



Hrvatski električni automobil-dobar primjer poticanja hrvatskog gospodarstva

Mario Popović
mario.popovic@dok-ing.hr
29.11.2012.

Sadržaj

- **O DOK-ING-u**
- **DOK-ING Automotiv**
- **Iskustva iz Europe**
- **Zaključak**



DOK-ING
DON'T SEND A MAN TO DO A MACHINE'S JOB

Organizacijska struktura

– Management

Predsjednik uprave je g. Vjekoslav Majetić, ujedno i vlasnik kompanije

– Organizacijska struktura

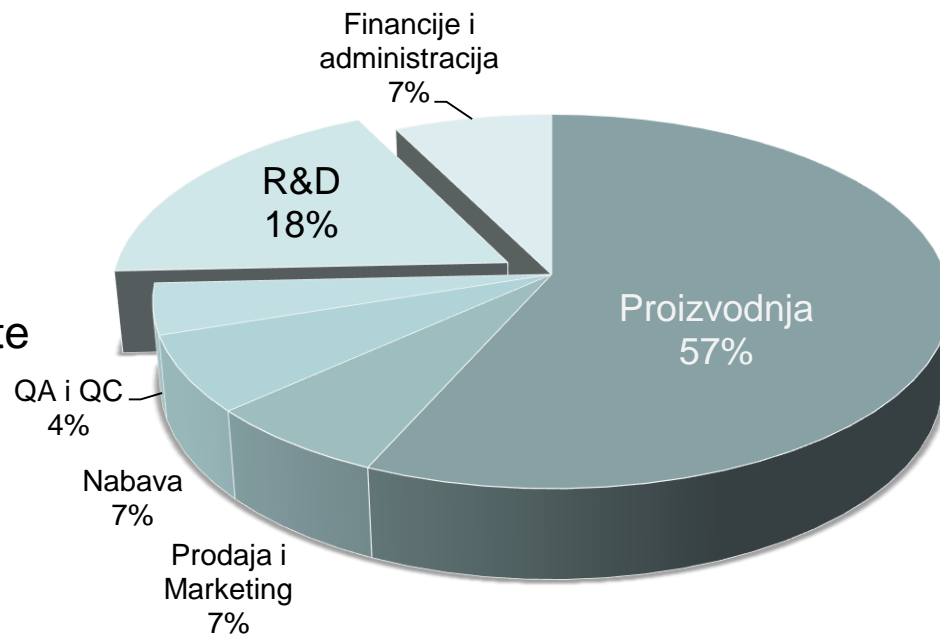
Šest glavnih odjela:

- Research and development odjel
- Odjel za kvalitetu i kontrolu kvalitete
- Proizvodni odjel
- Prodaja i marketing
- Nabava
- Financije i administracija

– Školska sprema zaposlenika

80% SSS ili više

DOK-ING struktura po odjelima



DOK-ING
DON'T SEND A MAN TO DO A MACHINE'S JOB

Temeljna djelatnost

– Sustavi za razminiranje

- MV-4
- MV-10



– Podzemno rudarstvo i iskop

- XLP MVD - DOZER



– Protupožarni sustavi

- MVF-5



DOK-ING
DON'T SEND A MAN TO DO A MACHINE'S JOB

DOK-ING Automotiv

- **Proizvodnja automobila**
- **Konverzije automobila s klasičnog na elektro pogon**
- **Proizvodnja sklopova za automobilsku industriju**
- **Razvoj projekata u automobilskoj industriji i prometu**
- **Sudjelovanje u razvoju infrastrukture za punjenje električnih vozila**
- **Prodaja i marketing**

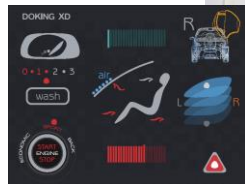
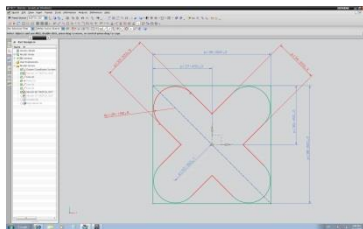


DOK-ING
DON'T SEND A MAN TO DO A MACHINE'S JOB

XD Projekt

– Početna faza – 2009

- Odluka g.Majetića da pokrene projekt
- Istraživanje tržišta
- Formiranje razvojnog tima
- Početak razvoja koncepta



