



8. ročník ■ číslo 1-2/2017 ■ 70 Kč/2,50 Eur ■ [www.elektroatrh.cz](http://www.elektroatrh.cz)

# Elektro a trh

Odborný česko-slovenský elektrotechnický časopis

## Kanlux

MOW  
by  
Kanlux | ON  
*touch of magic*

### NOVÝ SORTIMENT V NABÍDCE KANLUX



NAVŠTIVTE NÁS NA STÁNKU  
VELETRHU AMPER 2017  
VE DNECH 21. - 24. 3. 2017  
HALA P 6, STÁNEK 46

[www.MOWION.cz](http://www.MOWION.cz)  
[www.MOWION.sk](http://www.MOWION.sk)

**Uvnitř čísla najdete:** DEHN + SOHNE - Svodiče blesků • GHV - pojistkové odpínače  
• KMB – Kompenzace • SIBA - Ochrana jističím • ZEZ Silko - Speciální kondenzátory • SIEMENS - Inteligentní  
rukavice • EATON - Nové stykače • PHOENIX CONTACT - Elektromobilita • Za 80 dní kolem světa Elektromobilem  
• PANASONIC - Mikrosplínač

 **Odborná příloha: Světelná technika**



NOVINKA

# LED MAX

DO EXTRÉMNÍCH  
TEPLOT OD -40°C AŽ DO +60°C

IP66

WARRANTY

5

up to  
-40°C

up to  
60°C

LED  
● ● ●

L80  
B20

- mrazírny
- chladírny
- pekárny
- teplárny
- sklárny

## PRIMA LED MAX

- -40°C až +50°C
- základna: šedý polykarbonát (PC)
- difuzor: translucenční polykarbonát (PC)
- certifikace: ESČ, ENEC, CB a HACCP

## FUTURA MAX

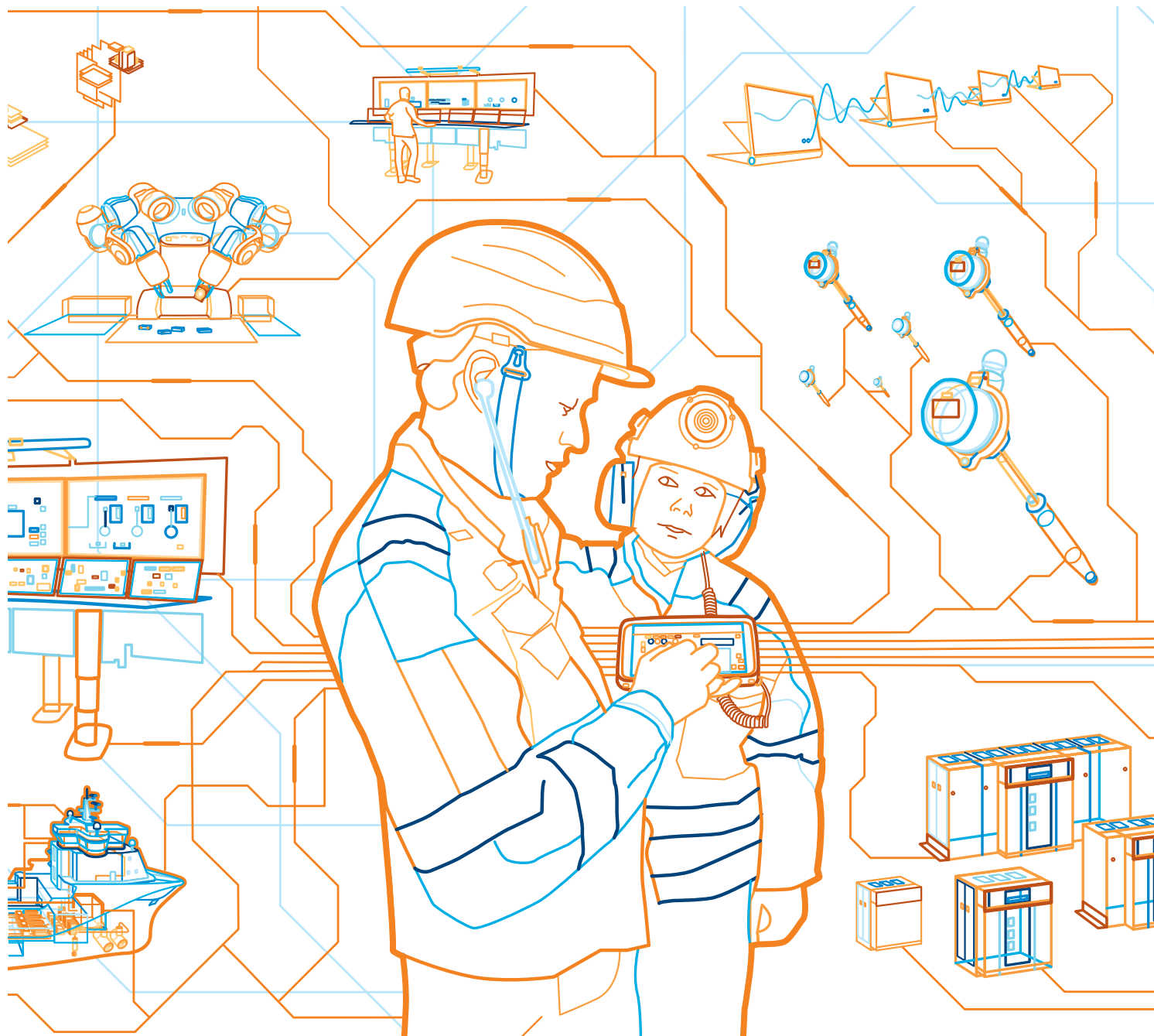
- -40°C až +55°C
- základna: šedý polykarbonát s Al chladiči (PC Al)
- difuzor: translucenční polykarbonát (PC)
- certifikace: ESČ, ENEC, CB a HACCP

## ALUMAX LED MAX

- -40°C až +60°C
- základna: šedý hliníkový profil, povrchová úprava práškovou barvou
- difuzor: tvrzené bezpečnostní sklo
- certifikace: ESČ, ENEC, CB

TREVOS

[www.trevos.cz](http://www.trevos.cz)



## Výrazný skok v digitalizaci s programem ABB Ability™?

Nově spuštěný program ABB Ability™ spojuje portfolio digitálních řešení a služeb ABB ve všech zákaznických segmentech, upevňuje vedoucí postavení v rámci čtvrté průmyslové revoluce a podpoří konkurenceschopnost všech čtyř podnikových divizí ABB. [www.abb.cz](http://www.abb.cz)

Určitě!

**ABB**



## Vážení a milí čtenáři, Vážení obchodní partneři,

lidová moudrost praví, že je-li březen, za kamna ještě vlezem. Navrhujeme nelézt za rozpálená kamna, ale zajistit si naše rozšířené jarní vydání, které Vám s potěšením představuji a které Vás určitě zahřeje už pouhým držením v rukou. Jinými slovy řečeno, máte se na co těšit. A proto mi dovoluji Vám všem, kteří nám píšete, poděkovat za to, že nám pomáháte orientovat časopis tím správným směrem, aby byl tou nejbohatší studnicí pro činnost naší redakce. Kvalita časopisu je dána především kvalitou jednotlivých článků, ale zejména spokojeností jeho čtenářů.



Není tomu tak dávno, co jsem Vás informoval o zařazení první části právních předpisů pod názvem „veřejné osvětlení z pohledu práva“ a nyní již vyšlo čtvrté pokračování. Protože jsme dostali větší odezvu, než jsme čekali, připravujeme další blok. Mohu Vám slíbit, že budeme v této aktivitě i nadále pokračovat.

Základní filosofií naší redakce je nabídnout Vám co nejvíc informací z oblasti Elektrotechnického dění, Světelné Techniky a Elektromobility, kde naše posádka objela zeměkouli za 80 dní. Chceme se ještě více zajímat o globální témata, ve kterých spatřujeme budoucnost a věříme, že v nich budou hrát zásadní roli nadnárodní společnosti a moderní technologie. Pohledy z finančních trhů jsou tentokrát optimistické. Optimismus čerpáme i z rozhovorů s manažery, podnikateli velkých i malých firem, které pochopily, že jejich úspěch závisí na pohotovosti zpracování informací o nových výrobcích a zejména na kvalitní komunikaci mezi sebou. Věřím, že i v tomto čísle si najdete svou oblast pro podporu svého podnikání, která pro Vás bude přínosem. Naleznete zde zajímavé příspěvky (z oblasti světelné techniky, přepětí, spínací a jističové techniky, rozváděčové techniky, energetiky, automatizace, kabelové a měřicí techniky), které rozšíří nejen Vaše odborné znalosti, ale i celkový obzor v takto náročném oboru jako je elektrotechnika. Naším cílem bylo a je co nejvíce se přiblížit Vaším potřebám v poskytování stále nových a kvalitnějších služeb na poli výroby, prodeje a trhu. Jsme si vědomi toho, že v této oblasti je neustále co zkvalitňovat a napravovat a že nás všechny čeká ještě obrovský kus společné práce.

I v době moderních počítačových systémů dáváme přednost zejména osobnímu kontaktu a zde máme ideální příležitost: Přijměte prosím srdečné pozvání k návštěvě našeho stánku na veletrhu AMPER 2017 ve dnech 21. 03. – 24. 03. v Brně hala P6 stánek č. 46, kde shlédnete nové trendy v osvětlovací technice, seznámíte se s ovládním inteligentního domu a novinkami v oblasti elektromobilů, tříkolek a elektro-motorek. S našimi zástupci se taky můžete setkat na Stavebním veletrhu BRNO od 26. do 29. 04. 2017.

Na setkání s Vámi se těší kompletní tým naší redakce: Stanislav Prchal, Květuše Urbánková, Jaromír Marušinec, Jiří Vlk, Miroslav Čejpa, Ivo Ullman, Lukáš Bubník, Luděk Barták, Richard Jindra a naše příjemné asistentky.

Můžete se s námi také setkat na těchto veletrzích: Teplárenské dny v Hradci Králové, Urbis invest Brno, veletrh investičních příležitostí Expopower Poznaň, MSV v Nitře - ELOSYS, Czech Raildays Ostrava, Energetab Bielsko Biala, Elektrotechnická výstava Sonepar (Elektram) v Hradci.

Jste srdečně zváni ke komunikaci nad našimi dalšími čísly a způsobu, jak si zajistit termín Vaší prezentace v některém z nich. Uzávěrka dalšího čísla je 19. 04. 2017 - Záložní zdroje UPS, Řídicí systémy, Automatizace, Trafostanice a transformátory, Zařízení pro železniční dopravu.

S úctou

Váš Stanislav Prchal, šéfredaktor

## Elektro a trh

**Elektro a trh, ročník 8, číslo 1-2/2017.** Vydavatel: Stanislav Prchal - RIKO, L. Poděštné 1868/12, 708 00 Ostrava - Poruba, IČO: 65865570 mobil: +420 774 688 558, email: prchal@elektroatr.cz, stan.prchal@seznam.cz, www.elektroatr.cz

**Kontaktní osoba, inzerci přijímá:** Stanislav Prchal, mobil: +420 774 688 558, email: prchal@elektroatr.cz, stan.prchal@seznam.cz

**Adresa redakce:** Květuše Urbánková, mobil: +420 604 567 143, L. Poděštné 1868/12, 708 00 Ostrava - Poruba

**Redakční rada:** Předseda - Ing. Ivo Ullman, Ph.D., členové - Ing. Jiří Steinbauer, Ing. Josef Kunc, Ing. Lukáš Bubník, Luděk Barták, Ing. Milan Plíhal, Ing. Tomáš Novák, Ph.D., Ing. Jiří Erlebach, Pavel Koutník, Jan Prokš, Ing. František Ševčík, Ing. Jaromír Marušinec, Ph.D. MBA, Ing. Vratislav Tyl, Mgr. Ctibor Čejpa, Ing. Richard Jindra, PhDr. Jiří Vlk

**Grafická příprava, technické zpracování:** NAKNAP - reklamní a grafické studio, Jan Knap, knap@naknap.cz, www.naknap.cz

**Tisk:** Lupress s. r. o., Hamernická 283, 739 11 Frýdlant nad Ostravicí, www.lupress.cz

**Cena:** 70,- Kč

**Předplatné časopisu:** cena předplatného 610,- Kč ročně, objednávky zasílejte na asistentka@elektroatr.cz

**Distribuce:** zajišťuje vydavatel

ISSN 2464 - 5753

Registrační číslo: MK ČR E 19712

Nevyžádané rukopisy a materiály redakce nevrací. Redakce neodpovídá za obsah a správnost inzerce a komerčních prezentací.

Bez vědomí a souhlasu redakce nelze publikované materiály dále rozšiřovat. Zasláním materiálů do redakce souhlasíte s tím, že tyto materiály budou, a to i opakovaně, otištěny v tomto časopise, mohou být redakčně upraveny a nebudou vám vráceny. Nárok na honorář vzniká jen v případě dohody s redakcí.



# Elektro a trh

Odborný česko-slovenský elektrotechnický časopis

S námi jste vždy  
krok před ostatními

## Obsah čísla

DEHNshield, svodič bleskových proudů v kompaktní velikosti	4
500. robotická buňka FlexArc® od ABB Robotika zamířila do Španělska	8
Pojistkové odpínače firmy Wöhner	9
Kompenzace jalového výkonu a její vliv na napětí v místě připojení U(Q)	10
Novinky v přístrojích pro zajištění efektivní výroby, spolehlivosti strojů a úspory energií	14
Nová řada nízkonapěťových transformátorů	18
Řízené spínání a kompenzace v přenosové soustavě	20
Intuitivní navigace v elektrických sítích	
Komplexní nástroj pro měření a monitoring výkonových sítí	22
Naše ochrana, Vaše výhoda	24
Kondenzátory pro výkonovou elektroniku	26
Lopatky místo lopat	30
Rukavice, která vydá za tisíc slov	31
LED svítidla pro extrémní podmínky	34
Nové normy pro osvětlení pozemních komunikací	38
SMART spektrometr	45
Řízení venkovních osvětlovacích soustav – energetické úspory	59
Nové stykače Eaton pro vysoce výkonné spínání stejnosměrných zátěží	62
TGMmini	63
Společnost Eaton rozšiřuje funkcionalitu u osvědčené řady frekvenčních měničů PowerXL DC1	64
Řešení pro nabíjení elektromobilů v silniční infrastruktuře od Phoenix Contact	66
Panelový počítač IP65 s procesorem nové generace	67
Elektromobilem za 80 dní kolem světa	68
Program Smart City v roce 2017	78
Prototyp tahače na palivové články je na světě	79
Panasonic: Laserové svařování plastů vytlačuje lepení	80
Panasonic: Nejmenší mikrospínač pro montáž lisováním	82
Stavební veletrhy Brno se budou věnovat také Stavebnictví 4.0	84
MSV 2017 zacílí na Průmysl 4.0, automatizaci, environmentální technologie, dopravu a logistiku	86
Infotherma v místě, kde je jí nejvíce potřeba	88
Digitalizace v průmyslu jako hlavní téma ABB na veletrhu Amper 2017	90
Mezinárodní veletrh AMPER 2017 hlásí již více než 500 přihlášených firem	92
Ing. Vlastimil PALKOVSKÝ	94
Ing. Ondřej VIŠČOR	96

Ediční plán 2017	98
Ceník inzerce	99
Jablotron FUTURA - Peníze ze vzduchu	100

## Seznam inzerentů

### Obálka

KANLUX s. r. o.	titulní strana
Trevos, a. s.	2. strana obálky
COLMARK TRADE, s.r.o.	3. strana obálky
DEHN + SÖHNE GmbH + Co. KG.	4. strana obálky

### Vnitřní strany

ABB, s.r.o.	1, 8, 90
DEHN + SÖHNE GmbH + Co.KG	4
VŠB - TU Ostrava EPE 2017	7
GHV Trading, spol. s r.o.	9
KMB Systems s.r.o.	10
ERZ Servis Ostrava s.r.o.	13
PEZ s.r.o.	13
SpektraVision, s.r.o.	14
KPB Intra s.r.o.	18
ČEPS, a.s.	20
GMC - MĚŘICÍ TECHNIKA, s.r.o.	22
IRIS Elektro s.r.o.	23
SIBA Písek, s.r.o.	24
ZEZ Silko, s.r.o.	26
Západočeská univerzita v Plzni	28
AIVR s.r.o.	29
SIEMENS, s.r.o.	30, 31
ČESKÁ SPOLEČNOST PRO OSVĚTLOVÁNÍ ČSO	33
Trevos, a. s.	34
TESLA Stropkov - Čechy a.s.	36
FULGUR, spol. s r.o.	37
EATON Elektrotechnika s.r.o.	62, 64
TG Drives s.r.o.	63
PHOENIX CONTACT, s.r.o.	65, 66, 67
WAVE PROMOTION	68
TOP EXPO CZ s.r.o.	78
PANASONIC Electric Work	80, 82, 83
BVV - IBF stavební veletrh, veletrhy Brno, a.s.	84
BVV - MSV veletrhy Brno, a.s.	86
INFOTHERMA	88
EXPO CENTER, a.s. - veletrh ELOSYS	89
TERINVEST, spol. s r.o.	91, 92
Jablotron Living Technology s.r.o.	100



# DEHNshield, svodič bleskových proudů v kompaktní velikosti

Jan Hájek, Dehn + Söhne GmbH + Co. KG., organizační složka Praha, www.dehn.cz



a tak je možné je použít přímo pro ochranu koncového zařízení. Připojovací svorky mají v závislosti na druhu vodiče velmi široký rozsah a umožňují upevnění vodičů 1,5 - 35 mm<sup>2</sup>.

Na každém pólu svodiče DEHNshield může téci bleskový proud až 12,5 kA (10/350 μs), což je hodnota, která je v uvažovaných LPL zcela dostatečná. DEHNshield patří mezi takzvané kombinované svodiče bleskových proudů a to v případě DEHN znamená, že se jedná o kombinaci schopnosti poradit si s bleskovým



Každá ochrana před bleskem začíná důkladnou analýzou rizika. Mezi mnoha zadanými údaji je i parametr svodiče bleskových proudů, který bude objekt, nebo aplikaci chránit. V analýze rizika je tento parametr označen „koordinovaná ochrana SPD“, kdy je nutné zadat, zda je ochrana ve stejné úrovni, jakou vyžaduje LPL, nebo zda je lepší. Pro hladinu ochrany před bleskem III - IV (Lightning Protection Level) je ideální volbou jiskříšťový svodič bleskových proudů a přepětí DEHNshield.

DEHNshield je svodič, jehož srdce tvoří jiskříšť a pro zpracování obloučku na elektrodách používá princip zhašecích komor. Tvarově uzpůsobené elektrody jiskříšť zabezpečí, že oblouček doputuje do části, kde je mezi oběma elektrodami spoj s vícenásobným jiskříšťem na kterém se oblouk rozdělí na množství malých obloučků s nízkým napětím. Díky rozdělení na množství dílčích obloučků, je otázkou krátkého času, než jeden z obloučků zhasne a přeruší tak reakci svodiče.

Svodiče DEHNshield mají takzvanou funkci vlnolamu pro bleskový proud – WBF



DEHNshield TNS FM s přepínacím kontaktem pro dálkovou signalizaci

### Třífázové provedení

Typ DSH ...	TNC 255	TNC 255 FM	TNS 255	TNS 255 FM	TT 255	TT 255 FM
Jmenovité napětí AC (U <sub>N</sub> )	230 / 400 V	230 / 400 V	230 / 400 V	230 / 400 V	230 / 400 V	230 / 400 V
Max. provozní napětí AC (U <sub>c</sub> )	255 V	255 V	255 V	255 V	255 V	255 V
Bleskový proud (10/350) (I <sub>total</sub> )	37,5 kA	37,5 kA	50 kA	50 kA	50 kA	50 kA
Bleskový proud (10/350) (I <sub>imp</sub> )	12,5 kA	12,5 kA	12,5 kA	12,5 kA	12,5 / 50 kA	12,5 / 50 kA
Ochranná úroveň U <sub>p</sub>	≤ 1,5 kV	≤ 1,5 kV	≤ 1,5 kV	≤ 1,5 kV	≤ 1,5 kV	≤ 1,5 kV
Max. předjištění	160 A gG	160 A gG	160 A gG	160 A gG	160 A gG	160 A gG
Kontakt a jeho forma	-	Přepínač	-	Přepínač	-	Přepínač
Certifikace	KEMA	KEMA	KEMA	KEMA	KEMA	KEMA
Objednávací číslo	941 300	941 305	941 400	941 405	941 310	941 315

proudem a zároveň zabezpečit nízkou ochrannou úroveň Up ≤ 1,5 kV i pro jakékoliv koncové zařízení. Koncové zařízení musí být, tak jako v případě jakékoliv přepětové ochrany, ve vzdálenosti nejlépe do pěti metrů od svodiče, aby bylo možné zanedbat vliv úbytku napětí na vodičích. DEHNshield je svodičem, který je tedy přímo koordinován nejenom s koncovým zařízením, ale i samozřejmě se svodiči typ 2 řady DEHNgard či typ 3 DEHNflex. Díky svému kompaktnímu tvaru a chytře zvolenému vzhledu, je možné doplnit svodič rozšiřujícími svorkami STAK 25, které umožňují osazení dvěma vodiči až do průřezu 25 mm<sup>2</sup>. Svorka se jednoduše zasune do stávající svorky a po zacvaknutí vytvoří se svodičem kompaktní celek, který šetří čas a náklady na instalaci svodiče.

Díky kompaktním rozměrům svodiče DEHNshield a shodnému objemu práce i podružného materiálu potřebného pro instalaci, bývá v praxi používán často i tam, kde by jinak bylo dostatečné umístit pouze svodič typ 2. Jiskříšť v DEHNshield garantuje větší provozní spolehlivost a stálost parametrů, než jakou lze očekávat u varistorů a umožňuje provoz bez ověřování hodnoty miliampérového bodu při pravidelných revizích a to ušetří nemalé provozní náklady. Cena DEHNshield je pouze o třetinu vyšší, než u svodiče typ 2 a tak i počáteční náklady na celou výzbroj rozváděče stoupnou pouze v jednotkách procent.

### Výhody svodiče DEHNshield

- Svodič s jiskříšťem, neobsahuje varistor
- Kompaktní velikost šířky jednoho modulu
- Schopnost vést bleskový proud až 12,5 kA
- Ochranná úroveň do 1,5 kV
- Možnost použít svorky STAK 25
- Funkce vlnolamu pro bleskový proud – WBF
- Mechanický stavový terčik
- Nutnost předjišťovat až při hodnotě pojistek nad 160 A
- Přímá koordinace s SPD typ 2 typ 3
- Rozsah svorek 1,5 - 35 mm<sup>2</sup>

DEHNshield není však jen svodičem určeným pro hlavní rozváděč rodinného domu, díky variantám svého provedení, které jednak následují všechny typy používaných napájecích sítí ať již tří či jednofázových, jsou k dispozici i modely s kontaktem pro dálkovou signalizaci.

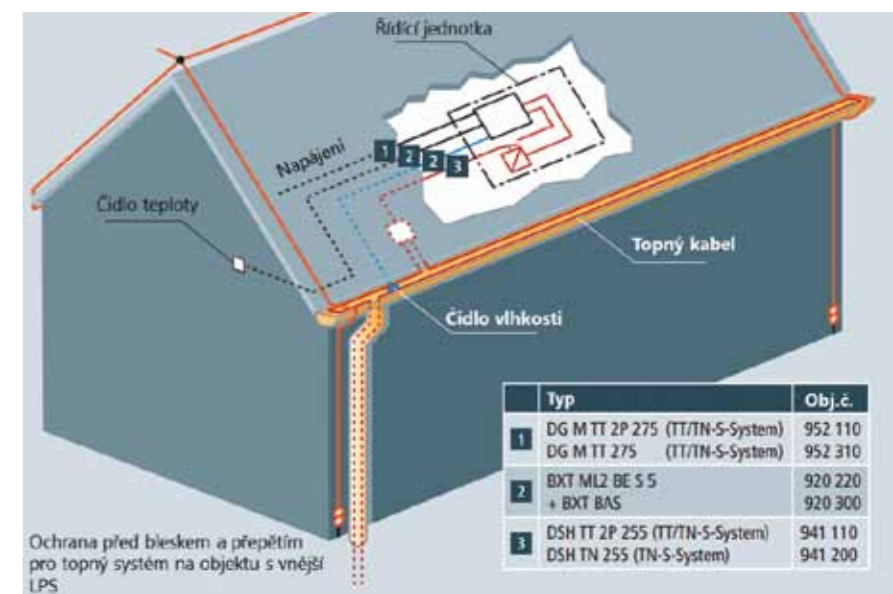
### Ochrana před zavlečením bleskového proudu ze sousedících objektů

Není neobvyklé, že stavba rodinného domu je na pozemku doplněna dalšími objekty, které mají doplňkové funkce, jako jsou různé garáže a dílny, nebo zahradní domky. Tyto objekty sice téměř vždy nemají ochranu před bleskem, ale je třeba počítat s tím, že po jejich zasažení bles-

kem, může část bleskového proudu doputovat do hlavního objektu a způsobit v něm další škody. Za sousedící objekt je možné považovat též osvětlení zahrady, nebo systémy pro zavlažování, které výslednou sběrnou plochu mnohem více zvětšují.

### Ochrana měničů u fotovoltaických elektráren

U fotovoltaických elektráren, kde jsou měniče umístěny v poli mezi panely, je nutné, ať již se jedná o ochranu izolovaným hromosvodem, nebo kdy je konstrukce využita jako náhodný jímač, umístit na AC

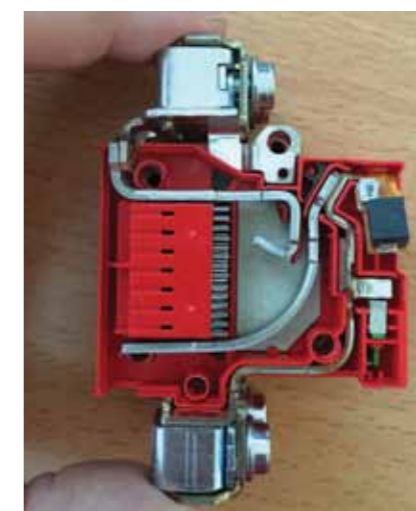


Ochrana před bleskem a přepětím pro topný systém na objektu s vnější LPS

Možná ochrana topných kabelů



Použití DEHNshield se svorkami STAK 25



Detail uspořádání jiskříšť v DEHNshield



Obr. 7



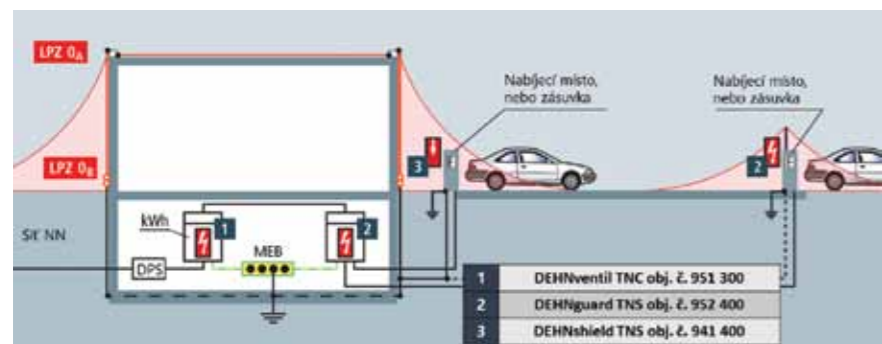
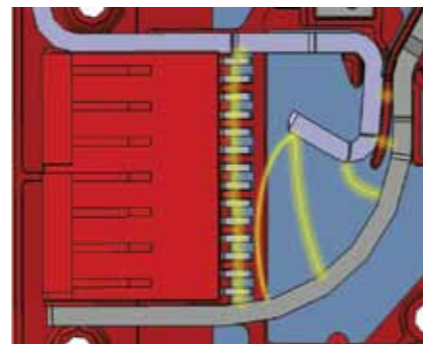


Schéma ochrany nabíjecích stanic



Zpracování obloučku na jiskřišti DEHNshield

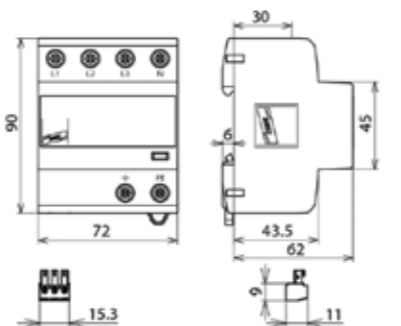
stranu měniče svodič bleskových proudů pro co nejlepší a nejbezpečnější vyrovnání potenciálu. Díky velkému počtu svodičů v poli, je díky očekávanému rozdělení bleskového proudu svodič DEHNshield více než dostatečným řešením.

**Ochrana napájení topných kabelů**

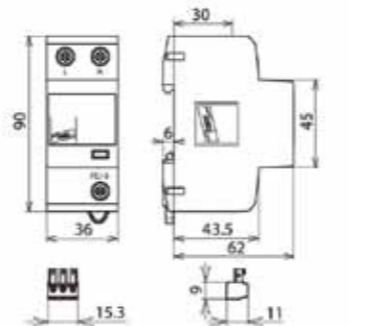
Topné kabely se umísťují velmi často nejen v ochranném prostoru jímací soustavy objektu, pro který zajišťují ochranu před zamrznutím ploch, ale i přímo do okapů, které jsou většinou spojeny s jímací soustavou. Mezi potenciálem blesku v takovém okapu a jiným potenciálem v topném kabelu je tedy překážka v izolaci pouhých několik málo kV. Aby nedošlo k zavlečení bleskového proudu do objektu, je nutné nasadit svodič bleskových proudů na vstupu vedení do objektu. Vzhledem k očekávanému dělení bleskového proudu mezi jímací soustavu a tento napájecí vodič vstupující do objektu, je velmi pravděpodobné, že DEHNshield bude dostatečným řešením i v aplikacích, které budou ve vyšší hladině ochrany než je LPL III a IV.

**Ochrana nabíjecích míst pro elektromobily**

Elektromobilita získává nejenom větší prostor ve sdělovacích prostředcích a silnicích, ale i na místech, kde se elektromobily nabíjejí. Jako každé venkovní zařízení



Rozměry DEHNshield TNC a TNS s kontaktem pro dálkovou signalizaci



Rozměry DEHNshield TN a TT s kontaktem pro dálkovou signalizaci

obsahující elektroniku, jsou i nabíjecí stanice vystaveny účinkům bleskového proudu ať již přímým, tedy zásahem v blízkosti stojanu, nebo nepřímým, zavlečením části bleskového proudu. DEHNshield zajistí ochranu stojanu nejenom před bleskovým proudem, ale i přepětím, které mohou produkovat další zařízení v okolí. Samozřejmostí by mělo být i chránění výstupního DC napětí tak, aby byla zajištěna bezpečnost pro připojenou elektroniku vozidla.

**Ochrana světelného stožáru**

Je jasné, že nasazovat svodič bleskových proudů do dřívku stožáru každé lampy veřejného osvětlení, není zrovna ekonomicky výhodné, ale vzhledem k nasazování moderních světel LED a jejich citlivé elek-

tronice je možné, že časem si to někteří uživatelé veřejného osvětlení rozmyslí. V současné době se na osvětlovací stožáry nasazují svodiče bleskových proudů hlavně v případě, že se jedná o osvětlovací systémy s hodnotou až sta tisíc korun. V tomto případě je velmi důležité, aby byl svodič nasazen nejenom na patě stožáru, ale i nahoře, co nejlíže světelným zdrojem. U vlastních světelných zdrojů je pak instalován ještě svodič typ 2 a je třeba zajistit, aby se úder blesku neodehrál do těla světelného zdroje.

**Ochrana bytu v bytovém domě**

Do vstupního rozváděče v bytu, nebo vstupní rozvodnice se umístí svodič DEHNshield, který spolehlivě a hlavně dlouhodobě zajistí ochranu bytové instalace před zavlečením přepětí jak od sousedů, tak bleskového proudu ze strany rozvodů nízkého napětí. U jednotlivých spotřebičů pak zbývá pouze nasadit svodiče přepětí typ 3. Nesmí se ovšem zapomenout, aby na vstupu do bytu byly chráněny rovněž koaxiální a datové vodiče a byly uvedeny na stejný potenciál, jako síť NN.

**Jednofázová provedení**

Typ DSH ...	TNC 255	TNC 255 FM	TNS 255	TNS 255 FM
Jmenovité napětí AC (U <sub>N</sub> )	230 V	230 V	230 V	230 V
Max. provozní napětí AC (U <sub>c</sub> )	255 V	255 V	255 V	255 V
Bleskový proud (10/350) (I <sub>total</sub> )	25 kA	25 kA	25 kA	25 kA
Bleskový proud (10/350) (I <sub>imp</sub> )	12,5 kA	12,5 kA	12,5 kA	12,5 kA
Ochranná úroveň U <sub>p</sub>	≤ 1,5 kV	≤ 1,5 kV	≤ 1,5 kV	≤ 1,5 kV
Max. předjištění	160 A gG	160 A gG	160 A gG	160 A gG
Kontakt a jeho forma	-	Přepínač	-	Přepínač
Cerifikace	KEMA, VDE, UL	KEMA	KEMA, VDE, UL	KEMA
Objednací číslo	941 200	941 205	941 110	941 115

**DEHN + SÖHNE GmbH + CO.KG.**  
 organizační složka Praha  
 Pod Višňovkou 1661/33  
 140 00 Praha 4 - Krč  
 tel.: 222 998 880-2  
 fax: 222 998 887  
 e-mail: info@dehn.cz

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
 Fakulta elektrotechniky a informatiky  
 Katedra elektroenergetiky

pořádá

18. mezinárodní vědeckou konferenci  
**ELECTRIC POWER ENGINEERING**



Přihlášky a informace:  
<http://www.epe-conference.eu>

Sborník této konference je pravidelně indexován na Web of Science a SCOPUS

Hotel Dlouhé Stráně  
 Kouty nad Desnou  
 17. - 19. 5. 2017







## 500. robotická buňka FlexArc® od ABB Robotika zamířila do Španělska

Koncem roku proběhla v Aplikačním centru svařování a dělení materiálu ABB Robotika v Ostravě významná událost – její prostory opustila pětistá robotická buňka pro obloukové svařování FlexArc a zamířila do Španělska. Robotická buňka bude zajišťovat masovou produkci svařování dílů pro automobilový průmysl v nepřetržitém provozu.

Evropské Aplikační centrum svařování a dělení materiálu se od svého založení v roce 2011 zaměřuje na aplikovaný vývoj, výrobu a testování jak standardizovaných buněk, tak ucelených a na klíč sestavených systémů. Nabídku centra doplňuje znalost procesů svařování a řezání a nadto vývoj a výroba speciálních polohovadel nad rámec standardního portfolia ABB.

Centrum využívá testovací stanice vybavené různými typy ABB robotů a školicí stanice, využívané pro zaškolení zákazníků. Nechybí ani DEMO stanice pro obloukové a laserové svařování. Součástí centra je Evropský showroom svařování a dělení materiálu ve Vestci u Prahy.

### Svařovací buňky FlexArc – otevřená koncepce s parametry budoucnosti

Buňky FlexArc vedle maximální produktivity a optimální míry standardizace přináší zákaznický otevřený řešení, které je schopné reagovat na požadavky jednotlivých zákazníků a vyhovět jejich specifickým požadavkům, včetně minimální prostorové náročnosti.

### Variabilní komponenty

Jednotlivé varianty buněk jsou vybaveny jedním, dvěma nebo více roboty s funkcí ABB MultiMove, volitelný je rovněž dosah (od 1450 mm do 2500 mm) a celá řada polohovacích stolů ABB od jednoduchých otočných stolů bez možnosti polohování dílu až po otočné stoly s polohováním dílu ve dvou osách rotace,

s nosností až do 1000 kg. Svařovací technologie je dodávána dle požadavku zákazníka.

### Snadná manipulace

Všechny komponenty jsou umístěny na společné platformě, což nabízí možnost snadného přemístění buněk v rámci výrobních prostor. Buňky jsou vybaveny centrálním rozvodem energií, komponenty jako roboty, polohovací stoly, svařovací zdroj, osvětlení a další periferie jsou napájeny z jednoho místa, ve výsledku to znamená pouze jeden přívodní napájecí kabel pro celou buňku.

### Efektivní systém řízení

Pro řízení buněk je použit osvědčený řídicí systém IRC5, doplněný o procesní a silové moduly. Z jednoho systému je možné řídit nejen 4 roboty a 12 externích os, ale jsou z něho řízeny i bezpečnostní okruhy pracoviště.

### Technická podpora

Kromě vlastních buněk nabízí Aplikační centrum i technickou podporu, v jejímž rámci jsou jeho technici připraveni podpořit zákazníky během všech jednotlivých kroků robotizace svařovacího procesu.

### ABB Robotika

ABB Robotika je předním dodavatelem průmyslových robotů. Mimo jiné dodává softwarová řešení pro roboty, aplikace a periferie, periferní zařízení, modulární výrobní buňky a dále služby v oblasti svařování, manipulace, lakování, paletizace a obsluhy strojů. Ke klíčovým trhům patří automobilový průmysl, výroba plastů, obrábění, slévárnictví, elektronika, farmaceutický a potravinářský průmysl. Silná orientace na ucelená řešení pomáhá výrobcům zvýšit produktivitu, kvalitu výroby a bezpečnost práce. ABB již po celém světě instalovala více než 300 000 robotů. Všechny výrobky ABB Robotika jsou plně podporované celosvětovými prodejními a servisními organizacemi ABB Robotika v 53 zemích ve více než 100 lokalitách.

[www.abb.cz/robotika](http://www.abb.cz/robotika)

[www.elektroatr.cz](http://www.elektroatr.cz)

Firma Wöhner, kterou na českém a slovenském trhu zastupuje GHV Trading, spol. s r.o., se od počátku vzniku orientovala na výrobu komponent pro rozváděče. Největší rozmach firmy nastal v 80. a 90. letech minulého století, kdy se firma zaměřila na vývoj a výrobu celých sběrnicových systémů pro snadnou modulární konstrukci a montáž zejména průmyslových rozváděčů.

# POJISTKOVÉ ODPÍNAČE FIRMY WÖHNER



Základním kritériem při výběru vhodného konstrukčního systému je jeho proudová zatížitelnost, se kterou úzce souvisí prostorové požadavky. Firma Wöhner nabízí pět sběrnicových systémů, které jsou charakterizovány proudovou zatížitelností a roztečí sběrnic:

- **30Compact** – 60 mm systém do 200 A / 360 A,
- **60Classic** – 60 mm systém do 630 A (800 A) / 2500 A,
- **100Energy** – 100 mm systém do 1250 A,
- **185Power** – 185 mm systém do 2500 A,
- **Centrální napájení** (pro přívod) do 3200 A / 4000 A.

Nejpoužívanější z nich je 60 mm sběrnicový systém (60 mm je rozteč mezi středů sběrnic fází L1-L2 a L2-L3), který je podle typu použitých sběrnic dimenzován do 630 A (s jednoduchými plochými sběrnicemi) nebo do 2500 A (při použití profilových sběrnic).

Základem každého sběrnicového systému jsou vlastní sběrnicové a jejich držáky. Spodní hranice proudové zatížitelnosti není definována, vzhledem k rozměrové a cenové optimalizaci však obvykle nebývá nižší než 200 A.

Mezi novinku loňského roku patří pojistkové odpínače (pro zapínání a vypínání jmenovitých proudů pod zátěží dle pracovního napětí) označované pod marketingovým názvem QUADRON, které jsou nabízeny ve velikostech pojistek 00 až 3 (obrázek č. 1). Integrovaný mechanismus odpojení obou konců pojistek najednou zaručuje ještě větší bezpečnost. Bez ohledu na to, kdo pákou v dané chvíli pohybuje, automatické přepnutí odpínače má



Obrázek č.1 QUADRON pro 60 mm systém



Obrázek č.2: QUADRON Speed pro 185 mm systém



Obrázek č.3: QUADRON pro 60 mm systém s elektronickým monitorováním pojistek

definovanou rychlost a nebezpečí jiskření je proto účinně vyloučeno. Neoprávněným aktivacím rukojetí je možno zabránit použitím visacích zámek.

Součástí nových odpínačů QUADRON je integrovaný proudový transformátor. V horní části odpínače si lze povšimnout indikátoru, který signalizuje stav sepnutí pomocí červeno-zeleného pole. Dále jsou odpínače nabízeny s připojením shora nebo zespolu. Pro 185 mm systém jsou odpínače označovány jako QUADRON Speed a jsou k dispozici od jmenovitého napětí 160 A do 630 A (obrázek č. 2). Je možné je instalovat s vyvedením na dveře rozváděče a ovládání je díky tomu možné bez nutnosti otevření rozváděčového prostoru. Verze 00 je pak nabízena ve 2 hloubkách. V případě potřeby je možno dodávat odpínače s elektronickým (obrázek č. 3) nebo elektromechanickým monitorováním pojistek.

Tyto, ale i jiné komponenty vyráběné společností Wöhner nabízí snadnou montáž, demontáž a výměnu díky systému upevnění na sběrnicích, dále pak zaměnitelnost plynoucí ze stoprocentní modularity systémových komponent, efektivní využitelnost prostoru systémů s vysokou proudovou zatížitelností, především díky systémům s profilovými sběrnicemi a v neposlední řadě vysoký stupeň bezpečnosti, zajištěný především dokonalou ochranou systému - kryty a kvalitními izolačními materiály.

V případě zájmu o podrobnější technické informace nás neváhejte kontaktovat.

Ing. Radka Krátká

**GHV Trading, spol. s r.o.**  
Edisonova 3  
612 00 Brno  
[www.ghvtrading.cz](http://www.ghvtrading.cz)



# Kompenzace jalového výkonu a její vliv na napětí v místě připojení U(Q)

Ing. Miroslav Novák, Ph.D.

**KMB**  
SYSTEMS

Podívejme se na problematiku kompenzace jalového výkonu z pohledu ovlivnění napětí sítě v místě připojení kompenzace. Situace odpovídá schématu na obr. 1. Zjednodušený model nahrazuje elektrizační soustavu (nadřazenou síť) svorkami s vnuceným napětím  $U_1$ . Následuje model vedení s jeho činným odporem  $R$  a induktivní reaktancí  $X_L$ . Vpravo jsou svorky místa připojení odběru se zatěžovací impedancí  $Z$ , na které je napětí  $U_2$ . Do tohoto bodu je připojen kompenzační kapacitor s reaktancí  $X_C$ .

Napětové poměry v obvodu můžeme popsat rovnicí

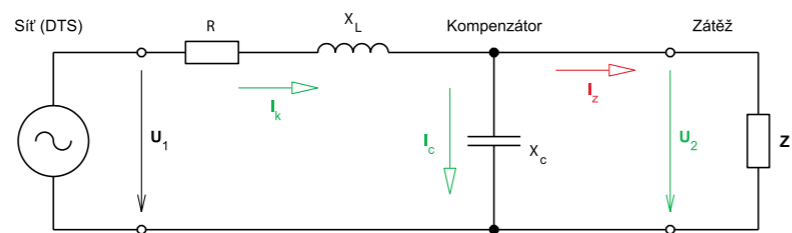
$$U_1 = U_2 + \Delta U = U_2 + \frac{(R + jX_L)(P - jQ)}{U_2}$$

kde  $P$  je odebíraný/dodávaný výkon a  $Q$  je jalový výkon v místě připojení odběru. Ten je dán charakterem zátěže společně s jalovým výkonem dodávaným z kompenzačního kondenzátoru.

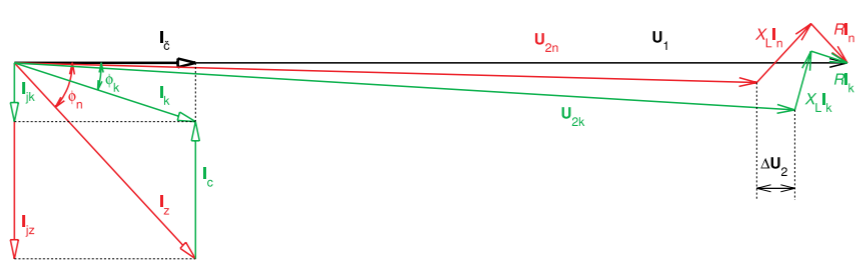
Fázorový diagram na obr. 2 znázorňuje červenými fázory situaci v modelové síti bez kompenzace. Na zátěži  $Z$  v místě spotřeby je napětí nadřazené síti  $U_1$ , snížené o úbytek na vedení  $(R + jX_L)I_n$ . Obrázek odpovídá účinnosti  $\cos \varphi = 0,7$ . Pokud do obvodu zapojíme kompenzační kondenzátor, zlepšíme účinnost na  $\cos \varphi = 0,95$ , čemu odpovídají zelené fázory na obrázku. Změnou fázového úhlu dojde k natočení fázorů úbytků na vedení  $X_L I_k$  a  $R I_k$  a tím ke zvýšení napětí  $U_2$ .

Při vhodném poměru  $R/X_L$  a překompenzování soustavy můžeme dosáhnout dokonce vyššího napětí na zátěži  $U_2$  než je napětí v nadřazené síti  $U_1$ . Změnou dodávky jalového výkonu můžeme regulovat napětí v místě odběru.

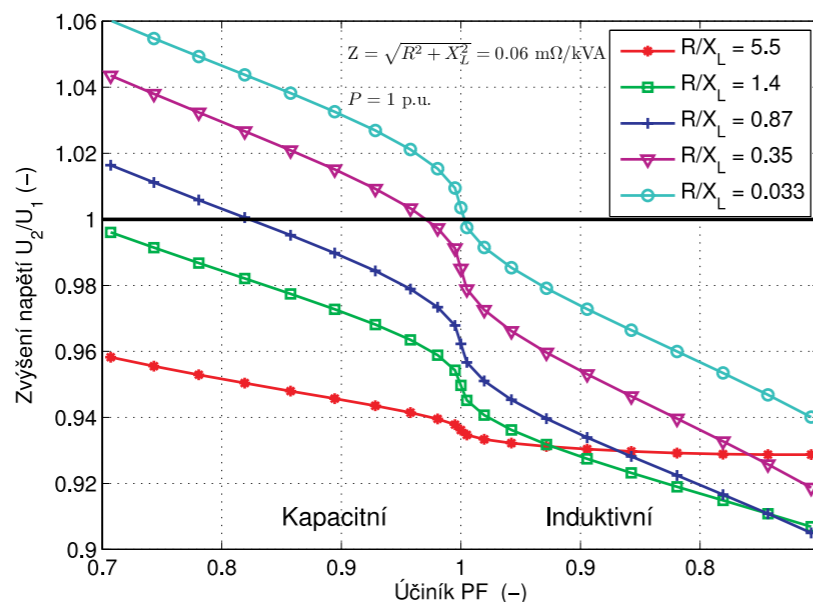
Příklady křivek podle výše uvedené rovnice jsou uvedeny v grafu na obrázku 3. Veličiny jsou zobrazeny poměrově k jmenovitým hodnotám systému. Jak vyplývá z fázorového diagramu možnosti regulace napětí závisí na poměru činného odporu



Obr. 1: Zjednodušený model sítě pro demonstraci Q(U) regulace



Obr. 2: Fázorový diagram napětových poměrů při kompenzaci účinniku



Obr. 3: Závislost změny napětí  $U_2$  na účinnosti odběru

k induktivní reaktanci vedení  $R/X_L$ . Proto je třeba každý reálný případ posuzovat podle konkrétních hodnot impedancí, výkonů a napětí v soustavě. Pokud převládá činná složka  $R$  nad  $X_L$  je možnost regulace napětí změnou účinnosti velmi malá (viz červená křivka).

Regulace napětí v síti dodávkou jalového výkonu je omezena smluvními podmínkami

dodavatele elektrické energie. Odběratelé jsou zpravidla povinni odebrat energii s hodnotou účinnosti 0,95 až 1,0 induktivního charakteru. V opačném případě jim bude vyměřena přírůžka. Možnost regulace napětí změnou účinnosti je tedy značně omezena. Přesto je možno v rámci stanovené tolerance kompenzovat účinník na hodnotu co nejblíží 1, kde se úbytek na vedení strmě snižuje.

Situace je jiná u odběratelů se smíšeným odběrem/dodávkou energie, tj. provozujících vlastní výrobu elektrické energie, ať už z obnovitelných zdrojů, kogeneračních jednotek atp. Zde bývá smluvně předepsaná jiná hodnota účinnosti a často je vyžadováno stupňovité dálkové řízení účinnosti. Taková výroba může být zařazena do systému automatické sekundární regulace napětí (ASRU), kdy se toky jalových výkonů v elektrizační soustavě řídí z dispečinku automaticky a využívají se k optimalizaci ztrát a ke stabilizaci napětí v soustavě. Fyzikální princip je shodný s výše uvedeným. Centrální řízení je nezbytné, aby nedocházelo k rozkmitání regulačních smyček společně pracujících výroben. Také topologie elektrizační soustavy a toky energií jsou složitější.

Dodávka jalového výkonu je u odběratelů obvykle realizována jako statická centrální, tj. bankou kondenzátorů, které jsou stupňovitě připínány na základě povelů regulátoru. V případě výroben energie obsahujících výstupní střídač je kompenzace řešena řídicím systémem střídače.

Zásadní při návrhu statického kompenzátoru je návrh typu a velikosti stupňů kompenzačních kondenzátorů, případně dekompenzačních tlumivky a volba kvalitního regulátoru. Základem projektu kompenzátoru je provedení měření v místě připojení. Vyhodnocuje se výkonová bilance a účinník v několikadenním provozu tak, aby se pokrylo co nejvíce pracovních stavů rozvodné soustavy.

Pokud chceme kompenzátozem přispívat ke kvalitě napětí v místě připojení musíme se soustředit na dynamiku změn v soustavě. V případě častých změn výkonů je vhodné nasadit rychlou regulaci s regulátory NOVAR 1312. Podmínkou je použití alespoň několika stupňů s tyristorovými spínači kondenzátorů namísto stykačů a nebo použití dekompenzačních tlumivky.

Tyristorové spínání omezuje namáhání kompenzačních kondenzátorů nabíjecím proudem při častém spínání. Snižuje také amplitudy přechodných dějů při spínání a vypínání, a tak přispívá ke kvalitě napětí v místě kompenzace. Vhodné jsou dvou nebo třífázové spínací moduly KATKA-20 a KATKA-80.

Elegantní řešení rychlé regulace může být použití dekompenzačních tlumivky jako dynamický doplněk ke stykači spínaným kondenzátorům. Dekompenzační tlumivky do kompenzátoru nasazujeme také v případech, kdy kompenzovaná soustava sama dodává kapacitní jalový výkon a je nutné zabránit jeho přetoku do distribuční soustavy. Typickým příkladem je provozování kabelové sítě vn v časech



Obr. 4: Rychlý regulátor jalového výkonu NOVAR 1312



Tyristorové spínací moduly KATKA

s minimálním odběrem. Tlumivky je možné připínat běžnými stykači. Proud po sepnutí limituje sama tlumivka. Četnost spínání v čase u nich není omezena. K řízení je možno použít i základní typy regulátorů NOVAR, protože u dekompenzačních stupňů je nastavitelná vysoká rychlost regulace.

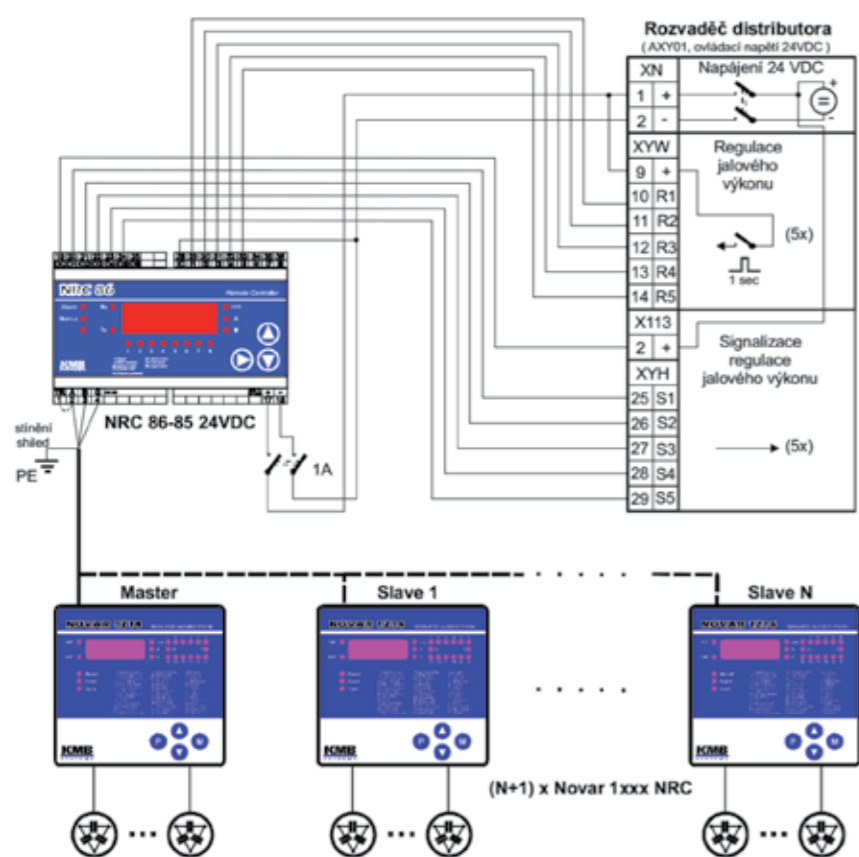
Regulátory NOVAR se vyznačují uživatelskou přívětivostí a vysokou mírou inteligence. Charakteristické vlastnosti z pohledu skladby kompenzačních stupňů a jejich řízení jsou:

- možnost připojení zcela libovolné kombinace regulačních stupňů (kondenzátory, dekompenzační tlumivky), u třífázových regulátorů NOVAR 1312-3, 1414, 2618 lze řídit i jednofázové kondenzátory a kompenzovat účinník v každé fázi zvlášť,
- automatické rozpoznání typu a velikosti regulačních stupňů při instalaci,
- nastavitelná šířka regulačního pásma účinníku,

- nastavitelný dvou-tarifní provoz řízený směrem toku činné energie (pokud provozujeme výrobu el. energie),
- samostatně programovatelná rychlost odezvy regulátoru pro případ nedokompenzování a překompenzování,
- nastavená rychlost odezvy se zkracuje úměrně okamžité regulační odchylce, a to volitelně s druhou mocninou nebo přímo úměrně k poměru regulační odchylky k hodnotě nejmenšího kapacitního stupně (C/KMIN),
- zpracování signálu napětí a proudu algoritmem FFT = přesná funkce měření a regulace i v podmínkách harmonického zkraslení.

Pokud provozujeme výrobu elektrické energie zapojenou do systému dálkového řízení jalového výkonu použijeme dálkové ovládanou řídicí jednotku NRC 86 ve spojení s některým z regulátorů NOVAR1xxx NRC.





Dálkové řízení účinniku jednotkou NCR 86 a regulátorem NOVAR

V odůvodněných případech je možné použít regulátory NOVAR k přímé automatické regulaci dodávky jalového výkonu na základě napětí v místě připojení, tedy ke kompenzaci úbytků na vedení. To je možné pokud provozujeme síť většího rozsahu a chceme vyrovnat úbytky na její dílčí vzdálené části výše uvedenou metodou. K tomuto účelu musíme použít regulátor NOVAR s modifikovaným firmwarem s kódem „11“. Ten umožňuje nastavení

požadovaného cílového napětí šířky jeho pásma.

Regulátory NOVAR vynikají robustností kompenzačního systému během provozu. Ta je zajištěna:

- průběžným zpřesňováním rozpoznávaných hodnot stupňů v průběhu regulačního procesu,
- průběžnou kontrolou regulačních stupňů v průběhu regulačního procesu

- a v případě opakovaného zjištění závaždy dočasné vyřazení vadného stupně z regulace a současná aktivace alarmu,
- periodickým přezkušováním dočasně odstavených stupňů po pěti dnech a při úspěšném výsledku testu ( např. po výměně spálené pojistky stupně) znovuzařízení zpět do regulačního procesu,
- volně programovatelný alarm, který se může aktivovat při překročení mezí proudu, při podpětí, přepětí či výpadku napětí, pokud je THDI nebo THDU mimo limit, při překročení limitu CHL, pokud je účinník mimo nastavené meze, pokud dojde k dodávce činného výkonu a nebo pokud je překročena mez počtu sepnutí sekce, při poruše sekce a nebo pokud je teplota mimo stanovené meze,
- měření teploty a řízení spínání ventilátoru nebo topení pro zajištění teplotního rozsahu kompenzačních kondenzátorů.

Obzvláště důležitá je funkce konfigurovatelných alarmů. Při spojení s GSM/GPRS modemem umožňuje zasílat SMS zprávy o havarijních stavech. Při havárii kondenzátoru, vybavení pojistek a následném nedodržení stanoveného účinníku se tak dozvíme včas a ne až přírůžky za nedodržení odběrových parametrů vyměřené na fakturu.

**KMB systems, s.r.o.**  
Dr. M. Horákové 559,  
460 06 Liberec 7  
tel.: +420 485 130 314  
www.kmb.cz

NOVAR	Výstupy R – relé T-tranzist.	citl. vstupů [mA]	vstup 2. tarifu	napájení až 500V	oddělený společný pól relé	měř. a říz. teploty	rychlá komp.	volit. kom. linka	tří-fázový
1005	5+1 R	20	x	x	x	✓	x	x	x
1007	7+1 R	20	x	x	x	✓	x	x	x
1005D	5+1 R	20	x	x	x	✓	x	x	x
1007D	7+1 R	20	x	x	x	✓	x	x	x
1106	6 R	2	x	x	x	✓	x	✓	x
1114	14 R	2	x	x	x	✓	x	✓	x
1206	6 R	2	✓	x	x	✓	x	✓	x
1214	14 R	2	✓	x	x	✓	x	✓	x
1106/S400	6 R	2	x	✓	✓	✓	x	✓	x
1114/S400	14 R	2	x	✓	✓	✓	x	✓	x
1206/S400	6 R	2	✓	✓	✓	✓	x	✓	x
1214/S400	14 R	2	✓	✓	✓	✓	x	✓	x
1312	12T+2R	2	✓	x	x	✓	40 ms	✓	x
1312-3	12T+2R	2	✓	x	x	✓	40 ms	✓	✓
1414	14 R	2	✓	x	x	✓	x	✓	✓
2418	18*	5	✓	✓	✓	✓	200 ms	✓	✓
2618	18*	5	✓	✓	✓	✓	200 ms	✓	✓

\* možno zvolit z variant: 9R, 16R + 1D, 18R, 7T7+9R+1D, 9T+9R, T16+1D, T18

**Projekce energetických zařízení s r.o.**

### PROJEKČNÍ ČINNOST

**NAŠE SPOLEČNOST PRO VÁS ZPRACUJE:**

- technicko-ekonomické záměry staveb a odborné pomoci
- studie proveditelnosti staveb a zadávací dokumentace
- projektové dokumentace pro umístění stavby (DUR) a stavební povolení (DSP)
- projektové dokumentace pro výběr dodavatele, vypracování poptávkových dokumentů, komplexní vyhodnocení nabídek dodavatelů
- projektové dokumentace pro provádění stavby (realizační projekt) včetně rozpočtových nákladů a výkazů výměr
- projektové dokumentace ekologických staveb, včetně zajištění vyhodnocení vzorků zaolejovalých vod, suti a zemin
- projektové dokumentace novodobých systému řízení a chránění, přenosových zařízení, měření a obchodních měření, místních optických rozvodů a staničních optických kabelů, sítí LAN (LAN stanice) apod.
- zpracování nabídkových propočtů, cenových kalkulací, ekonomických a finančních analýz, vypracování harmonogramů postupů výstavby
- statické výpočty a posouzení staveb i technologických konstrukcí
- výpočty namáhání vodičů, projekty ocelových konstrukcí
- vypracování projektové dokumentace skutečného provedení stavby
- zkreslování stávajícího stavu, digitalizace dokumentace, včetně doplnění stávajících dokumentací zařízení NN, VN, VVN a ZVN
- příprava a zpracování specifikací zařízení pro tuzemské i zahraniční dodávky
- poradenská a konzultační činnost
- pro stavby občanského charakteru zajišťujeme projektovou dokumentaci bytových jednotek, garáží apod. včetně elektrických přípojek objektů, elektroinstalace, EPS, EZS a vzduchotechniky

### OBLASTI ČINNOSTI

- PROJEKČNÍ A INŽENÝRSKÁ ČINNOST ELEKTROTECHNICKÝCH A ENERGETICKÝCH ZAŘÍZENÍ NN, VN, VVN A ZVN
- ENERGETIKA
- TECHNOLOGIE
- ELEKTRO
- STAVEBNICTVÍ
- EKOLOGIE A ZDRAVOTECHNIKA
- SYSTÉMY ŘÍZENÍ A CHRÁNĚNÍ

Ing. Ladislav Raška | mobil: 602 516 654 | Martinovská 3168/48 | 723 00 Ostrava – Martinov  
www.pez-projekce.cz/

## ERZ Servis Ostrava s.r.o.

Nabízíme testování ochranných relé pro VVN, VN a NN zařízení, jako jsou rozvodny VVN, VN, NN, motory všech výkonů a ostatní prvky elektrických sítí zařízením **Sverker 750 fy Programma**.  
Projektování el. zařízení, VN rozveden, výpočty nastavení ochrany

**Testujeme tyto typy elektromechanických a digitálních ochranných relé:**

Nadproudé relé s časově nezávislou a závislou charakteristikou

Podproudé relé

Směrové zemní relé

Rozdílová ochrana

Motorová ochrana

Relé regulace napětí

Teplné relé

Zemní relé

Přepětové relé

Směrové výkonové relé

Zařízení OZ

Nadimpedanční relé

Směrové nadproudé relé

Podpětové relé

Účinníkové relé

Relé nadproudé zpětné složky

Vypínací relé

Podimpedanční relé

Zpožďovací relé

**Ostatní testy:**

Sestavení magnetizační křivky měřících transformátorů proudu

• Měření zátěže pro vybavení ochranných relé • Měření impedance • Měření účinníku

**Další činnosti:**

Programování ochrany ABB typu SPAC a SPACOM  
Programování ochrany SIEMENS • Programování ochrany typu SEPAM

Ostrava:  
František Pilch, jednatel společnosti  
tel./fax: 596 614 399, 602 527 787  
E-mail: erz@volny.cz, www.erz.cz

Třinec:  
tel.: 558 535 927  
Brno:  
tel.: 602 549 406



Zajištění kvalitní a efektivní výroby či provozu s minimálními náklady vyžaduje pravidelnou kontrolu a diagnostiku výrobních strojů i výrobních procesů. Efektivními nástroji pro tuto činnost s prokazatelnými výsledky jsou nové ruční termokamery FLIR a rovněž přenosné i stacionární vysokorychlostní kamery FASTEC Imaging a vysokorychlostní kamery iX Cameras, které umožňují rychle a snadno zobrazit skryté děje a problémy.

# Novinky v přístrojích pro zajištění efektivní výroby, spolehlivosti strojů a úspory energií



## 1. Nové termokamery FLIR – rychlá bezkontaktní kontrola

Rychlým nástrojem pro zjištění skutečného stavu výrobních strojů, zařízení a výrobních procesů je termodiagnostika – snímání teplotního pole ručními termokamerami FLIR. Termodiagnostika má výhodu v tom, že se jedná o bezkontaktní metodu a provádí se za plného provozu stroje nebo zařízení a má prokazatelné výsledky ve snížení výrobních a provozních ztrát způsobených neplánovanými odstávkami a zmetkovitostí a zvyšuje spolehlivost strojů a zařízení.

Nejrozšířenější využití termodiagnostiky je v oblasti rozvodů elektrické energie, elektrických strojů a zařízení, mechanických strojů a kontroly výrobních teplot procesů. Mezi nejčastější problémy v průmyslu patří přehřáté spoje, přetížené stro-

je a zařízení, které mohou být v nejhorším případě příčinou požáru. Nejčastěji však dochází k výpadkům strojů a zařízení, což se projeví neplánovanou odstávkou výrobního procesu a výrobním ztrátám. Díky včasné termodiagnostice kvalitní ruční termokamerou lze potenciální kritická místa včas odhalit a zabránit tak problémům a zejména nemalým výrobním i provozním ztrátám.

Pro kvalitní termodiagnostiku jsou velmi vhodné ruční termokamery FLIR od dlouholetého autorizovaného distributora největšího výrobce termokamer FLIR, společnosti SpektraVision s.r.o. Nabídka termokamer je velmi rozsáhlá a uspokojí

všechny požadavky na kvalitní bezkontaktní měření teplot. Termokamery se vyrábějí v širokém spektru rozlišení až 1024x768 bodů, využívají nejmodernější technologie a nabízejí odolnost, snadné ovládání, unikátní měřicí a obrazové funkce. Rozsah měřených teplot (až +2000 °C) a vysoká citlivost (až 0,015 °C) umožňuje využití odvětvích jako jsou elektro (kontrola rozvodů, elektro zařízení a strojů, kontrola FVE panelů), strojírenství a mechanika (tepelné namáhání strojů a zařízení), výrobní procesy (kontrola teplot při výrobě a zpracování materiálu, lití a tváření plastů), hutnictví (kontrola teploty taveniny a licích pánví), stavebnictví (detekce tepelných mostů, vlhkosti, vzduch. netěsností).



Novinka!  
termokamery  
FLIR E75  
FLIR E85  
FLIR E95

Novinka - termokamera FLIR Exx



Ruční termokamera FLIR E95 v průmyslu

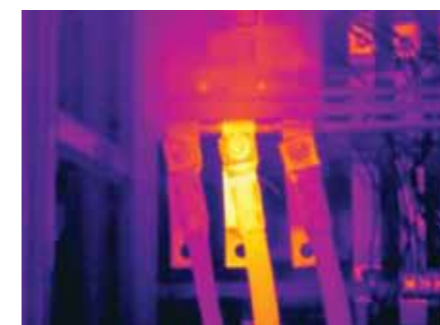
Termokamery FLIR ukládají termosnímky spolu s fotosnímky a poskytují speciální obrazové funkce, které jsou užitečné pro zobrazování teplotních polí. Funkce MSX umožňuje prolnutí kontur z vestavěné videokamery do termovizního obrazu a oproti jiným obrazovým funkcím přináší zpřehlednění a zvýšení orientace v obrazu i v případě tepelně nekонтastního objektu.

U termokamer FLIR řady T je speciální obrazová funkce UltraMax, která umožňuje zvýšit rozlišení výsledného snímku na čtyřnásobek původního rozlišení, tedy až 3.1 Mpix. Tato funkce nejen zvyšuje kvalitu snímku, ale hlavně přesnost měření teplot. Díky tomu lze termokamery FLIR využít i pro měření malých objektů nebo vzdálených objektů.

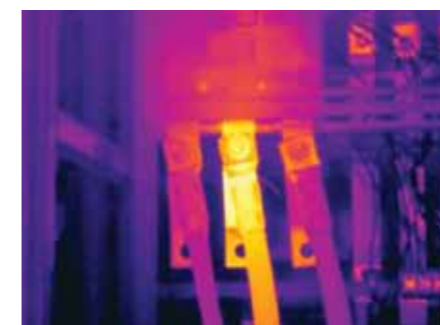
Poslední novinkou firmy FLIR z března 2017 je nová řada ručních termokamer FLIR E75, FLIR E85 a FLIR E95. Tyto nové termokamery jsou unikátní v mnoha ohledech, protože nabízejí vysoké rozlišení od 320 x 240 bodů až 464 x 348 bodů poskytující velmi kvalitní rozlišení, dále vysokou citlivost až 0,03 °C, mají výměnné objektivy pro široké spektrum použití 42°, 24° a 14° s přesným automatickým ostřením, které odstraňuje možnost špatného zaostření, laserový zaměřovač s měřením vzdálenosti a v neposlední řadě velký a přehledný 4" dotykový LCD displej s českým menu. To vše v kompaktním a odolném ručním provedení, kterému nemůže konkurovat žádná podobná termokamera od jiného výrobce.

Nové termokamery FLIR E75, E85 a E95 doplňují již tak rozsáhlou nabídku ručních termokamer a jejich uplatnění je zejména kdekoli, kde je zapotřebí rychlá a spolehlivá detekce minimálních tepelných změn, a to jak v průmyslu v diagnostice strojů a zařízení, ale také ve stavebnictví při odhalování skrytých problémů s izolací a energetickými ztrátami a v dalších odvětvích.

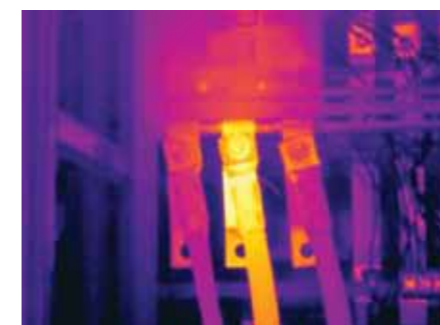
Uložené snímky lze vyhodnotit v termokameře i PC a vytvořit komplexní zprávu z měření. Při spojení termokamery s PC lze provádět také on-line záznam s možností



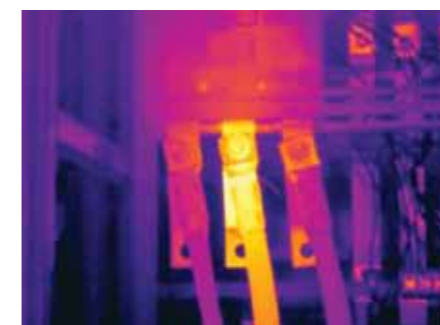
Standardní termosnímek a termosnímek MSX



Termosnímek bez UltraMax



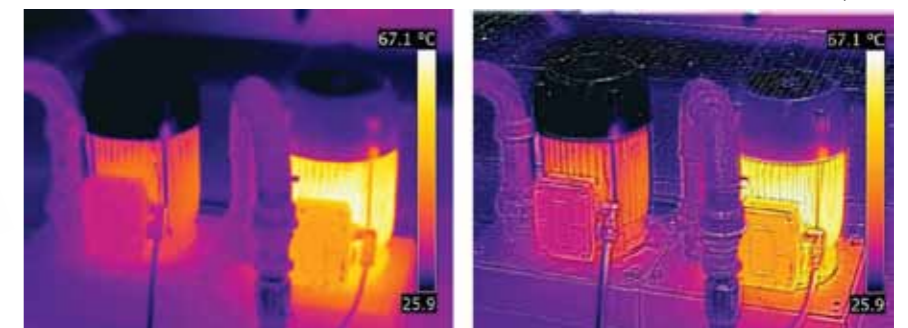
Termosnímek se zvýšeným rozlišením UltraMax



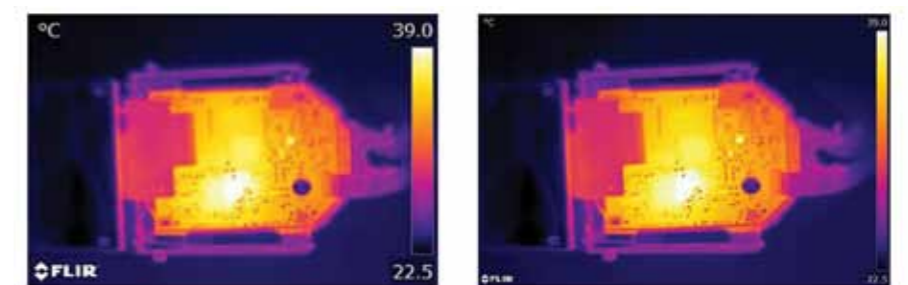
Typické závady v průmyslových provozech



Ruční termokamery FLIR

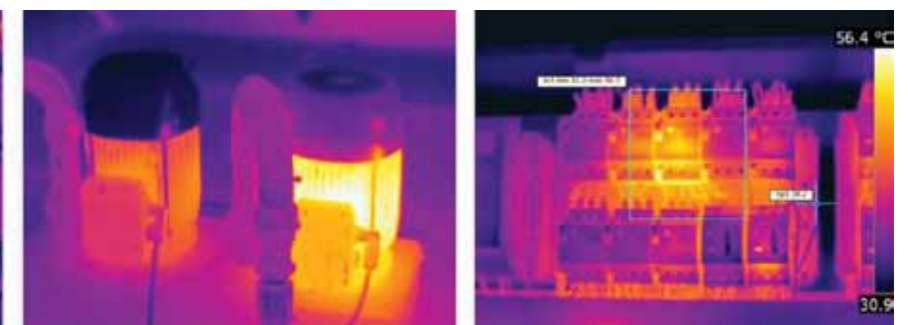


Standardní termosnímek a termosnímek MSX



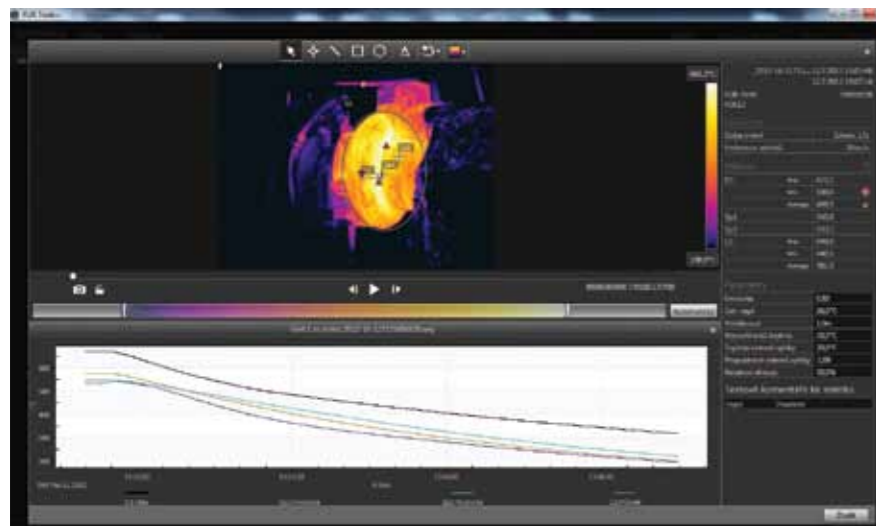
Termosnímek bez UltraMax

Termosnímek se zvýšeným rozlišením UltraMax



Typické závady v průmyslových provozech





On-line záznam měřených teplot

exportu dat do Excel. U vybraných termokamer FLIR je navíc možné uložit radiometrický videozáznam přímo na SD kartu, což je užitečné pro záznam rychlých tepelných dějů nejen při výrobních procesech, ale kdekoliv v terénu bez nutnosti PC.

## 2. Vysokorychlostní kamery - záznam rychlých dějů

V průmyslových provozech se dnes používají stroje a zařízení s velmi rychlými a přesnými pohyby. Jejich spolehlivost a přesnost ovlivňuje kvalitu výrobku, a tedy i výrobní náklady. U rychle se pohybujících strojů (obráběcí stroje, výrobní, balící, plnicí linky, řezačky, ohýbačky atd.) je zcela nemožné provést vizualizaci pouhým okem či běžnou kamerou. Spolehlivým řešením jsou speciální vysokorychlostní kamery, které umožňují kvalitní záznam tisíce snímků za sekundu. Standardní koncepce vysokorychlostních

kamer založených na děleném uspořádání (samostatně kamera a připojené PC) jsou náročné, vyžadují externí napájení, montáž, PC atd. To je prostorového a hlavně bezpečnostního hlediska v průmyslových provozech neefektivní a někdy také nemožné. Proto firma FASTEC Imaging vyvinula unikátní přenosnou vysokorychlostní kameru FASTEC TS5.

Přenosná kamera FASTEC TS5 nabízí široké uplatnění a její hlavní předností je unikátní konstrukce založená na principu „All-in-one“. Kamera FASTEC TS5 umožňuje pořizovat záběry ve vysokém rozlišení až 2560x2048 bodů v jakýchkoli podmínkách, a to přímo „z ruky“ s následnou vizualizací záznamu na vestavěném LCD. Lze tedy přímo na místě analyzovat pohyby stroje a provést v případě nutnosti jeho seřízení. Právě z tohoto důvodu se vysokorychlostní kamery FASTEC TS5 úspěšně používají v průmyslových provo-

zech (výrobní, balící, třídící, plnicí stroje, podavače, atd.) s prokazatelným přínosem zvýšení spolehlivosti strojů, snížení času neplánovaných odstávek a zejména ve snížení výrobních ztrát.

Kamera FASTEC TS5 nabízí unikátní funkci FasFire, díky které umožňuje poříditi další záznam při současném ukládání předchozího záznamu. To znamená, že lze zachytit jakýkoli záběr a tedy nemůže uniknout žádný děj. Přenosnou vysokorychlostní kameru FASTEC TS5 je možné ovládat z ruky nebo ze vzdáleného PC či tabletu. Kameru je navíc možné začlenit do stávající podnikové sítě a vzdáleně ji ovládat a nastavit pro automatický záznam bez nutnosti obsluhy na místě měření. Takovéto flexibilní využití je zejména v průmyslu velkým přínosem.

Tak jako přenosné kamery FASTEC TS5 mají uplatnění v průmyslu, tak pro účely výzkumu rychlých dějů (obrábění, crash testy, exploze, balistika, test airbagů atd.) jsou určeny špičkové vysokorychlostní kamery iX Cameras (dříve pod označením Olympus). Tento světový výrobce navázal více než úspěšně na velmi oblíbené kamery Olympus i-SPEED a kromě jejich posledního vylepšení, přichází s novými vysokorychlostními kamerami řady i-SPEED 7, které díky snímači s vysokým rozlišením 2048 x 1536 pixelů, vysokorychlostnímu záznamu při rozlišení Full HD více než 12000 snímků / s a maximální rychlosti záznamu až 1000000 snímků / s, umožňují využití ve všech aplikacích bez kompromisů. Zejména v oblasti výzkumu a testování materiálů a výrobních procesů přináší vysokorychlostní kamery i-SPEED 7 pro své uživatele neocenitelnou pomoc při studování extrémně rychlých dějů.



Ukázky z využití přenosné vysokorychlostní kamery FASTEC TS5



Špičkové programy pro kompletní ovládání, integraci do nadřazených systémů a pro rychlou a kvalitní analýzu zpomalených záběrů jen předností obou typů kamer zvyšují. Hlavní předností vysokorychlostních kamer FASTEC a iX Cameras je technická vyspělost, velmi snadná obsluha, kvalitní záznam a především vysoký poměr technické vyspělosti a ceny, zajišťující efektivní využití jak v průmyslu při diagnostice a nastavování strojů, tak i při výzkumu v mnoha oborech, a to s rychlou návratností investice.

Termokamery FLIR s bezkonkurenční desetiletou zárukou na snímač a další diagnostické přístroje jako vysokorychlostní kamery, analyzátoři elektrických sítí, přístroje pro nedestruktivní defektoskopii, profesionální servis a bezplatné odzkoušení přístroje přímo u zákazníka, nabízí autorizovaný zástupce pro ČR a SR, společnost:

**SpektraVision s.r.o.**  
tel.: +420 312 310 258  
mob.: +420 608 600 647  
info@spektravision.cz  
www.spektravision.cz

**iX Cameras**



Stacionární vysokorychlostní kamery iX Cameras



Ukázka vizualizace zpomaleného záběru

## MĚŘICÍ A DIAGNOSTICKÉ PŘÍSTROJE

analyzátoři kvality elektrických sítí

vysokorychlostní kamery

termokamery

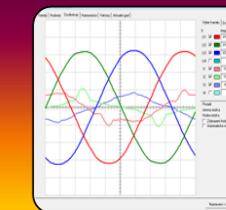
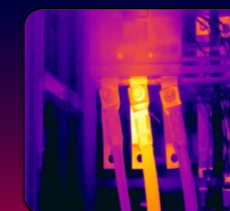


**SLUŽBY**

termovizní měření

natáčení vysokorychlostní kamerou

odborná školení a semináře, poradenství, servis



**SpektraVision**

„vidíme svět v celém spektru“

SpektraVision s.r.o.  
Kruhová 128  
251 01 Nupaky  
Česká republika

tel./fax: +420 312 310 258  
gsm: +420 608 600 647  
e-mail: info@spektravision.cz  
web: www.spektravision.cz



# Nová řada nízkonapěťových transformátorů

Současná doba přináší na trh velké množství různých transformátorů jak pro venkovní, tak i pro vnitřní provedení. Firma KPB INTRA s. r. o. se v převážné části zabývá výrobou měřících transformátorů, senzorů a indikátorů v oblasti středního napětí a dále nabízí izolátory a spoustu epoxidových dílců. Firma nadále rozšiřuje svůj rozsáhlý sortiment v oblasti středního napětí, ale i také nově v oblasti nízkého napětí.

Během loňského roku přišla firma s produktovou řadou proudových transformátorů CLH, kterou doplňuje. Pod označením CLH si můžeme představit proudový transformátor pro nízkonapěťové aplikace v průvlekovém provedení (C-current, L-low, H – hole), kde číslovka nese označení šířky největšího pasu, který můžeme vložit do otvorů v transformátoru. V současné době nabízíme dvě řady transformátorů s označením CLH a to řadu CLH 60 a řadu CLH 40.

Transformátory řady CLH 60 byly prvními transformátory proudu v oblasti nízkého napětí, co firma KPB INTRA s.r.o. začala dodávat na světový trh.

Řada CLH 60 se vyznačuje nejen velkým otvorem, do kterého můžeme vložit nejen měděný či hliníkový pas, ale i kabel, který má maximální průměr vnější izolace 51 mm. Tato řada je koncipována jak pro měření, tak i pro jistění.

Další významnou řadou transformátorů proudu je zákaznický vyžádaná řada CLH 40. Řada CLH 40 se vyznačuje svou malou velikostí.

Řada CLH 40 je koncipována do tří rozdílných hloubek. Všechny tři hloubky transformátoru mají identické rozměry otvoru, viz. obrázek číslo tři, pro vkládání primárního vodiče. Při požadavku na nízké parametry transformátoru (tříd přesnosti,

zátěž, nadproudové číslo) může zákazník využít nejmenší hloubky řady CLH 40. S rostoucími požadavky je vhodné požadovat větší hloubku.

Veškeré aktivní části transformátoru se nacházejí v kvalitním plastickém pouzdru. Izolační materiály použité pro transformátory splňují izolační tepelnou třídu E. Transformátory z řady CLH 40 jsou vyráběny převážně se sekundárním proudem 1A nebo 5A.

Další výhodou řady CLH je možnost sekundárního přepínání. Tato možnost se může například aplikovat do ještě nejasných aplikací, například při aplikaci, kde



CLH 40 45stupňů



CLH 60



CLH 60 boční pohled

je primární proud dané hodnoty dočasný a je v blízké budoucnosti plánován přechod na jiný jmenovitý proud. Použití sekundárního přepínání v tomto případě zkrátí čas odstávky (rozpojení primárního obvodu, demontáž nepřepínatelného transformátoru, montáž nového měřícího transformátoru) a současně může zákazník ušetřit (není nutné kupovat nový měřící transformátor). V provedení CLH je možno provést až dvě sekundární odbočky.

Pro malé jmenovité proudy (1A, 5A, ...) a při požadovaných velkých zátěžích a přesnostech je vhodnější nabízená produktová řada CLT 20, která obsáhne spektrum převodů proudů od 1A na 1A až do převodů 250A/1A nebo 250//5A. Tento transformátor je v závitovém provedení. Ke kontaktování transformátoru CLT 20 se používá výstupních svorek, nacházejících se na bočních stěnách transformátoru, s otvorem pro šroub M10.

Výše zmíněné produktové řady transformátorů CLH i CLT jsou vybaveny sekundární svorkovnicí v horní části transformátoru a doplněny průhlednou krytkou, pomocí které je možné transformátory bezpečně a pohodlně zaplombovat. U produktových řad CLH a CLT jsou k transformátoru dodávány plastové výlisky (kotvy), které slouží pro ukotvení transformátoru do rozvaděče. Dále ke každému transformátoru obdržíte dva centrovací šrouby, kterými se transformátor připevní k pasu či pasům, čímž vzniká další možnost uchycení transformátoru.

Běžně vyráběné třídy přesnosti pro nízkonapěťové transformátory proudu jsou 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1, ale je možné vyrobit třídy 3 a 5. Jistící transformátory KPB INTRA s.r.o. může nabídnout ve třídách přesnosti 5P a 10P. Nedílnou informací pro výběr transformátoru proudu je i velikost zátěže, která se uvádí v VA.

V případě, že zákazníkovi nevyhovuje žádné z nabízených možností, může firma KPB INTRA s.r.o. nabídnout i možnost zákaznického řešení nízkonapěťového transformátoru proudu, jako je například řešení nízkonapěťového transformátoru proudu s typovým označením CTT1. Hodnota sekundárního proudu je u transformátoru proudu CTT1 5 A nebo 1 A. Transformátory s označením CTT1 jsou řešeny jako násvuvné. Sekundární svorky jsou vyvedeny na řadové svorky, která se nachází v plastové krabici.

V rámci zákaznického servisu nabízí KPB INTRA s.r.o. zákazníkům možnost úředního cejchování transformátorů, včetně vystavení protokolů a také co nejkratší dobu dodání výrobků vyrobených a upravených dle požadavků zákazníka.

Ing. Drahomír Tománek



CLH 60 pásovina



CLT 20 45 pohled



CLH 40 45 stupňů

**KPB INTRA s.r.o.**  
Ždánská 477  
685 01 Bučovice  
tel.: +420 517 380 388  
www.kpb intra.cz

Přenosová soustava ČR v současné době řeší rozvoj kompenzačních prostředků s ohledem na vývoj v oblasti plánované výstavby nových vedení a také vzhledem k okolním vlivům jako jsou distribuční soustavy a zahraniční přenosové soustavy. Na základě analýzy rozvoje přenosové soustavy do roku 2026 byly již dříve identifikovány prostředky pro dekompenzaci přenosové soustavy, které zajistí udržení provozního napětí v požadovaných mezích, a to včetně stavů při výpadku jednoho zařízení či kombinace odstávky a výpadku.

# Řízené spínání a kompenzace v přenosové soustavě

Ing. Ivo Ullman, Ph.D., ČEPS, a.s., [www.ceps.cz](http://www.ceps.cz), [ullman@ceps.cz](mailto:ullman@ceps.cz)  
Ing. Jiří Ullman, ČEZ, a.s., NPP - Temelín, [www.cez.cz](http://www.cez.cz)

## Rozvoj kompenzačních prostředků v přenosové soustavě

Jako dekompenzační prostředky jsou uvažovány suché tlumivky 45 MVAR instalované do terciárů transformátorů 420(400)/121kV a po krocích regulované tlumivky, které představují nově používaný prvek na napěťové úrovni 400kV. Předpokládaný regulační rozsah 60 – 120 MVAR vychází z vypočtené potřeby s uvažováním jisté rezervy. Tento typ stroje byl zvolen s ohledem na zvyšující se rozdíly v citlivostech uzlů na dodávku jalového

výkonu během denního/ročního cyklu zatížení soustavy.

## Řízené spínání (Controlled switching) kompenzačních tlumivek

S ohledem na rozvoj kompenzačních zařízení v PS a ze zkušeností s provozem současně spínaných tlumivek bylo rozhodnuto řešit proces spínání těchto zařízení. Jedná se o zapínání a vypínání induktivní zátěže s velkými proudy. V současnosti jsou tlumivky v terciárech výkonových transformátorů spínány přímo z řídicího

systému bez speciálního zařízení. Velké kompenzační tlumivky 400kV již používají pro spínací proces vypínače speciální zařízení, které umožňuje spínat jednotlivé póly vypínače při průchodu proudu nulou.

Pro spínání vypínačů v terciáru 35kV výkonového transformátoru 400/220/34kV i u vypínačů 420 kV bylo vyprojektováno zařízení pro řízené spínání PWC 600 (Controlled switching of circuit breaker).

Toto zařízení má následující výhody:

- Lepší kvalita elektrické energie
  - nižší zapínací proud
  - nižší zotavené napětí
- Delší servisní intervaly vypínače
- Snížení elektrického namáhání zařízení v rozvodně

To znamená – úspora nákladů na provoz zařízení.

Switchsync PWC600 je řídicí jednotka určená na sinusové vlně signálu, která je navržena pro vysokonapěťové vypínače. Jejím úkolem je zpoždovat ovládání (zapnutí / vypnutí) vypínače takovým způsobem, že k nárůstu proudu nebo k přerušení dochází při takovém fázovém úhlu, který minimalizuje namáhání spínané zátěže nebo vypínače. IED (Intelligent Electronic Device = inteligentní elektronické zařízení) je instalováno v domácích sekundární techniky, kde jsou k dispozici všechny potřebné signály.

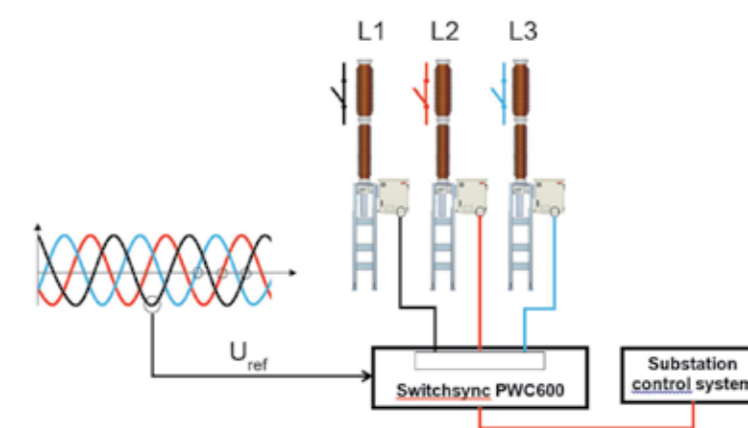
Řízené spínání zajištěné Switchsync PWC600 je použito pro minimalizaci nebezpečných a škodlivých elektrických přechodných jevů při plánovaném spínání zátěží, jako jsou např. kondenzátorové baterie, kompenzační tlumivky a výkonové transformátory. Touto metodou je také získána možnost akceptace opětovného zapnutí přenosových vedení ZVN pod napětí a náhrada klasických předřadných odporů.

U kompenzačních tlumivek je základním úkolem aplikace řídit odpojení tlumivky od zdroje napětí tak, aby bylo zajištěno přerušení proudu bez opětovného zapálení oblouku. Kromě tohoto kontrolovaného zapínání také slouží jako užitečná metoda pro minimalizaci zapínacích proudů.

Switchsync PWC600 je zařízení použité ke snížení namáhání, kterému je vystaven vypínač, stejně jako spínaná zátěž, během operací, při kterých je prováděno připojení a odpojení zátěže ke zdroji napětí, resp. od zdroje napětí. Zapínací i vypínací povely vypínače, které nejsou časově kritické, jsou vedeny přes zařízení Switchsync PWC600. IED poté vyšle jednotlivé (oddělené povely) na příslušné póly vypínače, přičemž je vzat v úvahu typ spínané zátěže, její zapojení a konfigurace řešení.

Po ukončení operace řízeného sepnutí je zařízením Switchsync PWC600 porovnán skutečný okamžik sepnutí s plánovaným okamžikem sepnutí. Výsledky jsou použity pro optimalizaci odhadnutých provozních časů vypínače při další operaci. Tento proces je znám jako „adaptivní korekce“, systematicky kompenzuje změny provozních charakteristik vypínače.

Přesně vymezené změny provozních časů



Obr. 2 Principiální schéma zařízení Switchsync PWC600

vypínače mohou být s ohledem na interní i externí parametry, jako jsou např. velikost pomocného napětí, doba nečinnosti vypínače, teplota okolí a energie pohonu, kompenzovány pomocí použití individuálních kompenzačních křivek.

Zařízení Switchsync PWC600 je také schopné vypočítávat zbývající dobu životnosti vypínače vyjádřenou v počtu zbývajících operací a vypočítávat opotřebení zhášecí komory vypínače (odpaření materiálu opalovacích kontaktů, eroze trysek). Tyto výpočty jsou zpracovány na základě informace o vypínacím proudu a zohledňují stavové signály pomocných kontaktů vypínače.

Základním předpokladem pro úspěšné řízené spínání je znalost důležitých parametrů vypínače. Tyto parametry jsou definovány samostatně pro operaci zapnutí i pro operaci vypnutí.

Tyto parametry definují:

- Mechanické chování vypínače při jmenovitých provozních podmínkách (časování, přesnost)
- Dielektrické vlastnosti vypínače RDDS (Rate of Decrease Dielectric Strength – Rychlost obnovy snížené dielektrické pevnosti), tj. okno ve kterém nemůže dojít k opětovnému zapálení oblouku
- Dopady externích vlivů na vypínač, jako je např. vliv ss ovládacího napětí nebo vliv teploty na provozní časy vypínače (kompenzační křivky)
- Povolené limity od standardních hodnot
- Další obdobné parametry

Některé z těchto parametrů jsou definovány řešením vypínače a mohou být zjištěny v předstihu. Ostatní parametry jsou specifické pro každý pól vypínače a je ideální, pokud jsou získány v místě instalace během uvádění vypínače do provozu (nebo ještě před uvedením vypínače do provozu).

## Monitorování vypínače

Všechny signály potřebné pro IED jsou především určeny pro provádění a optimalizaci operací řízeného spínání. Kromě toho lze signály použít pro monitorování a kontrolu průběhu spínacích vlastností vypínače a jeho stárnutí (z hlediska počtu operací nebo opotřebení zhášecí komory vypínače).

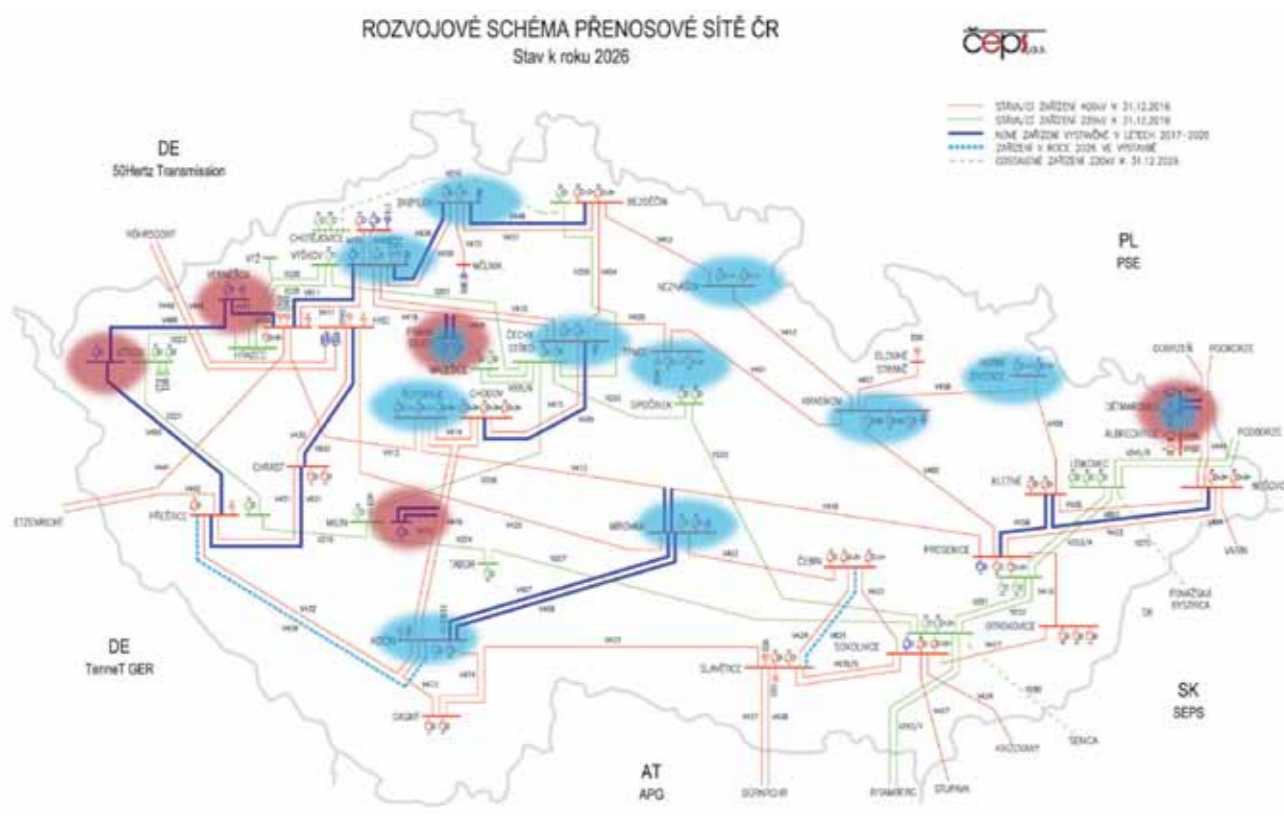
- Monitorování elektrických funkcí – určité parametry jsou vyčleněny ze záznamů napěťových a proudových signálů všech následujících řízených spínacích operací.
  - detekce elektrické funkce vypínače
  - výpočet opotřebení zhášecí komory
- Monitorování mechanických funkcí

## Závěr

Kompenzační tlumivky a další kompenzační zařízení jsou již delší dobu používány v přenosové soustavě. V současné době však nastává zvýšená potřeba využívání kompenzačních prostředků pro dosažení požadované kvality dodávky elektrické energie. Proto budou nasazovány kompenzační tlumivky podle plánu rozvoje PS a zároveň budou aktivovány pomocí řízeného spínání použitím IED. To umožní spolehlivý provoz PS při spínání tlumivek a navíc umožní monitorování stavu vypínače. Cílem je zajistit spolehlivý provoz PS při dodržení potřebné kvality elektrické energie s optimálními náklady provozu.

## Literatura a odkazy

- [1] Smeets, R., Lou van der Sluis, Kapetanovic, M. Peelo, D., Janseen, A.: Switching in Electrical Transmission and Distribution Systems; Wiley, 2015, ISBN 978-1-118-3815-9
- [2] Tlustý, J., Kyncl, J., Musil, L., Špetlík, J., Švec, J., Hamouz, P., Müller, M., Müller, Z.: Monitorování, řízení a chránění elektrizačních soustav; ČVUT, Praha, 2011, ISBN 978-80-01-04940-2
- [3] Controlled Switching with Switchsync™ PWC600 – Point-on-Wave Controller, ABB High Voltage Products
- [4] Switchsync™ PWC600 – Manuál uživatele 2015, ABB



Obr. 1 Rozvojové schéma přenosové sítě ČR – plánované instalace kompenzačních prostředků.



# Intuitivní navigace v elektrických sítích Komplexní nástroj pro měření a monitoring výkonových sítí

Přístroje série SINEAX AM jsou kompaktní zařízení pro měření a monitoring v silnoproudých sítích. Vynikají v zobrazovací kvalitě a intuitivní obsluze. Přístroje poskytují široké spektrum funkcí, které lze ještě dále rozšířit pomocí volitelných součástí. Do pracovního prostředí se připojují pomocí komunikačních rozhraní, přes digitální porty, analogové výstupy či relé. Přístroje byly vytvořeny pro univerzální použití v průmyslových továrnách, automatizaci budov či distribuci energie. V nízkonapětových systémech lze přímo připojit jmenovitá napětí až do 690V v kategorii měření CATIII. Univerzální měřicí systém umožňuje přímé použití přístrojů v sítích libovolného typu od jednofázových rozvodů až po 4vodičové systémy s nerovnoměrnou zátěží. Přístroje série AM lze kompletně adaptovat požadavkům na místě pomocí TFT displeje. Verze vybavené ethernetovým rozhraním umožňují konfiguraci pomocí webového rozhraní bez potřeby speciálního softwaru. Přístroje jsou vyráběny ve třech variantách, pod označením SINEAX AM1000, SINEAX AM2000 a SINEAX AM3000. Všechny tyto přístroje však lze specifikovat následujícími znaky:

#### PŘEHLEDNÝ

Vysoké rozlišení je umožněno pomocí barevného TFT displeje pro vysoce ostré zobrazení naměřených dat. Standardem jsou neustále viditelné stavové informace (alarmy, ochrana heslem, záznam dat, datum/čas a mnohem víc) a přehledný design.

#### INTUITIVNÍ

Snadné ovládání přístroje je díky jednoduchému textovému menu v několika volitelných jazycích. Rychlý přístup k požadovaným údajům je zaručen pomocí tematického uspořádání informací o naměřených hodnotách. Další výhodou je servisní sekce pro údržbu a uvedení do provozu.



#### MULTIFUNKČNÍ

Pomocí mezních hodnot a jejich logického propojení jsou zajištěny různé možnosti monitorování. Také funkce centrální výstrahy se děje pomocí displeje. Pokud uživatel požaduje rychlý přehled stavu zařízení umožní mu to seznam výstrah s textovou informací.

#### FLEXIBILNÍ

Uživatel může využít univerzální měřicí vstupy pro jakýkoliv typ sítě, kde jsou volně nastavitelné měřicí veličiny střední hodnoty a elektroměrů a volně nastavitelná autorizace přístupu.

#### NASTAVITELNÝ

Samozřejmostí je nastavitelné provedení přístroje pro standardní veličiny, jako jsou funkce, rozhraní, vstupy/výstupy, napájecí napětí. Podle potřeby lze zvolit i rozměry čelního panelu a to z velikostí 96 x 96mm nebo 144 x 144mm.

Též je umožněna integrace přístroje jako standardního objektu do softwaru SMARTCOLLECT PM10. Jedná se o vysoce výkonný software SMARTCOLLECT ENER-

GY, který byl navržen zejména pro aplikace v oblasti energie, ale také pro poskytovatele služeb a veřejnou správu. Měří, ukládá a zobrazuje vizualizace příslušných údajů o spotřebě elektrického proudu, plynu, vody nebo tepla. Software poskytuje transparentnost a pomáhá s určením slabín. Optimalizuje spotřebu a šetří náklady na energii.

Značka SINEAX doposud známá z oblasti precizních elektrických a neelektrických převodníků získává novou řadou přístrojů AM1000, AM2000 a AM3000 další členy spektra kvalitních švýcarských měřicích přístrojů.

**GMC – měřicí technika, s.r.o.**

Fügenerova 1a

678 01 Blansko

tel.: 516 410 905

www.gmc.cz

e-mail: gmc@gmc.cz

GMC – měřicí technika, s.r.o. Blansko nabízí:

## MAVOSPEC BASE - Spektrometr

Vysoce kvalitní, miniaturizovaný spektrometr pro každodenní měření všech běžných i moderních světelných zdrojů, jako jsou LED nebo OLED. Provádí všechna charakteristická měření veličin jako je osvětlení, teplota chromatičnosti světla, index podání barev, chromatické souřadnice dle různých CEI norem, flikry, spektrální rozložení výkonu, špičková a dominantní vlnová délka atd.

- měření osvětlení, výpočet osvětlení ze spektrálních dat
- měřicí sonda s kosinovou korekcí dle třídy B normy DIN 5032-7
- široký dynamický rozsah měření osvětlení 10 lx až 100.000 lx
- měření spektrálního rozložení výkonu v širokém rozsahu vlnových délek od 380 nm do 780 nm
- stanovením maximální a dominantní vlnové délky
- měření barevných souřadnic podle CIE 1931 [x, y], CIE 1960 [U, V] a CIE 1976 [u', v'] a zobrazení v CIE diagramu chromatičnosti
- měření teploty chromatičnosti a indexu podání barev Ra i jednotlivých indexů R1 až R15
- měření flikeru (index, procenta, frekvence)
- vynikající stabilita měření díky vestavěnému teplotnímu senzoru v širokém rozmezí teplot
- možnost ukládání dat na SD kartu, USB přenos dat do počítače
- praktické ovládání dobře čitelný barevný displej s vysokým rozlišením, kompaktním design, hliníkový kufr
- kalibrační list



**AMPER 2017**  
21. - 24. 3. 2017  
**HALA V, stánek 2.18**

Zveme Vás k návštěvě našeho stánku na veletrhu AMPER na výstavišti v Brně.

## NOVINKA V SORTIMENTU

**GMC - měřicí technika**  
GOSSEN METRAWATT CAMILLE BAUER

GMC – měřicí technika, s.r.o.

Fügenerova 1a

678 01 Blansko

Tel.: 516 482 623

Internet: <http://www.gmc.cz>, E-mail: [msindelar@gmc.cz](mailto:msindelar@gmc.cz)

**JIŽ TRADIČNÍ 16. ROČNÍK**

**MEZINÁRODNÍ KONFERENCE  
„NEVÝBUŠNÁ ZAŘÍZENÍ“**

**6. - 7. 4. 2017**

**Malenovice - hotel Petr Bezruč**

Srdečně zve Agentura IRIS Havířov

Více informací

<http://ielektro.com/normy-skoleni-pristroje-seminare.php>



tel./fax: 596 882 388



V úzkých odborných kruzích je poslední dobou často diskutováno téma jištění transformátorů. Zvláště pak při nasazení odpínačů v kombinaci s pojistkami může totiž dojít k nesprávnému dimenzování. K objasnění problému proto odborníci firmy SIBA vypracovali správný postup osazení přístrojů, zvláště použitím pojistek vn typu SSK.

# Naše ochrana, Vaše výhoda



Často lze pozorovat, že vlivem konkurence někteří dodavatelé doporučují použít osazení neodpovídající normám. To vede k těmto nevýhodám:

- jištění transformátoru nevyhovuje normě;
- je omezena přetížitelnost transformátoru
- vyšší ztráty
- žádná nebo omezená selektivita směrem k sekundární straně

Obzvláště zásobovači jsou pravidelně tlačeni k využití těchto nesprávných doporučení, jež vedou k nákupu „cenově výhodných“ pojistek s nižšími proudy. Zde je nutno detailně technicky problematizovat se zákazníkem, a to jak se zástupcem nákupu, tak s technickým oddělením.

Odborníci firmy SIBA jsou připraveni vypracovat pro své zákazníky doporučení dimenzování. K tomu je nutně potřeba vyplnit dotazník, zvláště parametry spínacího zařízení jsou neopominutelné. S těmito údaji je možno stanovit doporučené jištění specifické pro zákazníka (viz závěr tohoto příspěvku).

## Kritéria jištění transformátorů

- Tavná vložka vn musí přenášet trvale jmenovitý proud transformátoru i jeho přípustný přetěžovaný proud. Přitom se musejí vzít v úvahu hodnoty oteplení, jakož i maximální jímavost ztrát použitého spínacího zařízení.
- Spínací proud transformátoru se pohybuje podle typu a velikosti transformátoru mezi šesti- až dvacetinásobkem jmenovitého proudu v trvání 0,1 s. Tento impuls musí být pojistkou překonán.
- Při trojpólovém zkratu na svorkách sekundární strany teče také na primární straně trvalý zkratový proud  $I_{sc}$ . Ten musí být během pevně stanovené doby pojistkou vypnut, aby se zabránilo roztržení transformátoru.
- V celé koncepci jištění se musí brát ohled také na selektivitu mezi tavnými vložkami vn a ochrannými prostředky dále přiřazenými (relé).

## Normy a doporučení

Předpoklady pro určení vlastního jištění distribučních transformátorů se soustřeďují na mezinárodní normu IEC 60787, jejíž ekvivalentním překladem je německá VDE 0676, část 402. Jestliže jsou pojistky vn nasazeny ve vzduchu nebo plynem izolovaných odpínačích, musí se vzít ohled také na IEC 61271-105, tj. VDE 0671 část 105. Oproti IEC 60787 jsou v příloze VDE 0676 část 402 uvedena doporučení pro nasazení pojistek vn pro případ, že pojistky na straně nn jsou třídy gG nebo gTr. Pro další úvahy jsou důležité tři případy přiřazení pojistek na sekundární straně, buďto pojistky gTr, nebo gG, a pak stav, kdy přípojnice nejsou samostatně jištěny (viz obrázek).

Pro praktické znázornění je vzat za příklad síťový transformátor 630 kVA na 10 kV. V případě A jsou k transformátoru přiřazeny pojistky vn podle IEC 60787, které mohou být 80A nebo 100A (viz dále Tab.). Na sekundární straně jsou nasazeny pojistky gTr pro 630 kVA (909 A). Pro kabelové vývody jsou určeny výkonové pojistky nn třídy gG maximálně 400 A.

Případ B ukazuje ochranu přípojnic pojistkami třídy gG, kde mohou mít max. jmenovitý proud 800 A. Na dalších vývodech je možno použít tyto tavné vložky od 80 A do 125 A. Tím pádem se chovají všechny tři skupiny pojistek vzájemně selektivně.

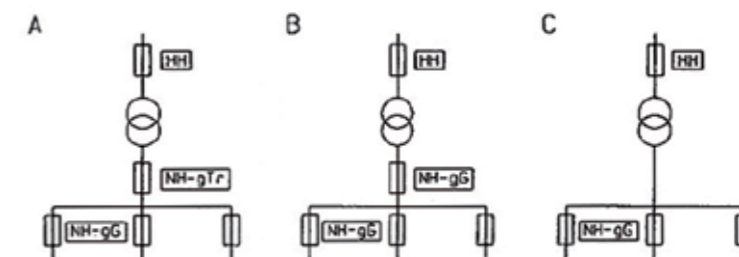
U případu C ochrana přípojnic na straně nn. Jestliže je zaručen dostatečný odstup vypínacích charakteristik od zapínacího proudu transformátoru, mohou být použity tavné vložky vn od 63 až do 125 A.

## Kritéria výběru pojistek

Nejdůležitější jsou jmenovité napětí, třída použití, nejmenší a největší vypínací proud i druh návěšního zařízení.

- Jmenovité napětí UN tavné vložky vn musí být vyšší nebo stejné jako jmenovité napětí transformátoru (např. pro trafo 10 kV je vhodná vložka 12 kV).
- Tavná vložka musí mít dostatečnou vypínací schopnost. Typická hodnota pro vn pojistky je 63 kA.
- Pro ochranu transformátorů jsou určeny v nejběžnějších případech tavné vložky s částečným rozsahem jištění (backup). Tyto pojistkové vložky poskytují ochranu od minimálního vypínacího proudu  $I_{min}$  až do jmenovité vypínací schopnosti (I1). U tavných vložek firmy SIBA leží  $I_{min}$  mezi 3,2- a 4-nás. IN.
- Pokud je použit spínač s trojpólovým vybavováním, doporučuje se použít tavné vložky s teplotním omezovačem vestavěným do návěšního zařízení, které vybaví, což vede k vypnutí odpínače, a tím přerušení poruchového proudu.

Zavedení odpínačů v kombinaci s pojistkami do koncepcí jištění Dostatečné jiště-



ní transformátorových obvodů je postaveno na spolupráci odpínačů a pojistek.

- Pojistky musí přerušit všechny poruchové proudy přesahující přechodový proud a také vypnout zkrat. proudy.
- Proudů menší než přechodový proud jsou vypínány společným působením pojistek a odpínače. Přitom vybavovací zařízení nejdříve působící pojistkové vložky zapůsobí na trojpólovou volnoběžku odpínače, takže přerušení proudu nastává prostřednictvím odpínače.

Výrobce odpínačů dá k dispozici jmenovitý přechodový proud a od výrobce jsou použity charakteristiky čas-proud. Určení přechodového proudu představuje obšáhlu část stanovení vhodné tavné vložky, přičemž je vhodné použít matematickou metodu popsanou v příloze B2 VDE 0671 část 105.

## Pojistky SSK

Nižší hodnoty jmenovitého přechodového proudu nebo krátká doba otvírání odpínače mohou vést k nesplnění podmínek odpojení. Platí, aby byla použita pojistková vložka s rychlejší charakteristikou, aby přechodový proud byl pod výpočtovým zkratovým proudem. Taková charakteristika by byla u tavné vložky s nejbližším jmenovitým proudem. Použití takové pojistky má však nevýhodu vyššího oteple-

ní vlivem vyšších ztrát této pojistky, čímž může být zpochybněna selektivita přiřazeného jisticího prvku.

U firmy SIBA byly vyvinuty tavné vložky, které při stejném jmenovitém proudu a znatelně rychlejším vypínání vykazují nižší výkonové ztráty. Tyto pojistky označené jako SSK je vhodné použít, pokud výpočty ukazují nesplnění podmínek vypínání. V oblasti jmenovitých proudů od 63 A do 160 A umožňují pojistky typu SSK použití kombinace odpínač-pojistky, u kterých se standardní pojistky jeví jako příliš pomalé. Co se týče minimálního a maximálního vypínacího proudu, pojistky SSK jsou srovnatelné se standardními pojistkami vn. Při stejných rozměrech mají nižší výkonové ztráty. Tyto pojistky jsou také vybaveny teplotním omezovačem a splňují

**SIBA Písek, s.r.o.,**  
U Vodárny 1506  
397 01 Písek,  
tel.: 382 265 747,  
fax: 382 265 746  
www.siba-fuses.com  
www.siba.de



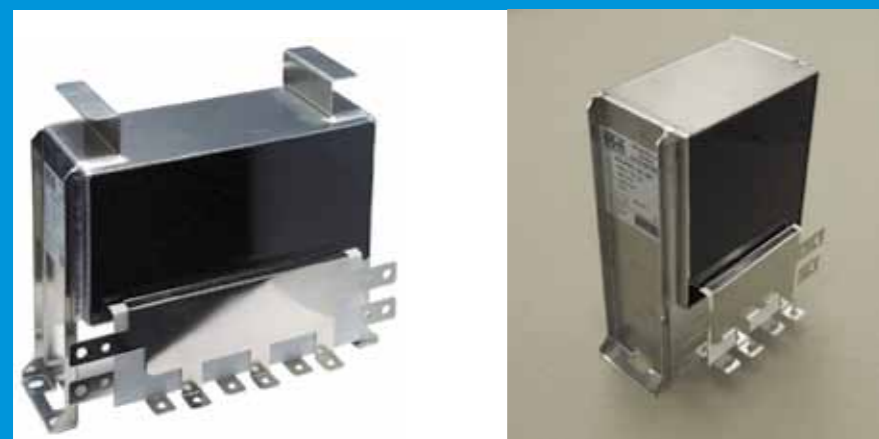
# KONDENZÁTORY pro VÝKONOVOU ELEKTRONIKU



## DC LINK KONDENZÁTORY S INTEGROVANOU SBĚRNICÍ

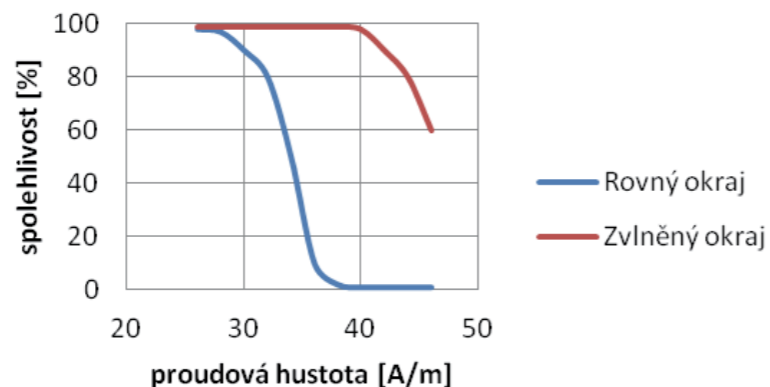
Snaha výrobců elektronických zařízení neustále zdokonalovat svoje výrobky vede mimo jiné také k tomu optimalizovat jejich mechanické konstrukční uspořádání. Je to nejen z důvodu zlepšení technických parametrů celého zařízení, ale samozřejmě i z důvodu snadnější montáže celého výrobku.

Takovýmto příkladem inovativního výrobku je právě kondenzátor s integrovanou sběrnicí – busbarem. Vývody kondenzátoru tedy nejsou tvořeny klasickými svorníky nebo maticemi, ale plochými pásovými vývody, navzájem dostatečně izolovanými. Tyto vývody jsou již tvarovány tak, aby přesně odpovídaly polovodičové součástce, na kterou mají být připojeny. Příkladem úspěšné realizace je kondenzátor vytvořený pro SKiiP modul firmy SEMICRON. Tento prvek tvoří spolu se speciálně navrženým kondenzátorem kompaktní celek. Kondenzátor může být navíc vybaven úchyty, usnadňující montáž celého bloku do obtížně přístupného prostoru. Představitelem konstrukce takového nového kondenzátoru je kondenzátor řady PVAJP 970 - 1/1000, tedy  $C_n$  1000 $\mu$ F a  $U_n$  1000V dc. Pouzdro kondenzátoru je z hliníkové slitiny, robustní nohy zabezpečují dostatečnou odolnost proti vibracím a rázům, důležitou pro použití zejména v dopravní technice. Díky použité speciální konstrukci má kondenzátor také velmi malou vlastní indukčnost - méně než 25 nH.



DC link kondenzátory s integrovanou sběrnicí

## Efekt zvlněného okraje



Tento kondenzátor je vybaven sběrnicí se třemi páry vývodů, vhodných pro připojení k modulu SKiiP s pouzdrem S 33. Jinou variantou této konstrukce je PVAJP 972 - 0,9/800 se dvěma páry vývodů, určený pro modul SKiiP pouzdro S 23 na chladiči PX 16. **Díky úzké spolupráci výrobce kondenzátorů se zákazníky tak vznikají nové výrobky, plně vyhovující všem požadavkům a mezinárodním standardům.**

## POLYPROPYLENOVÉ FOLIE PRO MKP KONDENZÁTORY

Dielektrický systém současných kondenzátorů je všeobecně známý samoregulační systém MKP. Tedy vakuově pokovená polypropylenová folie, kde v případě průrazu dielektrika dojde k odpaření nepatrného množství pokovení (elektrody) v okolí místa průrazu a kondenzátor může dále bezchybně pracovat. V případě kondenzátorů určených pro aplikace ve výkonové elektronice je použita folie se speciálním pokovením tzv. klínovitým. To znamená, že odpor pokovení elektrody je různý v závislosti na šíři svitku. V blízkosti okraje svitku, kde je proud vstupující do svitku nejvyšší, je odpor pokovení nízký. Směrem k opačné straně elektrody se odpor pokovení zvyšuje. Vysoký odpor pokovení znamená slabou vrstvičku naneseného kovu a tedy snadnější regeneraci v případě průrazu. Tím je docíleno lepších regeneračních vlastností kondenzátorů a tedy samozřejmě větší spolehlivosti a delší životnosti.

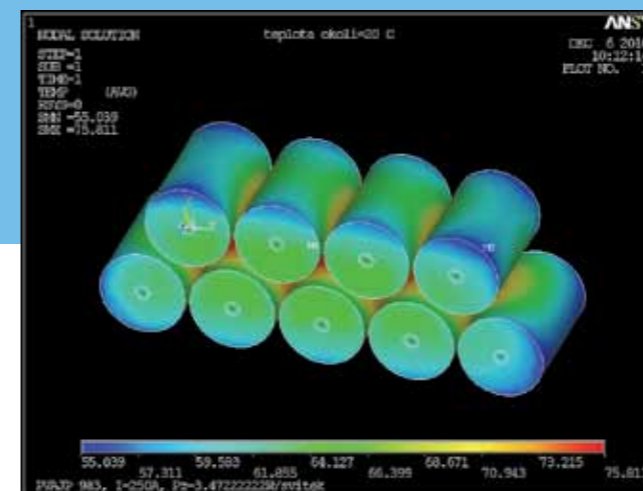
PP folie použitá v kondenzátorech pro výkonovou elektroniku je navíc opatřena tzv. vlnitým řezem. Znamená to tedy, že okraj folie ze které je svitek kondenzátoru navinut, je řezán speciálním nástrojem. Takovýto okraj folie přispívá k lepšímu kontaktování čela svitku, což je zvláště důležité u kondenzátorů pro výkonovou elektroniku, kde bývají jmenovité nebo špičkové proudy daleko vyšší než u běžných kondenzátorů.

## NÁVRH A KONSTRUKCE KONDENZÁTORU S UŽITÍM MODERNÍCH POSTUPŮ

### Výpočet oteplení a rozložení teplot v kondenzátoru

Tým konstruktérů a vývojářů ve firmě ZEZ SILKO s.r.o. používá při své práci nejnovější počítačové programy pro návrh a konstrukci nových výrobků. Kromě běžných kreslicích programů se také jedná se o speciální software, který umožňuje vypočítat a graficky zobrazit pomocí složitých matematických operací rozložení teplot uvnitř kondenzátoru.

Pro výpočet oteplení je nutné znát fyzikální vlastnosti použitých materiálů tedy PP folie, PUR zalévacích hmot, propojovacích dílů, izolačních materiálů a materiálu nádob. Dále je nutné znát požadované zatížení kondenzátoru podle



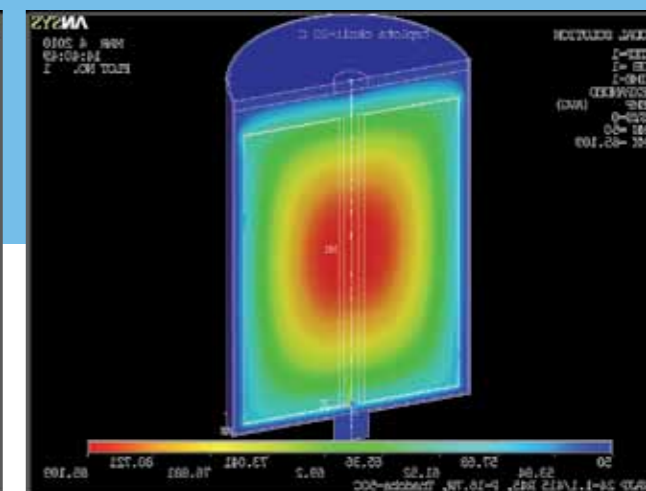
Simulace - Vicesvitkový pravouhloý kondenzátor

technické specifikace zákazníka tj. průběh napětí a proudu, spínací kmitočet a teplotu okolí.

Vlastní postup výpočtu probíhá zjednodušeně takto. Nejprve se v CAD systému vytvoří geometrický model výrobku. Pak je nutno zadat vstupní parametry – konstanty použitých materiálů, tedy především tepelnou vodivost, tepelnou kapacitu a hustotu. Dále je potřeba definovat zatížení ztrátovým výkonem a v neposlední řadě je třeba definovat okrajové podmínky, což v našem případě znamená specifikace teplot okolí, rychlost proudění vzduchu atd. Výsledkem je prostorové zobrazení teplot v každém bodě modelu. Na základě této vizualizace lze upravovat geometrický model kondenzátoru a optimalizovat jeho konstrukční uspořádání. Virtuální simulace provozních podmínek výrobku je velice efektivním nástrojem pro zrychlení procesu zvedení nového typu kondenzátoru do výroby.

### ZEZ Silko, s.r.o.

Pod Černým lesem 683  
564 22 ŽAMBERK  
Tel.: +420 465 673 111  
fax: +420 465 612 319  
e-mail: zez@zez-silko.cz  
www.zez-silko.cz



Jednosvitkový kondenzátor



Aplikace - nejmodernější typ nízkopodlažní tříčlánkové tramvaje s asynchronními motory ŠKODA ForCity



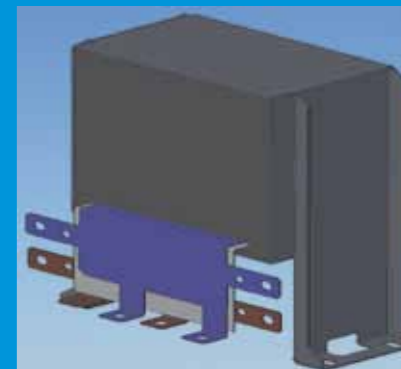
DC link kondenzátory s vývody maticemi nebo šrouby



Společnost ZEZ Silko, s.r.o. si Vás dovoluje pozvat ma veletrh Amper ve dnech 21. - 24. 3. 2017 Výstaviště Brno, hala P, stánek P 2.16

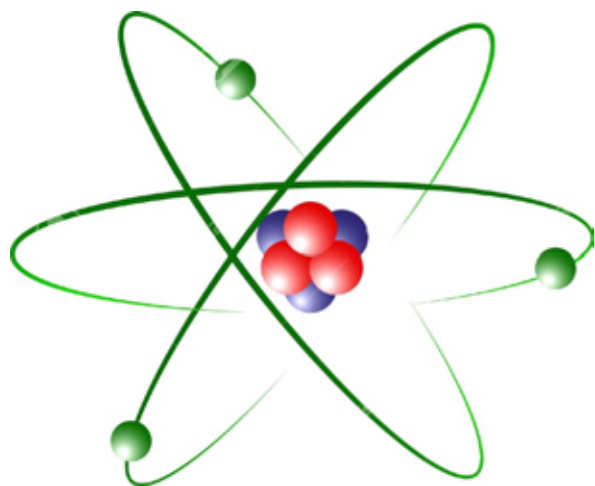


Company ZEZ Silko, s.r.o. invites you to exhibition HANNOVER MESSE in 24-28 APRIL 2017 Hannover Germany, Hall 13 Stand F62



Konstrukce v CAD programu





# JADERNÉ DNY 2017

## 20. 4. - 25. 5. 2017

### NA ZČU V PLZNI

#### ZAJÍMÁ VÁS JADERNÁ ENERGIE?

Znáte energetické problémy současnosti?

Chcete vědět, jak funguje jaderný reaktor?

Je jaderná energie bezpečná?

Ekologická? Užitečná?  
Zjistěte to sami!

Navštivte originální výstavu v prostorách ZČU v Plzni.

#### MEZI EXPONÁTY UVIDÍTE:

Mlžnou komoru

Maketu palivové kazety reaktoru VVER 1000

Modely reaktorů

Měřič radioaktivity

Modely kontejnerů na použité palivo

Model hlubinného úložiště a mnoho dalšího



REALIZACE CELÝCH VÝSTAV  
NÁVRHY A REALIZACE VÝSTAVNÍCH EXPOZIC

#### Tématické prezentace:

26. 4. Žijeme v poli záření

3. 5. Od přírodního jaderného reaktoru k jaderné energetice

10. 5. Mýty a fakta o jádru + Fukušima 6 let poté

17. 5. Energetický mix a role jaderné energetiky

24. 5. Životní prostředí a radioaktivní odpady



Kontakt: Lucie Grusová, 378 042 356, lucie.grusova@skoda-js.cz





Zasněžené komunikace jsou každoroční noční můrou nejen zaměstnanců technických služeb, ale především obyvatel měst, zvláště těch starších. V americkém městě Holland, ve státě Michigan, se rozhodli s tímto problémem skoncovat jednou pro vždy. A chodníky začali vytápět.

# Lopatky místo lopat

## SIEMENS

Může to na první pohled vypadat jako vtip nebo extrémně drahý výstřelek, který je spíše kuriozitou než následováním hodným příkladem, ale opak je pravdou. V Michiganu sněží v průměru 32 dní v roce a za tu dobu tam napadne téměř 180 cm sněhu, a to už je opravdu problém. Město Holland se rozhodlo pro radikální řešení již v roce 1988, kdy podepsalo investici 3 miliony USD do modernizace města. Součástí obsáhlého projektu byl i systém na vyhřívání chodníků s využitím odpadního tepla z výroby elektrické energie.

V krátké době zde byl vybudován systém potrubí o délce více než 300 km, který v současnosti pokrývá plochu přibližně 46 000 m<sup>2</sup>, tedy celé centrum města. Potrubí je nataženo pod hlavními ulicemi a pod dvěma velkými parkovišti. V původní realizaci bylo napuštěno vodou z jezera Macatawa, kterou ohřívají odpadním teplem z dřívější uhelné elektrárny na 80-90 stupňů Celsia. Voda ztrácela při průchodu potrubím své teplo a po ochlazení se vracela zpět do místní řeky, která vytéká z jezera.

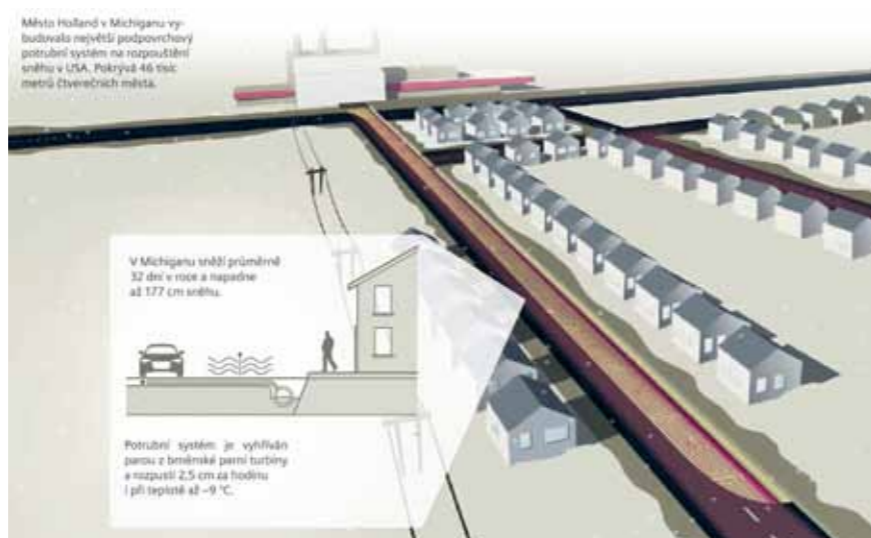
### Pitná voda a turbíny z Brna

V loňském roce přistoupilo město Holland k rozsáhlé renovaci již nevyhovující staré uhelné elektrárny a tyto změny pochopitelně výrazně zasáhly i do fungování systému na odtávání sněhu z ulic. Nové zařízení, které začalo fungovat na podzim, produkuje oproti původnímu až o 50 procent méně emisí CO<sub>2</sub>. Moderní strojovna elektrárny Holland Energy Park je vybavena kombinovaným cyklem dvou spalovacích turbín Siemens SGT-800 a parní turbínou Siemens SST-400, kterou vyrobili v brněnském závodě Siemens Industrial Turbomachinery. Pára právě z brněnské turbíny již v těchto dnech vyhřívá i podzemní potrubní systém, který dokáže rozpusťt 2,5 cm sněhu za hodinu při okolní teplotě -9 stupňů Celsia. „Brněnské turbíny se běžně využívají ve městech po celém světě pro centrální zásobování teplem. Vyhřívání chodníků je ale v naší více než stoleté historii premiéra,“ říká Vladimír Štěpán, ředitel Siemens Industrial Turbomachinery.

Další novinkou je, že se celý potrubní sys-



Vyhřívání chodník ve městě Holland (zdroj Chicago Tribune)



tém uzavřel a napustil pitnou vodou. Bylo jí k tomu zapotřebí neuvěřitelných téměř 18 000 litrů. Díky tomu je ale v současnosti téměř bezúdržbový. Upravená voda neprodukuje v potrubí žádné usazeniny a nedochází ani k žádnému jinému poškození materiálu. Potrubí, které je z plastu, je uloženo v podloží o tloušťce zhruba 8 cm, na které je buďto natažen asfalt nebo tenká vrstva písku a na ní dlažební kostky.

### Pohodlně a hlavně bezpečně

Hlavní motivací pro tuto inovaci bylo zvýšit zájem podnikatelů o tuto lokalitu a rozproudit ve městě investice a obchod. A, jak ukazují zkušenosti za již téměř 30 let, plánovaná čekání se více než vyplnila. Důležité ale bylo i ekologické hledisko, poněvadž díky termickému tání sněhu již vůbec není potřeba používat ve městě

chemickou sůl. Odpadní teplo, které se zde využívá, je navíc v podstatě zadarmo a ušetří se i na technice a práci lidí, které by byly potřeba pro zajištění odklizení sněhu. V neposlední řadě je výrazně zvýšilo i pohodlí občanů. Za zmíněné období výrazně klesl počet úrazů způsobených uklouznutím a následným pádem a nikdo si už nemusí pořizovat na cestu do práce či do školy speciální zimní boty.

**Siemens, s.r.o.**  
Siemensova 1  
155 00 Praha 13  
[www.siemens.cz](http://www.siemens.cz)  
[www.siemens.com](http://www.siemens.com)

Společnost Siemens pracuje v Číně na vývoji tzv. datové rukavice, která by měla výrazně vylepšit vzájemnou spolupráci člověka s robotem v průmyslových provozech. Jejím úkolem je přesně zachytit a přenést pohyby, gesta a změny tlaku z lidských rukou do robota, který by je pak mohl kopírovat a vykonávat i vysoce komplexní příkazy. Cíl je jediný: zabezpečit, aby roboty mohly bezpečně manipulovat se širokou škálou předmětů, a to v těsné blízkosti člověka.

# Rukavice, která vydá za tisíc slov

## SIEMENS

Od roku 1952, kdy se průmyslové roboty poprvé objevily, jsou zobrazovány jako velké, těžké a statické předměty, které dokážou vykonávat pouze předem naprogramované opakované činnosti a které jsou pro lidi nebezpečné. I když obecně tato charakteristika stále platí, pokračující vývoj v mikroelektronice, senzorech, síťích a algoritmech nastoluje novou éru semiautonomních robotů.

Dnešní doba je charakterizovaná dvěma, na první pohled protichůdnými trendy. Na jednu stranu se stále zvyšuje komplexita produktů a na stranu druhou vzrůstá poptávka po individualizovaných řešeních. Proto se nyní pozornost soustředí především na zvyšování flexibility výroby, se kterou úzce souvisí produkce lehkých průmyslových robotů, které mohou nejen snadno a rychle měnit vlastní činnost, ale především pracovat bok po boku s lidmi.

### Místo jazyka rukavice

Mají-li lidé pracovat spolu s roboty, musejí se umět s nimi „domluvit“. Jako nejjednodušší a nejpřirozenější způsob se pochopitelně nabízí lidská řeč, která prokazatelně dobře funguje. Vzpomeňme například Siri od Applu. Pro výrobní provozy, kde ale většinou bývá velký hluk a člověk doslova neslyší ani vlastní slova, je potřeba zvolit jiný dorozumivací prostředek. Vhodným kandidátem by mohla být právě datová rukavice, která přesně zmapuje i ty nejmenší pohyby lidské ruky a předá je ve formě pokynů robotu.

Prototyp robotické rukavice je vybaven 17 pamětmi, včetně inerciálních a magnetických snímačů. Je založen na kombinaci senzorických vstupů, které reprezentují gesta provedená rukavicí, včetně pohybu jednotlivých prstů. Tyto vstupy se po zpracování přenášejí do robotické paže a ruky „ve výcviku“, která se tím učí provádět konkrétní úkoly v reálném čase. Poněvadž ale technologie se stále vyvíjí, ve výuce robotů bude nasazována schopnost strojů učit se (machine learning), aby roboty dokázaly rozpoznávat stále složitější příkazy vyjádřené gesty, aby bylo možné jim zadávat úkoly na vysoké úrovni a naučit je novým dovednostem.

### Podej klíč, prosím!

V rámci vysoce flexibilní výroby budoucnosti ale na podobné výukové lekce pro roboty už nebude čas. Roboty se budou muset učit přímo tzv. za pochodu, stejně tak jako to musejí umět lidé. Prvním krokem v tomto směru je úspěšný vývoj algoritmu, na základě kterého robotický asistent dokáže uchopovat neznámé předměty. Ačkoliv pro člověka je to úkol zcela jednoduchý, pro robota naopak. Při řešení se vývojáři nechali inspirovat nástrojem Kinect, který vyvinul Microsoft pro herní konzole Xbox.

Kinect umí současně vyhodnocovat hloubku a RGB data z obrazu. Hloubka je základem pro výpočet uchopovacích gest, zatímco barevné spektrum GRB pomáhá vypočítat uchopovací body. Takto zpracovaný obraz uchopovaného předmětu robot porovná s uloženým modelovým příkladem. Přesnost uchopení ale nestačí. Velice důležitá je i použitá síla, která musí být natolik velká, aby robot daný předmět opravdu zvedl, na druhou stranu ale co

nejmenší, aby nezpůsobila škody. Dnes se toto řeší s pomocí předem definovaných velikostí sil, které jsou monitorovány tlakovými senzory na uchopovacím zařízení.

### Bezpečnost v první řadě

Poněvadž robotičtí asistenti mají pracovat s člověkem bok po boku, nejdůležitějším kritériem je zajistit bezpečnost lidí. Čínští vědci proto nyní intenzivně pracují na vývoji nového řídicího systému, který bude současně usměrňovat pohyb i sílu robotické paže. Horní hranici využitelné síly robota určuje jeho lidský spolupracovník a robot si pak sám v rámci těchto mezí spočítá optimální dráhu pohybů tak, aby jeho práce byla co nejpřesnější.

S robotem, který se umí učit a „odezírat“ chování lidí odpadá i další, velmi významný problém, kterým je programování. Naprogramování robota byl tradičně velmi složitý, zdoluhavý a v neposlední řadě i velmi nákladný proces. To by časem mohlo úplně skončit. Robot by se jednoduše programoval sám tím, jak by se učil a sledoval praktické ukázky. A to je pochopitelně nejjednodušší a nejefektivnější řešení, jak rychle a pružně reagovat na rychle se měnící objednávky a požadavky ze strany zákazníků.



Komunikace skrze jazyk je s ohledem na hluk v průmyslových továrnách nemyslitelná. Vědci ze společnosti Siemens proto pracují na vývoji datové rukavice, která přesně snímá pohyby lidské ruky a je schopná je reprodukovat



Odborníci vyvíjí i nový řídicí systém, který by měl korigovat nejen pohyby robota, ale i sílu stisku jeho paží.



# Příloha: Světelná technika

## Úvodník

Smart, smart, smart, ..... Svítí, bliká, nesvítí, a už tu máme inteligentní osvětlovací soustavu, která dokáže sama poznat své vlastní provozní stavy. Tak takhle to asi nepůjde, ale budeme si muset zvyknout, že „smart“ bude okolo nás a my, tedy uživatelé, o svém vlastním „smartství“ začneme silně pochybovat. Nevíme jestli to je dobré nebo špatné, ale je to tak. Pojďme se tedy podívat poněkud „reálnější“ a možná i vizionářským pohledem na to jak postupně smart technologie ovlivňují osvětlovací soustavy.

Denní světlo se automaticky střídá s tmou tak pravidelně, že si podle tohoto rytmu řídíme naše vnitřní biologické hodiny. Všechny umělé světelné zdroje zcela automaticky přestanou svítit, když jim dojde energie nebo když se rozbijí. To prosím platí i pro tak staré zdroje jako jsou například svíčky. Tak to byla malá exkurze do historie inteligentních soustav.

Přeneseme-li se do současnosti, tak vrcholem inteligence současných osvětlovacích soustav je, když se pomocí složitějšího systému senzorů, řídicích prvků, předřadníků, světelných zdrojů a svítidel, který je spojen s ještě složitější napájecí sítí, potažmo bezdrátovým ovládním dosáhne podobných světelných podmínek, které jsou venku pod širým nebem. Projít se chvíli venku, nebo se alespoň podívat z okna jaké je počasí není asi z pohledu naší moderní „smart“ společnosti akceptovatelné.

Vzhledem k tomu že výše popsané paradoxy začínají platit nejen ve světelné technice, ale v celé společnosti, tak nám asi nezbude nic jiného, než zapojit do hry onen mnohokrát omílaný „SELSKÝ ROZUM“ a začít moderní technologie využívat tak, aby sloužily ony nám a ne my jim. Světelná technika má tento potenciál rozhodně nezanedbatelný.

Řízení osvětlovacích soustav bude možno nastavit nejen tak, aby snižovaly svou energetickou náročnost, ale také zvyšovaly bezpečnost v osvětlovaných prostorech. Již dnes je zřejmé, že pomocí světelného toku se budou přenášet zároveň i data. Napájecí sítě osvětlovacích soustav, které jsou téměř všude kde jsou lidé, se budou využívat jako klíčová infrastruktura a nositel pro další technologie zabývající se přenosem obrazu, senzorikou, Internetem atd. Vyhledky tedy mohou být i velmi pozitivní.

Vstřícť ku světelným smart technologiím, ale se selským rozumem v kapse.

doc. Ing. Tomáš Novák, Ph.D.  
prof. Ing. Karel Sokanský, CSc.

Česká společnost pro osvětlování, Regionální skupina Ostrava  
a VŠB – Technická univerzita Ostrava

Pořádají tradiční konferenci

## KURZ OSVĚTLOVACÍ TECHNIKY XXXIII SE ZAMĚŘENÍM NA PROPOJENÍ OSVĚTLOVACÍCH SOUSTAV SE SMART TECHNOLOGIEMI

### 1. OZNÁMENÍ

**Místo konání:** Hotel Dlouhé Stráně, Kouty nad Desnou, 788 12

**Termín:** 2. 10. – 4. 10. 2017

V tomto termínu se budou odborníci na světelnou techniku (energetici, auditoři, projektanti, architekti, hygienici, správci veřejného osvětlení, VŠ pedagogové, studenti a vývojáři) intenzivně věnovat v Koutech nad Desnou v hotelu Dlouhé Stráně diskuzím nad následujícími nosnými tematickými okruhy:

#### NOSNÉ TÉMATICKÉ OKRUHY:

**Vnitřní osvětlení:** změny kvalitativních a kvantitativních parametrů LED během jejich provozu • přenos dat a normalizované řídicí protokoly • problematika navrhování osvětlovacích soustav s LED svítidly

**Venkovní osvětlení:** dynamické osvětlovací soustavy pro architektonické osvětlení • optimalizace provozu osvětlovacích soustav pro osvětlování venkovních pracovních prostorů • venkovní osvětlení jako potenciální zdroj rušivého světla

**Veřejné osvětlení:** inteligentní osvětlovací soustavy VO • kamerové systémy a VO • svícení versus přenos signálu u VO • zvyšování bezpečnosti v kritických oblastech na komunikacích

**Denní osvětlení a hygiena:** nové pohledy na výpočty denního osvětlení • problematika stárnutí osvětlovacích soustav (stanovení udržovacího činitele) • vliv řízení osvětlovacích soustav na dodržení normativních požadavků

**Elektro:** kvalita napájecích sítí v kontextu přenosu dat • Smart Metering • jištění osvětlovacích soustav

**Cíl akce:** Cílem akce je oslovení, kromě osvědčených autorů a hostů i tváří nových. To s sebou samozřejmě přináší i otvírání aktuálních témat a nevyřešených problémů, které zajímají odborníky řešících světelnou techniku. V současné době je potřebná zejména implementace nových poznatků a technologií, které kromě snižování energetické náročnosti osvětlovacích soustav a zvyšování kvality samotného osvětlení povedou i ke zvyšování využitelnosti napájecích sítí a svítidel samotných pro sběr dat a datové přenosy.

**Předpokládaný počet účastníků:** Na konferenci předpokládáme účast cca 170 účastníků z České republiky a Slovenska.

**Cena vložného:** Účastnický poplatek: 2500,- Kč bez DPH • poplatek za sborník v papírové podobě: 500,- Kč bez DPH

**Organizátoři akce:** Česká společnost pro osvětlování regionální skupina Ostrava • Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava • Česká společnost pro osvětlování • Slovenská svetelnotechnická spoločnosť

**Partneři akce:** ČKAIT • PTD Muchová, s.r.o. • časopis Elektro a trh • časopis „SVĚTLO“, FCC Public

**Časový harmonogram realizace akce:** zahájení přípravných prací – od ledna 2017 • odevzdání příspěvků – do 4.9.2017 • tvorba sborníků – do 18.9.2017 • konání akce – 2.10. až 4.10.2017

**Doprovodný program:** Výstava osvětlovací techniky • Workshopy na aktuální témata • Exkurze - přečerpávací elektrárna Dlouhé Stráně včetně horní nádrže • papírna na výrobu ručního papíru a Lázně Velké Losiny  
• **Tradiční společenský večer s bohatým programem**

#### Kontakty:

**Odborný garant:**  
prof. Ing. Karel Sokanský, CSc.  
VŠB – Technická univerzita Ostrava  
e-mail: karel.sokansky@vsb.cz  
tel: 596 995 181, mobil: 603 862 282

**Organizační garant:**  
Ing. Ivana Sokanská  
Bráfova 4, 702 00 Ostrava  
Tel.: 608 468 956

pro nové (neregistrované) zájemce adresu,  
na kterou chcete obdržet přihlášku, zasílejte na:  
e-mail: sokanska@seznam.cz

[www.csorsostrava.cz](http://www.csorsostrava.cz)



# LED svítidla pro extrémní podmínky

LED svítidlo FUTURA MAX do extrémních teplot

## TREVOS

Investice do technologického vývoje jsou jedním z hlavních pilířů úspěšné společnosti. Taková byla odpověď Jiřího Opočenského, spoluzakladatele společnosti TREVOS při předávání ocenění Podnikatel roku 2016 za liberecký kraj, na to, jak vybudovat úspěšnou firmu.

V roce 2016 prošel výrobní areál společnosti TREVOS významným rozšířením v podobě výstavby Technologického a skladovacího centra na ploše 3250 m<sup>2</sup>. „Pro udržení technologického náskoku před konkurencí, je nutný neustálý výzkum a vývoj nových technologií, které je poté možné s jistotou uvádět do provozu.“, dodává vedoucí vývoje v TREVOS Ing. Roman Grund. Standardní pětiletá záruka na LED svítidla TREVOS, jeho slova bez výhrady potvrzuje.

Nové centrum bylo ihned využito k vývoji ucelené řady LED svítidel připravené speciálně pro prostředí s extrémními teplotami, které byly do současné chvíle pro LED svítidla velký problém. Nedostatkem není ani tak snížení světelného toku, ale životnost LED modulů, která zejména v plusových teplotách u standardních LED modulů velmi strmě klesá.

Pro tyto účely byla speciálně upravena, prověřena svítidla s vysokou odolností vůči tryskající vodě, prachu a nárazu, v krytí IP66, FUTURA, PRIMA LED a ALUMAX LED. Díky svému určení do maximálních teplot získala svítidla do názvu dovoček MAX. „Jedná se o svítidla odolná teplotám jak minusovým, konkrétně -40°C tak i vysoko nad běžný standard LED svítidel v podobě až +60°C

teploty okolí,“ doplňuje Grund. Vzhledem k tomu je nově možné LED svítidla použít pro prostory, jako jsou chladírny, mrazírny, ale i pekárny, teplárny nebo například sklárny.

ALUMAX LED MAX tak umožňuje plnohodnotnou náhradu zářivkových svítidel ALUMAX T8, PERUN T8 a PRIMA T8 s nízkoztrátovým indukčním předřadníkem pro teplotu Ta 60°C. Tato svítidla nebude možné od dubna 2017 vyrábět a prodávat kvůli regulativu ES 245/2009 na regulaci skleníkových plynů snížením spotřeby elektrické energie.

Na podzim roku 2016 bylo také nově představeno výkonné LED svítidlo v krytí IP65 do prostor, kde jsou vyžadována zařízení chráněná proti výbuchu – chemický průmysl, laboratoře, sklady a výroba, Prima LED Ex. Základna a difuzor jsou vyrobeny z UV stabilního polykarbonátu, přičemž byla proti standardní verzi zesílena jeho konstrukce, zvýšila se tloušťka stěny svítidla a zpevnila se konstrukce svítidla zesíleným žebrováním tak, aby svítidlo splňovalo přísné požadavky normy EN 60079 na svítidla do výbušné atmosféry. Výbušná atmosféra může být tvořena směsí plynů, par nebo mlhy (zóny 0, 1 a 2) nebo oblakem hořlavého prachu ve vzduchu (zóny 20, 21 a 22). Konstrukce svítidla musí zajistit, že svítidlo žádným způsobem nebude iniciátorem výbuchu a splní veškeré mechanické a tepelné požadavky příslušných norem. Svítidlo je určeno pro rozsah okolních teplot od -20°C do +40°C.

Výroba společnosti TREVOS už dávno není zaměřena pouze na prostory průmyslové, ale úspěchy dosahuje i na poli svítidel pro interiéry. V minulosti mezi tyto svítidla patřila zářivková svítidla SM, která dnes úspěšně nahrazuje ucelená řada LED svítidel LINEA, skládající se z jednořadého a dvouřadého svítidla a dále svítidla ve tvaru kruhu a čtverce LINEA ROUND a LINEA SQUARE. Nově TREVOS rozšiřuje výrobu interiérových svítidel o kovová,



Interiérové LED svítidlo Naos



Svítidlo PRIMA LED Ex

kancelářská, přisazená LED svítidla pod názvem NAOS respektive NAOS MPR. Svítidla s výškou profilu 34 mm včetně veškeré elektroniky cílí svojí stavbou na kancelářské prostory, interiéry škol, nemocnice, chodby a knihovny. Hlavní výhodou NAOS pod označením MPR, je vícevrstvá mikro pyramidová (MPR) optika zamezující oslňování, kdy svítidlo splňuje UGR < 19 dle normy EN 12464-1. Svítidla NAOS jsou stejně jako ostatní LED svítidla TREVOS, standardně dodávány v barevném podání CRI >80 a s teplotou chromatičnosti 4000 Kelvinů. Na vyžádání je možné dodat s teplotou chromatičnosti od 3000K (teplá bílá) až po 6500K (studená bílá).

Všechny zmíněné novinky a mnoho dalšího najdete na stánku společnosti TREVOS u příležitosti veletrhu AMPER 2017, který se koná ve dnech 21. – 24.3 na brněnském výstavišti.

**TREVOS, a. s.**  
Mašov 34  
511 01 Turnov  
Česká republika



Teplotní komora v novém technologickém centru TREVOS



Technologické a skladovací centrum TREVOS





**TESLA**

STROPKOV, akciová spoločnosť

## ŘEŠENÍ PRO RODINNÉ DOMY

(AUDIO A VIDEO SADY)



Tradiční výrobce a dovozce  
spolehlivých svítidel

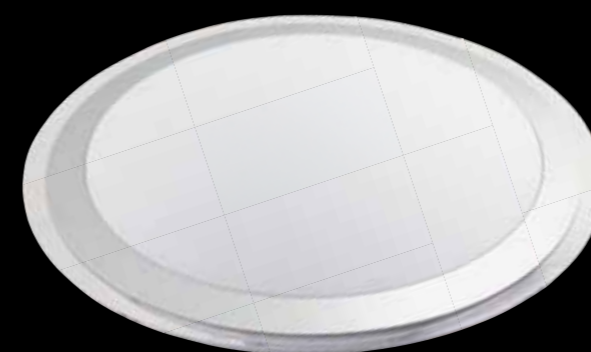
# Věrné barvy s našimi svítidly

pro domácnosti, průmysl  
i komerční prostory

[www.fulgur.cz](http://www.fulgur.cz)

## LED svítidla MARION

- věrné podání barev
- neblíká – šetrné pro oči
- úsporné svítidlo s plastovým kulatým stínítkem a plastovým rámečkem v barvě kovu.
- svítivost je srovnatelná se 120W žárovkou
- čistý a funkční design
- výběr ze dvou rozměrů: 300 a 400 mm
- dvě barvy světelného zdroje: teplá bílá a studená bílá





Na konci roku 2015 došlo k aktualizaci souboru evropských norem pro veřejné osvětlení EN 13201 na úrovni evropské normalizační komise. Koncem června 2016 byl tento soubor začleněn také do soustavy českých technických norem. Příspěvek je věnován zásadnějším změnám, ke kterým došlo v nových normách oproti normám původním.

# Nové normy pro osvětlení pozemních komunikací

P. Žák, ČVUT FEL v Praze, zakpetr@fel.cvut.cz

## 1 Úvod

V prosinci 2015 byl Evropským výborem pro normalizaci (CEN) přijat aktualizovaný a rozšířený soubor norem pro osvětlení pozemních komunikací pod označením EN 13201. V červnu letošního roku byl tento soubor přijat také do české soustavy technických norem pod označením ČSN EN 13201. Nový soubor tvoří celkem pět částí:

- ČSN CEN/TR 13201-1 Osvětlení pozemních komunikací – Část 1: Návod pro výběr tříd osvětlení 9/2016
- ČSN EN 13201-2 Osvětlení pozemních komunikací – Část 2: Požadavky, 6/2016
- ČSN EN 13201-3 Osvětlení pozemních komunikací – Část 3: Výpočet, 6/2016
- ČSN EN 13201-4 Osvětlení pozemních komunikací – Část 4: Metody měření, 6/2016
- ČSN EN 13201-5 Osvětlení pozemních komunikací – Část 5: Ukazatelé energetické náročnosti, 6/2016

Uvedený soubor bude doplněn normou ČSN P 36 0455, Osvětlení pozemních komunikací – Doplnující informace, která bude obsahovat některé informace z příloh k původním částem 1 a 2, požadavky na přisvětlení přechodů a komentáře k novému souboru norem. U nového souboru evropských norem byla zachována původní skladba, kde první část souboru CEN/TR 13201-1, není evropskou normou, ale pouze technickou zprávou. Jednotlivé členské země nemají povinnost tento dokument přejímat a mohou si pro zařazení komunikací vytvořit vlastní předpis. V rámci České republiky je tato technická zpráva přijata jako česká technická norma. Ostatní části jsou již evropskými normami. Nový soubor je rozšířen o část 5, která se týká ukazatelů energetické náročnosti.

Jednou z viditelných změn je nové označení tříd osvětlení M místo ME (motorová vozidla), C místo CE (konfliktní oblasti) a P místo S (chodci). Třídy osvětlení M jsou určeny pro řidiče motorových vozidel na silnicích a v některých zemích také na místních komunikacích povolující střední a vysoké rychlosti dopravy. Podle CEN TR13201-1 je střední rychlost v rozmezí  $40 < v \leq 70$  km/h a vysoká rychlost  $v > 70$  km/h. Třídy C jsou určeny pro řidiče motorových vozidel, ale pro použití v konfliktních oblastech, kde nelze použít předpoklady pro výpočet jasu vozovky, jako jsou nákupní třídy, složité křižovatky, kruhové objezdy a úseky s dopravními kolonami. Třídy P jsou určeny hlavně pro chodce a cyklisty pohybujících se po chodnících a cyklostezkách, pro řidiče motorových vozidel pohybujících se nízkou rychlostí na místních komunikacích, pro odstavné a parkovací pruhy a další dopravní prostory, které leží odděleně nebo podél vozovky silnice nebo místní komunikace.

## 2 Návod na výběr tříd osvětlení, část 1

První část normy, určená pro stanovení tříd osvětlení pozemních komunikací, se výrazně změnila. Původní relativně rozsáhlý tabulkový systém světelných situací byl nahrazen jednodušším systémem a doplněn o možnost změny třídy osvětlení při změnách parametrů v rámci určitých časových úseků. Nový způsob zařazení vychází ze dvou principů: váhové kritérium a adaptivní osvětlení. Oba tyto principy jsou použity pro všechny tři třídy osvětlení (M, C a P). Váhové kritérium slouží k výběru třídy osvětlení. Jednotlivým parametrům, které ovlivňují volbu třídy osvětlení, se podle jejich hodnot přiřadí váhy. V tab. 1 je uveden příklad stanovení váhových hodnot u komunikace pro motorovou dopravu (M). Součtem váhových hodnot se získá celková váha  $V_{WS}$ . Číslo třídy osvětlení se pak stanoví podle vztahu:

$$M = 6 - V_{WS} \quad (1)$$

Třídy osvětlení pro pozemní komunikace pro motorovou dopravu se pohybují v rozsahu M1 až M6. Pokud je celková váha  $V_{WS} < 0$  použije se hodnota  $V_{WS} = 0$ . Pokud vychází číslo třídy osvětlení  $M \leq 0$  použije se třída osvětlení M1. Váhy přiřazené jednotlivým parametrům je možné na národní úrovni upravit.

Charakter dopravy i parametry okolního prostředí se v průběhu noci mění a tyto změny lze využít ke změně parametrů osvětlení, čímž lze ovlivnit energetickou náročnost veřejného osvětlení i jeho vliv na okolní prostředí. Princip adaptivního osvětlení, které se k tomuto účelu používá, spočívá v tom, že se doba provozu osvětlovací soustavy rozdělí na časové úseky  $\Delta t$ , které se vzájemně liší hodnotami parametrů, ovlivňující volbu třídy osvětlení. Pro jednotlivé časové úseky se určí váhy  $V_w$  jednotlivých parametrů. Jejich součtem se stanoví celkové váhy  $V_{WS}$  a třídy osvětlení pro jednotlivé časové úseky  $\Delta t$ . Výsledkem je profil provozního režimu osvětlovací soustavy. Princip použití adaptivního osvětlení je uveden v tab. 2.

Tab.1 Příklad části tabulky s parametry pro výběr tříd osvětlení M

Parametr	Možnosti	Popis		Váhová hodnota $V_w$	Váha $V_{w,t}$
Návrhová rychlost nebo omezení rychlosti	Velmi vysoká	$v \geq 100$ km/h		2	-1
	Vysoká	$70 < v < 100$ km/h		1	
	Střední	$40 < v \leq 70$ km/h		-1	
	Nízká	$v \leq 40$ km/h		-2	
Hustota dopravy		Dálnice, vícepruhové silnice	Dvoupruhové silnice		
	Vysoká	> 65% max. kapacity	> 45% max. kapacity	1	0
	Střední	35% - 65% max. kapacity	15% - 45% max. kapacity	0	
Nízká	< 35% max. kapacity	< 15% max. kapacity	-1		
...	...	...	...	...	...
Navigační úkol	Velmi obtížný			...	...
	Obtížný			...	
	Snadný			...	
<b>Celková váha <math>V_{WS}</math></b>					$\sum V_{w,t}$
<b>Třída osvětlení <math>M = 6 - V_{WS}</math></b>					



Tab.2 Příklad části tabulky pro adaptivní osvětlení u tříd osvětlení M

Parametr	Možnosti	Popis		Váhová hodnota $V_w$	Váha $V_{w, \Delta t}$			
					$\Delta t_1$	$\Delta t_2$	$\Delta t_3$	$\Delta t_4$
Návrhová rychlost nebo omezení rychlosti	Velmi vysoká	$v \geq 100$ km/h		2				
	Vysoká	$70 < v < 100$ km/h		1				
	Střední	$40 < v \leq 70$ km/h		-1	1	1	1	1
	Nízká	$v \leq 40$ km/h		-2				
Hustota dopravy		Dálnice, vícepruhové silnice	Dvoupruhové silnice					
	Vysoká	> 65% max. kapacity	> 45% max. kapacity	1				
	Střední	35% - 65% max. kapacity	15% - 45% max. kapacity	0	1	0	-1	1
	Nízká	< 35% max. kapacity	< 15% max. kapacity	-1				
...	...	...	...	...	...	...	...	
Navigační úkol	Velmi obtížný			2				
	Obtížný			1	0	0	0	0
	Snadný			0				
<b>Celková váha <math>V_{WS}</math></b>				<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
<b>Třída osvětlení M = 6 - <math>V_{WS}</math></b>				<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>M4</b>	<b>M2</b>	

### 3 Požadavky, část 2

V druhé části souboru norem došlo ke změnám označení tříd osvětlení a u některých tříd byl upraven jejich počet a parametry. Došlo také k doplnění informací o omezení rušivého světla a oslnění u tříd osvětlení C a P. Změnou označení a redukcí některých tříd osvětlení došlo ke sjednocení s třídami osvětlení podle CIE [6].

#### 3.1 Změny v třídách osvětlení

U tříd osvětlení pro motorovou dopravu došlo ke sloučení tříd pro suché (ME) a mokré (MEW) povrchy do jedné třídy pod označením M a ke snížení počtu z 9 tříd na 6 (tab. 1). U prahového přírůstku a osvětlení okolí došlo ke změně značení z  $TI$  na  $f_{TI}$  a z  $SR$  na  $R_{EI}$  (edge illuminance ratio). Výpočetní postupy u původního a nového činitele osvětlení okolí  $R_{EI}$  a  $SR$  se liší. V nové normě je u třídy M6 doplněna hodnota parametru osvětlení okolí a změněna hodnota prahového přírůstku ( $f_{TI}$ ) z 15% na 20%.

U tříd osvětlení pro konfliktní oblasti došlo ze změně označení z původního CE na nové C. U tříd osvětlení pro chodce došlo ke změně označení z původního S na nové P. Počet tříd osvětlení u C i P zůstal zachován. V situacích, kdy se požaduje rozpoznání obličeje, byly parametry u tříd osvětlení P rozšířeny o svislou a poloválcovou osvětlenost ( $E_{v,min}$ ,  $E_{SC,min}$ ). U alternativní třídy osvětlení A (používané například v Dánsku) došlo ke změně označení na HS (hemispherical) a ke snížení počtu tříd z 6 na 4. U nás se tato třída v praxi nepoužívá. U doplňkové třídy osvětlení pro hodnocení poloválcové osvětlenosti došlo ke změně označení z ES na SC (semicylindrical). Doplňková třída pro hodnocení svislé osvětlenosti zůstala beze změn.

Tab.3 Ukázka části tabulky tříd osvětlení M

Třída	Jas suchého a mokrého povrchu pozemní komunikace				Omezující oslnění	Osvětlení okolí
	suchý povrch		mokrý povrch			
	$L$ (cd.m <sup>-2</sup> ) (minimální udržovaná hodnota)	$U_o$ (-) (minimální hodnota)	$U_l$ (-) (minimální hodnota)	$U_{ow}$ (-) (minimální hodnota)	$f_{TI}$ (%) (maximální hodnota)	$R_{EI}$ (-) (minimální hodnota)
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M3	...	...	...	...	...	...
M4	...	...	...	...	...	...
M5	...	...	...	...	...	...
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0,30

#### 3.2 Doplnění informací o omezení oslnění

V druhé části souboru norem jsou v odstavci 7 a v příloze A doplněny informace související s cloněním svítidel, které má vliv jak na omezení oslnění, tak na omezení rušivého světla. Pro omezení rušivého vlivu osvětlovací soustavy nebo omezení oslnění v netypických situacích (soustava na horizontu, na mostě apod.) se doporučuje použít tzv. plně cloněná svítidla s třídou clonění G4, G5 nebo G6. Při osvětlení místních komunikací a komunikací pro chodce a cyklisty svítidly se silničním optickým systémem se doporučuje použít svítidla s třídou clonění minimálně G1. V příloze C této části normy jsou pro kontrolu oslnění u tříd osvětlení C a P uvedeny doporučené hodnoty prahového přírůstku  $f_{TI}$ .

### 4 Výpočet, část 3

V třetí části souboru norem je v úvodu uveden požadovaný tvar číselného vyjádření jednotlivých veličin s ohledem na počet desetinných míst. Většina hodnot se má uvádět ve tvaru se dvěma desetinnými místy. Výjimkou je prahový přírůstek a osvětlenost nad 20lx, jejichž hodnoty se mají uvádět na celá čísla a osvětlenost od 10 lx do 20 lx, jejíž hodnoty se mají uvádět s jedním desetinným místem.

#### 4.1 Jas vozovky

V praxi se vyskytují případy, kdy jsou svítidla instalována v montážních výškách 2 m a nižších, (např. svítidla integrovaná do zábradlí mostu pro osvětlení vozovky). Pro výpočet jasu komunikace se používají tabulky redukovaných součinitelů jasů  $r$ , které neobsahují údaje pro takovéto geometrické uspořádání osvětlovací soustavy. Nově budou  $r$  tabulky rozšířeny tak, aby bylo možné určit jas povrchu komunikace i u soustav s nízkou instalační výškou svítidel.

#### 4.2 Prahový přírůstek

Pro stanovení prahového přírůstku, který vyjadřuje míru oslnění osvětlovací soustavy, se stanovuje závoje jas  $L_v$  od jednotlivých svítidel. Výpočet tohoto závoje jasů byl v předchozí normě omezen na hodnocení svítidel pro úhly mezi směrem pozorování a spojnicí oka a hodnoceného svítidla v rozsahu  $1,5^\circ < \theta_k < 60^\circ$ . Nově byl výpočet



$0,1^\circ < \theta_k < 1,5^\circ$ . To umožňuje hodnotit i oslnění od svítidel nacházející se v těsné blízkosti směru pohledu.

Pro komunikace třídy osvětlení P a C je uveden postup stanovení prahového přírůstku  $f_{TI}$  pro hodnocení oslnění, který se liší od postupu u komunikací třídy osvětlení M. Rozdíl je dán rozdílnými úhly, pod kterými pozorovatel vnímá pozemní komunikaci. To se projevuje v postupu stanovení jasů povrchu komunikace. Pro případy tříd osvětlení C a P se charakter odrazu povrchu považuje za difúzní a jas povrchu komunikace se stanoví podle vztahu:

$$L = \frac{\rho \cdot E_{hi}}{\pi} \quad (\text{cd/m}^2) \quad (2)$$

kde  $E_{hi}$  je počáteční průměrná horizontální osvětlenost povrchu vozovky (lx)

$\rho$  je průměrný difúzní činitel odrazu osvětleného povrchu komunikace. Pokud nejsou k dispozici naměřené údaje, uvažuje se činitel odrazu  $\rho = 0,2$  (-).

#### 4.3 Činitel osvětlení okolí

Hodnocení osvětlení okolí pozemní komunikace se nově hodnotí činitelem osvětlení okolí  $R_{EI}$ , který se stanoví jako minimální hodnota z činitelů osvětlení okolí  $R_{EI1,2}$  a  $R_{EI3,4}$ .

$$R_{EI} = \min(R_{EI1,2}; R_{EI3,4}) \quad (-) \quad (3)$$

$$R_{EI,i,j} = \frac{E_{h,i}}{E_{h,j}} \quad (-) \quad (4)$$

kde  $E_{h,i}$  je průměrná horizontální osvětlenost pruhu, přiléhajícího k hraně vozovky z vnější strany (lx);  
 $E_{h,j}$  je průměrná horizontální osvětlenost pruhu, přiléhajícího k hraně vozovky z vnitřní strany (lx).

Tento způsob hodnocení je odlišný od předchozího výpočtu činitele osvětlení okolí  $SR$ . Původně se činitel osvětlení okolí určil jako podíl součtu průměrných osvětleností přiléhajících pruhů mimo vozovku k součtu průměrných hodnot osvětleností přiléhajících pruhů na vozovce. Při tomto způsobu hodnocení mohla vyhovět komunikace s přesvětleným okolím na jedné straně a neosvětleným okolím na druhé straně vozovky. To u nového způsobu hodnocení osvětlení okolí možné není.

### 5 Metody měření, část 4

Čtvrtá část souboru norem, týkající se metod měření, je v porovnání s předchozí normou velmi výrazně rozšířena. V úvodu jsou podrobněji popsány druhy měření, určené k odlišnému účelu. Je zde rozlišeno ověřovací měření, které slouží k ověření shody nově navržené osvětlovací soustavy s požadovanými parametry. Dále je zde popsáno provozní měření, prováděné ve stanovených intervalech, které slouží k vyhodnocení stárnutí

a aktuálního stavu osvětlovací soustavy jako podklad pro údržbu veřejného osvětlení. V normě je podrobně popsáno měření adaptivního osvětlení (příloha D), při kterém se ověřuje, zda se parametry osvětlení pohybují v předem stanovených tolerancích. V normě je velký prostor věnován stanovení nejistot při měření jasů a osvětlenosti. Důležité a aktuální je doplnění požadavků na dynamické měření prováděné například z automobilu a požadavků na měření jasů nebo prahového přírůstku pomocí jasové kamery ILMD (image luminance device).

### 6 Ukazatelé energetické náročnosti, část 5

V páté části normy jsou definovány dva ukazatelé energetické náročnosti osvětlovacích soustav pozemních komunikací, ukazatel měrného příkonu  $D_p$  a ukazatel roční spotřeby energie  $D_E$ . Tyto ukazatelé jsou určeny pro porovnávání energetické náročnosti variantního řešení osvětlovacích soustav v rámci jednoho projektu. Nejsou určeny pro porovnávání osvětlovacích soustav s odlišnou geometrií nebo jinými požadavky na osvětlení. Ukazatel měrného příkonu  $D_p$  se určí:

$$D_p = \frac{P}{\sum_{i=1}^n (\bar{E}_i \cdot A_i)} \quad (\text{W} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}) \quad (5)$$

kde  $P$  je celkový příkon osvětlovací soustavy pro osvětlení relevantní oblasti (W);

$E_i$  je průměrná udržovaná horizontální osvětlenost podoblasti „i“ (lx);

$A_i$  je velikost plochy podoblasti „i“ osvětlené osvětlovací soustavou ( $\text{m}^2$ );

$n$  je počet osvětlovaných podoblastí.

$$P = \sum_{k=1}^{n_{pt}} P_k + P_{ad} \quad (\text{W}; \text{W}, \text{W}) \quad (6)$$

kde  $P_k$  je provozní příkon k-tého světelného místa, obsahující příkon všech zařízení, souvisejících s provozem světelného místa

$P_{ad}$  celkový provozní příkon všech zařízení, která nejsou zahrnuta v příkonech  $P_k$ , ale která jsou nezbytná pro provoz osvětlovací soustavy, jako jsou centrální světelná čidla, centrální řídicí systémy apod.

Ukazatel roční spotřeby energie osvětlovací soustavy se stanoví:

$$D_E = \frac{\sum_{j=1}^m (P_j \cdot t_j)}{A} \quad (\text{Wh} \cdot \text{m}^{-2}) \quad (7)$$

kde  $P_j$  je provozní příkon j-tého časového úseku provozního režimu (W);

$t_j$  je doba trvání j-tého časového úseku provozního režimu v průběhu celého roku, při kterém je příkon osvětlovací soustavy  $P_j$  (hod);

$A$  je velikost osvětlované plochy ( $\text{m}^2$ );

$m$  je počet časových úseků provozního režimu s rozdílným provozním příkonem



úseky klidového stavu, kdy není osvětlovací soustava v provozu, ale k určité spotřebě energie svítidly a ovládacím systémem dochází.

## 7 Závěr

Přínosem nového souboru norem je hlavně výrazné zjednodušení systému pro zařazení pozemních komunikací a zavedení postupu změny tříd osvětlení při změnách parametrů ovlivňujících zařazení. Velmi přínosné je také rozšíření části 4 měření osvětlení o informace týkající se dynamického měření osvětlení, které má velký význam pro provozní měření a o informace o měření s využitím jasové kamery. Možnosti a přínosy nových ukazatelů energetické náročnosti ukáže praxe.

## Literatura a odkazy

- [1] ČSN CEN/TR 13201-1, Osvětlení pozemních komunikací – Část 1: Návod pro výběr tříd osvětlení 9/2016
- [2] ČSN EN 13201-2, Osvětlení pozemních komunikací – Část 2: Požadavky, 6/2016
- [3] ČSN EN 13201-3, Osvětlení pozemních komunikací – Část 3: Výpočet, 6/2016
- [4] ČSN EN 13201-4, Osvětlení pozemních komunikací – Část 4: Metody měření, 6/2016
- [5] ČSN EN 13201-5, Osvětlení pozemních komunikací – Část 5: Ukazatelé energetické náročnosti, 6/2016
- [6] CIE 115:2010, Lighting of Roads for Motor and Pedestrian Traffic, CIE, Vídeň, 2010

Odborní garanti  
Ing. František Grossmann  
Ing. Petr Létal, Ph.D.  
Vás zvou na tradiční jarní

# 54

## KONFERENCI RT ELEKTRO 2017

ZAMĚŘENOU NA SEZNÁMENÍ  
REVIZNÍCH TECHNIKŮ, PODNIKATELŮ  
A PŘÍZIVCŮ BEZPEČNÉ ELEKTROTECHNIKY  
S AKTUÁLNÍMI INFORMACEMI  
V ELEKTROTECHNICE

Datum a místo konání:



**11. dubna 2017**

Dům kultury AKORD  
Ostrava - Zábřeh, s.r.o.

Organizační zajištění:  
Ing. František Grossmann  
vzdělávací a školicí agentura  
IČ: 76342387 DIČ: CZ 431105404  
ve spolupráci s  
Solid Team s.r.o. Olomouc



www.elektro-konference.cz

*Solid Team*

Vás zve na

# 54.

## KONFERENCI ELEKTRO... 2017

URČENOU PRO REVIZNÍ TECHNIKY,  
PROJEKTANTY, PODNIKATELE  
A PRACOVNÍKY V OBORU ELEKTRO



- ..... DATUM A MÍSTO KONÁNÍ:  
**10. dubna 2017**  
NH Hotels Olomouc Congress
- ..... ODBORNÍ GARANTI:  
Ing. Petr Létal, Ph.D.  
Ing. František Grossmann
- ..... ORGANIZAČNÍ GARANT:  
*Solid Team s.r.o.*  
Holická 140/70, 779 00 Olomouc  
Tel.: 585 243 683, 588 883 700  
e-mail: solidteam@solidteam.cz  
[www.solidteam.cz](http://www.solidteam.cz)

SMART spektrometr je vysoce citlivý ultra kompaktní spektrometr s rozsahem vlnových délek VIS komunikující s mobilními zařízeními a PC bezdrátově přes Bluetooth 4.0 nebo USB 2.0. Je navržen pro každodenní provoz profesionálů v různých průmyslových odvětvích. SMART spektrometr je používán v potravinářském průmyslu, chemickém průmyslu, biometrii, při testování světelných zdrojů, při měření světelných parametrů prostředí. Přináší nové možnosti měření v medicíně v oboru fototerapie. Je pozoruhodně malý, ultra kompaktní, ideální pro provozní měření. SMART spektrometr splňuje optické rozlišení, stabilitu, citlivost a další kritéria spojená s většími a cenově náročnějšími přístroji. Pro měření radiometrických a fotometrických parametrů lze přístroj nastavit a kalibrovat v rozsahu 340–780 nm. Tato kalibrace je provedena na konkrétní sestavě a je nutno ji provádět minimálně jednou ročně dle firemní metrologie kalibrovaným VIS světelným zdrojem. Komplexní software Lightdrop Multi Soft umožňuje provádět měření, archivaci a reporting. Díky dostačující kapacitě akumulátoru je možno kontinuálně měřit 9 hodin.

# SMART spektrometr

Ing. Eduard Polák, Lightdrop, s.r.o., polak@lightdrop.cz, www.lightdrop.cz

## 1 Úvod

Projekt SMART spektrometr reaguje na absenci podobného přístroje na trhu za přijatelnou cenu. Měřicí systém dokáže měřit parametry světla v rozsahu viditelného spektra v oblastech spektrometrie, radiometrie, fotometrie a kolorimetrie. Tento inovační projekt si kladl za cíl vyvinout modulární inovativní měřicí systém, který díky svým rozměrům a flexibilní koncepci nalezne uplatnění jak v oblasti zdravotnické měřicí techniky tak i v řadě průmyslových odvětví.

## 2 Projekt SMART spektrometr

Po celosvětové iniciativě vědeckých a vzdělávacích institucí, UNESCO, neziskových organizací a sdružení, technologických platforem a komerčních subjektů vyhlásilo [Valné shromáždění](#) Organizace spojených národů rok 2015 za **Mezinárodní rok světla a technologií založených na světle**.

Projekt je realizován u příležitosti „Roku světla UNESCO 2015“ <http://www.roksvetla.cz/>, <http://www.light2015.org/Home.html>.





Cílem roku 2015 bylo připomenout občanům celého světa výraznou roli světla a optických technologií v jejich každodenním životě a při budoucím rozvoji společnosti. Aktivita plánovaná v průběhu roku 2015 byly využity k tomu, aby inspirovaly, vzdělávaly a propojily nejen „světelné fandy“ po celém světě.

Projekt je primárně zaměřen na vývoj Unikátního měřicího systému SMART spektrometr. Jedná se o jeden z nejmenších SMART přístrojů na světě, který se vejde do dlaně. Dokáže měřit parametry světla v rozsahu viditelného spektra v oblastech spektrometrie, radiometrie, fotometrie a kolorimetrie. Přístroj komunikuje s jinými systémy, typicky s tablety, notebooky, stolními a průmyslovými PC pomocí Bluetooth 4.0 a USB 2.0.

Projekt vznikl v rámci Operačního programu „Podpora podnikání v Moravskoslezském kraji 2015 (RRC/03/2015)“ a za účinné pomoci týmu laboratoře měření barevnosti a vzhledu katedry materiálového inženýrství na Technické univerzitě v Liberci (dále LCAM) pod vedením Doc. Ing. Michala Vika, Ph.D. Projekt získal cenné Know-how v oblasti fotometrie, kolorimetrie, spektrofotometrie a byly použity metody evaluace SMART spektrometru s měřicími postupy LCAM.



Měřicí systém SMART spektrometr byl prezentován na odborných konferencích, z nichž jednu pořádalo právě pracoviště LCAM v rámci „Roku světla UNESCO 2015“.

## 2.1 Použití přístroje

### 2.1.1 Zdravotnická zařízení

Společnost Lightdrop, s.r.o. se zaměřuje především na odvětví lékařské přístrojové techniky, v tomto odvětví má nejvíce zkušeností, osobních vztahů a také dostatečný přehled o stavu trhu. Unikátní měřicí systém SMART spektrometr by měl proto v první řadě sloužit zdravotnickým zařízením zejména nemocnicím. Biomedicínské inženýři v nemocnicích nemají v současné době vhodné nástroje, pomocí kterých by mohli kontrolovat a diagnostikovat stav fototerapeutických přístrojů, které jsou používány na novorozeneckých, kožních a dalších odděleních. Pokud měřicí techniku mají, tak se v zásadě vždy jedná o zastaralé a nevyhovující radiometrické přístroje, které jsou výrobcem kalibrovány na specifický zdroj světla. V nemocničním provozu se však vyskytují výrobky rozličných druhů a výrobců, každý takový přístroj pak obsahuje jiný druh terapeutického zdroje světla. Je tedy nemožné pomocí jednoho radiometrického přístroje kontrolovat více druhů techniky. Pro nemocnici by bylo velmi nákladné vždy po pořízení nové techniky koupit nový měřicí přístroj a kalibrovat jej jen pro jeden účel. Vzniká tak situace, kdy biomedicínské inženýři musejí preventivně měnit terapeutické zdroje bez toho, aniž by k tomu měli technické podklady. Další situace v nemocnicích vzniká na operačních sálech, kdy je chirurgem vyžadována stejná teplota barvy operačních světel pro zachování vždy stejného podání operační rány. Pomocí SMART spektrometru bude biomedicínský inženýr schopen změřit přesnou CCT a v případě nutnosti

operační světla na sále kalibrovat (v souvislosti s provozní dobou se světelné vlastnosti operačních světel mění a proto je třeba toto pravidelně kontrolovat). Toto bylo doposud prováděno výhradně výrobcem operačních světel, což výrazně zvyšuje náklady na provoz nemocnice.

### 2.1.2 Výrobci zdrojů světla

Mimo zdravotnické odvětví se předpokládá nasazení do malosériové i velkosériové výroby svítidel a zdrojů světla. Pomocí SMART spektrometru mohou kontrolovat výstupní kvalitu svých produktů, mohou také prezentovat vlastnosti svých výrobků před svými obchodními partnery.

### 2.1.3 Veřejné osvětlení

Další využití lze nalézt u realizátorů veřejného osvětlení, osvětlení přechodů pro chodce, křižovatek apod. Zde je potřeba klást důraz na jednotné světelné parametry, aby bylo zaručeno, že budou v rámci ČR jednotné světelné podmínky veřejného osvětlení. Pomocí SMART spektrometru, který je zcela mobilní, je možno provádět tato měření velmi elegantním způsobem.

## 2.2 Ostatní možnosti využití

Je předpokládáno použití SMART spektrometru v textilním průmyslu a to zejména pro měření reflexních prvků.

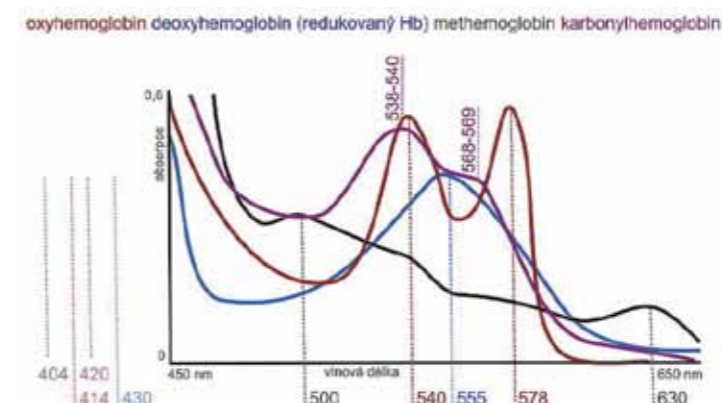
V neposlední řadě může být Lightdrop spectrometer využíván pro výstupní kontrolu v automobilovém průmyslu, k měření teploty barev, světelných podmínek a parametrů na výstavách, vernisážích, v muzeích, prodejnách apod.

## 3 Všechna měření v jednom přístroji

SMART spektrometr v sobě sdružuje čtyři přístroje spektrometr, radiometr, fotometr a kolorimetr.

### 3.1 Spektrometrie

Spektrometrie se zabývá vznikem, měřením a interpretací energetických spekter, která vznikají při absorpci nebo emisi zářivé energie se vzorkem.



Obr.1 Absorpční spektra hemoglobinu



SMART Spectrometer poskytuje úplnou spektrální analýzu s vysokým poměrem signálu k šumu v rozsahu VIS. Spektra světelných zdrojů záření ve viditelné oblasti (VIS) 340~780nm (možnost rozšíření spektra pro pásmo 340~850nm).

Spektrometrické veličiny:

Český název [ jednotka ]	English title [ unit ]
Špičková vlnová délka $\lambda_{\text{peak}}$ [nm]	Peak wavelength $\lambda_{\text{peak}}$ [nm]
Plná šířka v polovině maxima FWHM [nm]	Full Width Half Maximum FWHM [nm]
Centrální vlnová délka [nm] Vlnová délka, která se nachází ve středu šířky pásma (mezi body A a B)	Centre wavelength [nm]

Tab.1 Spektrometrické veličiny

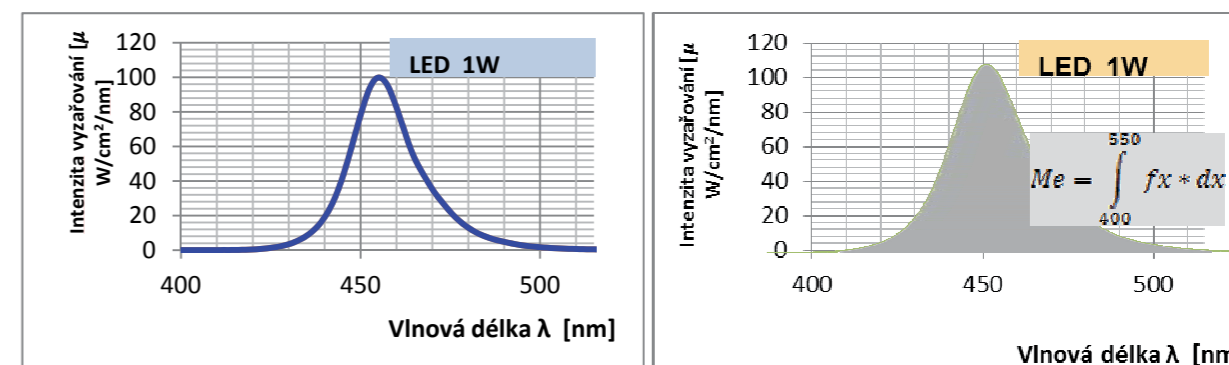
### 3.2 Radiometrie

Radiometrie je část optiky, která se zabývá měřením elektromagnetického záření, včetně viditelného světla. Radiometrie se zabývá měřením elektromagnetického záření v prostoru a používá tedy absolutní veličiny. Radiometrické veličiny (energetické veličiny) charakterizují množství energie přenesené na ozařovaná tělesa. SMART spektrometr z celého spektra VIS poskytuje veličiny, které charakterizují množství energie přenesené na ozařovaná tělesa.

**Poznámka:** Každý radiometrický výraz může být rovněž vyjádřen jako spektrální kvantum definováním přes jednotku vlnové délky  $\lambda = [\text{nm}]$

Český název [ jednotka ]	English title [ unit ]
Ozáření $E_e$ [ $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ], [ $\mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$ ]	Irradiance [ $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ],[ $\mu\text{Watt}/\text{cm}^2/\text{nm}$ ]
Zářivý tok $\Phi_e$ [ $\mu\text{W}$ ]	Radiant Flux [ $\mu\text{Watt}$ ]
Zářivost $I_e$ [ $\mu\text{W}/\text{sr}$ ]	Radiant Intensity [ $\mu\text{Watt}/\text{sr}$ ]
Energie na $\text{cm}^2$ [ $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ ]	Energy/ $\text{cm}^2$ [ $\mu\text{Joule}/\text{cm}^2$ ]
Energie [ $\mu\text{J}$ ]	Energy emitted [ $\mu\text{Joule}$ ]
Energie vyzářená do prostorového úhlu [ $\mu\text{J}/\text{sr}$ ]	Radiant Energy [ $\mu\text{Joule}/\text{sr}$ ]
Počet fotonů [ $\text{mol}/\text{s}\cdot\text{m}^2$ ]	Photon Flux/ $\text{m}^2$ [ $\text{Mol}/\text{s}\cdot\text{m}^2$ ]

Tab.2 Radiometrické veličiny



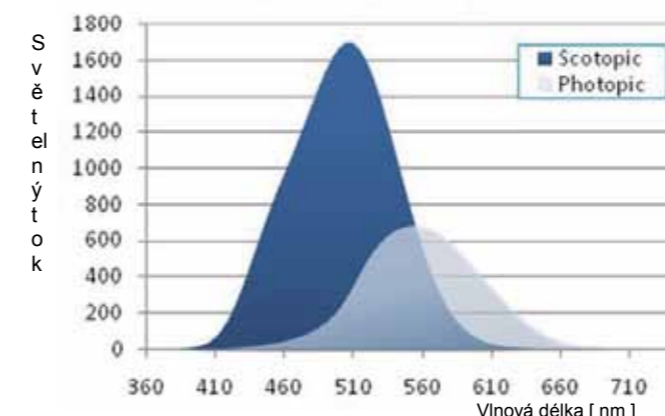
Intenita vyzařování:  $M_e = \mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$   
 $M_e = 100.0 \mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$   
 $M_e$  je hodnota při vlnové délce 455nm

Intenita vyzařování:  $M_e = \mu\text{W}/\text{m}^2$   
 $M_e = 2386 \mu\text{W}/\text{cm}^2$   
 $M_e$  v pásmu od 400 do 550 nm  
 $M_e$  je plocha pod křivkou

Obr.2 Radiometrie při vlnové délce 455nm a pro světlené spektrum 400 do 550 nm

### 3.3 Fotometrie

Fotometrické veličiny jsou analogické radiometrickým. Fotometrické veličiny zohledňují citlivost oka na různé vlnové délky. Fotometrie se zabývá měřením pouze viditelného spektra elektromagnetického záření. SMART spektrometr poskytuje veličiny z části spektra VIS, která je vnímána lidským okem jako viditelné světlo.



Obr.3 Spektrální citlivost lidského oka

- denní (fotopické, uplatňují se především čípky) vidění
- noční (skotopické, uplatňují se především tyčinky) vidění
- maximální amplituda odpovídající  $\lambda = 555,2 \text{ nm}$  pro čípky

Český název [ jednotka ]	English title [ unit ]
Světelný tok $\Phi$ [ Lumen = lm ]	Luminous Flux [Lumen = lm]
Svitivost $I$ [ $\text{lm} \cdot \text{sr}^{-1} = \text{Kandela} = \text{cd}$ ]	Luminous Intensity $I$ [Candela = cd]
Osvětlenost $E$ [ $\text{lm} \cdot \text{m}^{-2} = \text{Lux} = \text{lx}$ ]	Illuminance $E$ [Lux = lx]
Svitivost $L$ [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ]	Luminance $L$ [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ]
Osvit $H$ [ $\text{Lux} \cdot \text{s}$ ]	Exposure $H$ [ $\text{Lux} \cdot \text{s}$ ]

Tab.3 Fotometrické veličiny



## 3.4 Kolorimetrie barev

SMART spektrometr poskytuje veličiny primárních světlených zářičů (chromatičnost) i sekundárních zářičů (kolorita)

Zkratka [ jednotky ]	Komentář
<b>CIE x, y</b> <b>Chromaticity coordinates</b>	Trichromatické souřadnice x, y pro vyjádření barvy v diagramu chromatičnosti CIE xyY 1931.
<b>CT [K]</b> <b>Color temperature</b>	Teplota barvy (chromatičnosti) - teplota absolutně černého tělesa tehdy, kdy emituje záření, jež vyvolá v lidském oku stejný barevný vjem, jako námi pozorovaný zdroj. Jednotkou je Kelvin [K]. Vyšší teploty od 5000 K přísluší studeným barvám (modrá, bílá), nižší teploty 2700 až 3000 K teplým barvám (žlutá, červená)
<b>CCT [K]</b> <b>Correlated color temperature</b>	Náhradní teplota barvy (chromatičnosti) – pokud je ideální černé těleso (tj. těleso pohlcující veškeré dopadající elektromagnetické záření) ohříváno, vyzařuje s rostoucí barevnou teplotou [K] světlo barvy červené, žluté, bílé až modré. Křivka barev emitovaných černým tělesem se nazývá čára teplotního zářiče (z angl. Blackbodylocus). Mnoho světelných zdrojů ovšem vyzařuje na náhradních barevných teplotách, které neleží přímo na čáře černého tělesa, ale na izotermních křivkách. Diference od čáry tepelného zářiče se označuje $\Delta uv$ .
<b>CRI, Ra [%]</b> <b>Color rendering index</b>	Index podání barev - je hodnotou udávající věrnost podání barev, v porovnání s denním světlem. Nabývá hodnot 0 až 100, a platí, že čím je číslo vyšší, tím je zdroj kvalitnější. Při hodnotě CRI = 100 bude lidské oko schopno vnímat barvy stejně, jako za denního světla. CRI má smysl počítat pouze tehdy, je-li světelný zdroj přibližně bílý.

Tab.4 Kolorimetrické veličiny

Zkratka [ jednotky ]	Komentář
<b>R1-R15</b> <b>Test Color Samples</b>	Speciální indexy podání barev - sada kontrolních barevných vzorků (TCS = Test Color Samples) pro stanovení CRI, od nichž se odráží světlo zkoumaného zdroje. V rovnoměrném diagramu chromatičnosti (u, v) se zaznačí dva body – jeden odpovídá vjemu barvy vzorku tehdy, když ho osvětlíme referenčním zdrojem, a druhý tehdy, když ho osvětlíme zkoušeným zdrojem. Mezi těmito body se naměří diference $\Delta E_i$ , která se dále využívá při výpočtu CRI.
<b>CIE u', v',</b> <b>( CIE Luv )</b>	Souřadnice u', v' - pro vyjádření chromatičnosti v rovnoměrném kolorimetrickém trojúhelníku (diagramu chromatičnosti) CIE 1976 - LUV

<b>Purity [%]</b>	Čistota barvy - umožňuje posoudit, z jaké části se podílí čistá pestrá barva na celkovém vjemu sledované barvy. Psychofyzikálnímu pojmu čistota barvy odpovídá psychosenzorický pojem sytost barvy. Syté barvy neobsahují bílou složku vůbec, naopak nesyte barvy jsou vlastně bílé s barevným nádechem.
<b>CIE 1976 (L*a*b*)</b> <b>(CIE LAB, CIE Lab)</b> <b>( barevný prostor )</b>	CIE 1976 L*a*b* - standardní barevný pravoúhlý prostor. Osy tohoto prostoru tvoří měrná světlost L*, která nabývá hodnot z intervalu 0 (černá) až 100 (bílá), a dvě chromatické osy a* a b*. Osa a* probíhá od zelené barvy k červené, osa b* od modré ke žluté.

Tab.5 Kolorimetrické veličiny - pokračování

SMART spektrometr poskytuje zobrazení ve formě grafů:

Zkratka [ grafy zobrazení ]	Komentář
<b>CIE 1931 Chart</b> <b>Chromaticity diagram</b>	Diagram chromatičnosti CIE xyY 1931 - monochromatické barvy jsou umístěny na obvodu a bílé světlo se nachází ve středu diagramu
<b>CIE 1976 Chart</b> <b>CIE LUV (u', v')</b>	Diagram chromatičnosti CIE 1976– LUV spočítaný s použitím standardního pozorovatele CIE 1931
<b>ANSI C78.377 Chart</b>  – CCT tolerance zone quadrangle	ANSI C78.377 graf - Toleranční čtyřúhelníkové zóny CCT– pro polovodičové světelné zdroje (LED)
<b>IEC-SDCM Chart</b> International Electrotechnical Commission - Standard Deviation of Color Matching	Mezinárodní elektrotechnická komise - Standardní odchylka shody barev = McAdamovy elipsy - definují v diagramu CIE 1931 zóny, ve kterých se nachází barvy, které není schopno lidské oko rozlišit od odstínu, který leží ve středu dané elipsy.
<b>CRI/ CQS Bar Chart</b>	Vyjádření CRI/CQS sloupcovým grafem
<b>CRI/ CQS Radar Chart</b>	Vyjádření CRI/CQS v souřadném systému



<b>CQS</b> <b>Color Quality Scale</b>	Škála pro hodnocení kvality barvy - alternativa k CRI. Metoda hodnocení kvality světla emitovaného LED a OLED, čili světelných zdrojů, které produkují světlo syté barvy.
<b>Q1 ~ Q15</b>	Q1 ~Q15 - 15 vzorků pro hodnocení CQS
<b>S/P Ratio</b>	S/P poměr - poměr světelného toku zdroje při skotopických a fotopických podmínkách vidění
<b>Duv, <math>\Delta uv</math>, delta uv</b>	$\Delta uv$ - diference od čáry tepelného zářiče u CCT

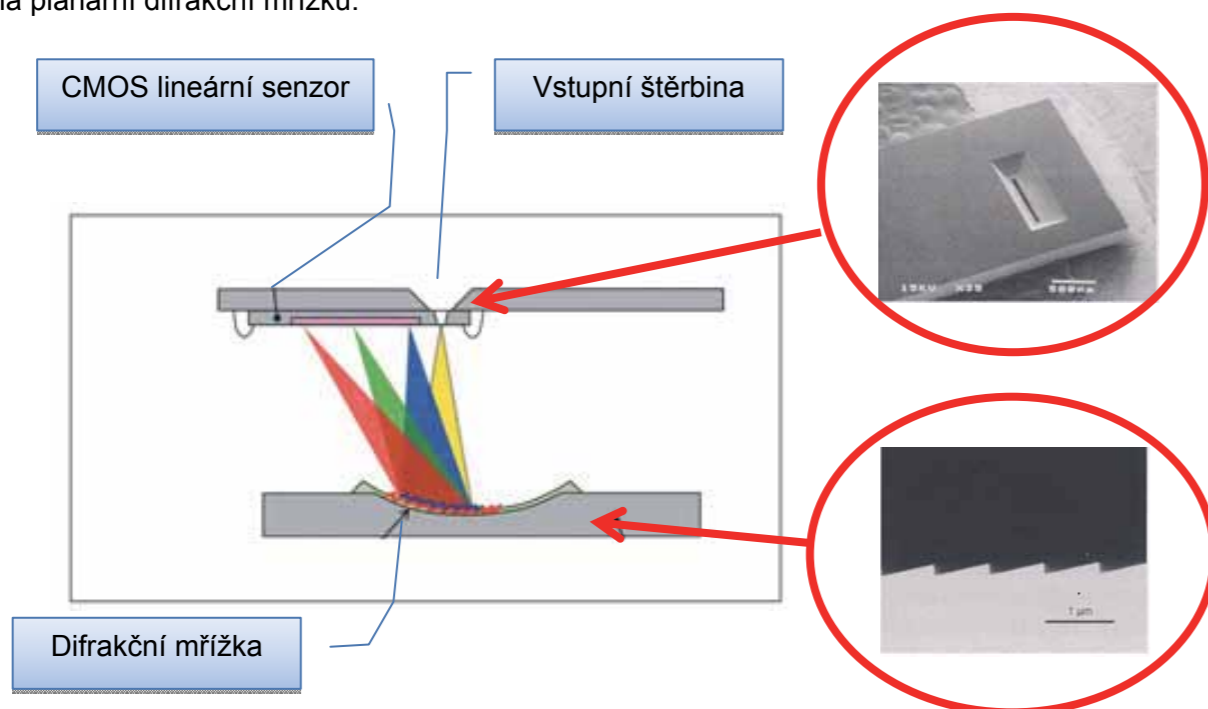
Tab.6 Zobrazované grafy kolorimetrických veličin

## 4 Princip senzoru světla

### 4.1 CMOS senzor spektrometru

CMOS (anglicky Complementary Metal–Oxide–Semiconductor) je nejrozšířenější druh snímacího čipu v digitálních fotoaparátech. CMOS čipy se vyrábějí stejným způsobem jako např. mikrokontroléry, takže jejich výroba je mnohem jednodušší a levnější. CMOS čipy mají na každém pixelu vlastní tranzistor, který zesiluje elektrický náboj.

Na obrázku je znázorněna vnitřní architektura měřící části SMART spektrometru, která využívá konkávní difrakční mřížky, proto není potřeba konkávní zrcadlo, které je obvykle používáno v tzv. kompaktních spektrometrech pro zaostření (paralelizaci) snímaného světla na planární difrakční mřížku.

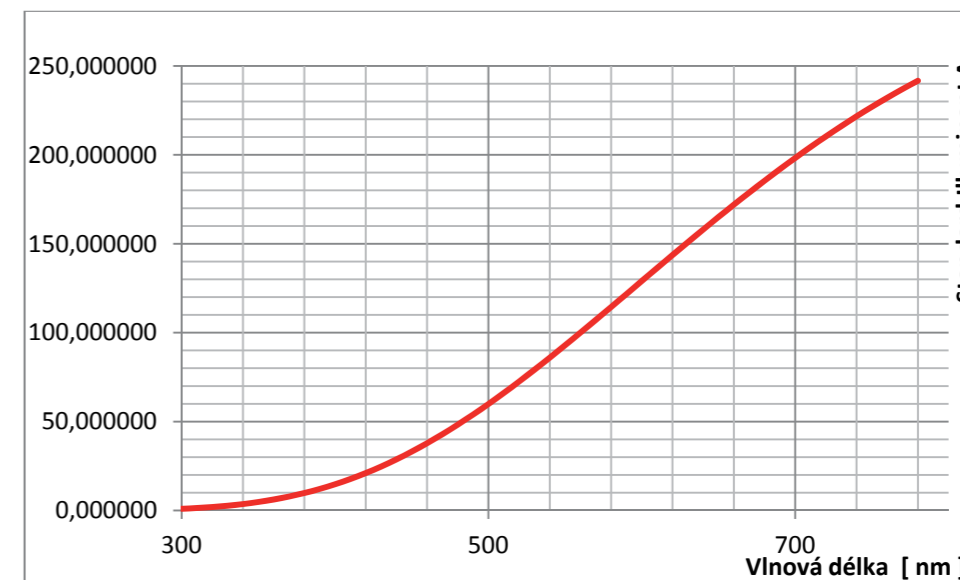


Obr.4 Princip měřící části SMART spektrometru

Pro měření a kalibraci jsou používány kalibrační zdroje, které mají níže uvedené spektrální průběhy:

### Standard Illuminant A

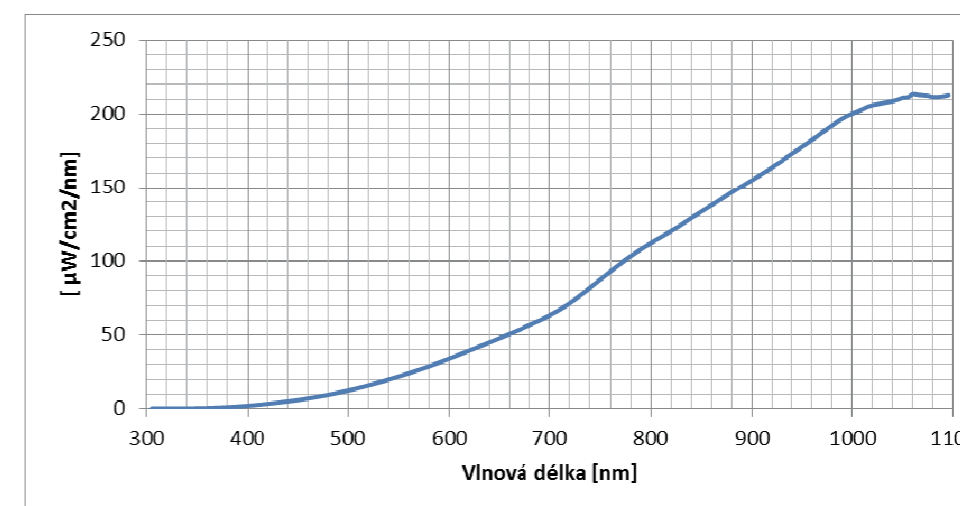
Tento zdroj je používán pro kalibraci fotometrických parametrů.



Obr.5 Kalibrační standard fotometrický Illuminant A

### Kalibrační soubor halogenového kalibračního halogenového zdroje AVANTES AVA CAL

Tento kalibrační zdroj je používán pro kalibraci radiometrických parametrů.



Obr.6 Kalibrační standard radiometrický

### 4.2 Přesnost a opakovatelnost měření SMART spektrometru

Spektrální rozsah	340 nm až 780 nm
Spektrální citlivost	typicky 11 nm
Rozlišení	2 nm



Digitální rozlišení	16 bit ADC
Reprodukovatelnost vlnové délky	± 0.5 nm
Závislost vlnové délky na teplotě	±0.09 nm/°C
Spektrální rozptýlené světlo	-25dB
Integrační čas	2 ms až 60 sec
Počet měření (vysílaná data přes rozhraní)	30 měření/sec přes USB 2.0, Bluetooth 4.0
Rozsah měření osvětlenosti	20 až 200 000 lx
Přesnost měření osvětlenosti	± 5%
Přesnost měření svítivosti	± 5 % (@ 1000cd/ m <sup>2</sup> a illuminant A)
Opakovatelnost měření svítivosti	± 1 %
Přesnost měření kolorimetrických souřadnic	± 0.002 x, y (@ illuminant A)
Opakovatelnost měření kolorimetrických souřadnic	± 0.0005 x, y (@ illuminant A)
Přesnost měření náhradní teploty chromatičnosti	± 25 K (@ illuminant A)

#### 4.3 Teplotní rozsah měření SMART spektrometru

SMART spektrometr pracuje v teplotním rozsahu +5°C až +50°C. Optická MOEMS měřicí část je teplotně svázána s teplotním senzorem, který měří teplotu s přesností ±0,5°C v rozsahu -25°C do +85°C.

Podle tohoto teplotního senzoru jsou:

- kalibrované veličiny korigovány (pokud se změní teplota okolí o 5°C od teploty kalibrace, SMART spektrometr vyžaduje (vyzve obsluhu) automaticky znovu k načtení DARK)
- spektrální veličiny jsou stabilní v rozsahu +5°C až +50°C
- závislost vlnové délky na teplotě ±0.09 nm/°C

#### 4.4 Kalibrace a měření radiometrických veličin SMART spektrometru

Pro kalibraci a měření radiometrických veličin se využívá vzorec:

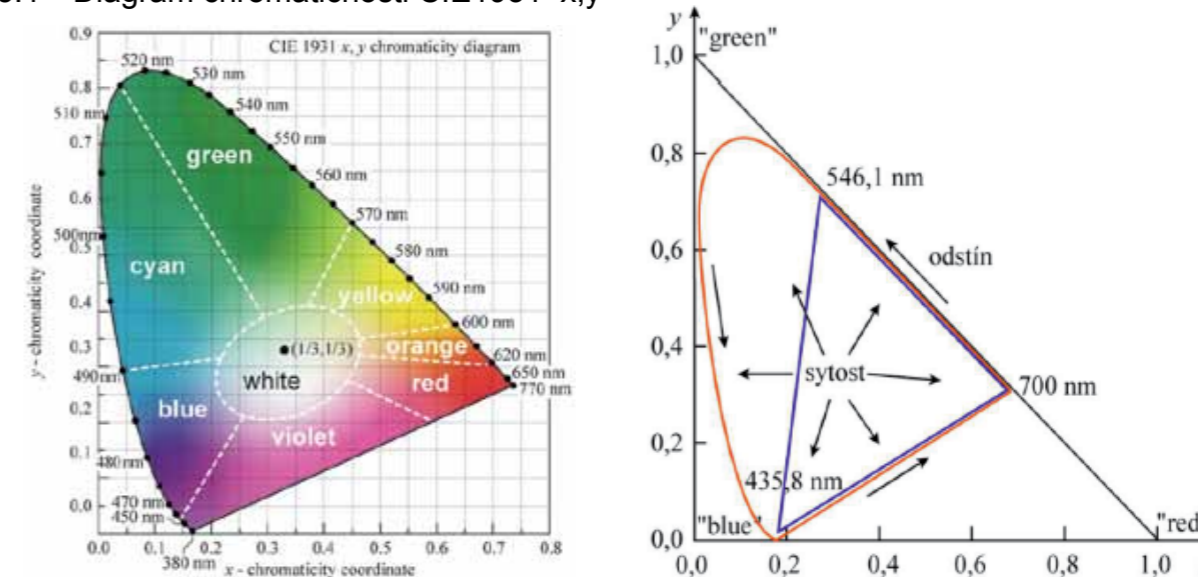
$$I_n = CalData_n * \left( \frac{sample_n - dark_n}{refCal_n - darkCal_n} \right) * factor$$

$I_n$	Zářivost [ $\mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$ ]
$CalData_n$	kalibrační data zdroje světla ze souboru
$Sample_n$	měřený vzorek světla, výstup z ADC
$Dark_n$	odstranění okolního světla, výstup z ADC
$RefCal_n$	referenční světlo z kalibrátoru, výstup z ADC
$DarkCal_n$	referenční tma z kalibrátoru, výstup z ADC
factor	konstanta, reprezentuje změnu citlivosti rozsahu
Kalibrátor	zdroj světla kalibrovaný od výrobce

## 5 Kolorimetrie

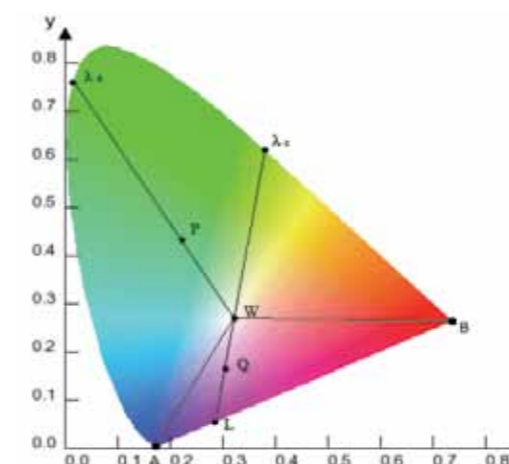
V oblasti kolorimetrie je věnována pozornost následujícím tématům.

### 5.1 Diagram chromatičnosti CIE1931 x,y



Obr.7 Diagram CIE 1931 x,y

### 5.2 Dominantní vlnová délka $\lambda_d$



Obr.8 Grafické znázornění dominantní vlnové délky  $\lambda_d$

Dominantní vlnová délka  $\lambda_d$  se určuje tak, že se úsečkou spojí barevný bod P (daný souřadnicemi x, y) a standardní bílý bod W. Tato úsečka se následně prodlouží, a v místě, kde se protne s obalovou křivkou diagramu, se nalézá  $\lambda_d$ .

Komplementární vlnová délka  $\lambda_c$  se určuje pro odstíny, které na diagramu leží v trojúhelníkové oblasti WBA.

Sytost barvy je dána poměrem úseček W - P a W -  $\lambda_d$ . Tento poměr je následně vynásoben 100, protože se výsledek uvádí v procentech.

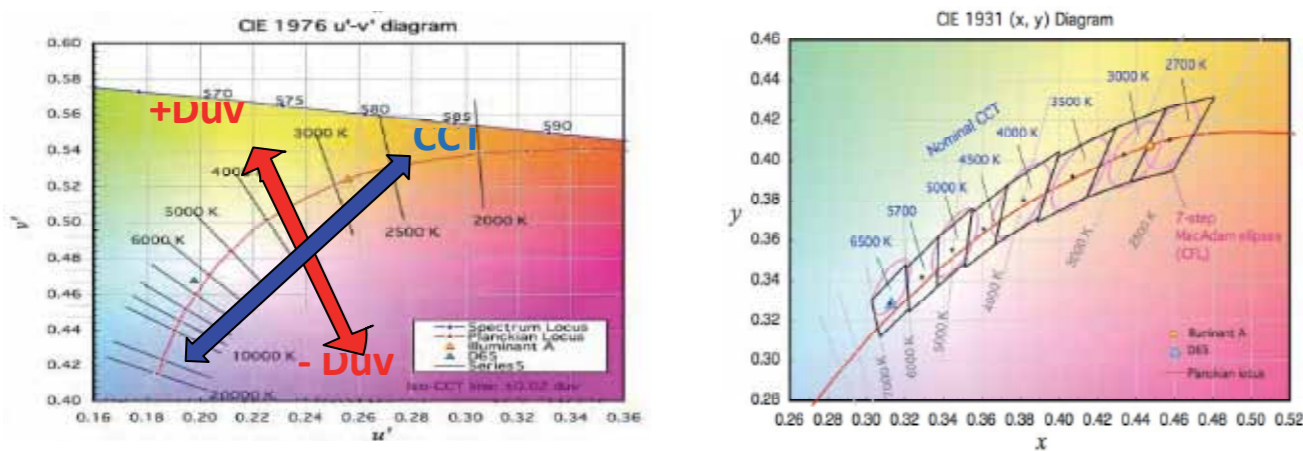
### 5.3 CCT (ANSI C78.377-2008) + Duv

Duv = vzdálenost od Plankovy křivky (Black Body Curve)

CCT je přesný pouze tehdy, když je v blízkosti Plankovy křivky ( $DUV \pm 0,002$ )

Nižší hodnoty Duv indikují větší přesnost v reprodukci barev CCT a Duv určují chromatičnost světelných zdrojů, stejně jako trichromatické souřadnice (x, y). Tato dvě čísla (CCT a Duv) poskytují intuitivně informaci o barvě, nejsou to souřadnice x,y.

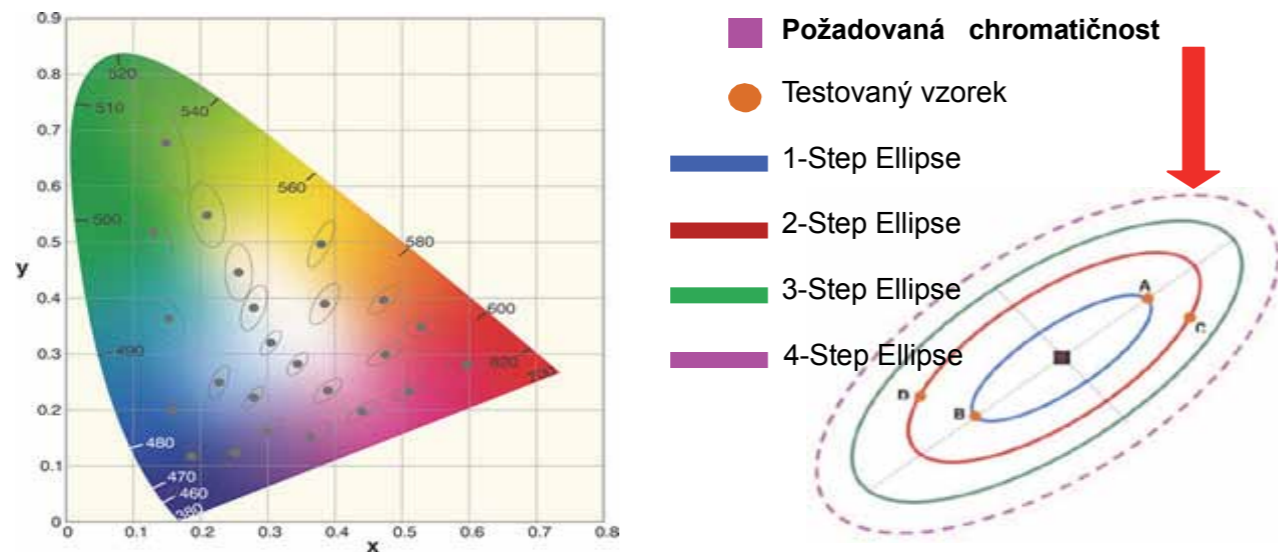




Obr.9 Znáornění CCT a Duv ve dvou digramech CIE 1976 u', v' a CIE 1931 x,y

5.4 CCT - ANSI C78.377- 2008 specifikace chromatičnosti pro SSL (Solid-state lighting) světlených zdrojů

MacAdam Ellipse - tvůrce **Mac Adamse** publikoval systém v rámci CIE 1931 založený na fyziologických vlastnostech lidského oka, který sdružuje barvy vnímané subjektivně jako stejné. Rozmístění elips na diagramu chromatičnosti podle tvůrce **Mac Adamse** je na obrázku.



Obr.10 Poloha Mac Adamsových elips v CIE 1931 a příklad tolerančního pole chromatičnosti 4 Mac Adamsových elips

MacAdam elipsy v SCDM (Standart Deviation Color matching)			
Velikost McAdamsovy elipsy	1 SCDM (MacAdam krok)	2 SCDM (MacAdam krok)	> 2 SCDM (MacAdam krok)
Kvalita homogenity barvy uvnitř elipsy	žádný viditelný barevný rozdíl	drobně viditelný barevný rozdíl	viditelný barevný rozdíl

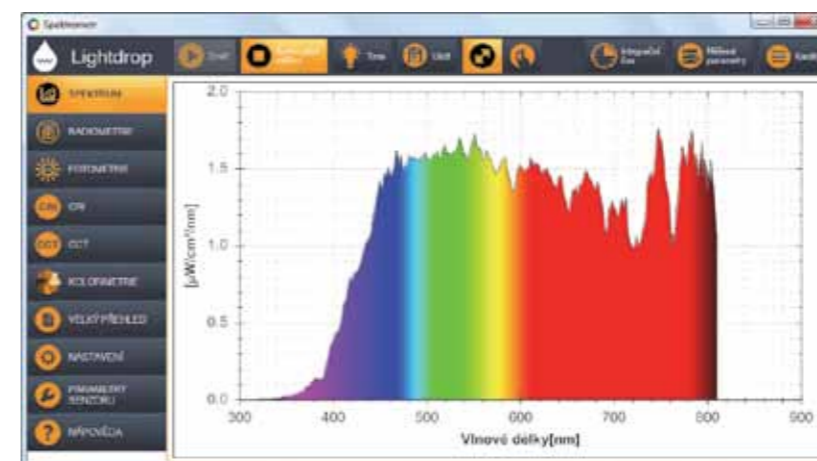
Tab.7 Tabulka udává práh lidského oka vnímat rozdíly v barevnosti

6 Ukázky ovládacího software SMART spektrometru

Ovládací software je koncipováno pro použití na tabletu, proto je celé ovládání přesunuto na boční a horní menu.

Je vybrán popis jen částí celého menu.

První menu s názvem SPEKTROMETRIE zobrazuje spektrum v rozsahu 340 až 780 nm



Obr.11 Spektrum denního slunečního záření

Menu CRI zobrazuje parametry CRI (Color rendering index ) a CQS (Color Quality Scale) ve dvou zobrazeních grafu sloupcovém a radarovém.

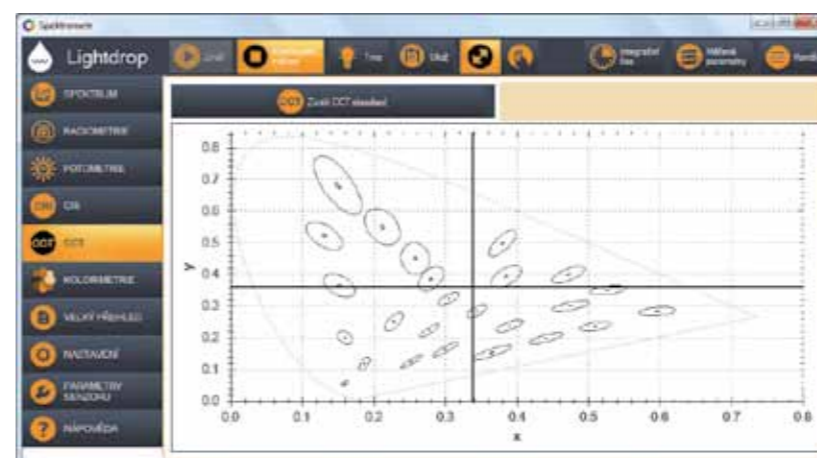
Příklad je zobrazení Ci, sloupcový graf



Obr.12 CRI denního slunečního záření

Menu CCT zobrazuje MacAdam elipsy v digramu CIE 1931 x,y.

Zde je možno nastavit toleranční pole pro kontrolu trichromatických souřadnic x,y světlených zdrojů podle různých norem, např. normy Proměnné dopravní značky ČSN EN 12966-1, Železniční aplikace - Vnější výstražná světelná a zvuková zařízení pro vysokorychlostní vlaky ČSN EN 15153-1



Obr.13 MacAdam elipsy v digramu CIE 1931 x,y



Pro nastavení toleranční čtyřúhelníkové zóny CCT pro polovodičové světelné zdroje (LED)



a pro nastavení toleranční zóny MacAdamsovy elipsy.

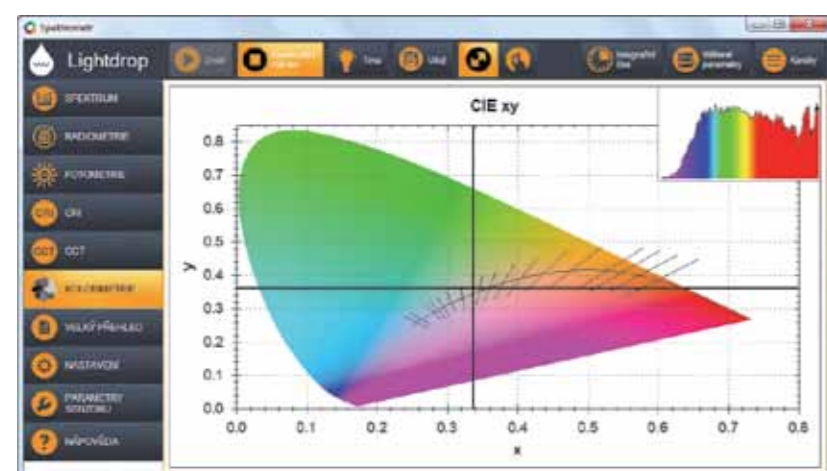
Čtyřúhelník se nastavuje čtyřmi vrcholy pomocí souřadnic x 1- 4, y1- 4.

MacAdamsova elipsa se nastavuje:

- středem souřadnicemi x a y
- velikosti elipsy a, b
- úhlem natočení.

Obr.14 Tabulka pro nastavení tolerančních zón

Menu kolorimetrie umožňuje zobrazení trichromatických souřadnic x a y ve třech různých soustavách: CIE 1931, CIE Luv, CIE Lab



Obr.15 Zobrazení trichromatických souřadnic x,y v diagramu CIE 1931

Menu VELKÝ PŘEHLED umožňuje nastavit zobrazení počítaných parametrů ve zvětšené velikosti, např. pro měření při chůzi nebo při vzdáleném tabletu.

Vlnová délka maxima	748.91 [nm]
x	0.3362 [-]
y	0.3616 [-]
CCT	5358.5 [K]
Ra	96.3 [%]
Dominantní vlnová délka	558.50 [nm]
$\Delta uv$	0.00859 [-]

Parametry v tabulce volí uživatel.

Obr.16 Tabulka s přehledem počítaných parametrů

#### Literatura a odkazy

[1] Michal Vik, Měření Barevnosti a Vzhledu – Barevné Odchytky

[2] Color Conversion Algorithms  
[http://cs.haifa.ac.il/haqit/courses/ist/Lectures/Demos/ColorApplet2t\\_convert.html](http://cs.haifa.ac.il/haqit/courses/ist/Lectures/Demos/ColorApplet2t_convert.html)

Trend úspor elektrické energie již zcela pohltil sektor venkovního osvětlování. Pro veřejné osvětlení jsou vyvinuty nejrůznější technologické prvky, které zaručí finanční úsporu nejen snížením elektrické náročnosti osvětlovací soustavy, ale také při použití managementu pro řízení a monitoring svítidel, je dosaženo finanční úspory z provozního hlediska. Tento článek popisuje nejzákladnější typy řízení a kontroly osvětlovacích soustav.

# Řízení venkovních osvětlovacích soustav – energetické úspory

Zdeněk Bláha, Ing. Ph.D., ZG Lighting Czech Republic s.r.o.,  
 zdenek.blaha@zumtobelgroup.com, www.zumtobelgroup.com

## 1 Úvod

Řízení svítidel pro veřejné osvětlení je nyní jednodušší díky technologii LED svítidel. Svítidla používají stmívatelné předřadníky, které lze řídit díky použití DALI či Ize předřadníky autonomně naprogramovat.

## 2 Management řízení a kontroly osvětlovací soustavy OLC-RF

OLC-RF je systém pro venkovní použití, který řídí osvětlovací soustavu a se softwarem pro správu osvětlovacích soustav CMS (Central Management Software) umožňuje dálkové sledování a kontrolu, jak celé osvětlovací soustavy, tak jednotlivých světelných bodů.



Obr.1 Ukázky realizací

### 2.1 Funkčnost a vlastnosti systému

#### 2.1.1 Řízení osvětlení

- Individuální spínání a stmívání dokonce i překrývajících se svítidel ve skupinách
- Astronomické hodiny, časové plány, možnost řízení podle výjimečných událostí
- Řízení na základě informací z pohybových senzorů

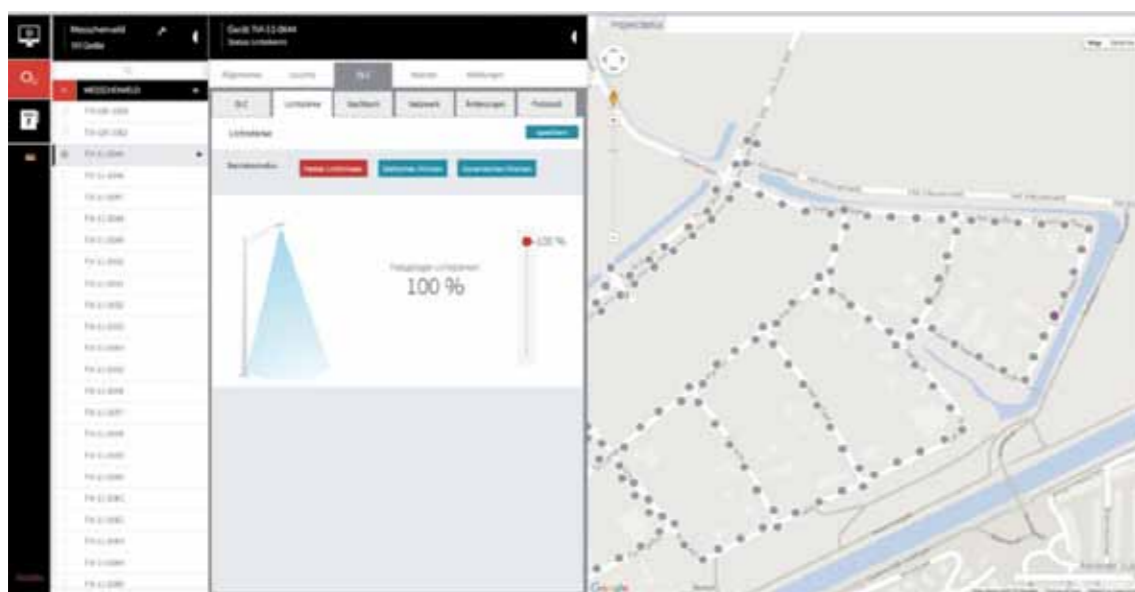


### 2.1.2 Monitorovací systém CMS

- Sběr dat ze systému (světelné zdroje, předřadníky, kontroléry)
- Identifikace poruch
- Výpočet energie

Aplikace webového rozhraní, která uživatelsky příjemně a intuitivně nabízí informace o kontrolované osvětlovací soustavě.

- individuální řízení svítidel a provozních profilů
- výpočet spotřeby elektrické energie a úspor
- statistiky a analýzy celé infrastruktury osvětlení
- několik uživatelských profilů s různou úrovní oprávnění
- aplikace pro monitorování dopravy
- Google map vizualizace
- dostupné z PC, notebooku či tabletu



Obr.2 Management řízení a kontroly osvětlovací soustavy

### 2.1.3 Úspora elektrické energie

Úspora elektrické energie díky přizpůsobení světelného výkonu v závislosti na aktuální potřebě. Například podle času, intenzity dopravy či okolních světelných podmínek.

### 2.1.4 Úspora nákladů na údržbu

Možnost vzdáleného přístupu ke kompletnímu systému a jeho stavu. Díky informacím o infrastruktuře osvětlovací soustavy lze jednodušeji a rychleji analyzovat poruchu.

### 2.1.5 Flexibilní systém osvětlovací soustavy

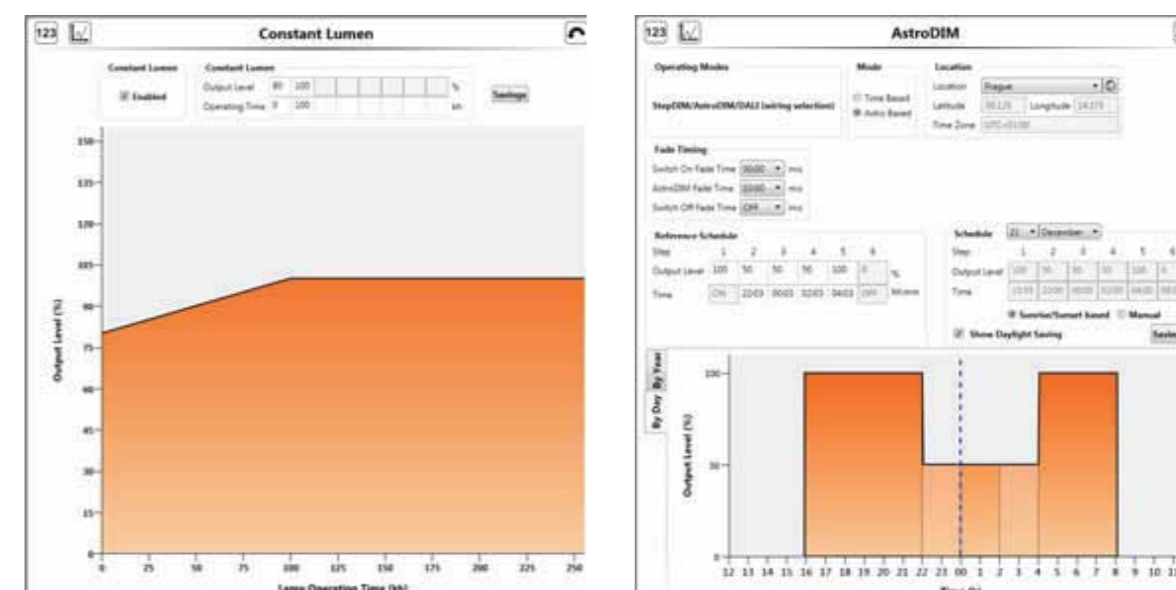
Adaptabilní řízení pro zvláštní městské události nebo během uličních stavebních prací či možnost nouzového režimu.



Obr.3 Aplikovatelná svítidla

### 3 Autonomní řízení – napájecí zdroj

LED svítidla renomovaných výrobců mají výrazně delší životnost a stálejší světelný výstup. Pokud je použito programovatelnosti napájecího zdroje, lze zajistit stálý světelný výstup. Pokud se napájecí zdroj naprogramuje tak, že ze začátku provozu, kdy LED čipy vydávají maximum světelného toku, bude provozován v setmělém režimu a postupně budou LED čipy přibuzovány v závislosti na úbytku světelného toku s časem, dosáhne se toho, že svítidlo bude vydávat stálý světelný tok.



Obr.4 Softwarové prostředí programátoru

Jelikož je provoz na komunikacích proměnný a nejnižší intenzita provozu je před půlnocí a brzkých ranních hodinách, lze napájecí zdroj naprogramovat, aby v době, kdy je nižší provoz



# Nové stykače Eaton pro vysoce výkonné spínání stejnosměrných zátěží

Společnost Eaton zajišťuje spolehlivé ovládání častého spínání stejnosměrných zátěží představením své nové řady hybridních stykačů DILDC300/600. Nové stykače společnosti zabývající se řízením elektrické energie jsou kompaktní a odolné, přičemž podporují zatížení 300 až 600 A při napětí až 1 000 VDC.

Všechny tradiční stykače vyžadují údržbu (výměnu kontaktů) přibližně po 10 000 až 25 000 elektrických operacích. Nové stykače DILDC společnosti Eaton jsou ovšem bezúdržbové, a přitom dosahují provozní životnosti přesahující 150 000 elektrických operací.

Vedle extrémně dlouhé životnosti jsou stykače DILDC dimenzovány na napětí až do 1 000 VDC na jeden pól a umožňují tok proudu v obou směrech (obousměrné / nezávislé na polaritě). Tyto stykače, které mohou být ovládány klasickým způsobem nebo z výstupu programovatelné řídicí jednotky (PLC), mají kompaktní velikost, která snižuje nákladné požadavky na prostor v rozváděcích. Navíc se tyto stykače vyznačují širokorozsahovou cívkou, která pokrývá střídavá provozní napětí od 110 do 250 V, jakož i stejnosměrná napětí od 110 do 350 V.

Nové stejnosměrné hybridní stykače společnosti Eaton poskytují technicky účinné a nákladově efektivní řešení pro široký rozsah použití. Tato použití zahrnují instalace využívající solární energii, systémy ukládání energie, zařízení pro zkoušení baterií a stejnosměrné sítě (např. na lodích, nabíjecí zdroje v kolejových vozidlech a nabíjecí infrastruktura pro elektrická vozidla).

„Existuje značný růst v poptávce po jednoduchém, účinném a spolehlivém stejnosměrném spínání,“ říká Hans-Peter Po-



stel, produktový manažer ve společnosti Eaton, „tradiční prvky však mají značná omezení. Všechny mají poměrně krátkou životnost a často potřebují zvláštní propojovací vazby. Naše nové stykače DILDC300/600 jsou speciálně navrženy tak, aby tato omezení překonaly a zajišťovaly vynikající ovládání v širokém rozsahu stejnosměrných spínacích aplikací.“

Aby bylo dosaženo jejich pozoruhodného výkonu a dlouhé životnosti, používají stykače DILDC300/600 společnosti Eaton novou hybridní spínací technologii. Jsou vybaveny dvěma mechanickými kontakty, zhasčím a izolačním kontaktem - zapojenými do série. Dále je paralelně ke zhasčicímu kontaktu připojen polovodičový spínač (IGBT). Když se od stykače vyžaduje přerušení obvodu, proud prochází přes polovodičový prvek IGBT s rozpojením zhasčicího kontaktu. Následně IGBT rozpojí obvod a nakonec se rozepte izolační

kontakt pro zajištění galvanického oddělení. S tímto uspořádáním nemusí za běžných provozních podmínek žádný mechanický kontakt vypínat zátěžový proud. To vede k minimalizaci tvorby oblouků a erozi kontaktů.

Hybridní stykače DILDC300/600 společnosti Eaton jsou aktuálně k dispozici ve dvou verzích, přičemž rozšíření řady je naplánováno v blízké budoucnosti. Obě verze jsou dvoupólovými prvky a obě mohou být používány na systémech do napětí 1 000 VDC. Maximální provozní frekvence je 100 operací za hodinu.

Chcete-li se dozvědět více o společnosti Eaton, navštivte [www.eaton.cz](http://www.eaton.cz). Pro všechny poslední novinky se připojte na Twitter přes (@Eaton\_EMEA) nebo je naleznete na naší (Eaton EMEA) LinkedIn firemní stránce.

# TGMmini

Řídicí systém TGMmini je hardwarově optimalizovaná verze počítačově orientovaného řídicího systému TG Motion vyvíjeného firmou TG Drives s.r.o. více než 15 let. TGMmini představuje koncept velmi výkonného a cenově efektivního řešení. TGMmini zajišťuje současnou funkci dvou procesů – real-time řízení (SoftPLC) a vizualizaci (HMI). TGMmini vyhovuje všem požadavkům pro aplikace v Průmyslu 4.0. Kompaktní rozměry systému a velký rozsah pracovních teplot umožňují jeho montáž v libovolném místě řízeného stroje či zařízení.

## Komunikační porty

- Sběrnice EtherCAT zajišťuje rychlou real-time komunikaci s řízenými externími moduly – servopohony, digitálními, analogovými a speciálními moduly.
- Ethernet rozhraní (standardně protokol TCP/IP) umožňuje připojení systému k dalším, nadřazeným systémům. Přes toto rozhraní lze TGMmini externě ovládat, monitorovat, sbírat data pro databázové systémy apod.
- HDMI port umožňuje připojení monitoru s rozhraním HDMI nebo DVI.
- USB umožňuje připojení dotykové obrazovky, klávesnice, obecných zařízení s USB rozhraním, flash disků, převodníků apod.

## Popis systému

Vícejádřový procesor ARM zajišťuje vysokou rychlost a bezpečnost vykonávání uživatelských aplikací. První jádro obsluhuje operační systém Linux Debian 8. V druhém jádře běží oddělený real-time systém určený pro komunikaci se zaříze-

ními na sběrnici EtherCAT. Hlavní výpočetní smyčka běží s frekvencí 40 kHz. Pro uživatelský SoftPLC program je vyhrazen dedikovaný procesor, který pracuje synchronně s real-time procesorem. Integrovaná komunikační knihovna umožňuje propojení systému k vizualizačním aplikacím pracujícím přímo v prvním jádře procesoru ARM nebo na vzdáleném PC, mobilu či tabletu.

Operační systém Linux Debian použitý v TGMmini je plnohodnotný systém včetně grafického rozhraní, kompletních síťových služeb, podpory externích USB zařízení atd. Poskytuje vysokou bezpečnost díky propracovanému systému uživatelských účtů.

## Připojení vzdálených modulů, integrované I/O

K systému je možné připojovat externí servosilovače a moduly vstupů a výstupů přes sběrnici EtherCAT. Čas cyklu lze nastavit od 100 µs. Pro aplikace, které vyžadují rychlou odezvu, je systém vybaven velmi rychlými digitálními vstupy a výstupy – celkem 8 vstupů a 4 výstupy, které jsou zapojeny přímo do real-time procesoru.

## TGMmini má již integrované funkce pro řízení pohybu

- polohování, různé rychlostní profily, elektronická převodovka a vačka;
- interpolátor (načítání G-kódu, pohybové operace na trajektorii – couvání, konektování apod.);
- možnost integrace zákaznických pohybových modulů (závislé osy apod.);



- integrace modulů různých kinematických systémů (např. šestiosý robot);
- vysoká dynamika řízení servopohonů: velmi krátká regulační smyčka (min. 100 µs), předkorekce na moment (zrychlení) – motor je více „řízen“, lépe sleduje požadovanou trajektorii.

## Programování

- programování uživatelských aplikací ve Visual Studiu, C# nebo C++;
- uživatelské SoftPLC v jazyce C++ nebo C;
- vývoj aplikací SoftPLC lze provádět na PC s Windows nebo přímo na TGMmini, projekty i zdrojový kód jsou vzájemně přenositelné.

## Technické parametry

Procesor: FPGA Xilinx Zynq (667 MHz)  
 Paměť: 512 MB DDR3 RAM  
 Úložiště: micro SD karta s minimální velikostí 8 GB  
 Komunikace: dvě síťová rozhraní Fast Ethernet (100 Mb/s), 4x port USB 2.0, 8 digitálních vstupů, 4 digitální výstupy  
 Video: HDMI rozhraní, max. rozlišení HD 720p  
 Hodiny reálného času

Ing. Richard Chamrád  
 Ing. Jan Vašina



Srdečně Vás zveme na prohlídku naší expozice na veletrhu Amper 2017 v Brně – pavilon V, stánek 5.04. 21.–24. 3. 2017, Výstaviště Brno

Těšíme se na Vaši návštěvu!

## Novinka!

Kompaktní řídicí systém TGMmini

[www.tgdrives.cz](http://www.tgdrives.cz)



AMPER

## Servopohony

servomotory  
 servosilovače  
 převodovky



Řídicí systémy  
 TG Motion  
 TGMmini

## Elektromobilita

pohony  
 baterie





# Společnost Eaton rozšiřuje funkcionalitu u osvědčené řady frekvenčních měničů PowerXL DC1

Společnost Eaton rozšířila své portfolio frekvenčních měničů PowerXL DC1 o zařízení s vyšší funkcionalitou. Společnost zabývající se řízením elektrické energie inovovala aktuálně dostupnou řadu frekvenčních měničů DC1, která je známa svým robustním provedením.

Frekvenční měniče PowerXL DC1 nyní podporují stejně jako měniče DA1 všechny typy vysoce účinných motorů IE4 včetně motorů s permanentním magnetem, bezkartáčových DC motorů a synchronních reluktančních motorů. Tak jako u předchozí verze, nový model DC1 je snadno použitelný a vyžaduje pouze základní údaje pro přiřazení motoru.

Kromě režimu řízení V/f umožňuje využití také bezsenzorového vektorového řízení (SLV). Tím v případě potřeby zajišťuje dostupnost vysokého točivého momentu při nízkých otáčkách, a také vysokou úroveň stability rychlosti, čímž otevírá možnost využití v nových oblastech, které zahrnují extrémní nerovnováhu zátěže.

„Fire Mode“ je obzvláště užitečný u aplikací HVAC (topení, větrání a klimatizace), kdy je nutné standardní chybová a varovná hlášení ignorovat. Například při využití v systému na extrakci kouře, měnič DC1 pokračuje ve standardním provozu tak, aby z budovy odtáhl maximální množství kouře.

Dodatečné funkce umožňují využití měničů DC1 také v nových aplikacích: druhá doba rozběhu nebo doběhu může být nastavena například pro účely přečerpávání, přičemž zařízení na tuto funkci přepne při dosažení určité frekvence. Brzdění s indukovaným střídavým proudem navíc umožňuje efektivnější brzdný výkon bez potřeby brzděného odporu.

Bylo přidáno více než 30 nových monitorovacích parametrů, které umožňují záznam více stavových informací, a tím zefektivňují diagnostiku. To mimo jiné zahrnuje zobrazení kWh pro možnost určení spotřeby pohonu. Uživatel může také měřit proměnné, jako jsou provozní hodiny ventilátoru, vnitřní teplota nebo počítadlo chyb při nadproudu, pod/přepětí a nadměrných teplotách.

Nové frekvenční měniče DC1, stejně jako předchozí verze, jsou snadno a rychle připraveny k provozu – pro jednoduchou konfiguraci stačí pouze 14 standardních parametrů. U složitějších aplikací se dodatečné parametry uloží v rozšířené nebo pokročilé oblasti vyhrazené pro tyto parametry. Jakmile jsou parametry zaznamenány, nastavení je možné přenést na jiná zařízení. Díky tomu jsou frekvenční měniče DC1 obzvláště vhodné pro sériové použití.

Frekvenční měniče řady DC1 jsou také extrémně robustní. Dodatečná ochrana lakováním chrání elektronické prvky před vlhkem,



prachem, chemikáliemi a extrémními teplotami. To zvyšuje spolehlivost a prodlužuje životnost zařízení.

Nové frekvenční měniče jsou 100% zpětně kompatibilní s předchozími generacemi. Jako takové mohou být snadno implementovány do stávajících aplikací – bez rozdílů v konstrukci, rozměru sestavy (montážní otvory) či provozních požadavcích. Jakákoliv stávající příslušenství jako jsou motorové tlumivky, I/O rozšiřující moduly nebo moduly SmartWire-DT, lze i nadále kombinovat. Jsou vyžadovány pouze nové verze paměťových karet a externích ovládacích jednotek.

Měniče DC1 se stupněm krytí IP20 jsou dostupné ve čtyřech velikostech s výkonem až do 22 kW. U vyšší ochrany IP66 jsou dostupné tři velikosti s výkonem až do 7,5 kW. Kromě standardního rozhraní ModbusRTU a CANopen lze celou produktovou řadu připojit k inteligentnímu systému SmartWire-DT přes komunikační modul.

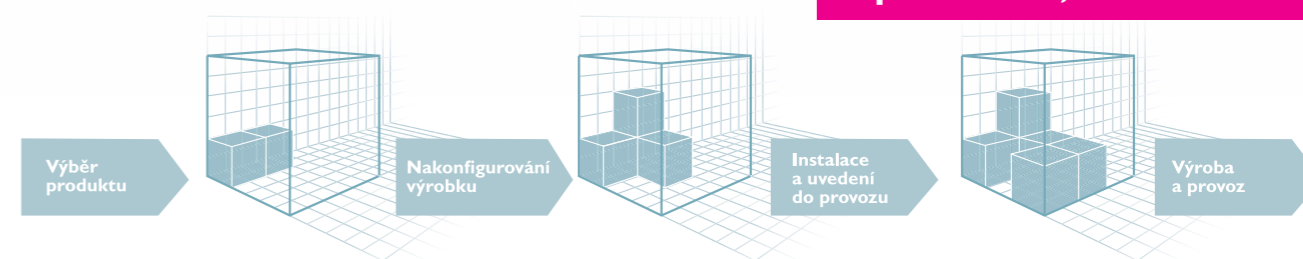
Nová zařízení jsou integrována do rozsáhlé řady energeticky efektivních řešení řízení motorů společnosti Eaton. Pro rychlý a snadný výběr frekvenčního měniče požadovaného pro příslušnou aplikaci lze využít výběrovou pomůcku Power XL Selection Aid. On-line konfigurační nástroj zobrazuje odpovídající katalogová čísla včetně přidružených spínacích a ochranných prvků, tlumivek a filtrů. Pomocník PowerXL Selection Aid je dostupný na: [www.eaton.eu/config/powerxl](http://www.eaton.eu/config/powerxl).

Chcete-li se dozvědět více o společnosti Eaton, navštivte [www.eaton.cz/moem-ee](http://www.eaton.cz/moem-ee). Pro všechny poslední novinky se připojte na Twitter přes (@ETN\_EMEA) nebo je naleznete na naší (Eaton EMEA) LinkedIn firemní stránce.

## The intelligent production of tomorrow Phoenix Contact - komplexní řešení pro průmysl 4.0



Najdete nás na veletrhu AMPER  
v pavilonu P, stánek 4.17



Obrázky v standardizovaných CAD formátech podporují výběr produktu.



Software Clip Project přebírá data a umožňuje bezchybnou konfiguraci prvků a svorkovnic na liště.



Čas pro celkovou instalaci se zkrátí a minimalizují se chyby díky efektivní push-in technologii.



Spolehlivé komponenty zajišťují efektivní chod stroje, snižují ztráty a prostoje a tím pozitivně ovlivňují celkové výrobní náklady.





# Řešení pro nabíjení elektromobilů v silniční infrastruktuře od PHOENIX CONTACT

U společnosti Phoenix Contact vždy najdete vhodné řešení pro Vaše požadavky. Jako jeden z předních poskytovatelů produktů a služeb pro nabíjecí proces elektromobilů nabízíme celé spektrum komponentů týkající se E-Mobility – od nabíjecích rozhraní vozidel a nabíjecích stanic pro AC a DC nabíjení přes řídicí jednotky pro nabíjecí stanice až k uceleným řešením pro spolehlivé řešení nabíjecích procesů.

## Nabíjecí systém – Typ 1, Typ 2 a GB/T standard od Phoenix Contact

Naše společnost nabízí kompletní rozsah nabíjecích konektorů z jednoho zdroje: Typ 1, Typ 2 a GB/T standard. Ať už jde o nabíjení střídavým proudem nebo rychlejším stejnosměrným, vždy najdete perfektní řešení v našem produktovém portfoliu.

## CCS – Combined charging System

Jde o standardní systém nabíjení pro elektrická vozidla, která podporují konvenční AC nabíjení i rychlé DC nabíjení

## Aktuální nabídka inteligentní nabíjecí stanice

Na základě vlastního širokého produktového portfolia se firma Phoenix Contact rozhodla vyvinout vlastní koncept nabíjecí stanice pro elektromobily a tyto stanice nabízet na tuzemském trhu.

## Tato stanice v současné době nabízí a umožňuje:

- AC nabíjení jedno- nebo třífázové podle typu připojeného vozidla
- Přes Charge controller komunikuje s baterií automobilu – zjišťování stavu baterie
- Měření spotřeby na každé zásuvce
- Dvě zásuvky k dispozici
- Přihlášení do systému přes ID čip
- Databázi sériových čísel ID čipů od uživatelů mající právo nabíjet
- Vizualizační rozhraní pro komunikaci uživatele se stanicí, přihlášení do systému, volba zásuvky, zobrazení stavu nabíjení
- Podle možnosti připojení stanice k elektrické síti je výkon nabíjení třífázově 22 nebo 11 kW, jednofázově 7 nebo 3,5kW. Od toho se odvíjí délka nabíjení

V průběhu roku 2016 nabídneme našim zákazníkům inovovanou plně inteligentní nabíjecí stanici pro elektromobily, která bude obsahovat řídicí jednotku s níže uvedenými parametry a funkcemi:

- Nabíjení AC i DC díky převodníku
- Měření spotřeby na každé zásuvce
- TCP/IP komunikaci
- Identifikaci uživatele pomocí přihlášení čipovou kartou
- Online komunikaci se stanicí z nadřazeného systému díky GSM/UMTS
- Standard IEC 61851-1, ISO/IEC 15118, DIN SPEC 70121
- Rozhraní k vozidlu 2 (1 x AC a 1 x DC)
- Další komunikační rozhraní - digitální vstupy/výstupy, sériová komunikace (RS485, RS232, CAN), měření teploty Ethernet, GSM
- Protokol OCPP 1.2, 1.5
- Komunikace s uživatelem prostřednictvím dotykové obrazovky a vizualizačního prostředí

Díky protokolu OCPP (Open Charge Point Protocol) a zapojení stanice do GSM sítě je možné v nadřazeném systému sledovat online stav stanice po celém světě. Je možné identifikovat uživatele, který právě na stanici nabíjí, znát jeho aktuální spotřebu elektrické energie a stav baterie, předpokládanou dobu nabíjení, vytvářet faktury, vést účetnictví, atd.

[www.phoenixcontact.com](http://www.phoenixcontact.com)

# Panelový počítač IP65 s procesorem nové generace

Společnost Phoenix Contact začíná v řadě panelových počítačů VMT 7000 s okamžitou platností používat novou generaci procesorů Intel® Atom™ řady E3800. Panelové počítače jsou vybaveny kombinací vysoce integrované čipové sady a energeticky úsporného procesoru Intel® Atom™ E3827 1,75 GHz.

Nižší spotřeba elektrické energie má také vliv na množství odpadního tepla, což znamená, že konstrukce panelového počítače nepotřebuje žádný ventilátor. Uživatel má k dispozici plnohodnotný průmyslový počítač s dotykovým displejem vhodným pro průmyslové použití a všechna relevantní rozhraní. Zařízení lze používat několik let jako energeticky úsporné rozhraní operátora v blízkosti strojního zařízení i v nepříznivých průmyslových podmínkách.

Panelové počítače se vyznačují elegantními pouzdry vyrobenými z odolného hliníku litého pod tlakem. Díky prachotěsné-



Podrobnější informace k těmto produktům najdete u našich produktových specialistů nebo na stránkách [www.phoenixcontact.cz](http://www.phoenixcontact.cz) v sekci Home – Produkty – Konektory – Konektory E-mobility



Nabíjecí stanice může být implementována do vašeho management systému použitím komunikačního protokolu OCPP nebo SQL.

**PHOENIX CONTACT, s.r.o.**  
Dornych 47, 617 00 Brno  
Tel.: 542 213 401  
[www.phoenixcontact.com](http://www.phoenixcontact.com)





# ELEKTROMOBILEM ZA 80 DNÍ KOLEM SVĚTA

Pokračování z minulého čísla

PhDr. Jiří Vlk



**Češi objeli planetu elektromobilem za rekordních 80 dní, tím vytvořili a překonali 12 světových rekordů.**

Dva Češi pod vedením PhDr. Jiřího Vlka objeli svět elektromobilem za rekordně krátkou dobu 80 dní.

Jde historicky o první českou posádku, která objela svět elektromobilem, tedy autem poháněným na elektriku. Vozidlo je z dílny vizionáře a novodobého velmi úspěšného a celosvětově známého podnikatele Elona Muska.

V minulém čísle jsme se seznámili s českou reprezentací v tomto lukrativním podniku a popsali jsme si průběh příprav až do dne startu, který byl 16.06.2016 v Barceloně.

## DEN PRVNÍ:

Vyjíždíme z Barcelony a vydáváme se napříč Španělskem směrem k Atlantickému oceánu do portugalského Lisabonu.

První etapa je testovací – zahřívací a vede do bývalého hlavního města Španělska Zaragozy. Tam máme domluvený hotel s nabíjením přímo v hotelu, kde spíme. Některé týmy jedou přes Taragonu, kde je po naší cestě poslední Supercharger od Tesly v této evropské části. (Supercharger = nejrychlejší způsob nabíjení pro Tesly přímo od Tesly). Zde se dá Tesla nabít z 0 do 100% za 30 min.

My jsme vyhodnotili, že slušnou jízdou dojedeme na jedno nabití, jedeme většinou po dálnici a vzdálenost je pouze 282 km.



Startovní listina

- Každý tým tvoří většinou dva muži, kteří spolu musí v pohodě vydržet 80 dní

- český tým tvoří posádka, která se zná sotva tři měsíce

- Navigátor a pomocník českého týmu v jedné osobě byl po první části dne a předtím po cestě do Barcelony tak přetažen, že usnul v autě asi 40 minut po startu. Po cestě to byl častější obrázek.

- Jsme první den na cestě a hned přichází první milé překvapení: Na cestě mezi Barcelonou a Zaragozou je místo, kterým prochází GREENWICH, tedy nultý poledník, který rozděluje zeměkouli na východní a západní polokoule. Znamená to, že ještě první den jsme přešli na západní část planety. Španělé to mají na dálnici krásně vyznačeno.

- Někde v tomto místě došla zpráva, že čínskému týmu se podařilo dostat všechny dokumenty, odbavit soutěžní vůz a odstartovat do závodu pouze s několika málo hodinovým zpožděním.

- HURÁ JSME VŠICHNI - VŠICHNI ODSTARTOVALI

- První den proběhl pohodově, všichni se sjeli na hotelu Reina Petronila a v podzemních garážích napojili svoje stroje do zásuvek pro noční tankování.

- Náš český tým, který sledujeme, dojel do Zaragozy na jedno nabití a v baterkách mu zůstalo na 52 km dojezdu.

- Český tým byl první den nejrychlejší, dojel první etapu první.

- Příprava a honička kolem startu, mediální kolotoč, první etapa udělalo dosti ná-

ročný a vyčerpávající den, takže odpočinek v tomto hotelu si opravdu zasloužíme.

- Hotel byl vybaven bazénem a posilovnou, takže kdo chtěl si mohl dát aktivní relax.

- Večer se přes Zaragozu přehnal bouřka, kterou vystřídala překrásná duha což je dobré znamení.

## DEN DRUHÝ:

- Ráno po snídani týmy sedají do aut, auta se nabíla přes noc ze zásuvky 400V, jsme plně nabití, čeká nás druhý den, musíme se dostat do španělské Salamanky, která je kousek od Portugalska.

- Dá se tam jet přímo, ale vzdálenost je taková, že ani naše auta to na jedno nabití neujedou.

- Vyjímkou je možná maďarský elektroautobus, který má dojezd na jedno nabití 600 km.

- Nedá se nic dělat, týmy musí jet o něco delší cestou, přes hl. město Madrid, kde nějaké nabíjecí možnosti jsou.

- Madrid měl být původně místem startu.

- Jak již bylo psáno, v této části Evropy již nejsou rychlonabíječky Tesla, takže jedeme do světa, kde je nabíjení pomalejší a někde i na čipy, které jsme neměli.

- Druhý den tedy jedeme dvě etapy, ta první je do Madridu 309 km a musíme si najít nabíjení.

- Hledáme madridské možnosti, nějaké existují, ale ne mnoho.

- První možnost je u nabíječky Chademo, provozované Nissanem. Tam už však byla fronta. Stojí zde jeden domácí Nissan, který bude nabíjet ještě půl hodiny a hned za ním náš německý soutěžní tým III., který byl rychlejší než my. Německý tým III. je velmi ambiciózní, snaží se být všude první. Alespoň udávali tempo druhým.

- Pokud by jsme zde čekali, tak by jsme ztratili dvě hodiny + čas našeho nabíjení, což je mnoho času. Museli jsme tedy najít druhé nabíjení. Chademo už nebylo.

- Chademo je po Tesle druhá možnost nejrychlejšího nabíjení, trvá však o třetinu času déle.

- Další možnost byla Destination charger, který byl v jednom hotelu.

- Destination charger je pomalejší nabíjení od Tesly, který se montuje na místa, kde nějakou dobu strávíte. Rychlost nabíjení se rovná v ideálním případě třířázkové 400V zásuvce, což je u naší Tesly z 0 do 100% za 4 hodiny. Pro elektromobily má však jinou koncovku.

- Zajeli jsme do hotelových garáží, jedno místo je obsazené, druhé čeká na nás. Po připojení zjišťujeme pro nás ne moc dobrou zprávu. Síla nabíjení je poloviční, pouze 16A. Auto ukazovalo, že tady budeme nabíjet do plna 9h na místo 3 až 4. Tj. také moc času.

- Naštěstí nejsme úplně vybití a auto nemusíme nabíjet úplně do plna, protože cílová Salamanka je vzdálená pouze necelých 200 km. S rezervou nám budou stačit 4h.



Nultý poledník, Španělsko

- S navigátorem jsme se dohodli, že mu dám sms zprávou vědět, jak bude auto nabít. Šel do města navštívit svoji kamarádku, která tam žila, já se projdu po Madridu a potom budu relaxovat v autě.

- Nakonec stačili tři hodiny, auto se nabílo na potřebnou vzdálenost, platíme garáže, 12 eur. Nabíjení je zde za cenu parkovního, sedáme do auta a vyrazíme na druhou etapu druhého dne.

- Po cestě vidíme nádherný západ slunce. Je 22 hod. a my přijíždíme do dalšího hotelu v Salamance, kde je domluveno nabíjení. Tento den jsme ujeli cca. 500 km, což byla denní běžná vzdálenost. Spíše se jezdilo více.

- Zde dochází k prvnímu střetu mezi týmy, hlavní roli hraje náš český tým s německou trojkou. Jde spíše o nedorozumění.

- V hotelu je omezená kapacita prostoru i nabíjecího proudu pro tolik elektromobilů, tzn., že týmy se musí přes noc vystřídat. Když přijel český tým do hotelu, tři týmy už byly zaparkované a nabíjely. Německý tým III. zastavil tak, že se nedalo vjet na další parkovací místo.

- Protože se muselo nabíjet rychle, aby se dostalo na každého, nechali jsme stát auto v cestě v garáži, takže se nedalo projet, napojili jsme se přes prodlužky a šli jsme se ubytovat.

- Před tím jsme zkoušeli Němcům volat a esemeskovat, ale ti nereagovali.

- Když jsme se vrátili k autu, bylo to do 30 minut. Ambiciózní Němci už tam byli a všude na netu rozeslali zprávu, že český tým neumí parkovat a blokuje možnost nabíjení a vjezdu do garáže druhým. Dokonce přišlo napomenutí z vedení závodu. To jsme si samozřejmě nenechali líbit a ostřejší slovní i internetovou přestřelkou uvedli vše na pravou míru a od Němců jsme požadovali veřejnou omluvu.

## DEN TŘETÍ

- Tento den musíme dojet do portugalského Lisabonu a naložit auta na letadla pro přelet do Kanady. Pokud to někdo nestihne do půlnoci hrozí, že propadne velmi drahá letenka.

- Je ráno, vyrazíme směrem portugalská

hranice. Našemu pomocnému navigátorovi se udělalo po pár kilometrech špatně. Takže jeho snídání, kterou si draze zaplatil šla vrchem ven do příkopu, musel jsem velmi rychle zastavovat.

- Potom se rozdýchával a prospal několik hodin. Po cestě do Lisabonu nás čeká jedno nabíjení u portugalského Nissanu ve městě Coimbra.

- Je zde druhá verze rychlonabíjení Chademo, nabíječka je široko daleko jediná a týmy musí jet tak, aby se postupně vystřídali. Nabíjet se dá pouze jedno auto. Dnes je nabíjení spočítáno a domluveno v minutových intervalech střídání. Každý tým má přesně stanovený čas nabíjení. Nabíječka je v areálu, je zrovna volný den, takže se musel najít člověk, který byl ochoten nám otvírat bránu. To nebylo samozřejmě zadarmo.

- Vše jsme úspěšně zvládli, Španělsko i Portugalsko přešli napříč a večer předali auta k odbavení.

- V tomto textu máme omezené možnosti, takže pokud vás zajímá např. legislativa spojená s nakládáním aut na letadla – jak do Kanady, tak do Číny a rozdíl, na kolik mohly být nabití baterie, co mohlo v autech zůstat, ceny letenek a další zajímavosti objednejte si knihu o této cestě s bohatou fotodokumentací. Je možné rezervovat i přednášku.

- Po odevzdání aut k naložení na letadla jsme v Portugalsku spali jednu noc.

- Další den jsme se museli přesunout na druhé letiště. Zde nás málem nepustili do letadla i když jsme měli dokumenty v pořádku. Hodinu a půl před odletem nás nechtěli odbavit. Nakonec z nás úředníci vytáhli vychytrale zbytečně 1200 eur a povedlo se odletět směrem Kanada – Halifax s přestupem v Torontu. V letadle jsem pochopil proč to tak bylo, alespoň jeden z důvodů.

- Bylo to šťastné vedení, protože auta by odletěla a my bychom zůstali v Evropě. Navíc další letadlo do Kanady letělo až za několik dní. A to by byl celkem problém. Tyto podrobnosti budou také v knize.

- Nakonec se povedlo a po boji s letištními úředníky jsme odletěli velkým zaoceánským letadlem do Kanady.



## KANADA – HALIFAX – TĚSNĚ PO PŘÍLETU

- Španěl Rafael de Mestre šéf a organizátor závodu už tam byl a přijel pro nás na letiště. Kupodivu spěchal a přijel nás vyzvednout svojí Teslou. Velmi jsme se divili, jak to zvládl a dokázal. Asi letěl ihned po naložení aut do letadel v Portugalsku.

- Po cestě do hotelu nás připravoval na to, co nás v prvním městě čeká. Byly to velké eventy, ceremonie a tiskovky s eko firmou, televizí a státními úředníky na vládní úrovni.

- Firma, která se o nás starala a které dělal tento závod velkou reklamou, nám v objednaném hotelu připravila luxusní nabíjení ze zásuvek, na které jsme v Evropě běžně zvyklí.

