6
2.1	Člověk jako ovlivňující faktor	6
2.2	Infrastruktura a topografie jako ovlivňující faktor	7
2.3	Rychlost jízdy jako ovlivňující faktor	7
3	Technický princip hybridního autobusu	8
3.1	Popis hybridní technologie ve vozidle	8
3.2	Technika ve vozidle	9
4	Bezpečná a hospodárná jízda v linkové dopravě	10
5	Výcvik	12
6	Závěrečné poznámky	14

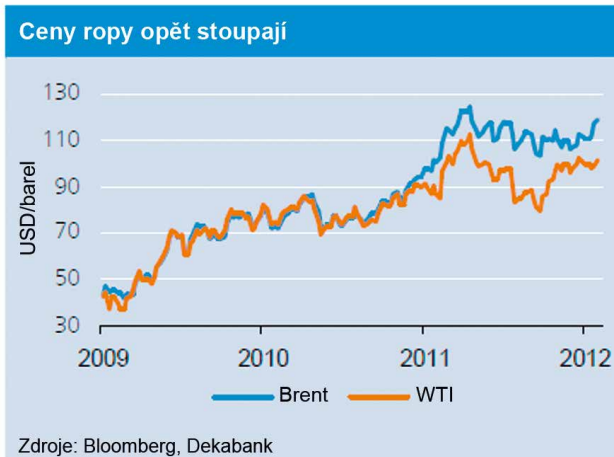
1 Úvod

Studie potvrzují, že styl jízdy má přímý vliv na provozní náklady vozidel elektrické trakce v městské hromadné dopravě. Technicky dobře zvládnutá hospodárná jízda tedy přímo zvyšuje energetickou efektivitu hybridních autobusů, přispívající ke zlepšení životního prostředí a obecně i k bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích.

Na základě těchto skutečností vyvíjí partneři projektu ACTUATE výukové koncepty a obecná vzdělávací opatření pro bezpečnou a hospodárnou jízdu („eco-driving“) elektricky poháněných vozidel městské hromadné dopravy. Vytvořené učební a informační materiály i motivační kampaně pro bezpečné a hospodárné řízení zohledňují odlišnosti ve složení vozových parků jednotlivých dopravců a jsou poskytovány bezplatně všem provozovatelům městské hromadné dopravy.

Proč eco-driving

Při pohledu na cenu ropy v posledních letech je vidět její kolísavá tendence. Tato skutečnost se odráží v nákladech všech provozovatelů autobusů městské hromadné dopravy.



Je proto aktuální se zabývat tématem bezpečné a hospodárné jízdy jako kombinace požadavku na přepravní bezpečnost a energeticky úsporný styl jízdy.

Konkrétně u hybridních autobusů se daří stále se vylepšujícími technologiemi zvyšovat úsporu paliva při nižších emisích. Právě ekologie je stále důležitějším tématem, protože počet evropských měst s emisním zónováním se neustále zvyšuje.

Kromě technologického pokroku výsledky v oblasti bezpečnosti, hospodárnosti a ekologie vždy závisí na jízdním stylu řidiče!

„eco-driving“:
Tréninkové koncepty
a vzdělávací opatření
zlepšují hospodárný provoz
elektricky poháněných
vozidel ve veřejné
dopravě osob.

Směrnice Evropské komise pro vzdělávání a zvyšování kvalifikace řidičů z povolání (2003/59/ES) má za cíl dosáhnout zejména vyšší bezpečnosti v provozu na pozemních komunikacích a racionálního chování účastníků prostřednictvím zvyšování znalostí a dovedností řidičů z povolání.

Tato výuková brožura i doplňující materiály zaměřené na osvojení bezpečné a hospodárné jízdy hybridních autobusů splňují požadavky Směrnice (2003/59/ES) a proto lze využít tyto materiály ke školení o bezpečném a hospodárném řízení hybridních autobusů. Všechny materiály jsou k dispozici na www.actuate-ecodriving.eu.

Komu prospívá bezpečný a hospodárný styl jízdy „eco driving“?

Bezpečná a hospodárná jízda ovšem neznamená jen vlastní úsporu paliva. Má pozitivní efekt na následující činitele:

Řidiči

- Jezdí uvolněněji, bez stresu
- Menší nemocnost, méně nehod

Cestující

- Cítí se bezpečněji, protože vycítí klid řidiče podle jízdního stylu

Vozidla

- Dochází k menšímu opotřebení, s hnacími agregáty se zachází šetrněji.

Životní prostředí

- Vzniká méně emisí a jemného prachu.

Podnik

- Bezpečná a hospodárná jízda autobusy s hybridní technologií, dle zkušeností od partnera projektu ACTUATE LVB - Leipziger Verkehrsbetriebe (Lipsko, Německo), může reálně vést k dodatečnému a na technice nezávislému snížení spotřeby PHM o cca 5%. Příklad výpočtu pro LVB: Při roční spotřebě kolem 4,5 milionu litrů PHM lze počítat u vozového parku LVB s úsporou cca 225 000 litrů nafty, což odpovídá přibližně 280 000 Eur (data z ledna 2015).



Spotřeba paliva
se má snížit pomocí
hybridní technologie
nejméně o
5 procent.

2 Ovlivňující faktory

Na bezpečný a hospodárný styl jízdy ovlivňuje více faktorů. Existují vnější faktory, které nemůže řidič nijak ovlivnit, např.:

- aktuální dopravní situace,
- úroveň preference vozidel MHD
- koncipování jízdních řádů
- technický stupeň vývoje vozu,
- softwarovém nastavení,
- technický stav vozidla a pravidelná údržba
- topografie města, vedení linky a její vytížení (hustota zastávek, křižovatek, přepravní poptávka),
- lokální klimatické podmínky.

Nicméně existují faktory bezpečného a hospodárního stylu, které řidič ovlivnit může. Mezi tyto faktory se řadí:

- předvídání chování ostatních účastníků silničního provozu,
- efektivně využívat dynamiku vozu – ideální průběh jízdy (nižší spotřeba PHM, menší opotřebení vozidla, nižší emisní zatížení životního prostředí),
- uvědomělé používání vedlejších spotřebičů, např. klimatizace a topení.



2.1 Člověk jako ovlivňující faktor

Řidič si musí být vědom, že při vyloučení vnějších vlivů, může docílit bezpečného a hospodárního stylu jen vlastním přičiněním. Při jízdě by měla být plně využita dynamika vozu. Ideálně má při rozjezdu řidič plynule zrychlovat, následně jet výběhem, při brzdění využít retardér (generování energie) a poté rovnoměrně dobrzďovat do zastavení. V běžném městském provozu nelze vždy tento ideální průběh jízdy využít z důvodu vlivu vnějších faktorů. Řidič by se měl snažit o aplikaci ideálního průběhu jízdy při sebelepší dopravní situaci co nejčastěji, aby si styl bezpečné a hospodární jízdy osvojil.

Pro mnoho řidičů představuje osvojení si bezpečného a hospodárního způsobu jízdy skutečnou změnu chování, kterou nelze realizovat ze dne na den. Aby bylo možné lépe vyhodnotit vliv jízdního chování na spotřebu PHM, je velmi užitečné mít k dispozici vhodné měřicí přístroje. Jejich použití je dobré pokud možno konzultovat s výrobcem autobusů (ne na všech typech autobusů lze měřiče spotřeby instalovat), aby se eliminovaly chyby měření, resp. odchylky. Účelné je instalovat ukazatele měření v zorném poli řidiče, aby případně mohl ihned korigovat jízdní chování.

On-line měření spotřeby PHM, pokud je pro daný typ realizovatelné, má další výhodu, že řidič se snaží využívat dynamiku vozu a aplikovat ideální průběh jízdy bez ohledu na vedení linky, topografii nebo denní dobu.

Dlouhodobě lze motivovat řidiče k aplikaci bezpečné a hospodární jízdy při využití on-line měření organizováním dobrovolné soutěže o nejlepší výsledky spotřeby PHM na kilometr při zohlednění odlišnosti ve vedení linek například. K tomu je nutné pro zvyšování úspěšnosti dopředu řidiče informovat, jak se bude s údaji o spotřebě dále nakládat.

Po vyhodnocení více než 200 měřených jízd v praktické části výcviku bylo zjištěno, že:

- zrychlování podle návodu k obsluze vozidla nemá probíhat rychle, tzv. „na plný plyn“, ale zrychluje se plynule,
- podíl výběhu (dojezdu) má být pokud možno vysoký s přihlédnutím k době jízdy (zpoždění),
- nemá docházet ke zbytečnému brzdění,
- v maximální míře používat brzdění pomocí s retardéru k rekuperaci energie

2.2 Infrastruktura a topografie jako ovlivňující faktor

K neovlivnitelným faktorům bezpečné a hospodární jízdy patří topografický profil linky, tj. stoupání a klesání. Dále sem patří úroveň infrastruktury, hustota zastávek, křižovatek ale také konkrétní městská část, v níž se linkový autobus pohybuje.

2.3 Rychlost jízdy jako ovlivňující faktor

Rychlost jízdy a brzdná dráha vzájemně souvisí. Při volbě rychlosti jízdy je nutno počítat s více ovlivňujícími faktory. Rozhodující význam má viditelnost, aktuální dopravní situace, kvalita infrastruktury (silnice) a počasí, ale také obsazení vozidla a osobní schopnosti řidiče. Zejména stres způsobený nedostatkem času v linkovém provozu působí negativně na osobní schopnosti a tím na bezpečnou a hospodárnou jízdu. Ale samozřejmě je těmito faktory ovlivněna i brzdná dráha.

Jak říká pravidlo, brzdná dráha roste kvadraticky s rychlostí jízdy. Jednoduše to znamená:

Pokud zvýšíme rychlost dvojnásobně, vzroste brzdná dráha čtyřnásobně!

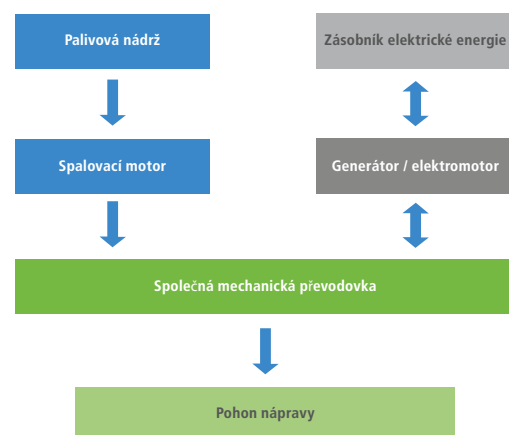
Vysoké průměrné rychlosti se nedosáhne ojedinele vysokou rychlostí jízdy, ale rovnoměrným způsobem jízdy.

3 Technický princip hybridního autobusu

3.1 Popis hybridní technologie ve vozidle

Výraz hybridní znamená „něco spojeného, zkříženého nebo smíšeného“. Pochází z latinského slova „hybrida“.

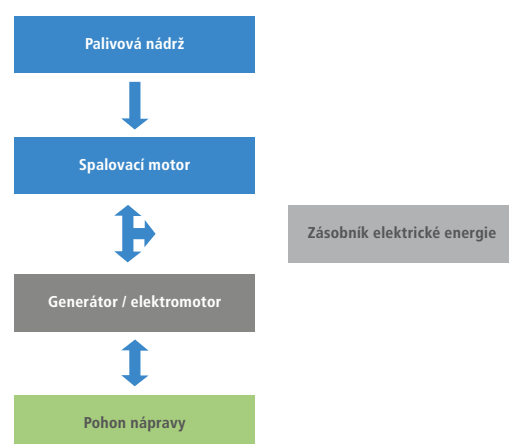
V technice je za hybridní systém pokládán každý systém, který kombinuje dvě technologie. V případě hybridních vozidel se jedná o vozidla vybaveny dvěma druhy pohonů. Nejrozšířenější variantou pohonů hybridních vozidel je kombinace spalovacího motoru (hlavní zdroj energie) a několika elektromotorů včetně zásobníku elektrické energie ve formě baterie nebo dvouvrstvého kondenzátoru. Přitom se rozlišuje mezi paralelním a sériovým hybridním pohonem.



Obrázek č.1: Schéma paralelního provozu hybridního vozidla

Při paralelním provozu je hnaná náprava poháněna současně spalovacím motorem a jedním nebo několika elektromotory. Díky zachování do značné míry konvenčního hnacího mechanismu je možné pohánět vozidlo spalovacím motorem. Negativně se projevuje mechanická nebo

automatická převodovka, která snižuje účinnost pohonu o 20%. Kromě toho je technicky obtížné u paralelního provozu technicky vytvořit čistě elektrický pohon pojezdu. Naproti tomu u sériového hybridního zapojení je vozidlo poháněno jen jedním nebo několika elektromotory.



Obrázek č.2: Schéma sériového provozu hybridního vozidla

Principem sériového provozu je, že spalovací motor pohání pouze generátor, který vyrábí elektrickou energii. U této koncepce pohonu se příznivě projevují především vlastnosti elektromotorů. Sem patří zejména hladký rozjezd a ukládání energie vzniklé rekuperací při brzdění. Kromě toho lze u této varianty provozu využívat i jiné zdroje energie, jako např. palivové články. Negativní stránkou tohoto řešení jsou vysoké náklady spojené s údržbou rozsáhlé elektronické části.



Hybrid:
systém, který
kombinuje dvě
technologie.

3.2 Vozidlová technika

Zásadní je si vyjasnit, jaký druh pohonu se má v podniku používat.

Elektromotory se vyznačují mimo jiné tím, že při poskytování energie je téměř okamžitě k dispozici plný točivý moment ve větším rozsahu otáček v porovnání s naftovým motorem. Také je například možné se obejít bez převodovek k využití rozsahu otáček. Vedle výše uvedených předností hraje důležitou roli systém start-stop spalovacího motoru, menší spalovací motor pro základní zatížení (downsizing), vysoký rekuperační výkon elektromotorů a menší opotřebení brzdového obložení.

Při nabitých zásobnících elektrické energie odebírá řídicí elektronika potřebný proud ze zásobníku elektrické energie. Jakmile se vybije na definovanou úroveň, automaticky se nastartuje spalovací motor. Vyrábí elektrickou energii, která je opět k dispozici pro motory pojezdu. Když řidič brzdí vozidlo, fungují motory pojezdu jako generátory a vyrábí elektrickou energii. Tímto proudem se opět nabíjí zásobníky elektrické energie. Když systém zjistí, že je vozidlo brzděno, resp. stojí několik sekund v klidu, spalovací motor se automaticky vypne. Vedle lepšího využití brzděné energie pro akceleraci z toho plyne ještě další výhoda.

Na některých úsecích trasy je možné po předchozím nabití zásobníků elektrické energie využívat k jízdě jen elektrickou energii. Zejména na vysoce frekventovaných zastávkách je možné snížit zatížení výfukovými plyny na nulu. Další možností je instalace tzv. digitální mapy, kde jsou body označené pomocí GPS, které hnacímu systému předepisují určité chování. Tak je například autobusové linie v obydlené oblasti předepsána nejen maximální rychlost, ale také maximální otáčky spalovacího motoru. V pozadí je vedle úspory paliva také nižší zatížení výfukovými plyny a ochrana proti hluku.

Vygenerovaná
energie je
následně využita
motory.





4 Bezpečná a hospodárná jízda v linkové dopravě

Cílem výcviku v autoškole je výchova budoucího řidiče k bezpečnému, hospodárnému a ekologickému ovládání vozidla. Mnoho faktorů ovšem přispívá k tomu, že právě bezpečný a hospodárný způsob jízdy je opakovaně zatlačován do pozadí.

Následující příklady uvádějí faktory, které vlivňují bezpečnou a hospodárnou jízdu. Vědomým používáním topení, klimatizace nebo větrání (pokud již nejsou regulovány automaticky), může řidič zamezit zbytečnému přehřívání nebo ochlazení prostoru cestující. Pokud je vůz vybaven poptávkovým zařízením pro otevírání dveří, měl by ho řidič v plné míře využívat, aby při delším stání v zastávce zbytečně neovlivňoval teplotu v prostoru pro cestující.

Pro bezpečný a hospodárný jízdní styl je důležitá konstrukce grafikonů a jízdních řádů. Linky by měly být vedeny kvalitní infrastrukturou (kvalitní povrchy vozovky, vyhrazené jízdní pruhy, preference vozů MHD na křižovatkách se SSZ), aby se předcházelo zpoždění a tím i vícenákladům za náhradní dopravu. Jízdní doby mezi zastávkami je nutné optimálně nastavit, aby se eliminovaly dva extrémy (čekání do času na zastávce nebo rychlá jízda kvůli zpoždění).

Každopádně je nutné v tomto případě zmínit: Včasnost je v linkové dopravě předpokladem, ovšem je podřízena bezpečnosti! I přes neustálé úpravy a vylepšování nastavení systému MHD není v silách konstruktérů jízdních řádů, aby jízdní doba pamatovala na mimořádné

situace (dopravní nehody, neplánované opravy infrastruktury, dopravní kongesce mimo špičku). V těchto případech se řidič nesmí nechat ovlivnit a začít dohánět zpoždění rychlou jízdou bez ohledu na bezpečnost. Nesporný je negativní vliv na řidiče (stres generující chybné rozhodnutí a následně nehody), cestující (možné zranění při náhlé změně rychlosti vozidla) i vozidlo (nadměrně zatěžováno).

Proto je bezpečný a hospodárný jízdní styl tzv. „eco-driving“ tak důležitý. Bylo zjištěno, že jízdní doby při takové jízdě nejsou o moc vyšší, ale řidiči jsou uvolněnější (menší nemocnost), nedochází k takovému opotřebení vozidla i infrastruktury a v důsledku bezpečného způsobu jízdy se zvyšuje počet cestujících. Bezpečný a hospodárný způsob jízdy lze pochopitelně aplikovat nejen na (hybridní) autobusy s naftovým motorem, ale také na jiná vozidla s elektrickým pohonem jako jsou tramvaje, metro, trolejbusy a také elektrobusy.

Zásadami bezpečného a hospodárního způsobu jízdy musí být:

Bezpečnost

Bezpečnost je na prvním místě. Jí se musí vše podřídit! Bezpečnost pochází z latinského slova „sēcūrītās“, což znamená něco jako „péče“ nebo „bez starostí“. Označuje stav, na který pohlížíme jako na stav prostý nebezpečí. Cestující mají používat systém městské hromadné dopravy „bez starostí“ a řidič by je měl „s péčí“ dopravit

do jejich cíle. Bezpečný a hospodárný způsob jízdy vždy také znamená jezdit předvídatě, což je „alfa a omega“ pro bezpečnost silničního provozu. V případě dopravní nehody musí řidič vždy vyrozumět dispečink podniku. Přitom by měla zaznít informace, že se jedná o hybridní vozidlo. Pokud je v důsledku nehody podezření na poškození vysokonapěťové sítě, je nutno postupovat s maximální opatrností. Elektrická zařízení v hybridních vozidlech spadají do třídy nízkého napětí, které je vyšší než bezpečné napětí, se stejnosměrným napětím > 60 V (DC) a střídavým napětím > 25 V (AC).

Proto je nutné při nebezpečí odpojit vysokonapěťovou palubní síť od vysokonapěťového trakčního zásobníku energie a od napětí. Přitom je nutné mít na zřeteli, že i při odpojení napětí u zásobníku elektrické energie je nadále přítomno vysoké napětí. Vždy to znamená, že se vysokonapěťové kabely nesmí přerušovat a při jejich poškození hrozí trvalá nebo životu nebezpečná zranění až smrt.

Hospodárnost

Hospodárnost je obecným měřítkem efektivity a rozumného zacházení se zdroji. Cílem tudíž je se dostat z místa A do místa B s vynaložením co nejmenšího množství energie. Kromě toho se při vyváženém, promyšleném a hospodárném způsobu jízdy minimalizuje také opotřebení vozidla a infrastruktury, resp. hybridních autobusů a silnic. Ušetřená energie jsou ušetřené peníze!

Přesnost

Přesnost je v linkové dopravě předpokladem, a znamená ani předčasný, ani pozdější odjezd ze zastávky. Bohužel se v městském provozu nelze vyvarovat zpoždění. Přesnost nesmí být v žádném případě vynucována na úkor bezpečnosti (riskantní způsob jízdy).

Bezpečný a hospodárný jízdní styl není podmíněn delší jízdní dobou, jak mohou doložit získané zkušenosti z praktické části školení na bezpečnou a hospodárnou jízdu v partnerských městech projektu ACTUATE (např. v Lipsku pro hybridní autobus nebo v rakouském Salcburku pro trolejbus).

Optimální přístup k zákazníkovi

Služba zákazníkům je důležitým nástrojem pro vytváření dobrého jména dopravní podniku. Služba zákazníkům se často označuje jako servis. Přitom se zde v konkrétním případě jedná o splnění přání zákazníka u služby „přepravy osob“. K tomu se přidávají služby, jako např. pomoc cestujícím se sníženou pohyblivostí při nastupování a vystupování nebo informace o cenách jízdného apod. Zákazníci si přejí kompetentního partnera a ne vystresované a nerudné řidiče, kteří na jakýkoliv dotaz reagují nevrle. Chtějí se cítit bezpečně (viz bezpečnost). Řidič, který jede bezpečně a hospodárně, lépe vyhoví přání zákazníků (cestujících) než jeho vystresovaný kolega. Řidič a cestující se cítí lépe a bezpečněji při bezpečném a hospodárném způsobu jízdy. Zažívají-li obě strany menší stres, vítězí přátelský přístup.



V osmi vzdělávacích jednotkách si řidič prohlubuje své znalosti a schopnosti v souvislosti se speciální technologií pohonu.

5 Výcvik

Teoretická část výcviku je rozdělena do osmi vzdělávacích jednotek s následujícím obsahem (představení celého výcviku viz na www.actuate-ecodriving.eu):

1. Vlastnosti různých alternativních systémů pohonu

- paralelní pohon
- sériový pohon
- různé zásobníky elektrické energie (superkondenzátory, baterie)
- jízdní vlastnosti hybridních vozidel (městský autobus) zejména vlastnosti při brzdění a průjezdu zatáčkami, těžišťě

2. Poznatky o vlastnostech elektrických součástí

- definice napětí, proudu, odporu, výkonu ztrát
- Jak se poznají elektrické součásti?
- Co je příčinou napěťových resp. výkonových ztrát?
- Vyvíjení tepla/chlazení součástí

3. Jaký je rozdíl mezi naftovými motory a elektromotory

- zopakování způsobu fungování spalovacího motoru
- konstrukce/způsob fungování elektromotoru
- výkonový diagram spalovacího motoru/elektromotoru
- projevy při jízdě

4. Jaké jsou zvláštnosti v průběhu síly

- rozdíl od běžného průběhu síly
- sériový a paralelní pohon/smíšené formy
- společné vlastnosti systémů pohonu

5. Získání poznatků o ideálním jízdním cyklu a využití topografických poměrů

- různé možnosti nabíjení zásobníků elektrické energie
- použití elektrické brzdy
- užití provozních brzd
- využívání topografických poměrů

6. Jak postupovat při poruše nebo nehodě hybridních vozidel

- Podle čeho řidič pozná kabely s nebezpečným napětím?
- Vysvětlit pojem nízké napětí?
- nebezpečí zranění/zasažení elektrickým proudem
- jištění vozidla
- přerušení/vypnutí proudových obvodů
- školení záchranářů/hasičů s ohledem na nízké napětí

7. Poznatky k součástem s vysokým napětím ve vozidlech

- superkondenzátory
- lithium-iontové baterie
- kabely na nízké napětí
- nouzové vypínače
- usměrňovače

8. Jaký dopad má energetická úsporná jízda na životní prostředí?

- ekonomická bilance
- emise CO₂
- přístup k ochraně životního prostředí / zóny
- spotřeba paliva

Dokumentace výsledků měření umožňuje porovnání stavu před a po.

Vedle teoretické části je ovšem hlavní význam výcviku na bezpečnou a hospodárnou jízdu (eco-driving) kladen na jeho praktickou část.

Praktická část se skládá z cvičných jízd s hybridním autobusem pod vedením a dohledem instruktora, nejlépe včetně porovnání spotřeby paliva před začátkem a po skončení teoretické části, doplněné o tipy a návody k bezpečné a hospodárné jízdě.

Praktické využití poznatků z teoretické části vede pak (doufejme!) ke snížení spotřeby PHM. Aby bylo možné školenému řidiči výsledek učení jednoduše ukázat, měla by se učinit příslušná opatření ohledně možnosti měření spotřeby PHM během výcviku.

Pořízení měřicích systémů a úprava autobusů může sice představovat nákladnou položku, (zejména v případě přestavby nebo dovybavení). Ovšem při pečlivém plánování je možné tuto měřicí techniku používat k dlouhodobému sledování spotřeby PHM, aby bylo možné poskytnout i dlouhodobá srovnání a učebních výsledků. Přitom je každopádně nutné dbát na ochranu dat. Další možností využití poznatků ze školení a motivování zavedení bonusového systému jako podnětu k šetření energií.

Pokyny k praktické části tréninku:

- výběr trasy konkrétní linky a vytvořit co nejrealističtější rámcové podmínky (jet například za některým linkovým autobusem pro simulování situace, která je co nejbližší realitě při rozjíždění, zastavování a vyjíždění z autobusových zastávek),
- stanovení konkrétního pořadí řidičů/řidiček,
- připravit měření spotřeby PHM
- použití „normálního stylu jízdy“ (jízda před teoretickou částí)
- umožnit pro „jízdu po teoretické části“ pokud možno stejnou jízdní trasu a stejné pořadí řidičů (pokud možno s co nejpodobnějšími reálnými rámcovými podmínkami)
- v průběhu „jízdy po teoretické části“ aplikovat bezpečný a hospodárný způsob jízdy (využití informací z teoretické části)
- umožnit opakované měření energie kvůli porovnání možného snížení spotřeby PHM oproti „jízdě před teoretickou částí“



6 Závěrečné poznámky

Po provedení všech částí výcviku by měla být patrná úspora PHM resp. energie. Je ovšem nutné zmínit, že výcvik musí být prováděn kontinuálně, aby byli proškoleni všichni řidiči (eliminace fluktuace), čímž také dojde ke zlepšování výsledků. Řidičům by měly být na pravidelných školeních připomínány následující „zlatá pravidla“ bezpečného a hospodárného způsobu jízdy (hybridními) autobusy:

- Zachovej vždy klid.
- Nikdy neakceleruj na plný plyn, ale plynule zrychluj až na požadovanou rychlost.
- Využívej optimálně dojezdovou fázi.
- Brzdí rovnoměrně a s ohledem na cestující s použitím brzd pro rekuperaci energie.
- Zacházej uvědoměle s topením a klimatizací.
- Jezdí soustředěně a pozorně.

Bezpečný a hospodárný způsob jízdy u hybridních autobusů v sobě skrývá potenciální úspory, jak nám ukazují například výsledky měření energie z Lipska (cca 5 %). Každý podnik, který chce s dobře vyškolenými řidiči šetřit PHM, resp. energii, může použít tuto brožuru, přizpůsobit ji svým místním podmínkám, a realizovat výcvik v praxi.

S touto brožurou, sestavenou pod vedením lipského partnera projektu ACTUATE můžete „uchopit“ téma úspory paliva prostřednictvím eco-driving u hybridních autobusů i ve vašem podniku.

Přejeme vám přitom hodně úspěchů



Vydavatel:



Leipziger Verkehrsbetriebe (LVB) GmbH
Georgiring 3, 04103 Leipzig
Tel.: (0341) 492-0
Fax: (0341) 492-1005
E-mail: info@lvb.de
Internet: www.lvb.de

Koncepcce a redakce:

Frank Hausmann
Renate Backmann

Stav:

prosinec 2014
Tiskové chyby vyhrazeny.

Kontakt na projekt:

Rupprecht Consult – Forschung & Beratung GmbH
Dr. Wolfgang Backhaus
Clever Straße 13 – 15
50668 Köln / Germany
Tel.: +49 / 221 / 606055-19
E-mail: w.backhaus@rupprecht-consult.eu
Internet: www.rupprecht-consult.eu

Uspořádání, vzhled a realizace:

HOFFMANN SCHAFT – Agentur für Werbung
Dufourstraße 4, 04107 Leipzig
Internet: www.hoffmannschaft.de

Photos:

Joachim Donath, Archiv LVB

Za obsah této publikace odpovídají pouze samotní autoři. Nemusí nutně vyjadřovat názor Evropské unie. EASME ani Evropská komise nepřebírají odpovědnost za jakékoli použití v ní obsažených informací.

Partneři projektu ACTUATE:



Konsorcium ACTUATE tvoří pět dopravních podniků ze Salcburku (Salzburg AG, Rakousko), Brna (DPMB, Česká republika, Parmy (TEP S.p.A, Itálie), Lipska (LVB, Německo) a Eberswalde (BBG, Německo), které již provozují elektricky poháněná vozidla, jakož i lipské instituce pro vzdělávání a další vzdělávání (LAB), belgický výrobce autobusů Van Hool a trolley:motion, mezinárodní spolek na podporu inovativních, bezemisních systémů elektrobuses (Rakousko). Projekt je koordinován společnostmi Rupprecht Consult GmbH (Německo).



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



6 zlatých pravidel bezpečné a hospodárné jízdy

.....

- 1. Zachovej vždy klid.*
- 2. Nikdy neakceleruj na plný plyn, ale plynule zrychluj až na požadovanou rychlost.*
- 3. Využívej optimálně dojezdovou fázi.*
- 4. Brzdi rovnoměrně a s ohledem na cestující s použitím brzd pro rekuperaci energie.*
- 5. Zacházej uvědoměle s topením a klimatizací.*
- 6. Jezdi soustředěně a pozorně.*

.....

.....

www.lvb.de
www.actuate-ecodriving.eu

.....



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

actuate