DOK-ING
DON'T SEND A MAN TO DO A MACHINE'S JOB

XD Projekt

– Konceptna faza 2010

- Koncept je prvi puta pokazan na Geneva Motor Show 2010.
- Istraživanje reakcije tržišta na takav proizvod
- Pregovori sa dobavljačima



DOK-ING
DON'T SEND A MAN TO DO A MACHINE'S JOB

XD Projekt

– Faza izrade prototipa – 2011

- Započet razvoj konačne verzije
- Svjetska premijera Frankfurt Motor Show – rujan 2011
- Priprema za europsku homologaciju
- Formiranje prodajne i postprodajne strategije
- Otvorenost za suradnju sa drugim partnerima/strateškim ulagačima



DOK-ING
DON'T SEND A MAN TO DO A MACHINE'S JOB

XD Projekt

- Inovativan raspored sjedenja
- Sportske performanse
 - 0-100 km/h za 7,7 sec
 - Maximalna brzina 140 km/h
- Aluminijska „Space Frame Chassis”
- Karoserija od Karbona i Kevlara
- Unutrašnjost: koža, alkanatara...
- Kompletan „infotainment” sustav
- Sofisticirani kontroleri motora
- Potrošnja već od 12 kWh/100 km
- LiFePO4 baterije
- Bez CO₂ emisija
- Solarna punionica (u razvoju)



DOK-ING
DON'T SEND A MAN TO DO A MACHINE'S JOB

XD Projekt

– Baterije - tehnologija

- Lithium-Iron-Phosphate (LiFeP04)
- Manje ovisne o temperaturi od ostalih baterija baziranih na Litij tehnologiji
- Do 3000 ciklusa punjenja prije gubitka 20% kapaciteta
- Punjenje i pražnjenje kontrolira sofisticirani DOK-ING-ov BMS sustav
- Testirane i u upotrebi u DOK-ING ULPD opremi
- Iskustva uspješno prenesena



DOK-ING
DON'T SEND A MAN TO DO A MACHINE'S JOB

XD Projekt

– Motori

- AC brushless Permanent Magnet
- 45 kW / 4000 rpm
- Pouzdani, precizni i dugotrajni
- Po jedan na svakom kotaču (FWD, RWD, 4x4)
- Kontrolirani DOK-ING ovim motor controller sustavom do 100kW

– Kontroleri motora

- Malih dimenzija
- Hlađeni vodom
- Razvijeni u DOK-ING-u
- Testirani na DOK-ING ULPD opremi



DOK-ING
DON'T SEND A MAN TO DO A MACHINE'S JOB

XD Projekt

– Zadovoljstvo korisnika

- Odabir interijera
- Mogućnost prilagodbe Instrumentne ploče (templates)
- Široki izbor prvoklasnih materijala
- Mogućnost završne obrade u plemenitim metalima



DOK-ING
DON'T SEND A MAN TO DO A MACHINE'S JOB

XD Projekt

Go Green – our way!

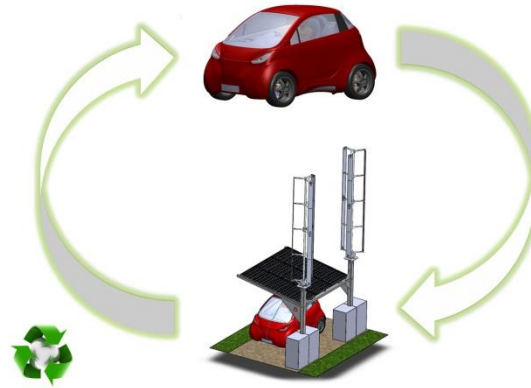
PROIZVODNJA



PUNJENJE



VOŽNJA



bez CO₂ emisija

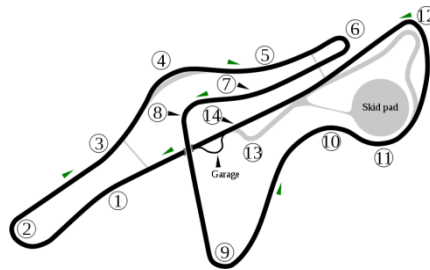


DOK-ING
DON'T SEND A MAN TO DO A MACHINE'S JOB

XD Projekt

– Proizvodni kapaciteti

- Linija za sastavljane vozila (dijelovi se proizvode zasebno)
- Mala serija
- Do 1000 vozila/god
- Poligon za testiranje
- R&D odjel (razvoj novih projekata)
- Pogonjena energijom iz obnovljivih izvora bez CO₂ emisija (vjetroelektrane ili solarni paneli)



DOK-ING
DON'T SEND A MAN TO DO A MACHINE'S JOB

Konverzije

– Nekoliko razloga za:

- Cijene benzina i diesela - neizvjesnost
- Jeftinija vožnja
- Benefit za taxi, gradske dostave, gradski rent-a-car
- Ekološki prihvatljiva i tiha vožnja
- Produženje vijeka vozila
- Manji troškovi održavanja

– Naravno i protiv...

- Skupa konverzija
- Mali doseg
- Nedostatak infrastrukture za punjenje
- Dugi period punjenja



DOK-ING
DON'T SEND A MAN TO DO A MACHINE'S JOB

Konverzije

– Što smo do sada napravili?

- Probne konverzije nekoliko cestovnih vozila
 - FIAT Punto (mali gradski automobil)
 - Hyundai H1 (kombi za prijevoz putnika – 8+1)
 - Dacia Logan (potencijalno taxi vozilo)
 - Dacia Duster
- Rezultati
 - Započeta procedura atestiranja vozila u Centru za vozila Hrvatske
 - Performanse slične konvencionalnim vozilima
 - Doseg 100 – 150 km
 - BMS i kontroleri motora funkcionalni
 - Uskoro spremni ponuditi proizvod na tržište



DOK-ING
DON'T SEND A MAN TO DO A MACHINE'S JOB

Proizvodnja za auto industriju

– Instrument cluster

- Potpuno razvijen u DOK-ING-u
- Na bazi Nvidia-TEGRA tehnologije
- Suradnja sa Nvidiom

– Design interijera vozila

- Razvojni centar unutar DOK-ING-a

– Razvoj motor kontrolera i BMS-ova

- Specifično za električna vozila
- Na bazi iskustva dobivenog u razvoju specijalnih vozila i strojeva



DOK-ING
DON'T SEND A MAN TO DO A MACHINE'S JOB

Razvoj

– Razvojni projekti koji su pokrenuti a nalaze se u početnim fazama razvoja:

- Električni bicikl
- Električno gradsko dostavno vozilo
- Električno terensko vozilo
- Električna vozila specijalne namjene



DOK-ING
DON'T SEND A MAN TO DO A MACHINE'S JOB

Izazovi elektromobilnosti

Clean energy



Cost



Battery



Infrastructure



TOYOTA



DOK-ING
DON'T SEND A MAN TO DO A MACHINE'S JOB

Kupci

- Ključni parametri za prijelaz na električni/hibridni pogon
 - Cijena
 - Domet
 - Vrijeme punjenja
 - Infrastruktura države
 - Emisije CO₂
- Događaji u skoroj budućnosti koji bi mogli ubrzati proces elektrifikacije
 - Rast cijena fosilnih goriva
 - Napredak u tehnologiji izrade baterija
 - Napredak u tehnologiji alternativnih načina pohrane energije (gorive ćelije, superkondenzatori)



DOK-ING
DON'T SEND A MAN TO DO A MACHINE'S JOB

Kupci

– Hibridna vozila

- Međukorak u elektrifikaciji voznog parka
- Posjeduju neke od prednosti električnih vozila, dok u isto vrijeme zadržavaju velik domet i (relativno) nisku cijenu
- Puno češći odabir kupaca nego u potpunosti električna vozila



DOK-ING
DON'T SEND A MAN TO DO A MACHINE'S JOB

Infrastruktura

- **Bez razvoja infrastrukture punjenja električnih vozila nema ni potencijala za razvoj tržišta električnih vozila**
- **i obrnuto...**



DOK-ING
DON'T SEND A MAN TO DO A MACHINE'S JOB

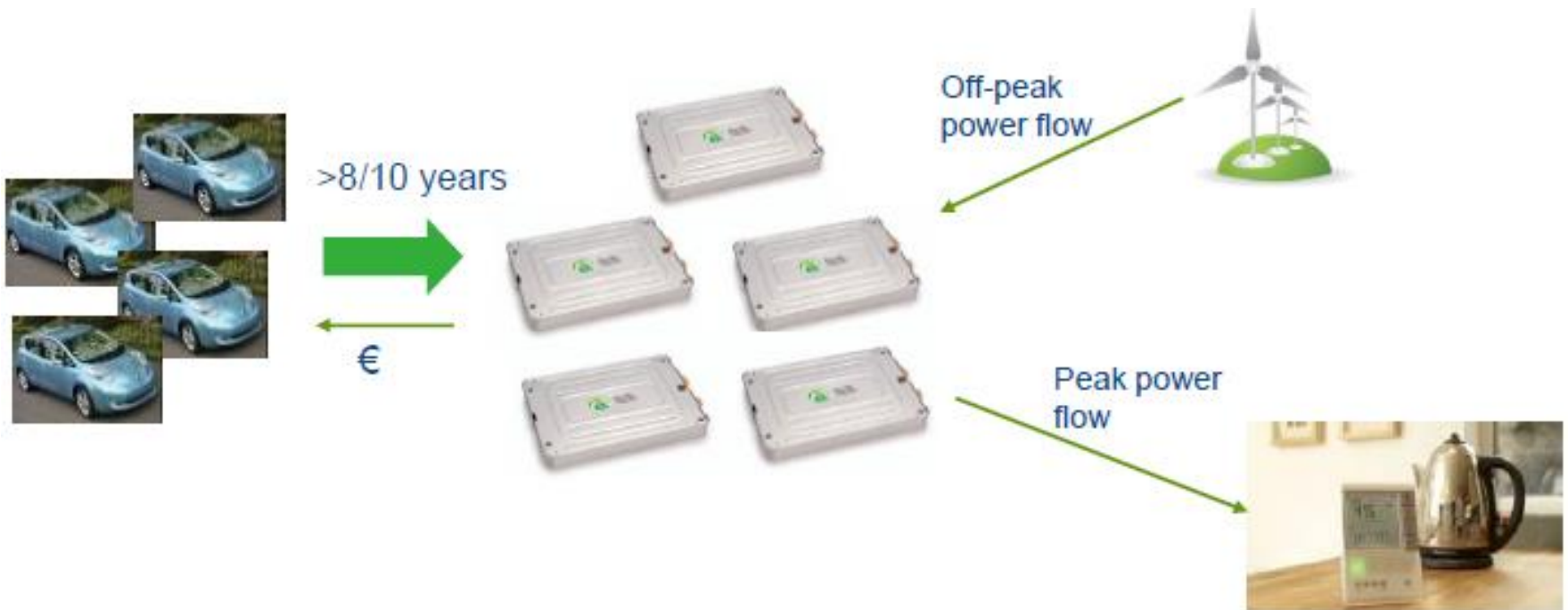
Infrastruktura

– Potrebne promjene/investicije:

- **Harmoniziranje kapaciteta**
 - Prilagodba kapaciteta potrebama potrošnje električne energije
- **Aplikacija “pametne mreže”**
 - Mreža koja povezuje proizvođače el. Energije, njene distributere i korisnike, te omogućuje dvosmjernu komunikaciju među njima u svrhu optimiziranja potrošnje energije
 - Koristi su mnogostruke: stabilnost mreže, smanjenje proizvodnje u vrijeme najveće potrošnje, integraciju obnovljivih izvora energije, povezivanje e-mobilnosti, te smanjenje troškova
- **Sustavi skladištenja energije**
 - Najam baterija iz električnih vozila
 - Baterije napunjene u doba kada je bilo više vjetra ili sunca



“Drugi život” baterija



DOK-ING
DON'T SEND A MAN TO DO A MACHINE'S JOB

Infrastruktura punilica

HOME / WORK



6 – 8 hours
AC 1 Φ 16A Mode 3
Type 2/ fixed cable

PUBLIC



1 - 6 hours*
AC 3 Φ 32A Mode 3
Type 2

FAST



80% in 20-25
minutes
DC 50kW
AC 3 Φ 63A Mode 3
fixed cable (Future)



DOK-ING
DON'T SEND A MAN TO DO A MACHINE'S JOB

Infrastruktura

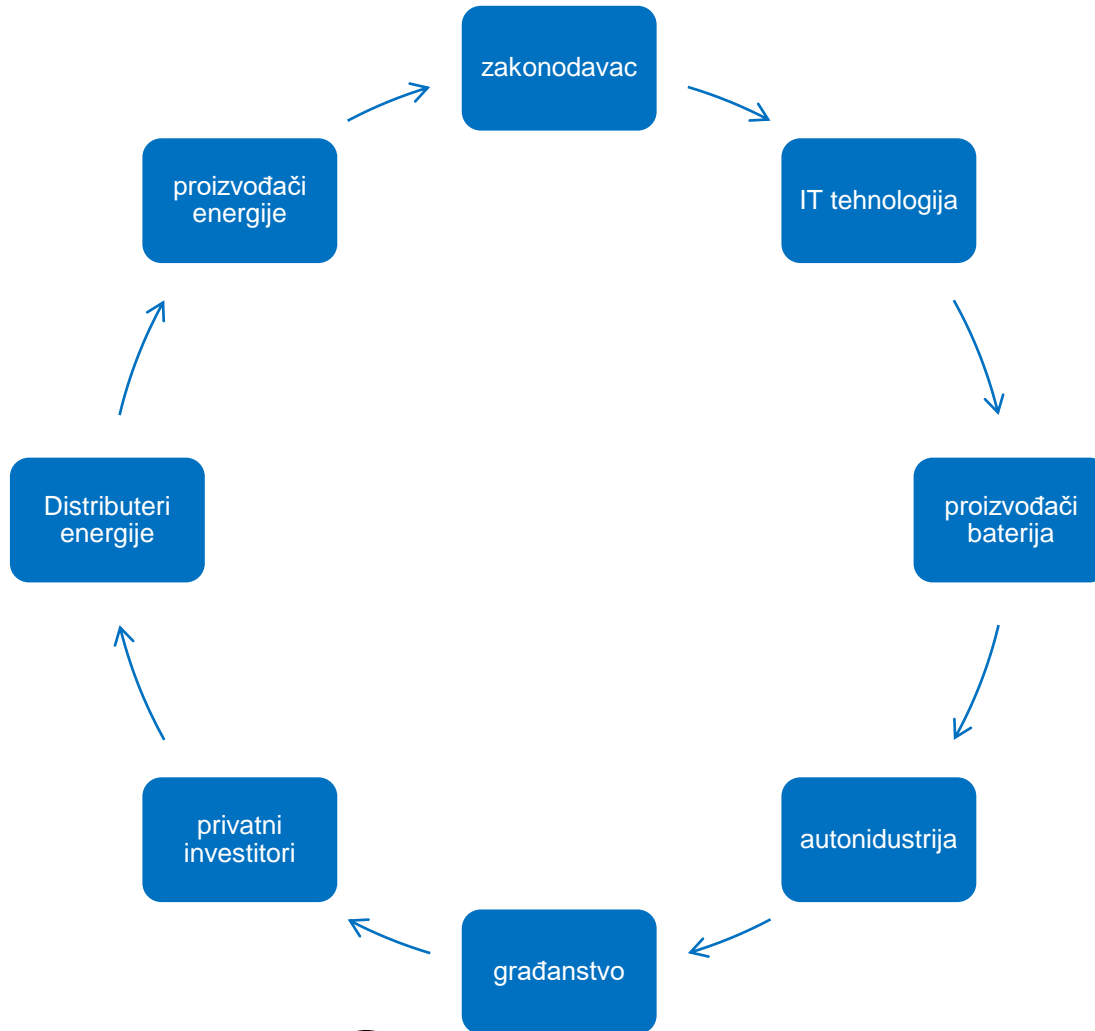
– Što nam treba da bi što prije postavili infrastrukturu?

- Brža procedura nabave
- Jasno definirani standardi
- Odluka gdje instalirati punjače
- Osigurati javne površine za tu namjenu
- Procedure za privatne proizvođače el.energije iz obnovljivih izvora
- Omogućiti privatne investicije u izvore energije i infrastrukturu
- Smanjiti troškove opreme
- Jednostavni poslovni modeli
- Osiguranje vidljivosti punjača



DOK-ING
DON'T SEND A MAN TO DO A MACHINE'S JOB

Tko je uključen?



DOK-ING
DON'T SEND A MAN TO DO A MACHINE'S JOB

Što trebamo?

- **Pomoć pri dobivanju sredstava iz fondova EU**
- **Poticaje za kupce električnih vozila**
- **Jasno definirane vremenske ciljeve koji se tiču broja ili udjela EV u odnosu na konvencionalna**
- **Sustav brzih punjača u gradovima**
- **Implementacija “pametne električne mreže”**
- **Razvoj infrastrukture za dobivane energije iz obnovljivih izvora**
- **Senzibilizacija javnosti**
- **Fiskalne olakšice**



Hvala na pažnji!



DOK-ING
DON'T SEND A MAN TO DO A MACHINE'S JOB