- My jsme přiletěli do Halifaxu těsně po Rafaelovi de Mestre, byli jsme druzí, ostatní týmy přiletěly den až dva za námi. Záleželo na tom, jak se jim podařilo blokovat lety.

- Týmy si po cestě hradily všechny náklady sami. Podrobnosti viz kniha.

- V knize se také dozvíte, jak jsme si sami sháněli nabíjení.

- Tři dny v kanadském Halifaxu naznamenal jen tiskovky a eventy, ale také aktivní přípravu na průjezd Kanadou a USA.

- Např. pojištění – první info bylo, že jízda Kanadou a USA je bez pojištění protizákonná.

- České pojišťovny nás neuměly pro cestu kolem světa ani Kanadu pojistit.

- Uměla to německá pojišťovna, ale velmi draze.

- Doporučení jsme dostali pojišťovat se v příslušném státě, že je to nejlepší.

- Zatím máme pojištění jen pro Evropu.

- Dostali jsme radu zajistit si pojištění vždy v té dané zemi, což není zdarma, ale je to prý levnější.

- V Kanadě však byli velmi nepružní a neochotní – neumí to, takže dvoudenní kovbojka pro vyřízení začíná, abychom mohli vůbec vyjet na americko-kanadské silnice.

- Ceremonie v Kanadě skončily. Poslední den v Kanadě máme s kanadskou národní televizí a hned potom se týmy rozjíždí směrem územím Kanady do USA.

- Musíme se dostat ve stanovený čas na tiskovku do New Yorku, není to povinné, ale všichni mají za úkol vyfotit se s nejznámější americkou budovou Empire State Building.

- V minulosti od roku 2011 jsem se účastnil mnohých mezinárodních evropských závodů elektromobilů, před startem jsem si myslel, že závody okolo planety Země budou ve stejném duchu ze strany organizátora.

## REALITA PO STARTU VŠAK BYLA ÚPLNĚ JINÁ.

- SROVNÁNÍ: V jiných evropských závodech jsme zvyklí, že po složení startovního máme kompletně celý servis od organizátora na klíč. Tj. nabíjení, ubytování



Nabíjení v kanadském kempu - čínská Denza a její zesilovací nabíječka

a vše potřebné pro dosažení cíle je v ceně.

## TADY PŘI CESTĚ KOLEM SVĚTA JE PŘEKVAPIVĚ OPAK PRAVDOU.

- Až na nějaké drobné výjimky není v ceně vůbec nic.

- Týmy si všechno platily sami. Bud' měly sponzory a nebo z vlastní kapsy.

- Zkrátka někdo to vždy zaplatit musel a v ceně startovního to nebylo.

- Vše se platilo a doplácelo v průběhu cesty z dalších zdrojů týmů a posádek.

- Týmy vždy dostaly zadání info, kde mají být, že se tam pořádá tiskovka nebo mezinárodní ceremonie.

- Tam jsme se museli dopravit na určitý den a hodinu.

- V Kanadě a USA nebylo společných akcí mnoho.

- Kde ale byly, tam se sázely stromy.

- První ofiko akce je Canada Halifax. Po skončení týmy dostaly zprávu, že další akce je v New Yorku na Wall Street 100

- Vzdálenost je asi 1600 km s místy pro hledání nabíjení. Týmy mají u sebe mobilní dorozumívací zařízení.

- Zatím co evropské etapy byly snadné, v USA a KANADĚ JE TO SLOŽITĚJŠÍ.

## KANADA – CESTA – NOVÉ SKOTSKO – QUEBECK - VYJÍZDÍME Z HALIFAXU.

- Soutěžící se rozdělili v uvozovkách dle sympatií do dvou až třech členných skupin, někdy se jelo osamoceně a byli jsme spojeni jen komunikačními kanály.

- Přes ty fungovala spolupráce alespoň radiově. Podrobněji v knize.

- Podstatné je, že týmy co se držely při sobě, spolu kooperovali na bližší úrovni.

- První kanadská etapa směrem z Nového Skotska a Quebecu dopadla dobře, na cestě bylo rychlonabíjení Chademo, zde jsme se potkali s rakouským týmem, se kterým jsme po cestě kooperovali částěji. Byl to po většině cesty jeden z našich kooperujících týmů.

- Toto nabíjení bylo bezplatné a bez čipů, takže vše proběhlo skvěle a celkem rychle.

- Máme však zprávu, že další nabíjení bude přes obyčejné zásuvky. Ještě někde po cestě jsme objevili elektromobilní zásuvku zvanou Tip 1, ale na ni jsme neměli adaptér.

- V Americe mají úplně jiné zásuvky než v Evropě a to jak 220-230V, tak 380-400V.

- Vedoucí závodu poslal fotku, jak vypadá nabíjecí koncovka a my měli za úkol si ji sehnat a vyrobit redukci pro naše auto.

- Při prvním nabíjení jsme potkali dvě čecho-kanadanky, které nám pomohly v řídicí osídlené kanadské polodivočině najít obchod, kde jsme zakoupili potřebné kabely a koncovky.

- Všichni se s námi chtěli fotit, Teslu tady v životě neviděli a už vůbec ne na evropských číslech. Někdo ji neznal ani z obrázků. Takže společně foto, rychle do auta a ujíždíme dál.

- Cestou doháníme šéfa závodu Rafaela, který testuje kolik jeho tříletá Tesla dojede na jedno nabití, u Chadema nezastavoval, testuje přejezd do následujícího kempu a jeho hlemýždí rychlost se pohybuje mezi 40 – 50 km/h.

- Je podvečer, máme za sebou první kanadský den a první dvě etapy. Jsme v kempu, je zde zároveň golfové hřiště. Obdivujeme velké luxusní karavany, ve kterých někteří američané žijí celý rok a někteří s nimi i celý rok kočují – domov na kolech. Cenově vychází levněji než běžný byt stejné metráže v Praze nebo Brně, ale komfort je rozhodně větší. Zdejší američané zase obdivují naše Tesly a naši odvahu objet planetu elektromobilem.

- V kempu se setkáváme s Čiňany. Rakušák tu byl před námi, nabil se, už je pryč. Ujížděl do USA, nebylo to daleko, na jedno nabití se to dalo dojet. My musíme vyrobit koncovku – redukci, jinak se nenabijeme a nemůžeme dál. Nikdy jsme to nedělali, takže si nejsme jistí. Na netu je návod.

Ochotně se nás ujal Daniel, pilot čínského týmu a pomohl nám koncovku – redukci vyrobit. Trvalo to asi 30 minut. Po nějaké době dorazí i Rafael de Mestre šéf a organizátor závodu.

## MÁME VYHRÁNO, ALE JE TO HORŠÍ NEŽ V EVROPĚ.

- V KANADĚ A USA jsou zásuvky při 400V dříve 380 V pouze dvoufázové, tzn., že nabíjení místo 4hodin trvá 6 až 7h. Je šero, takže jsme se rozhodli částečně přenocovat, ale tlačí nás čas, takže jen do doby než se auto nabije. Nejsme úplně vybití, takže postačí 4hodiny.

- Je po 22 hodině, vystartujeme mezi 2 a 3 ráno, musíme se dostat do USA.

- V tomto kempu nám za nabíjení účtovali jako za jednu noc kempování, což bylo 22 USD.

- Většina týmů vyrazila s náskokem a vystartovala dřív, aby se dostali do USA co nejdřív. Všichni zde nenabíjeli, někteří měli sebou redukci na zmíněný Tip 1.

- S kempu jsme vyjeli podle plánu, jeden spal a jeden řídil.

## VJEZD DO USA - HRANICE.

- Hranici z Kanady do USA ležící v překrásné přírodě jsme přešli brzy ráno. Prvně to vypadalo, že projedeme snadno a hned, ale pak se to protáhlo na delší dobu, několika stupňový výslech a focení. Jeden německý tým to měl ještě veselejší, ty vrátili do Kanady a museli přes jiný přechod cca. 100 km zajižďka. Málem nedojeli. Byl to dvojitý risk, ale vyšlo to. Více popis viz. kniha. My měli také velké štěstí.

- Nakonec nás pustili.

- Brzy ráno se svítáním přijíždíme do prvního amerického městečka Calais. Stejně se jmenuje i francouzský přístav odkud jedou trajekty do Anglie.

- Máme zprávu, že 4 týmy už jsou zde a ubytovaly se v místním tranzitním hotýlku. Jsou zde i Němci, kteří měli zajižďku, někteří se ubytovali těsně před námi.

- Je zde možné nabíjení přes hodně pomalou americkou zásuvku rovnající se našim silnějším 230V, dříve 220V. Trvalo by to asi půl dne, 12 až 15hod. Po cestě sem jsme šetřili, jeli jsme úsporně, takže potřebujeme jen na 200 km, ale i to je 8 až 10hod.

- Na parkovišti, kde se nabíjejí Tesly kolegů stojí karavan, který je napojen na silnější zásuvku, jak jsme zjistili. Bydlí tam místní podnikatel, který právě snídá a odjíždí do práce.

- Navigátor českého týmu se s ním seznámil a požádal ho o pomoc s nabíjením. Byl velmi ochotný a poskytl nám svoji zásuvku. Znamenalo to, že jsme schopni nabíjet 2 x až 3 x rychleji než ostatní týmy. Ty si zaplatily místní hotel a spali zde jen pár hodin.

- Velmi ambiciózní vedoucí německého týmu III. Fabian byl vytočen, že se nám podařilo něco lepšího než jemu. Zprvu bylo



Elektromobil v New Yorku pod Empire State Building

vidět, že nás má za ňoumy z východu, nakonec se od nás učil ekonomicky jezdit.

- Celou noc jsme cestovali a potom mašinerie na kanadsko – americké hranici. Přijeli jsme ráno, nemělo cenu brát si hotel. Navigátor v noci spal já jsem řídil, říká kapitán českého týmu. Navigátor šel na snídání do protější restaurace a pak se bavil se zástupci ostatních týmů. Já jsem se pár hodin prospal v autě a poté ujíždíme směrem k New Yorku.

## CESTA DO NEW YORKU.

- Jedeme opět nádhernou americkou krajinou, všude musíme shánět internet. Připojení k evropskému je velmi drahé a rychle odsává data. Internet co máme v Tesle v USA nefunguje, funguje jen v Evropě. Místní internet není také zrovna nejlevnější, ale je to lepší varianta než ta evropská, kterou jsme museli také několikrát využívat.

- Tuto noc jsme prošli zátěžovou zkouškou, bojového nabíjení, co nás čeká přes Státy s pravděpodobností z 20 až 30%, včetně nežádoucího nocování v autě z důvodu časového tlaku.

- Většinou jsme hledali rychlonabíjení Nissanu nebo jiné rychlé Chademo.

- Byly však místa, kde jsme museli jet 1000 km na zásuvkách v kempech.

- Projeli jsme v USA pohraniční lesní divoččinou od Kanady směrem do New Yorku.

- Většina týmů se schází u prvního amerického Chadema pro Nissan.

- Je zde několik nabíječek, ale všichni se nemožno nabíjet hned, takže musíme čekat.

- Tady jsme se rozdělili a potkáváme se až za dva dny v New Yorku.

- Nyní pojedeme sami a budeme s ostatními ve spojení, přes operátory.

- Vzdálenosti jsou velké, takže musíme hledat další Chadema i když si třeba zajedeme 50 až 100 km.

- Další Chademo je v Brunswicku. Nabili jsme se, je noc a hledáme nocleh. Dobré, ne moc drahé jsou např. hotely Days Inn. Po dvou dnech a nocích v autě konečně zase hotel.

- Jen pár hodin spánku a ráno znova. Dnes konečně dorazíme do New Yorku.

- Jsme pár km před New Yorkem, potřebujeme nabíjet, abychom mohli jezdit



po největším městě v USA. V nedalekém městečku nacházíme Chademo pro Nissany, je však ještě v igelitu a není spuštěné.

- Musíme dál, proto najíždíme zpět na dálnici. Těsně před New Yorkem je odpočívadlo, na něm jsou Superchargery, ale evropskou Teslu na amerických nelze nabíjet, slintáme závisť.

- Naštěstí je tam Chademo a je zdarma HURÁ.

#### U SUPERCHARGERU STOJÍ Tesla.

Je to první Tesla, kterou v Americe vidíme, potom ji vystřídala druhá, je to nejnovější model X. Ujeli jsme téměř 2 000 km a první Tesly potkáváme až tady. Děláme si srandu, že snad začneme počítat Tesly s americkými značkami

- Přijíždíme do New Yorku. Od organizátora máme za úkol vyfotit se s Empire State Building.

- Fotíme a posíláme oznámení s fotkou týmům, že jsme dorazili do New Yorku první. Je už večer, ale je to ohromný zážitek, být jako první Čech, který jede se svým elektromobilem po neznámějších ulicích New Yorku, které jsem znal jako dítě z pohlednic.

- Dokonce nás oslovili zde žijící Češi. Po prvním opojení z New Yorku, jsme si uvědomili, že se blíží půlnoc a že potřebujeme lepší nocleh než v autě.

- Internetové nabídky ukazují příliš drahé noclehy. Nakonec se podařilo najít ubytování v penzionu kousek od New Yorku, na jednom ostrově. Je zde nádherný výhled přes vodu na mrakodrapy a spojující most, který připomíná ten v San Francisku.

- Vyspali jsme se do krásného rána a v poledne jsme se měli všichni sejít na Wall Street.

- Činani tam pořádali konferenci a event. Také jsme přednášel, navigátor měl překládat můj projev, dělal to však okatě amatérsky, takže musel být důrazně pokárán.

- Po skončení přednášek a TV rozhovorů Činani uspořádali luxusní hostinu v nádherné čínské restauraci. Recepce končila pozdě večer. Tady jsme se opět rozdělili s tím, že za několik dní se potkáme v San Francisku.

#### PRŮJEZD PŘES USA.

- Původně měl být event. i v Chicagu, ale sešlo z toho. Někteří jsme se sešli v Las Vegas.

- Z New Yorku jsme odjeli v noci k nabíječce Chademo za městem, kde jsme přes kamery byli sledováni policií, což jsme zjistili později.

#### NYNÍ CESTA PŘES USA JEN TELEGRAFICKY.

- Někteří týmy, které jely napřed musely ujíždět v oblasti Denveru před tornádem. My jsme vítězně projeli až po jeho skončení. Právě zde byla oblast, odkud jsme museli projíždět 1000 km jen na kempin-



Las Vegas

gových zásuvkách.

- V posledním kempu nám špatná instalace vypálila zásuvku, takže místo nabíjení a spánku jsme opravovali nabíjecí redukci a hledali novou zásuvku. Podrobněji v knize.

- Poslední etapa před Las Vegas byla velmi dlouhá a byla obava, že ji někteří nemusí ujet na jedno nabití.

- Naštěstí vedla cesta více z kopce, takže jsme nakonec dojeli i s rezervou.

- Nabíjení v Las Vegas, ale i vše ostatní pouze za peníze a ne zrovna levně viz. kniha.

- Ještě náročnější etapa byla za Las Vegas, v údolí vyschlých solných jezer.

- Je to jedno z nejteplejších míst na zemi cca. 90m pod hl. moře, délka etapy 400 km, pouští, kde v 19.00 hod. teplota dosahovala 46 °C. Jen zřídka zde někdo projíždí, ale zvládli jsme to.

- V knížce se též dozvíte podrobněji o překrásné a slavné cestě 66, po které jsme jeli a také o západní silnici, která vede podél západního pobřeží. Vede od Aljašky až do Jižní Ameriky po Ohnivou Zemi.

- V San Francisku jsme projeli přes Golden Gate Bridge a pak nás pozval americký tým k sobě domů na piknik.

- Následovala továrna Tesly ve Freemontu, vedle San Franciska, tam byla ceremonie a tam také Činani uspořádali druhou velkou recepci.

- Tam jsme se znovu rozešli a další setkání je na letišti Los Angeles.

- Podmínka účasti v závodě bylo najít v Hollywoodu slavný nápis na kopci a vyfotit se s ním. To jsme splnili, ale bylo to špatně viditelné, jelikož jsme přijeli v noci a druhý den už na to nebyl čas.

Druhý den jsme alespoň jako jediný tým navštívili design studio Tesla a výrobu raket XSPACE. Po té už jsme se odebrali na letiště odevzdat auta k přeletu přes Pacifik a my jsme odlétli přes Koreu za nimi do Číny. Auta převážela Čínská letecká společnost a odbavování bylo úplně odlišné než v Portugalsku. Popsáno v knize.



Hollywood

- Po USA, ale následně i v Číně se během jednoho dne střídaly velké teplotní rozdíly.

- Ráno bylo např. 12 až 15 °C, přes den až 49 °C. Sám jsem se divil, jak dobře jsme to zvládli.

- S výjimkou maďarského elektrického autobusu a švýcarské Tesly Roadster jsme se setkali všichni včas na letišti.

- Tesla Roadster měla poruchu někde ve středě USA, kterou více jak týden odstraňovali a elektrosbus musel po vodě. Podrobněji o tom v knize.

- Do letadla nás zde již pustili bez problémů. Do Číny jsme letěli s přestupem v Korei a byli jsme tam ze všech týmů první.

#### ČINA

##### GUANGZOU – LEGISLATIVA

- Přistáli jsme do vlhkého a dusného počasí. Denní teploty se pohybovaly od 28 do 43 °C.

- Než další týmy přiletěly, našim úkolem bylo zajistit pro všechny internet. Činani jsou velice ochotní a přátelští, ale v mnohých případech dost pomalí. Takže internet nám vyřizovali 3 dny. Běžně to trvá jen pár hodin.

- Týmy přiletěly jeden až dva dny po nás. Všichni jsme čekali na legislativu. Než se vše vyřídlilo, tak uběhlo jeden a půl týdne.

- Například když jsme na letišti dostali auta, museli jsme všichni s nimi na technickou.

- Naše Tesla má 7 míst a to už není v Číně osobní auto, ale autobus. Takže jsem musel jen já ještě na jednu technickou pro autobusy. Jel s námi i baron Federico s italského týmu, který také řešil něco navíc.

- Potom jsme absolvovali další maraton, museli jsme na jinou stanici, kde jsme museli dostat na auta čínské poznávací značky. Průjezd Čínou byl zatížen vysokými poplatky. A než jsme v Číně mohli usednout za volant, museli jsme složit čínskou autoškolu, dostat čínský řidičák a projít zdravotní prohlídkou. Zavazadla nám také poslali jinam a to nás zdrželo dva dny.

- Týden a půl jsme čekali na to, abychom mohli vyjet. Čínský tým toho využil a uspořádal obrovskou mediální recepci, v místní opeře v Guangzhou. Je to velké moderní čisté město, plně zelené a moderních mrakodrapů. Má 11 000 000 obyvatel, třetí největší město v Číně a je zde třetí největší věž na světě (600 m).

- Po týdnu a půl bydlení v čínské moderně jsme vystartovali vstříc čínským dálnicím směrem do Kazachstánu.

- První třetina Číny byla skvělá, krásné dálnice, a všude Superchargery Tesly, kde jsme po americkém „půstu“ mohli konečně nabíjet co Tesla ráčí. Činani dělali ve velkých městech velkolepé propagační ceremonie a obrovské reklamní akce.

- Navigátor českého týmu zpíval všude song a při prvním odvyhlání ho slyšelo v Číně 360 tisíc lidí. Ostatní týmy na něj v pozadí tancovali.

##### PO PRVNÍ TŘETINĚ CESTY ČÍNOU.

- Když jsme překročili první třetinu čínského cestování, kde už nebyly Superchargery, museli jsme nabíjet opět přes vyrobené redukce. Jeden konec byl 400V CEE zásuvka evropského standartu a druhý konec byly dráty, které se připojovaly do rozvaděčů.

- Tento typ nabíjení nás provázal zbytkem Číny, Kazachstánem a v Rusku.

- Ukrajina a Rumunsko už na tom bylo lépe, ale zpět k Číně.

- Někde od třetiny Číny přišlo nařízení, že musíme jezdit pohromadě a nesmíme řídit v noci.

- Vyjet můžeme nejdříve v 7 hodin ráno a ve 21 hod už musíme být na hotelu.

- Důvodem byla hlavně muslimská část Číny. Jde o ochranu před teroristy, kteří tam operovali.

##### POD HROZBOU DISKVALIFIKACE ZE ZÁVODŮ.

- V jedné části Číny jsme se zdrželi, ostatní týmy nám ujely a my se dostali do ho-



V poušti Gobi

telu až po půlnoci. Za to jsme byli silně napomenuti organizátorem. Po té bylo vydáno nařízení, pokud by se to stalo někomu ještě jednou, tak jim hrozí diskvalifikace.

- Důvodem tohoto zpoždění bylo v jednom městě pomalé nabíjení z Tesla Destination chargeru, které dávalo menší ampéry než je jinde běžné. To se nelíbilo českému navigátorovi a šel hledat silnější zdroj. Ten našel v pneuservisu, kde jsme po napojení drátů do pojistek vyhodili celý několikapatrový dům. A tak jsme se museli vrátit k původnímu pomalému nabíjení.

- V Číně jsme projížděli všemi typy krajiny – nížinou, horami i pouští Gobi, kde bylo obzvláště zajímavé nabíjení. Poušť je v Číně velice živá a stojí tam tisíce větrných elektráren.

- Když jsme projížděli v Číně územím polorozbořené čínské zdi, zrovna jsme dosáhli mety 50% trasy našeho závodu.

- Dva dny po té slavilo své jubileum auto Tesla českého týmu. Bylo to přesně 26.07.2016 auto mělo tento den přesně 13 měsíců, od registrace na SPZ a tento den s ní její pilot a kapitán českého týmu Jiří VLK natočil 100 000 km. Oslava byla veliká.

- Společnou cestu Činani patričně využili a vše točili pro film z cesty.

- Čína sebou vezla tři filmářské štáby.

##### HEDVÁBNÁ STEZKA.

- Poslední část Číny jsme jeli po Hedvábné stezce. Když jsme se blížili ke kazašským hranicím, v jednom nabíjecím místě bylo obrovské vedro a sluneční žár. Teplota se pohybovala od 42 do 46°C. Auta jsme připojili na nabíjení. Některé posádky šly na jídlo a některé odpočívali v autech nebo ve stínu stromů. Najednou přívodní silný elektrický kabel začal hořet. Plameny šlehalo do výšky nad 2 metry. Vše se mu-

selo hasit. Málem to odnesla rakouská Tesla. Podrobnosti budou v knížce.

- Nakonec jsme se všichni šťastně nabili.

- Poté jsme vjeli do údolí, které je 58m pod hladinou moře, teploměr ukazoval 49°C.

- Překvapující bylo, že zde stavěly nové paneláky.

- Po dvou hodinách jízdy jsme byli zase v horách, kde bylo 22°C a na vrcholcích jsme viděli sněh.

##### ROZLOUČENÍ S ČÍNOU – PŘEJEZD DO KAZACHSTÁNU.

- Poslední čínské město nás vítalo nápisy v azbuce, byl zde obrovský rozlučkový program, někteří Činani už s námi nepokračovali.

- Vstup do Kazachstánu nebyl jednoduchý, ale za 4 hodiny jsme to zvládli. My jako Češi jsme to měli nejjednodušší. Proč viz kniha.

##### KAZACHSTÁN.

- Nádherné čínské silnice střídají obrazné tankodromy a prašné rábdoby silnice. V Kazachstánu se vše buduje.

- První kazašskou etapu jsme projeli ve triu tým ČR, Itálie a Rakouska.

- Museli jsme dávat velký pozor. Vzdálenost, kterou v Evropě ujedete za 2,5 až 3 hodiny jsme jeli 7 hodin. Podrobnosti v knize. Dojeli jsme cca. ve 22 hod. večer.

- Rafael už nás čekal spolu s německým týmem III. a kazašským Tesla clubem.

- Hned nám nabili, umyli auta a vzali nás na večeři. Strávili jsme s nimi celý příští den, bylo to velmi příjemné.

- Další den jsme vystartovali směr Astana a ruská hranice. Upozorňovali nás na špatné silnice včetně 300 km úseku, kde se dá jet maximálně 40 až 50 km v hodině.

- Nabíjení mělo být někde ve stepi v poli ze skříně rozvaděče přes dráty.



- Výjezd z Almaty byl prvních 100 km pohodový. Náhle přišel horizont a na něm obrovská díra 1,5m široká a 30cm hluboká. Už se nedalo nic dělat, proletěli jsme a jeli ještě pár km, když jsme zastavili na prašném odpočívadle kolo se ulomilo a vyvalilo.

- Byla tam jen malá osada, do velkého města a pro pomoc to bylo 300km na jednu stranu a 200km na stranu druhou. Celý průběh vč. stepní bouřky vám popíšu v knize. Signál byl mizerný a všude jen stepní poušť. Každopádně jsme ztratili 4 dny, ostatní už byli ve třetině Ruska a my jsme je museli 4 dny stíhací jízdu ve dne v noci dohánět.

- Než jsme opustili Kazachstan, ještě mně bankomat spolkl platnou platební kartu. - Pomocník a navigátor v jedné osobě peníze neměl a já jen malou rezervu, s kterou jsem musel vystačit až do ČR.

- Většinu týmů se nám podařilo dojet těsně před Moskvou. Ještě na Urale jsme dohnali akorát Číňany.

- Čínský tým měl smůlu dříve než my, ale také v Kazachstánu. Než dojel z čínské hranice do Almaty cca. 300 km, tak na jednom autě prorazil 3 x pneumatiku.

#### RUSKO UŽ BYLO V POHODĚ.

- Pěkné dálnice, v Moskvě dokonce Supercharger pro Tesla, Chademo i další.

- Vyfotili jsme se u Kremlu, navštívili Gum a startovali směrem na Kiev.

- Tady se týmy rozdělily na dvě skupiny.

- Jedna jela přes Rigu, druhá přes Kiev. Čínský tým jel přes Krakov a Ostravu. Všichni jsme se znovu potkali v Brně a Maďarsku. Více viz kniha.

- Pro český tým je podstatné, že všechny dohnal před Moskvou. Jen Rafael, americký tým a německý tým III. byly napřed.

- Když jsme další den večer dorazili do ukrajinského Kieva zjistili jsme, že jsme předjeli úplně všechny a dojeli prvního Rafaela šéfa závodu.

- Kde jsme je předjeli, jen tušíme. Cesta z Moskvy do Kieva nesla další dobrodružství. Například zablokování v dálniční mítnici v noci v Rusku atd. Popis v knize.

- V Kievě jsme se potkali se známými z electricmarathonu.

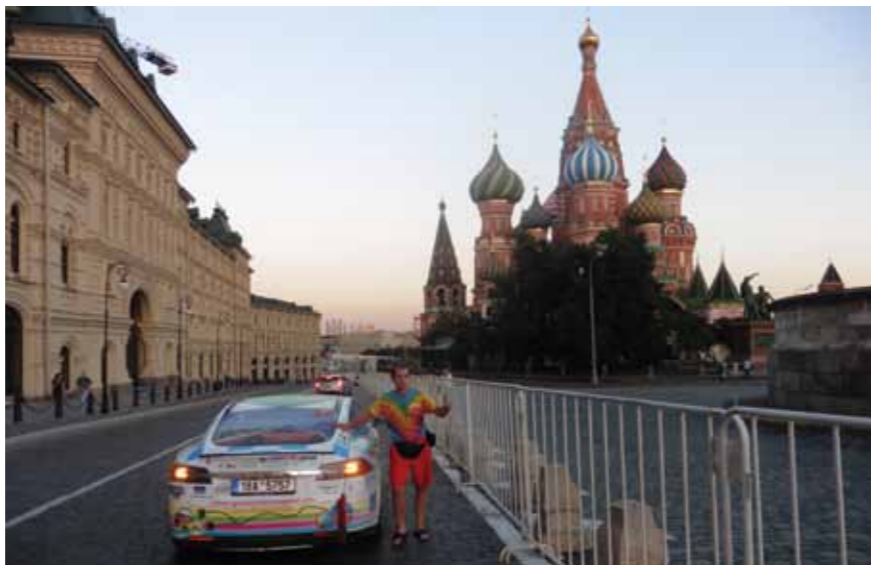
- Připravili velkou mediální akci v luxusním jezdeckém klubu a následně na nábreží u sochy Kryštofa Kolumba.

- S kievským klubem elektromobilů jsme natočili klip u Tanku osvobození.

- Následovala ceremonie ve Lvově s primátorem a odjezd směrem do Rumunska.

- Dálnice mezi Kievem a Lvovem jsou kvalitní s možností nabíjení pro elektromobily.

- Cesta ze Lvova do Rumunska směrem na Ternopil je však šílená. Muselo se jet velmi opatrně. Jeli jsme s Rafaelem v závěsu. Potěšující však bylo, že na hotelu v posledním ukrajinském městě mají Destination charger pro Tesla.



Kremel, Moskva



Kiev Ukrajina VIP jezdecký klub



Rumunsko

#### RUMUNSKO - EVROPA - FINÁLE

- Rafael de Mestre je Španěl rumunského původu a má v obou zemích i v Německu firmy.

- V Rumunsku měl připravené velké akce a dostali jsme i itinerář pro rumunskou jízdu s celým programem.

- Před Rumunsko a Ukrajinu jsme jeli my, německý tým III., Španěl Rafael a americký tým.

- Po průjezdu rumunskými horami a ceremonií v Brašově jsme se museli od týmů oddělit, všem ujet do rodného Brna, kde nás čekala čínská televize, aby s námi natočila naše příběhy. Pak jsme se vrátili za týmy na event do Budapešti, následo-

val slovenský Šamorín, kde jsme se slovenským Tesla klubem slavnostně otevřeli Destination charger Tesla, zasadili další strom a pokračovali do Brna.

- V Brně natáčela ČT 24, sázel se druhý strom a přijeli členové Tesla klubu ČR. Pak byla akce na nádvoří brněnské radnice se zástupci města.

- Následoval program v Rakousku u výrobců elektromobilů.

- V Praze přišla jen polovina novinářů, protože zde právě hostovala německá kancléřka.

- Evropa už byla až do cílové Barcelony v pohodě.

- Všude máme Superchargery, takže jsme

dojeli do Barcelony o den dříve. Vše se dočtete podrobně v právě rozepsané knize.

- Z Prahy vedla cesta do Mnichova, kde měl akci Andreas z německého týmu č.1.

- Když jsme vyjeli z Prahy, tak na tachometru českého týmu bylo 111 111 km, je to další jubileum přesně na den jeden měsíc od čínského jubilea, kde tachometr ukázal rovných 100 000km a 14. měsíců od registrace vozu. Psalo se 26.08.2016.

- Následoval Zürich Eko Arena – to se musí vidět. Švýcarský tým č. 1. od doby co měl poruchu v USA nás nemohl dohnat. K ostatním týmům se dotáhl až se ve svém domácím Zürichu.

- Oslava a radost všech byla veliká.

- V Luzernu byla akce v muzeu dopravy. Silný déšť ve Švýcarsku nás zpomalil.

- V Itálii nás baron Federico Bianchi pozval na jejich rodinný vinařský zámek, kde uspořádal krásnou recepci mezi sudy.

- Následovalo Monaco, před královským palácem.

- Obrovská akce byla také v Andoře. V hlavním městě Andora La Velja s politiky a televizí.

- Do Barcelony jsme dojeli všichni v pořadí přesně na minutu, jak jednotlivé týmy vystartovaly, tak byly pouštěny do cíle po 80 dnech.

- Následovala velká radost, dojetí a slzy v očích, že jsme to dokázali.

- Byla to velmi krásná a zároveň náročná cesta, poskytující mnoho zkušeností.

Pokud se chcete dozvědět více, můžete si objednat knihu, v přípravě je i Film. Dále si můžete objednat přednášku nebo večer s elektromobilitou.

[www.greenvictorycapital.com](http://www.greenvictorycapital.com)



Sázení stromu, Praha



Lucern



Cíl - Barcelona 4. 9. 2016 šťastné finále



**WAVE - Promotion.cz**  
Let's move the world!



### Pronajměte si elektrický supersport Tesla Roadster Sport 2.5!

Jde o jediný vůz v České i Slovenské republice. Spolehlivě oživi každou událost, vaši VIP klienti a TOP manažeři budou ještě dlouho vzpomínat na ten pocit rychlosti a ticha.

V testech zrychlení z 0 na 100 nechává za sebou takové machry jako jsou FERRARI, PORSCHE GT, LAMBORGHINI a další supersporty. Vychutnejte si ten zážitek ticha a trysku, kdy i při 200 km/h uslyšíte jen šumění větru v uších.

Dále nabízíme:

Tesla P85D (z 0 na 100 za 3.3 vteřiny)

Jedinečný dálník Monotracer (původní česká koncepce, která nemá ve světě obdoby, vyráběno především pro švýcarský trh)

[www.greenvictorycapital.com](http://www.greenvictorycapital.com)



**NABÍDKA PARTNERSTVÍ FIRMÁM A JEDNOTLIVCŮM:** Nabízíme reklamní partnerství a reklamní plochy na NEJSLAVNĚJŠÍ TESLE MODELU S v ČESKÉ A SLOVENSKÉ REPUBLICCE SE ZVIDITELNĚNÍM VAŠÍ FIRMY NA NEJPRESTIŽNĚJŠÍCH AKCÍCH ČR, SR, EVROPĚ viz. plán akcí Green Victory Capital Ltd. - plochy se nabízí i na dalších exkluzivních elektromobilech. Kontakt pro zájemce na [www.greenvictorycapital.com](http://www.greenvictorycapital.com), nebo mail [sales@greenvictorycapital.com](mailto:sales@greenvictorycapital.com)  
**POTŘEBUJETE - LI, MÁTE - LI ZÁJEM, NEBO CHCETE - LI CELOSVĚTOVĚ SERIOZNĚ ZVIDITELNIT SVOJI FIRMU JAK MEDIÁLNĚ TAK VŠEMI DALŠÍMI MOŽNÝMI ZPŮSOBY A TO VELMI ÚČINNĚ, S MOŽNOSTÍ ZÍSKÁNÍ NOVÝCH PARTNERŮ A OBCHODŮ NA POLITICKÉ I BYZNYSOVÉ PŮDĚ NEVÁHEJTE SE SPOJIT S NAŠÍ KANCELÁŘÍ PRO KONKRÉTNÍ DOHODY. ZARUČUJEME MAXI PRESTIŽ VAŠÍ FIRMY. TATO REKLAMA VÁM PŘINESE TRVALE SE OPAKUJÍCÍ EFEKT.**  
Platí i v případě, že jste jednotlivec a máte na srdci podporovat tyto tuzemsky i celosvětově prospěšné věci, projekty, ekologii, elektromobilitu a národní elektromobilní reprezentaci. č. ú. 2432484001 / 5500



## Hledáme obchodníky

Staňte se součástí týmu Wave Promotion a využijte jedinečnou příležitost, kterou nabízí přechod světa na obnovitelné zdroje!

Svět se rozhodl přejít na obnovitelné zdroje a v Německé spolkové republice právě teď vzniká největší projekt v historii obnovitelných zdrojů. Poďte se jí zúčastnit s námi.

V německém moři se právě teď buduje větrný park o více než 1500 turbínách. Šedesát z těchto turbín bude stavět jediná česká firma zapojená do tohoto projektu, a tou jsme my. Vše je již připraveno a nastal čas hledání investorů.

Hledáme obchodní zástupce se zájmem o ekologii, obnovitelné zdroje či elektromobilitu. Investice do obnovitelných zdrojů představuje momentálně nejlepší zhodnocení peněz pro vaše klienty. Výnosy jsou ve formě výkupní ceny garantovány Německou vládou a představují zisk 12 - 15% ročně.



**Green Victory Capital**

[www.greenvictorycapital.com](http://www.greenvictorycapital.com)  
+420 775 357 888



Právě jste si přečetli o největší elektromobilní události roku 2016, o tom jak první Čech se spolujezdcem objel elektromobilem Zeměkouli v rekordním čase 80 dní, což je celosvětový rekord, dnes čekající na zápis do Guinnessovy knihy rekordů. Bylo tak vytvořeno a překonáno 12 světových rekordů z historie. Pro velký úspěch z minulého čísla jsme pro vás znovu otiskli tento druhý díl. První díl tohoto článku o této cestě naleznete ve dvojčísle ELEKTRO A TRH 4-5 / 2016 nebo na aktuálním webu portálu ELEKTRO a TRH. Jak již bylo v textu uvedeno, jde o zestručněný text zážitků a dobrodružství z cesty kolem světa elektromobilem. POKUD VÁS ZAJÍMAJÍ PODROBNOSTI Z TĚTO CESTY, FOTKY, atd., OBJEDNEJTE SI KNIHU Z TĚTO CESTY NA TĚCHTO KONTAKTECH.

1. Aktuální kontakt na portále [www.greenvictorycapital.com](http://www.greenvictorycapital.com)
2. Na portále redakce ELEKTRO a TRH
3. Na emailu [vlk.jiri@email.cz](mailto:vlk.jiri@email.cz), do nadpisu pište KNIHA 80

### A NA CO SE MŮŽETE S GREEN VICTORY CAPITAL TĚŠIT V ROCE 2017

1. