



PODZIMNÍ SEMINÁŘE
Z ELEKTROMOBILITY
ČVUT FD 2010

ELEKTROMOBILITA V USA

Vladimír Faltus

Ústav řídicí techniky a telematiky
ČVUT v Praze Fakulta dopravní

9. 12. 2010



Úvod, cíl a obsah semináře

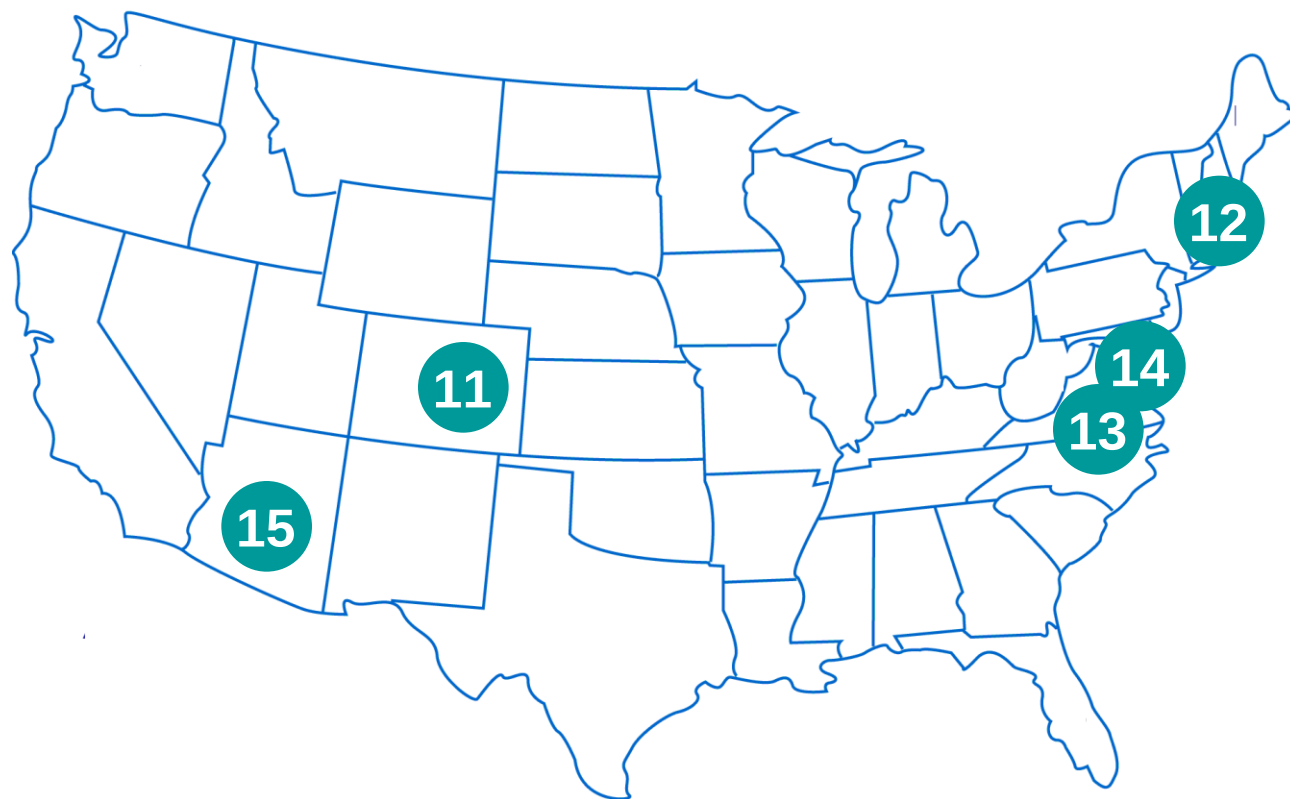
- Připravován studijní program Elektromobilita na ČVUT FD
 - Akreditován od června 2010, výuka od září 2011
- Prudký rozvoj problematiky v USA – průmysl, věda, aplikace
 - Běžné masovější využití EV – Nissan Leaf, Chevy Volt, Ford Focus Electric atd. [EV \(PEV\) ... \(plug-in\) electric vehicle](#)
 - Vytvářena je zde efektivní a obnovitelná energetická infrastruktura nutná k podpoře elektromobility
- Zahraniční cesta na UCLA na přelomu září/října 2010
 - WINMEC – spolupráce vědy a průmyslu
- Fórum „[Thought Leadership Forum: Electric Vehicle Integration Into the Smart Grid of the Future – G2V & V2G](#)“
- CÍL – průzkum novinek v oblasti elektromobility na UCLA i v LA (cíl se odráží na obsahu semináře)

USA a elektromobilita

- Společnost THINK (Norsko) vyrábějící EV vydala svůj první index připravenosti amerických měst na provoz EV
- Index zohledňuje:
 - Možnosti pořízení EV
 - Používání pobídek – např. přístup pruhu HOV a na podporu infrastruktury
 - Podmínky trhu, včetně prodeje hybridních vozidel
 - Dopravní podmínky (kongesce atp.)
 - Stav kvality ovzduší
 - Potenciální zdroje energie pro dobíjení EV
- Index byl sestaven pro THINK společností ASG Renaissance zaměřující se na průzkum trhu a obchodu, sídlící ve městě Dearborn (stát Michigan, USA)

EV-ready Cities Index

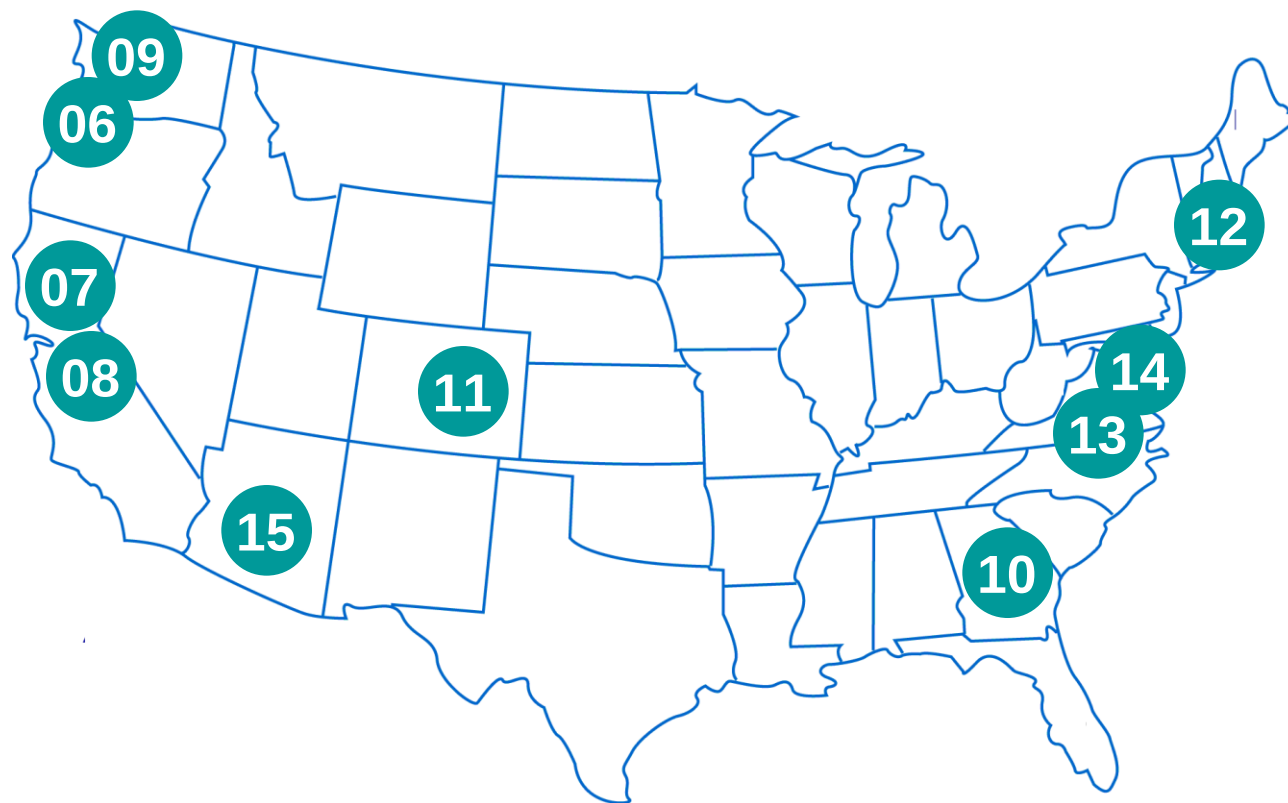
Stav k počátku roku 2010



- # 11 Denver
- # 12 Boston
- # 13 Washington DC
- # 14 Philadelphia
- # 15 Phoenix

EV-ready Cities Index

Stav k počátku roku 2010

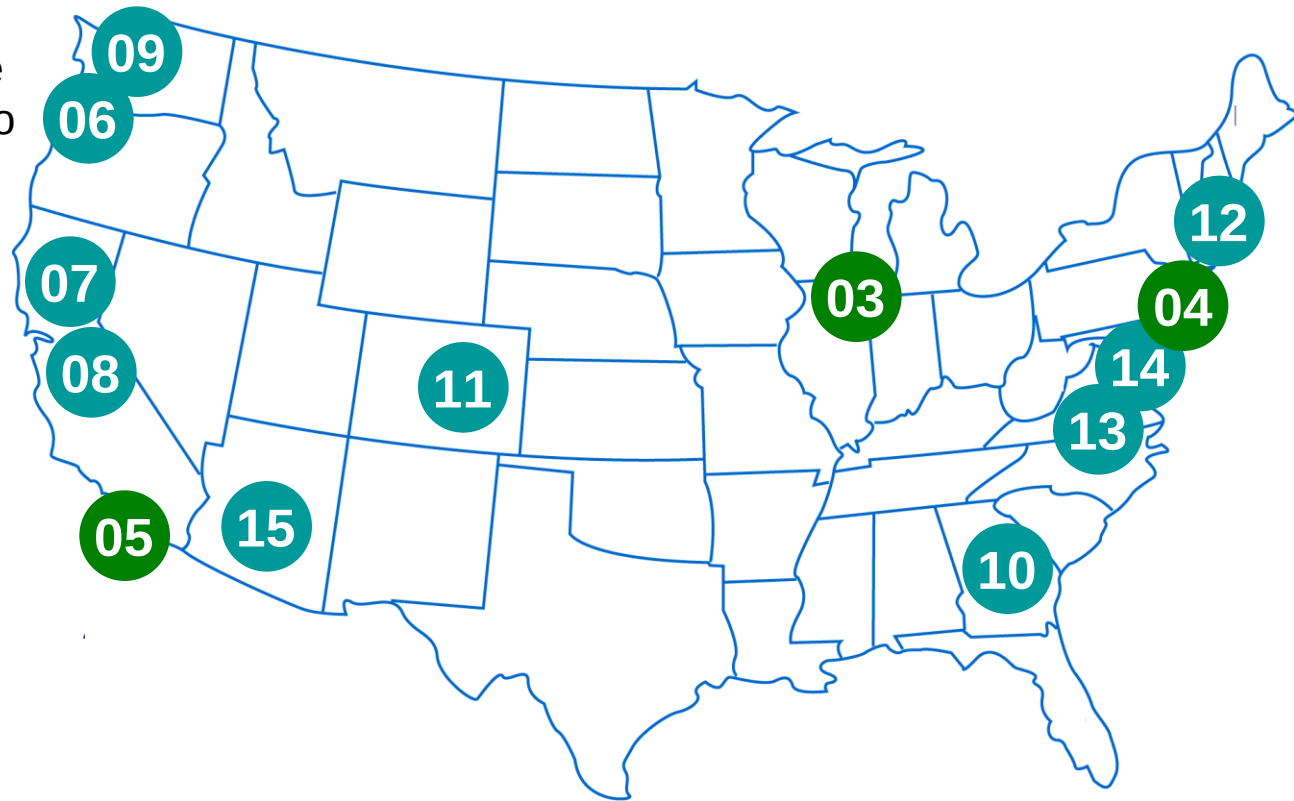


- # 06 Portland
- # 07 Sacramento
- # 08 Newark
- # 09 Seattle
- # 10 Atlanta
- # 11 Denver
- # 12 Boston
- # 13 Washington DC
- # 14 Philadelphia
- # 15 Phoenix

EV-ready Cities Index

Stav k počátku roku 2010

- # 03 Chicago
 - # 04 New York
 - # 05 San Diego
 - # 06 Portland
 - # 07 Sacramento
 - # 07 Newark
 - # 09 Seattle
 - # 10 Atlanta
 - # 11 Denver
 - # 12 Boston
 - # 13 Washington DC
 - # 14 Philadelphia
 - # 15 Phoenix
- dělené
3. místo



EV-ready Cities Index

Stav k počátku roku 2010

02 San Francisco

03 Chicago

04 New York

05 San Diego

06 Portland

07 Sacramento

08 Newark

09 Seattle

10 Atlanta

11 Denver

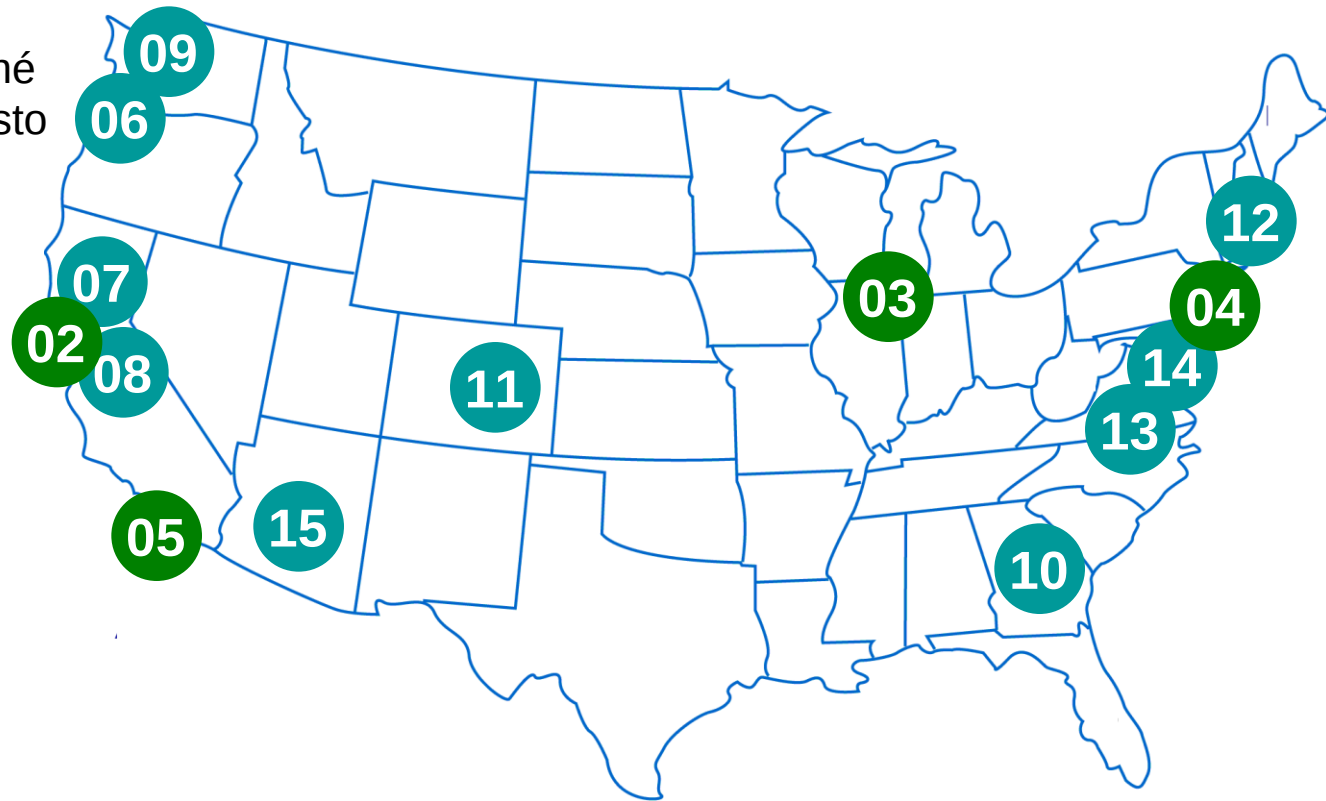
12 Boston

13 Washington DC

14 Philadelphia

15 Phoenix

dělené
3. místo



EV-ready Cities Index

01 LOS ANGELES

Stav k počátku roku 2010

02 San Francisco

03 Chicago } dělené
04 New York } 3. místo

05 San Diego

06 Portland

07 Sacramento

08 Newark

09 Seattle

10 Atlanta

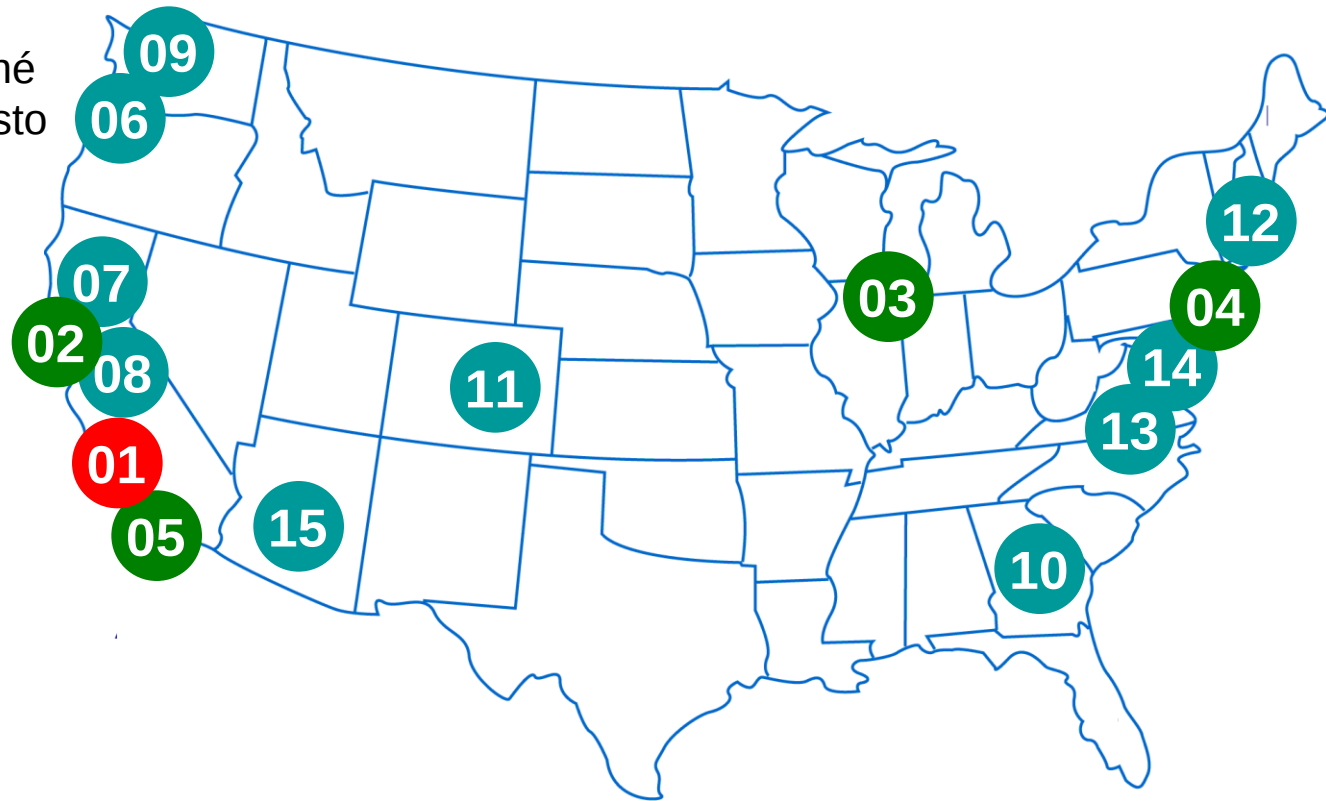
11 Denver

12 Boston

13 Washington DC

14 Philadelphia

15 Phoenix



LA Auto Show 2010 (listopad)

- Více než 50 vozidel na alternativní pohon od více než 20 výrobců
 - S pohonem elektrickým, vodíkovým, hybridním, s pohonem na čistou motorovou naftu nebo na zemní plyn
 - Vše pro životaschopné řešení čistší dopravy
- Letošní přehlídka znamená historický příchod moderních EV
 - Audi A3 TDI
 - Audi Q7 TDI
 - BMW 335d Sedan
 - BMW ActiveHybrid X6
 - BMW ActiveHybrid 7
 - Cadillac Escalade Hybrid
 - **Chevrolet Volt**
 - **CODA Sedan**
 - Commuter Cars Tango
 - Fisker Karma
 - Ford Escape Hybrid
 - **Ford Fusion Hybrid**
 - GMC Yukon Denali Hybrid
 - **Honda Civic Hybrid**
 - Honda Civic GX
 - Honda CR-Z Sport Hybrid Coupe
 - Honda FCX Clarity
 - Honda Insight Hybrid
 - Hyundai Sonata Hybrid
 - Infiniti M35 Hybrid
 - Jaguar C-X75 Concept
 - **Kia Optima Sedan Hybrid**
 - Kia POP Concept
 - Lexus CT 200h
 - Lexus GS 450h
 - Lexus HS 250h
 - Lexus LS 600h L
 - Lexus RX 450h
 - Li-ion INIZIO
 - Li-ion Wave II
 - Lincoln MKZ Hybrid
 - Mercedes-Benz E350 BlueTEC
 - Mercedes-Benz ML350 BlueTEC
 - Mercedes-Benz S400 Hybrid
 - Mercedes-Benz B-Class F-CELL
 - MINI E
 - Mitsubishi i-MiEV
 - Nissan Ellure Concept
 - **Nissan LEAF**
 - Porsche Cayenne S Hybrid
 - Porsche 911 GT3 R Hybrid
 - Saab 9-3 ePower Concept
 - Smart fortwo EV
 - Toyota Camry Hybrid
 - Toyota Highlander Hybrid
 - **Toyota Prius Hybrid**
 - Toyota RAV4-EV
 - Volvo C30 Electric
 - Volkswagen Touareg Hybrid
 - Wheego LiFe
 - etc.

Los Angeles

- 2. největší město USA, 4 miliony obyvatel, silná menšina hispánských obyvatel
- Celou metropolitní oblast tvoří přes 80 samostatných měst (Beverly Hills, Santa Monica, Long Beach, Santa Ana, Pasadena, etc.)
 - 15 milionů obyvatel (14. největší aglomerace na světě)
- Město založeno v roce 1781, 1821 – 1848 Mexiko, v roce 1879 první univerzita
- Rozvoj díky přístavu, železnici a vodovodu
- Světové centrum kultury, vědy, technologií, mezinárodního obchodu a vzdělání
- Převážně nízká zástavba ⇒ delší dojezdová vzdálenost než v jiných městech
 - Nejvyšší podíl vozidel na obyvatele z celosvětového pohledu
 - Rozlehlé flotily vozidel v municipální správě



Los Angeles – doprava

- Mnohaproudové dálnice skrz město
– rychlá doprava IAD



Los Angeles – doprava

- MHD – převážně autobusy
 - 2 linky metra
 - 3 linky rychlodrážních tramvají
 - přes 10 % obyvatel cestuje MHD do práce



Los Angeles – program EV

- Podpora více než tuctu modelů elektrických nebo hybridních automobilů
- Cílem programu je zajistit bezproblémovou integraci elektromobilů do elektrické sítě v LA –
 - umísťování nových zdrojů poptávky po elektřině, aniž by byla ohrožena spolehlivost sítě
- Program rozšiřuje stávající infrastrukturu dobíjecích stanic o **domácí stanice**
- Slevy pro nabíjení mimo energetickou špičku
- Do 3 let se počítá s proniknutím na celonárodní trh USA



Los Angeles – politika EV

- LA má jedinečné podmínky pro majitele EV v povolování a schvalování **domácích dobíjecích stanic** (včetně nutné kontroly)
- Nabízí okamžitý on-line schvalovací proces včetně urychlené instalace i kontroly domácích dobíjecích stanic
 - Odstranění byrokratických překážek často bránících pořizování EV pro domácnosti ... zkrácení jednotlivých operací z řádu týdnů na dny nebo dokonce hodiny
 - <https://www.permitla.org/> – on-line získání domácích dobíjecích stanic
 - Stavební a bezpečnostní inspekce do 24 hodin
 - Instalace měřicích zařízení do 48 hodin (nabíjet je možné i dříve)
 - Čas od nákupu EV do možnosti připojení (včetně všech potřebných schválení) – celkem **do 5-7 dnů**, expresní povolení do 3 dnů
- Rozšiřování vozového parku vozidly EV – LADWP, jednotlivá oddělení městské samosprávy atp.

Los Angeles – uváděné přínosy programu EV

- Přínos pro životní prostředí i hospodářství
- Vozidla produkují méně emisí skleníkových plynů a sníží ve městě externalitu plynoucí z fosilních paliv
- Oživení zelené ekonomiky města
- Maximalizace využití čisté zelené větrné energie, která je k dispozici právě v dobách mimo energetické špičky
- Náklady na ujetou vzdálenost proti benzínu jsou cca. o 50 až 75 % nižší
 - Příklad – 1 rodina, která v současné době vynakládá asi 60 dolarů týdně na benzín (pro jedno auto), zaplatí místo toho pouhých 20 dolarů na účet za elektřinu při nabíjení v noci

Program EV – zákaznické pobídky

- Pobídky LADWP – sleva 2,5 centů za kWh při dobíjení EV v noci a o víkendech
- Ceny musejí být výhodnější než za benzín
 - $20 \text{ ¢} / \text{kWh} \div 4 \text{ mile} / \text{kWh} = 5 \text{ ¢} / \text{mile}$
 - $\$4 / \text{gal} \div 40 \text{ mile} / \text{gal} = 10 \text{ ¢} / \text{mile}$
- Federální daňové pobídky, státní rabat
- Zvažují se pobídky města a státu – parkování zdarma (návrh představen 14. 8. 2009), pruhy HOV
- Podpora 5 000 „testovacích“ rezidenčních zákazníků
 - Poskytnutí příspěvku 2 000 dolarů na nákup dobíjecí stanice a instalačních nákladů
 - Nutné účastnit se programu shromažďování údajů
- Kvalitní servis LADWP pro zákazníky EV

Program EV – infrastrukturní možnosti

▣ **Veřejné dobíjecí stanice**

- LADWP – přes 400 stávajících veřejných nabíjecích míst v majetku města nebo na soukromých, ale veřejně přístupných místech
- Očekávají se instalace nových veřejných nabíjecích míst na základě veřejného zájmu

▣ **Program spolehlivosti energetické sítě**

- V reakci na informace shromážděných průzkumu pro řešení možných dopadů nabíjení EV na rozvodnou síť firma LADWP vylepšila 1 223 distribučních transformátorů a byla provedena výměna 479 stožárů hlavní rozvodné sítě
- Program upgradu elektrické sítě předpokládá snížení četnosti a délky trvání výpadků proudu a podporuje zvýšení příkonu potřebné pro nabíjení EV

Projekt SoCalEV

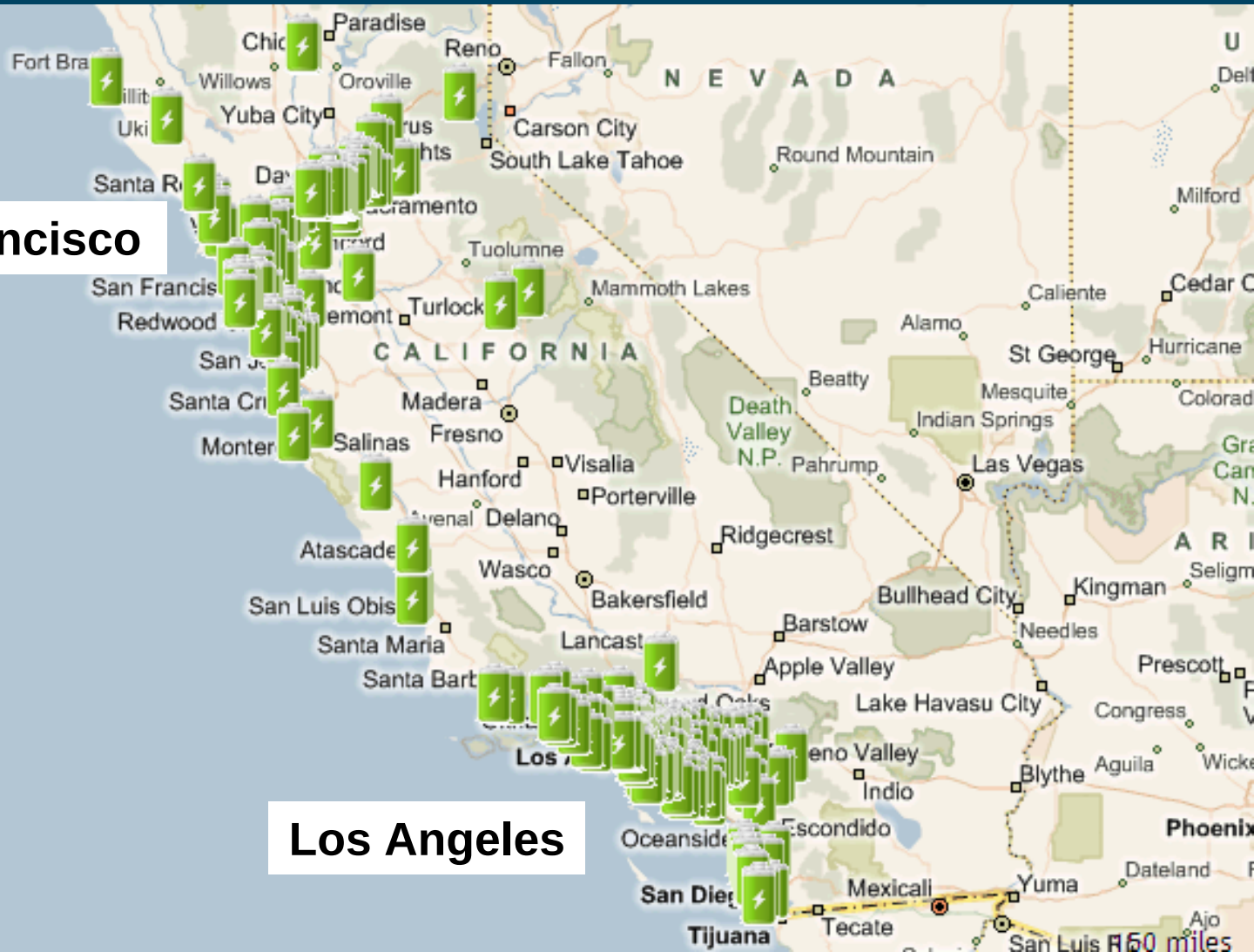
- Program „regionální“ spolupráce (v rámci státu Kalifornie)
- Aby mohli řidiči mohou cestovat bez problémů napříč územím jednotlivými jurisdikcemi a službami státní a municipální sféry
- Nástroj komunální a regionální vládní agentury a výrobců automobilů
- Primárně – jižní Kalifornie (aglomerace LA)
- Partnery jsou:
 - LADWP, the Southern California Public Power Authority, Southern California Edison, South Coast Air Quality Management District, California Electric Transportation Coalition, Electric Power Research Institute, Plug-In America, BYD, Nissan, GM, Ford, BMW, Toyota, CODA, ECOtality, Coulomb, ClipperCreek
 - Okres LA
 - Města LA, Santa Monica, Pasadena, Santa Ana, Burbank a další

Dobíjecí stanice v Kalifornii

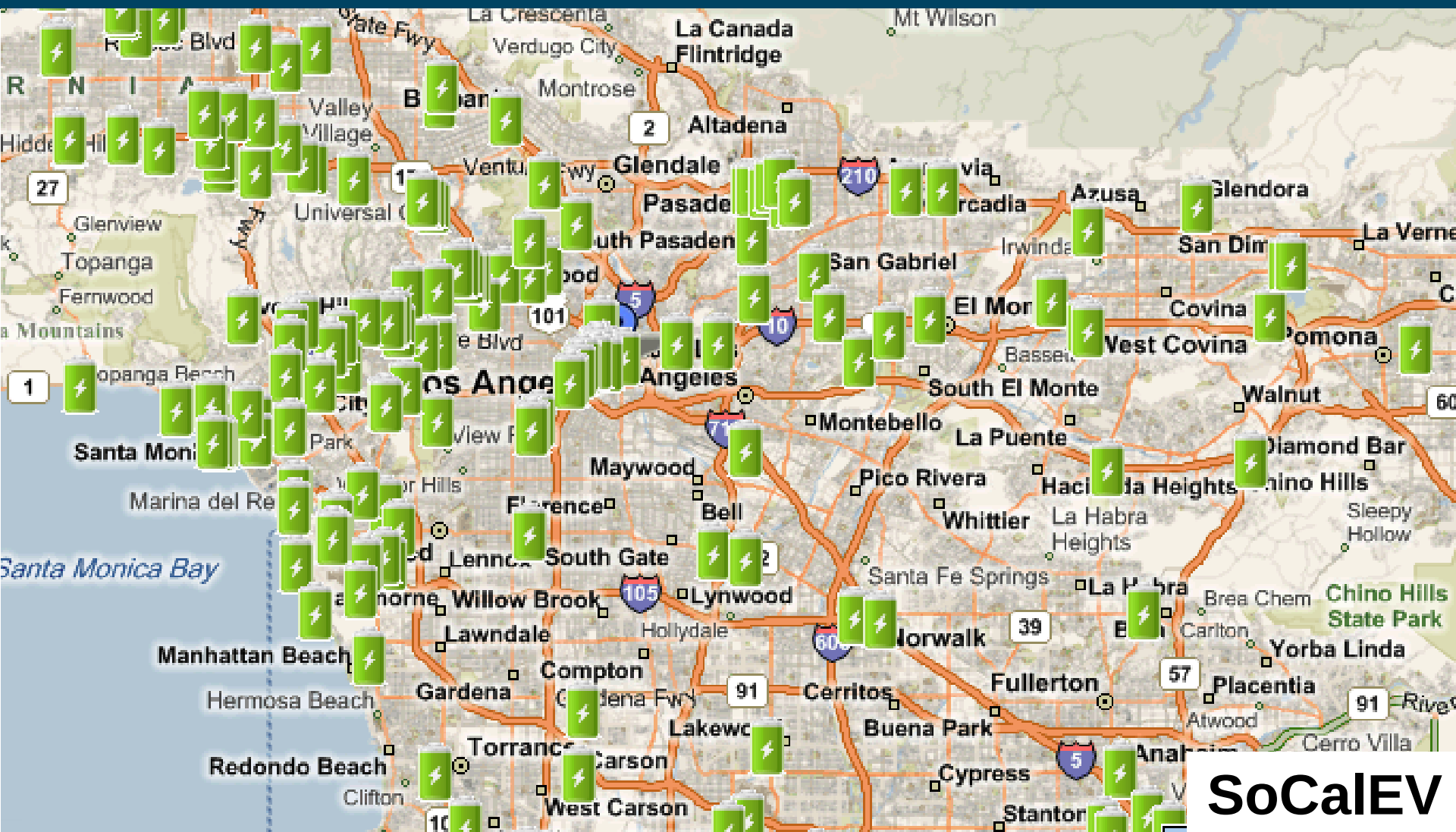
San Francisco

Los Angeles

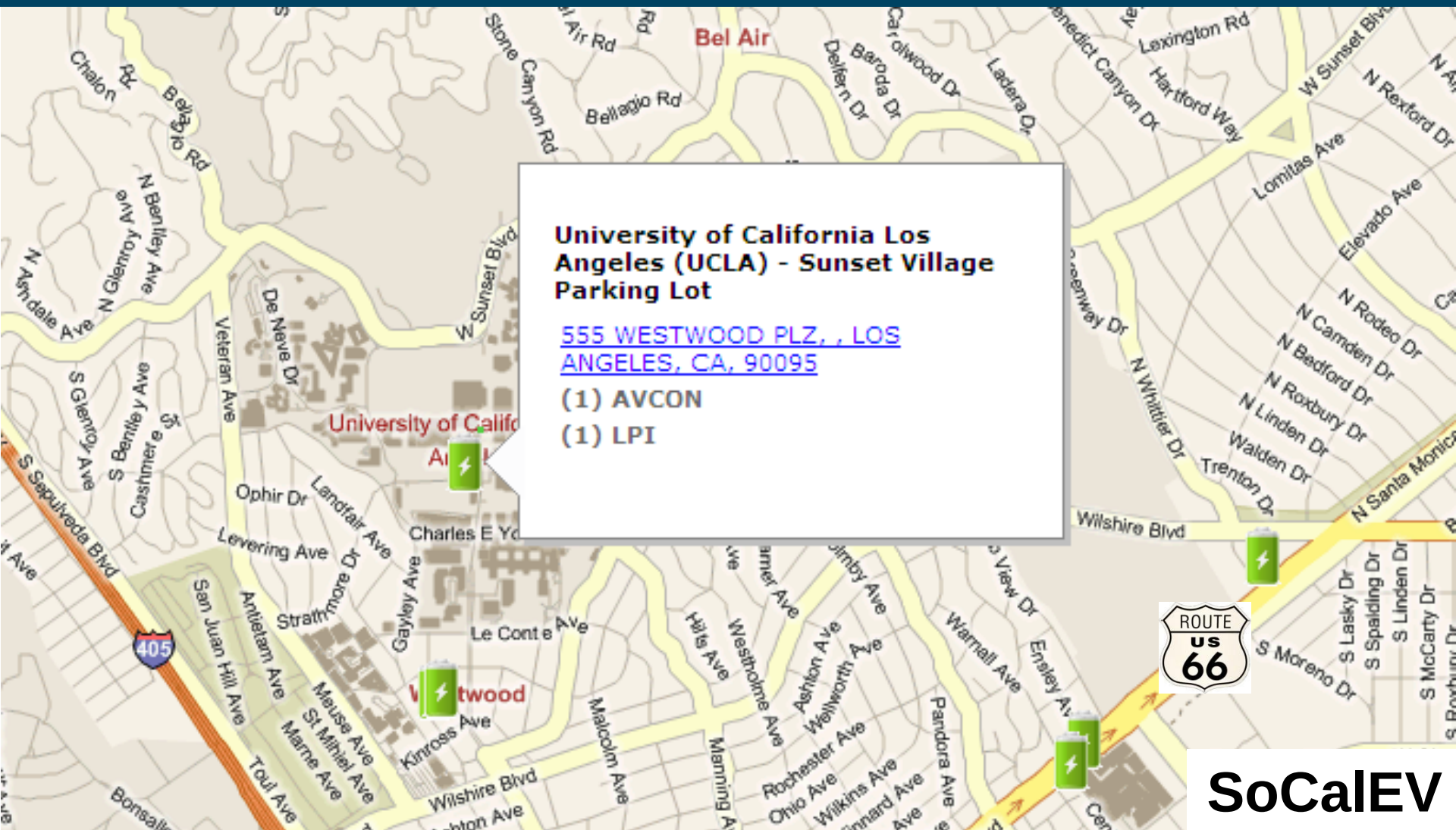
SoCalEV



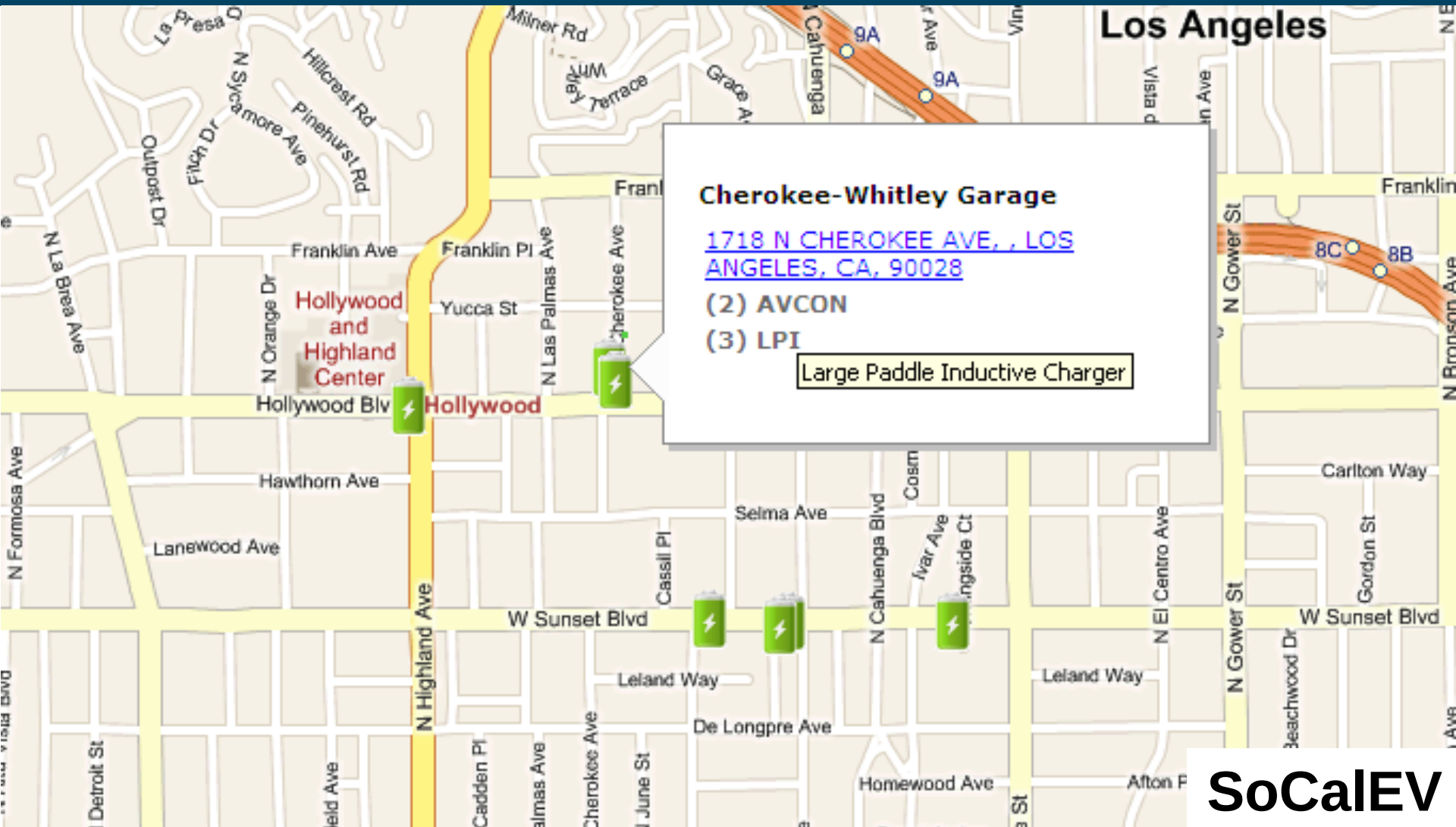
Dobíjecí stanice v Los Angeles a okolí



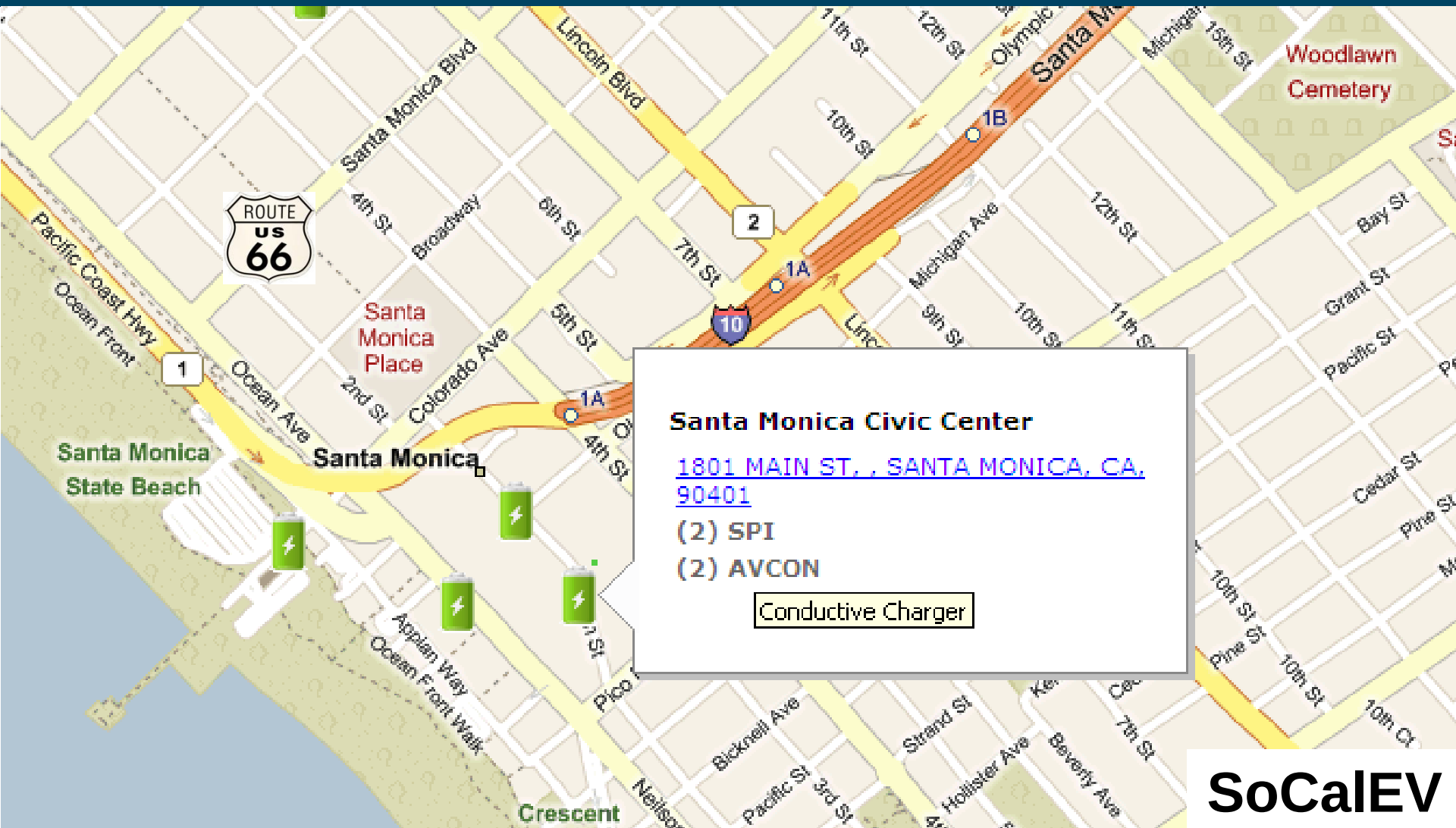
Los Angeles – Westwood



Los Angeles – Hollywood

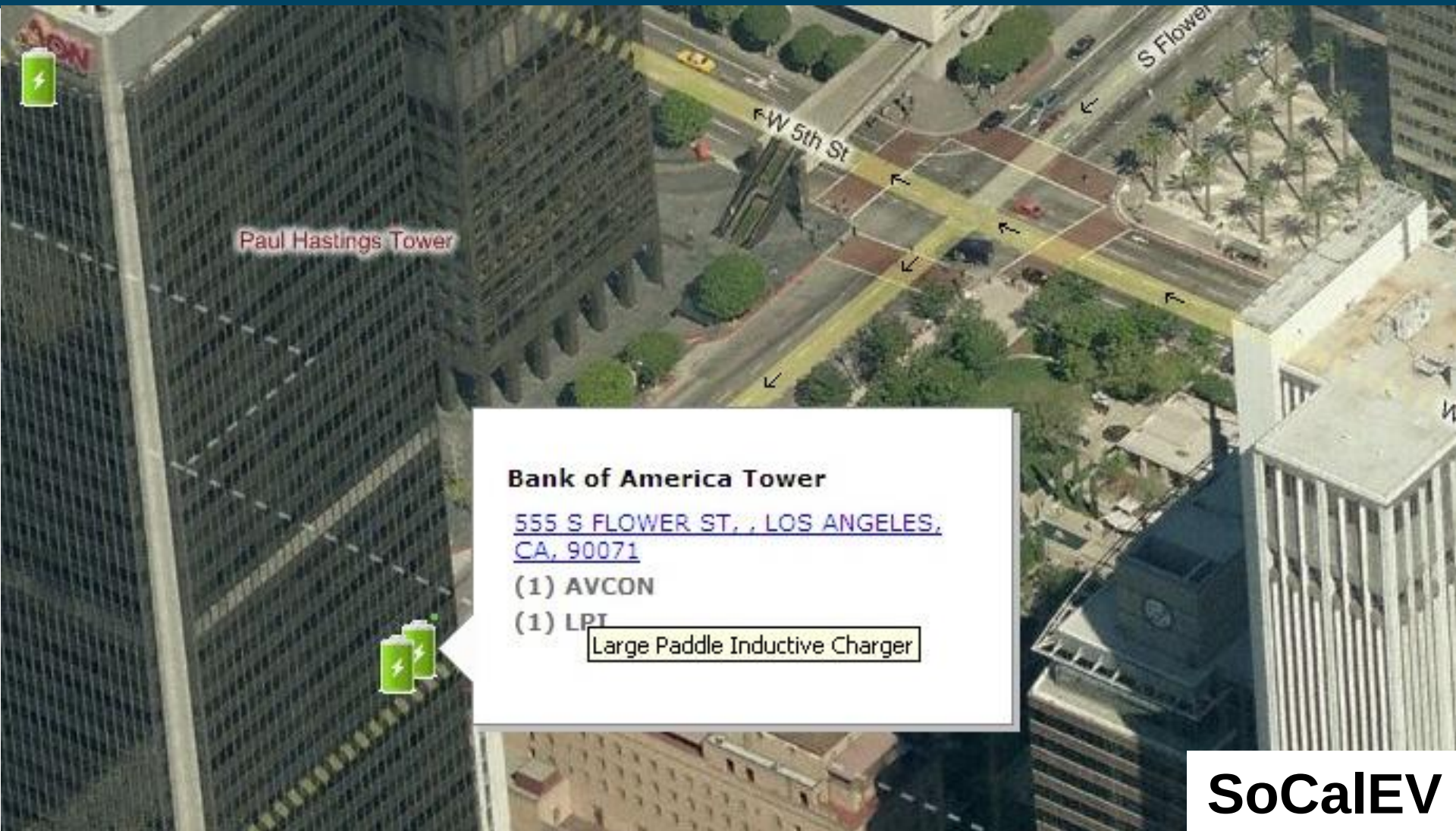


Santa Monica



SoCalEV

Downtown LA



SoCalEV

Navigace



Los Angeles – dobíjecí stanice

1718

N Cherokee Ave

Hollywood

Los Angeles

CA 90028

SCE, LADWP



Los Angeles – dobíjecí stanice



Los Angeles – dobíjecí stanice



Los Angeles – dobíjecí stanice



Los Angeles – dobíjecí stanice



Los Angeles – dobíjecí stanice

Dobíjecí konektor



UCLA

Royce Hall



UCLA

University
of California
Los Angeles



UCLA campus



UCLA – elektrická vozidla



UCLA – elektrická vozidla



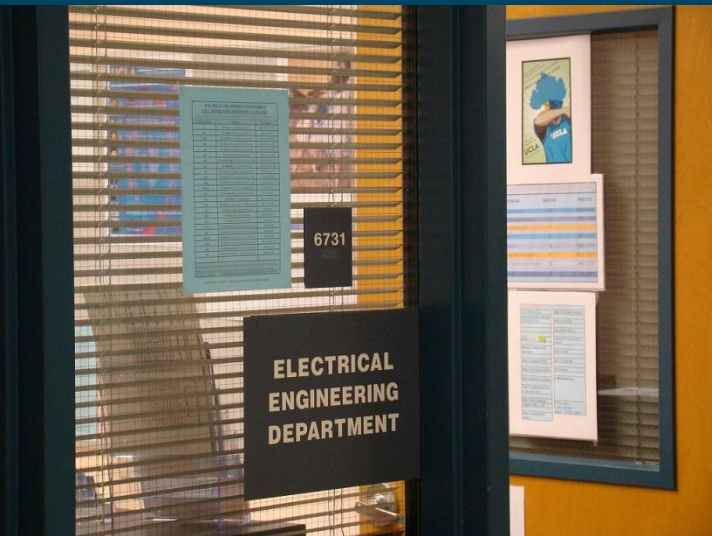
UCLA – elektrická vozidla



Elektrická
jízdní kola
nabíjená
ze standardní
přípojky
(zásuvky)
110 V



Boelter Hall UCLA



WINMEC

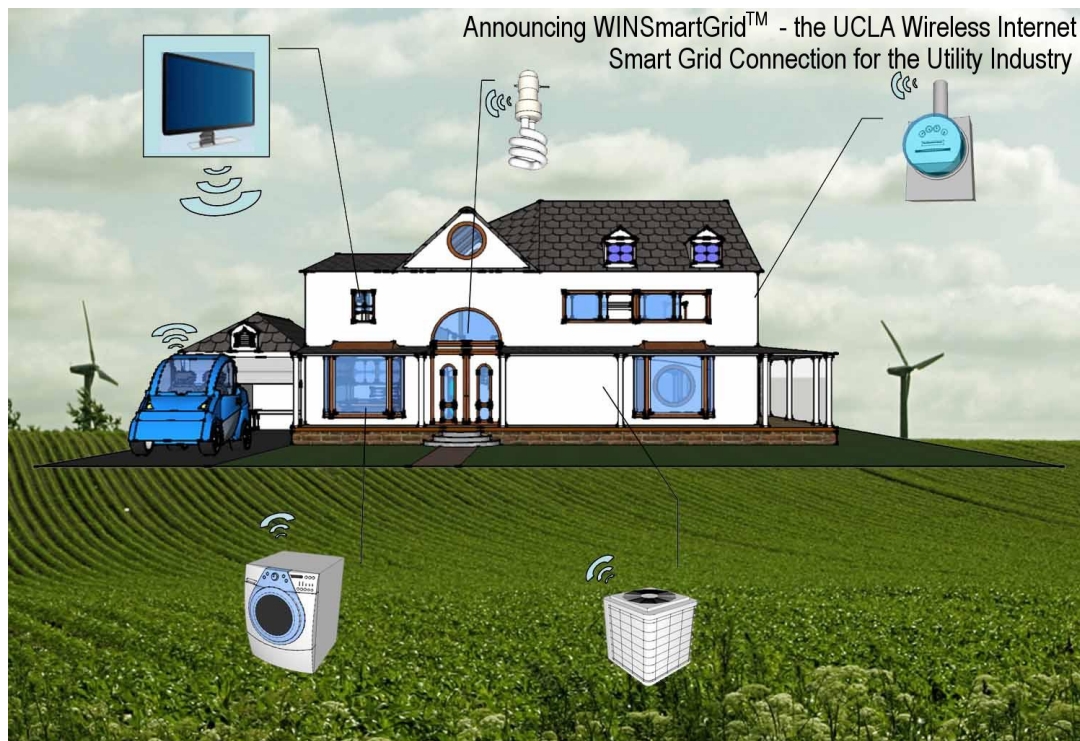
- **WINMEC** = *Wireless Internet for Mobile Enterprise Consortium* je spolupráce univerzity, průmyslu a vlády zastřešovaná UCLA
- Cíl – urychlit výzkum technologií a obchodu a vzdělávání svých členů současným stavem poznání v oblasti bezdrátových a mobilních průmyslových odvětvích
- **Dr. Rajit Gadh** – je profesorem na UCLA a zakladatelem a ředitelem WINMEC
- Sdružení zahrnuje následující organizace a instituce:
 - ETRI, Hewlett Packard, Hughes Network Systems, Intel, ISBM-Italy, ITC Infotech, Lucent Technologies, Microsoft, Motorola, Qualcomm, Raytheon, Sprint, Siemens, TCS, Verizon Wireless + další členové a spousta sponzorů
- Hlavní výzkumná činnost:
 - **WinRFID** – middleware technologie RFID
 - **UCLA WINSmartGrid** – bezdrátové internetové připojení technologií Smart Grid pro „zelenou energii“
 - **MobiSportsLive** – interaktivní serverová platforma
 - **REWINS** – bezdrátové rozhraní k senzorům
 - **MOBIME** – provázání webu 2.0 a mobilních telefonů

~ u nás obdoba v SDT



UCLA WINSmartGrid

- Cílem technologie WINSmartGrid je rozvíjet novou bezdrátovou síť SmartGrid v univerzitních laboratořích, provádět testování v laboratořích, přenášet technologie k dalšímu testování a plná spolupráce s partnery
- Integrace domácích bezdrátové sítě a architektury inteligentních senzorů (měřidel)
- Nízké náklady na připojení při vizi národní globální sítě SmartGrid
- Síťová technologie s nízkou energetickou spotřebou
- Obousměrné spojení pro sledování a kontrolu celé sítě zahrnující domácnosti, kanceláře a průmyslové objekty



Fórum

- **Electric Vehicle Integration Into the Smart Grid of the Future – G2V & V2G**
- Účastníci z oblasti vědy, distribučních společností i z automobilového průmyslu
 - UCLA – WINMEC & Smart Grid Energy Research Center
 - Los Alamos National Laboratory
 - Oak Ridge National Laboratory
 - Pacific Northwest National Laboratory
 - LADWP
 - Southern California Edison
 - Burbank Water and Power
 - California Energy Commission
 - GE Energy – Digital Energy
 - CODA Automotive
 - Zpryme Research & Consulting, LLC
 - Itron, Inc.
 - Silver Spring Networks
 - atd.

Thought Leadership Forum

... cca. 2× za rok, příště v dubnu 2011



Sekce fóra

- **Sekce 1**

Výzkumné a inovační priority pro stát i celou federaci USA

- **Sekce 2**

Provázání rozvoje automobilového průmyslu, vozového parku dopravních společností a energetické sítě



- **Sekce 3**

Technologie EV a inteligentních energetických sítí –
– dva měnící se cíle a jejich vzájemný vztah

- **Sekce 4**

Předpisy pro vhodný vývoj EV
na regionální, státní i národní úrovni



Čistá energie budoucnosti

- Vize pro budoucnost Kalifornie
- Proč se v Kalifornii dnes dýchá lépe
 - Metody minimalizace znečištění od roku 1960
 - První emisní předpisy v roce 1966
 - „*Současná nová vozidla produkují o 99 % méně znečištění než před 30 lety*“
- Snížení spotřeby elektřiny a zemního plynu do roku 2020
- Instalace obnovitelných zdrojů energie o výkonu 5 GW
- Vývoj alespoň jednoho zařízení ve velkém měřítku zachycujícího a ukládajícího uhlíkaté látky
- 1 GW dodatečné skladovací kapacity
- Rozvoj dobíjecích stanic pro EV v domácnostech, v místech pracovišť i na veřejných prostranstvích
- Provoz milionu elektrických a hybridních vozidel v roce 2020



Organizace zabývající se čistou energií budoucnosti

- Agentura pro ochranu životního prostředí (Cal/EPA)
- Air Resources Board (CARB)
- Energetická komise (CEC)
- Public Utilities Commission (CPUC)
 - Politika CPUC –
– maximalizace
volby uživatele
pro co nejlepší
využití EV
- Independent System
Operator (CAISO)



Rozvoj výroby energie

- USA – hlavně zemní plyn a uhlí
- Americká firma ECAR –
– přechází od uhlí k plynu
- Kalifornie –
– WECC CA – pouze plyn
- Celková hodnota projektů –
– přes 1,3 miliardy dolarů
- Podpora energetické účinnosti
- Rozvoj a podpora obnovitelných zdrojů – program Zelená energie
- Zavádění alternativních a obnovitelných paliv
- Předvídání budoucích energetických potřeb
- Produkce CO₂ –
– zde již není u EV výhoda



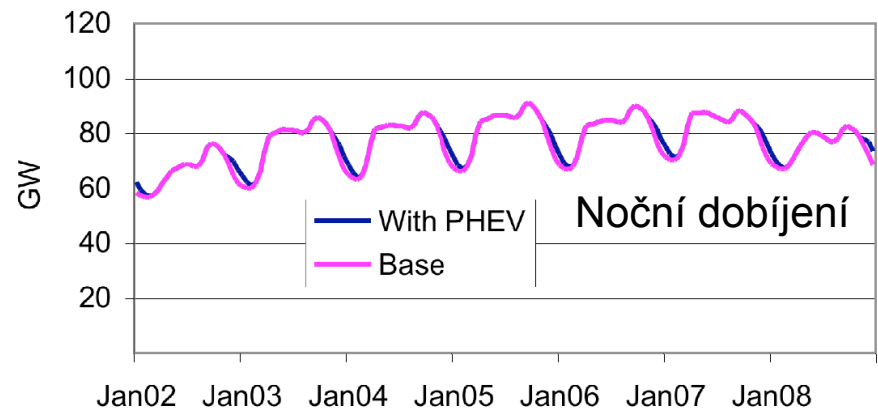
Program přenosu energie LADWP

- LA podporuje technologie EV i jejich komercializaci i pro zlepšení kvality ovzduší, snížení emisí skleníkových plynů, zajištění energetické nezávislosti, zlepšování účinnosti systému dodávek energie a hospodářského rozvoje
- Klíčové komponenty rozvoje EV
 - Zákaznické pobídky
 - Dobíjecí infrastruktura
 - Veřejné zakázky na vybavování vozových parků
 - Regionální spolupráce
 - Infrastruktura SmartGrid
- Viz Program EV výše



Rozvoj energetické distribuční sítě

- Zastaralá infrastruktura a její nutná modernizace je velkou výzvou pro zavádění EV
- Infrastruktura sítě zejména v domácnostech neumožňuje provozovat dobíjení EV
- Nejvíce kapacity v nočních hodinách – problémy s dobíjením „po práci“ v 17 – 18 hodin v době energetické špičky
 - Studie prokázala nárůst o 160 GW (v Kalifornii)
 - Cíl – robustní a smysluplná cesta k dobíjení EV
 - Dobíjením EV vyhladit odběr elektrické energie
- Hledání inteligentních způsobů – taktiky pro šetření sítě s cílem nepřekročit kapacitu sítě ⇒ prodloužení nabíjení



Rozvoj energetické distribuční sítě

- Využití komunikačních kanálů – **jednocestné kanály**
 - Terestrické jednocestné vysílání – levné a dostupné
- Základní regulace
 - Přepínání spínače dobíjecí stanice
- Měření odběru v rastru 5 minut a požadovaná reakce vysílána pozemními vysílači ... např. při koeficientu odběru 0,01 je snaha, aby se 1 % EV připojilo (randomizace)
- Hledá se vhodný časový interval pro přenos informací
 - Odvíjí se od doby nabíjení a množství dobíjených vozidel
 - Např. při 80 % využití kapacity 2,5 min, při 90 % 15 sekund
- Nutnost hlídat, aby nedošlo k přetížení – nutno zohlednit, přes který transformátor je vozidlo připojeno do sítě
- Zatím se příliš neřeší stabilita systému, vychází se z ustáleného stavu

Rozvoj energetické distribuční sítě

- Teoretická kapacita sítě umožňuje pokrýt 84 % vozidel v USA
- 73 % vozidel v USA lze nabíjet bez výstavby nových bloků elektráren
- Průměrné stáří transformátoru v USA 42 let ⇒ snaha o 30 let
- **Smart Grid** – nutné dlouhodobé investice do sítě
- **Enhanced Grid** – lokálně založený přímý management dobíjení
- Inteligentní transformátory, měřiče, komunikace mezi uživateli a distributorem
 - Využití komunikace V2G (mezi EV a inteligentní sítí SmartGrid)
 - Konvergence sítě SmartGrid a vozidlové komunikace
- Různé tarify – platby za elektrickou energii

Rozvoj dobíjecích stanic

▫ **Veřejné dobíjecí stanice**

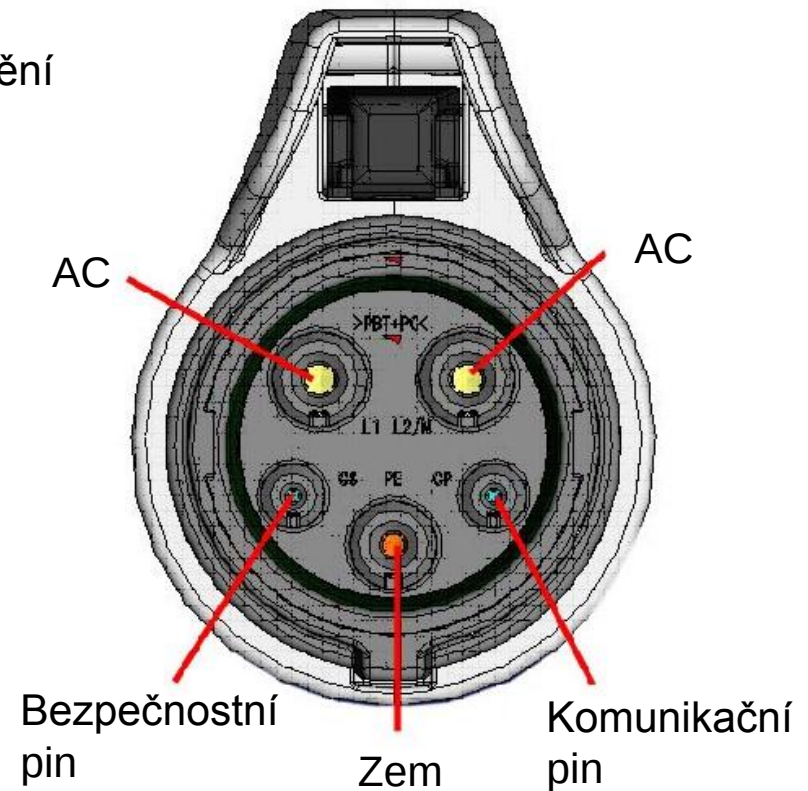
EVSE – *Electric Vehicle Supply Equipment*

- Retrofit několika míst – zachování starších konektorů Mini E, Tesla, Coulomb
- Zachování indukčních dobíjecích stanic pro podporu starších vozidel
- Upgrade na standardizovaný univerzální konektor **SAE J1772**
 - Severoamerický standard pro konektory k EV, určen také pro Japonsko
 - Vytvořený a podporovaný SAE International – *Society of Automotive Engineers*
 - Definuje fyzikální, elektrické, komunikační a funkční požadavky na dobíjecí systémy EV a jejich konektory
 - Cílem je vytvořit jednotnou architekturu dobíjecích stanic
 - Aktuální verze z října 2009 se označuje jako **SAE J1772-2009**
 - Kruhový konektor (*Yazaki*) ... AC 1f, 120 – 240 V, do 70 A, 16,8 kW
 - Kompatibilní konektor obdélníkového tvaru (*Avcon*) – do 6,6 kW
 - Do 10 tisíc připojení (27 let při 1×/den)
 - Bezpečnostní prvky – fyzické, bez napětí při rozpojení, zahájení nabíjení z vozidla

- **Domácí dobíjecí stanice** – viz Program EV výše (předpokládá se podíl 80 %)

Konektor SAE J1772

- 5 pinů konektoru SAE J1772
 - AC (2×)
 - Zem (GND)
 - Bezpečnostní pin (detekce připojení – zabránění pohybu vozidla při nabíjení)
 - Komunikační pin



Parametry dobíjení

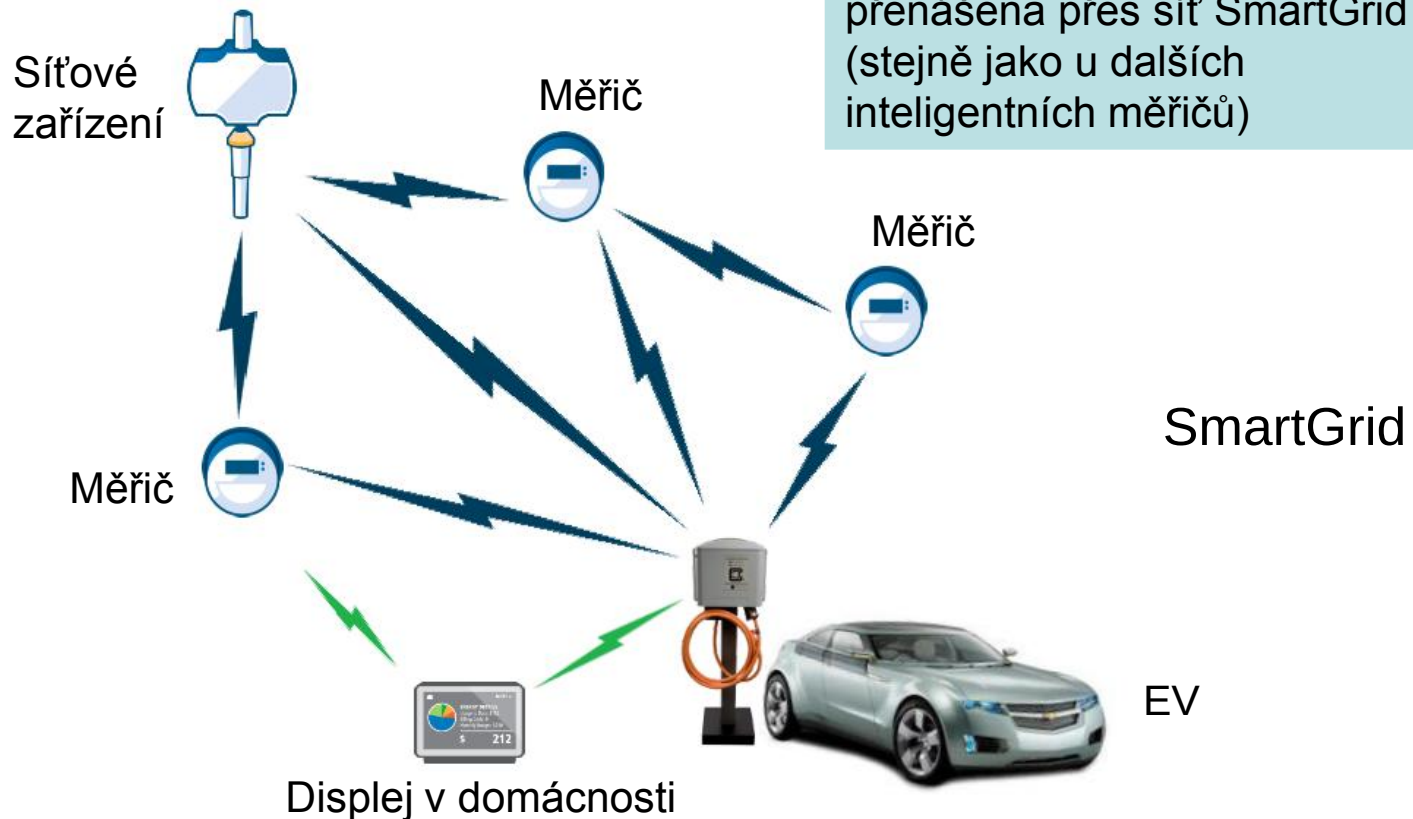
Level 1 AC	110 V 120 V	Max. 12 A (15 A s přerušováním)	Max. 1,4 kW	Dobíjení 8 – 14 h dle typu	Klasické parametry zásuvky Menší dopady na infrastrukturu Předpis NEMA 5-15R
Level 2 AC	208-240 V	Max. 32 A (40 A) (teoreticky až 72 A)	Max. 6,6 kW (7,2 kW) (17 kW)	Dobíjení 4 – 6 h dle typu	Výhoda vyššího napětí Vyžaduje vyšší náklady do energetické sítě Předpis SAE J1772/3
Level 3 AC	480 V	Max. 72 A (80 A) (teoreticky až 400 A)	Max. 192 kW	Dobíjení v řádu desítek minut	Vysokorychlostní dobíjení (výhoda, dostatek času na noční dobíjení)
DC	Budoucnost Výhoda – AC/DC konverze mimo vozidlo				

Dobíjení konduktivní a indukční

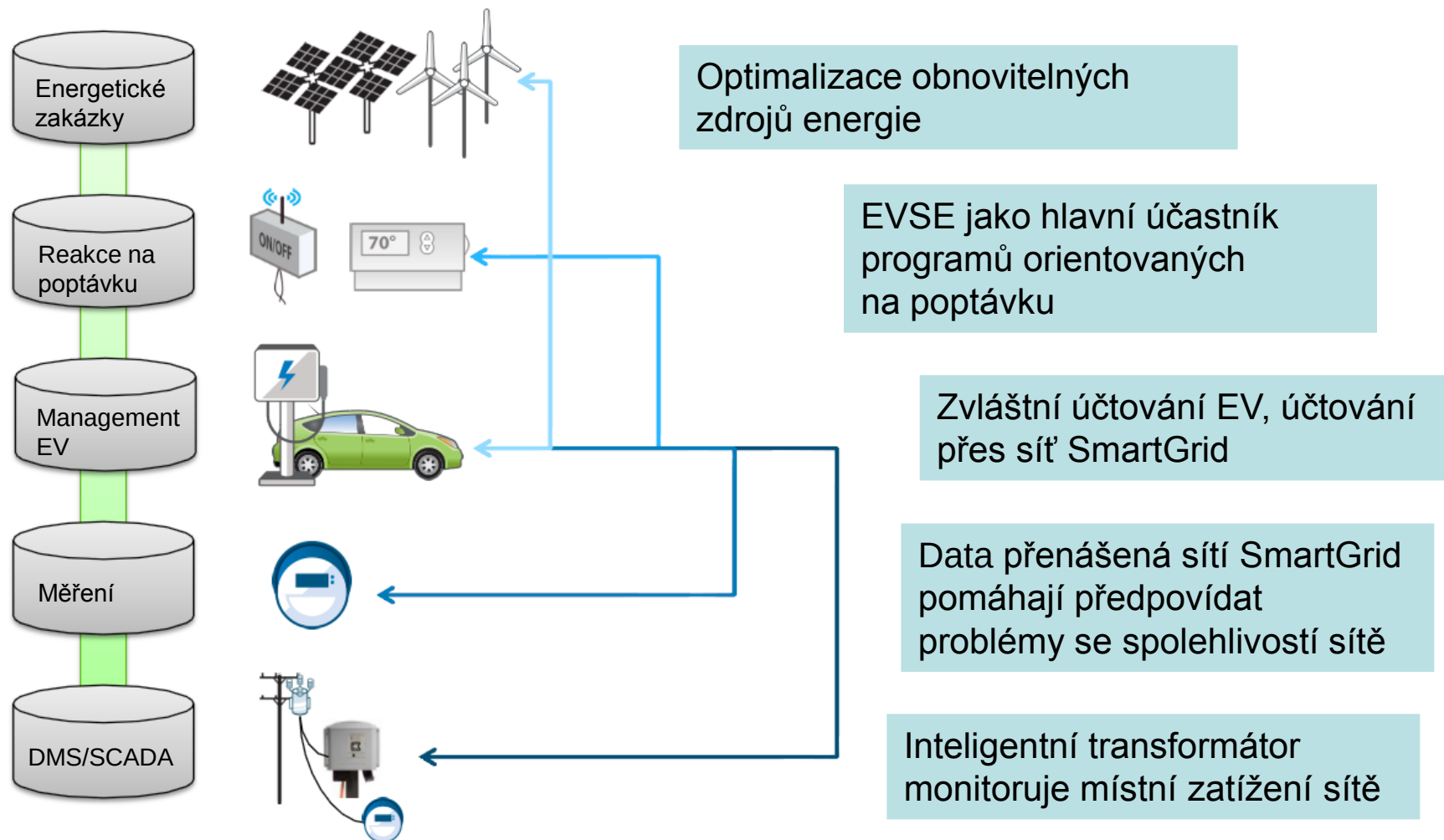
- Obě technologie je možné použít pro všechny úrovně dobíjení
- Mezi sebou však nekompatibilní
 - 1 EV lze obvykle dobíjet pouze pomocí 1 technologie
- **Konduktivní technologie**
 - Fyzické propojení kontaktů
 - Výhoda – vyšší energetická účinnost
- **Indukční technologie**
 - Přenos energie přes primární a sekundární vinutí cívky
 - Výhoda – není třeba fyzický kontakt vodičů
 - Komunikace elektronikou EV prostřednictvím infračerveného portu nebo rádiových frekvencí
 - Rozvoj komunikace mezi vozidlem a dobíjecí stanicí (ZigBee apod.)

Smart Metering

- Cíl – konzervace energie, redukce špiček
- Dnes již 1,4 milionu měřičů v Kalifornii



SmartGrid po zapojení dobíjení EV

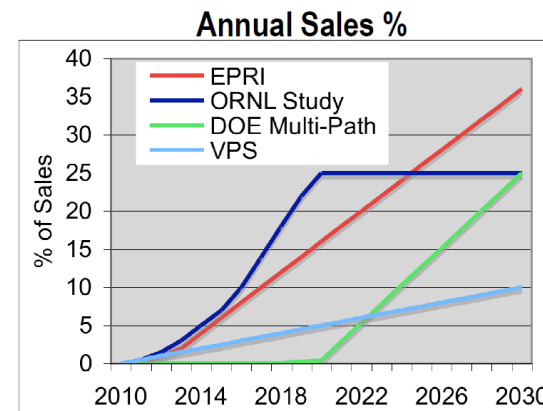


Rozvoj akumulátorů pro EV

- Zatím nejlepší na současném trhu v LA – **LiFePO₄**
- Kapacita **33,8 kWh**
- Minimální dojezd 90 až 120 mil
- Průměrný dojezd v LA 30 až 40 mil/den ⇒ kapacita to značně přesahuje
- Umožňuje nabíjení „Level 2“ – doba nabíjení do 6 hodin
- Výrobce **CODA Santa Monica**
- Akumulátorové články se vyrábějí v Číně ⇒ snížení nákladů
- Nová myšlenka – **použití baterií EV pro nabídku energie** pro podporu energetické sítě – tj. opačným směrem
 - Primárně pouze pro využití v domácnostech
 - Pro připojení do sítě vyžaduje úpravu HW (invertor, sestava konektorů apod.)
 - Cena vyplacená vlastníkům EV za distribuci musí přesáhnout cenu životnosti akumulátoru
 - Např. \$ 1 / kWh (1000 cyklů), \$ 0,25 / kWh (2000 cyklů), \$ 0,10 / kWh (3000 cyklů)

Rozvoj EV v provozu

- EV program již od roku 1988
- Očekávaný rozvoj EV – různé modely, různé cíle
 - 150 tis. EV na ulicích na konci roku 2011, 130 tis. stanic v domácnostech
 - 10 % trhu v roce 2017
 - 20 – 30 % trhu v roce 2030
 - 50 % trhu v roce 2040
 - Vytipováno 13 oblastí (regionů) rozvoje EV v rámci USA
- Vedle EV a hybridních **EV (HEV)** nově rozvoj tzv. „**plug-in hybrid**“ vozidel (**PHEV**) ⇒ snížení spotřeby benzínu oproti hybridnímu vozidlu
- Rozvoj EV ve flotilách vozidel města a servisních společností
 - EV jsou v rámci vozových parků nasazovány během posledních 15 let
 - LADWP – nejvyšší počet vozidel na hlavu ve světovém měřítku
 - Proto je v pořádku, že se s EV začíná právě zde
 - Nově lehká i těžká nákladní vozidla
 - Sdílení EV i příslušných dat mezi jednotlivými složkami místní správy
- Interoperabilita EV – zatím na úrovni přípravy konceptu (v rámci SmartGrid)



Vehicles on the Road

Nové předpisy a nařízení

- **Senátní návrh zákona 626** (*Senate Bill*)
 - Požadavek na hodnocení postupů pro překonání překážek širšího nasazení a používání EV

- **Rozhodnutí 10-07-044**
 - Rozhodnutí CPUC týkající se poskytování služeb dobíjení EV
 - Tržní přístup vs. veřejný zájem
 - Fáze I – budování vlastního systému dobíjení
 - Fáze II – poskytování dobíjecích služeb, tarifů apod.

- **Tvorba pravidel 09-08-009** (*Rulemaking*)
 - Tvorba předpisů – tarify pro alternativní pohony, infrastruktura a politika Kalifornie pro podporu snižování emisí skleníkových plynů

Regionální spolupráce

- Vzdělávání zákazníků a zainteresovaných stran zdůrazňováním přínosu EV pro životní prostředí
 - Výhody elektrické energie jako alternativního paliva, vytvoření veřejně přístupné dobíjecí infrastruktury a kroky pro snadné připojení zákazníka do sítě
- Příprava regionu LA na pojetí EV jako hlavní složky trhu v automobilovém průmyslu, žádosti o granty pro zavedení osvědčených postupů pro zavádění a využívání EV
- Rozvoj dobíjecí infrastruktury, financování upgradu stávající infrastruktury, rozšiřování infrastruktury do nových lokalit a hledání možností dobíjení pro bytové domy a pracoviště
- Spolupráce měst se zúčastněnými stranami v oblasti vývoje a podpory nákupu EV i infrastruktury, včetně daňových úlev pro EV a dobíjecí zařízení, přednostní nebo bezplatné parkování u parkovacích automatů nebo obecně na významných místech

Regionální spolupráce

- Zefektivnění procesu pro instalaci nové dobíjecí infrastruktury včetně místního povolování a kontroly
- Městská správa bude přezkoumávat a revidovat místní normy, vyhlášky a další předpisy, aby pomohla podpořit přijetí EV
- Vývoj robustního a efektivního procesu služeb zákazníkům, které lze dimenzovat na velké množství požadavků zákaznických servisů EV, od instalace dobíjecí infrastruktury až po specifické sazby a programy
- Spolupráce všech zúčastněných stran na plánování obnovy vozového parku pomáhající zavádět EV pro lehkou, střední a těžkou složku nákladní dopravy v souladu s provozními a bezpečnostními požadavky

Dvě kuriozity z LA na závěr

Los Angeles Times | LOCAL

[Crime](#) | [Government](#) | [Medical marijuana](#) | [Education](#) | [Prop 8](#) | [Traffic](#) | [Westside](#)

113 degrees in downtown? L.A. broils with triple-digit temperatures

September 27, 2010 | 12:18 pm

The heat wave that has gripped Southern California reached a high point Monday afternoon, with triple-digit temperatures from the coast all the way inland.

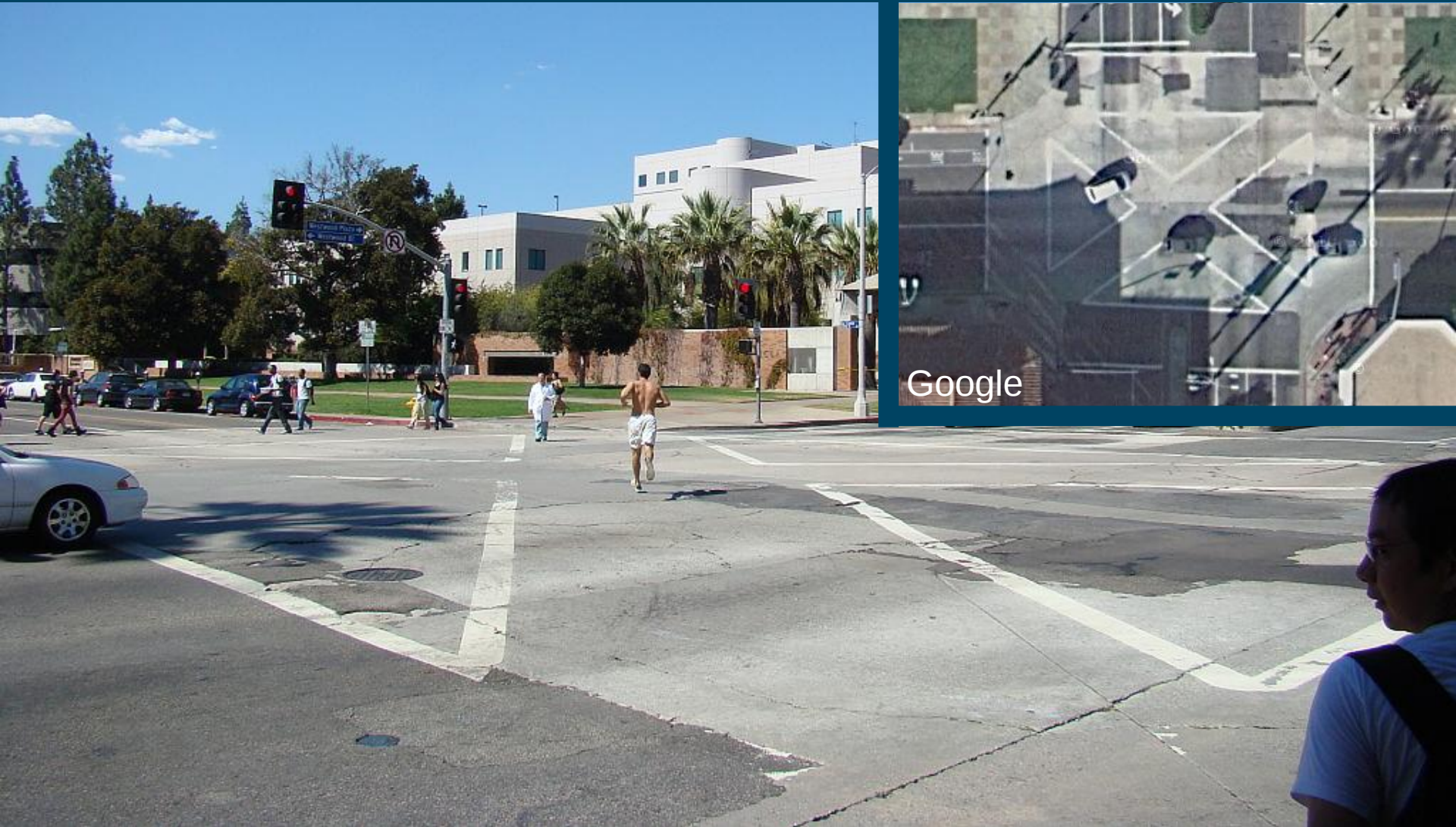
As of noon, Weather.com reported that downtown L.A. was broiling at 109 degrees; Santa Monica hit 106, West Hollywood was at 111 and Long Beach was at 107. **[Updated:** As of 12:50 p.m.: downtown L.A. had hit 113 degrees, a record high. Stuart Seto, a forecaster for the National Weather Service, said that's the hottest temperature recorded at the downtown station since record-keeping began in 1877. Shortly after reaching the record, the temperature dipped back to 111, and then climbed back to 112. Then at 1 p.m., the thermometer stopped working.

Teplotní rekord 113 °F ~ 45 °C

- **27. 9. 2010 12:15** – po dobu několika minut naměřena rekordní teplota v centru LA
- Překonán rekord všech dob o 1 °F (ze dne 26. 6. 1990); měření od roku 1877
- 30 000 (0,3 %) zákazníků SCE bez elektřiny ve 20:00
- 5 400 (0,1 %) zákazníků LADWP bez elektřiny v 18:30
- **Špičkový odběr 6177 MW** v 15:45 přesáhl předchozí rekord 6165 MW ze dne 24. 7. 2006 – především vlivem zvýšené spotřeby klimatizačních jednotek
- Jaký vliv na odběr v síti může mít automatické dobíjení elektromobilů v období špiček?



Pohodlí pro chodce – diagonální přechody



Pohodlí pro chodce – diagonální přechody



Finanční podpora

- Zahraniční cesta a pobyt byly financovány ze zdrojů **Nadace ČVUT Media Lab**
 - Nadace na podporu rozvoje pokročilých technologií, inovací a technického vzdělávání v České republice



ČVUT MEDIA LAB

- Vložné na konferenci bylo hrazeno z prostředků Ústavu K620
 - Tímto bych rád poděkoval Ing. Martinovi Lesovi, Ph.D.



Ústav řídicí techniky a telematiky

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní

Reference

- www.ucla.edu ... University of California, Los Angeles
- winmec.ucla.edu ... WINMEC – partnerství univerzity UCLA a průmyslu
- www.winmec.ucla.edu/smartgrid ... UCLA WINSmartGrid
... projekt inteligentní energetické sítě
- www.winmec.ucla.edu/evforum/2010-09 ... Fórum „Electric Vehicle Integration and Deployment Into the Smart Grid of the Future“
pořádané na UCLA v září 2010
- www.ladwp.com ... LADWP – distributor vody a elektřiny v Los Angeles
- www.sce.com ... Southern California Edison – dodavatel elektřiny v Los Angeles
- www.socalev.org/map.cfm ... SoCalEV – mapa veřejných dobíjecích stanic
- www.greenrightnow.com/kabc/2010/02/01/top-electric-vehicle-ready-u-s-cities ...
Žebříček 15 EV-ready měst v USA
- www.cvutmedialab.cz ... Nadace ČVUT Media Lab
- www.lss.fd.cvut.cz ... Ústav řídicí techniky a telematiky,
ČVUT v Praze Fakulta dopravní



PODZIMNÍ SEMINÁŘE
Z ELEKTROMOBILITY
ČVUT FD 2010

DĚKUJI ZA POZORNOST

... a jsem připraven zodpovědět
Vaše otázky.

Vladimír Faltus

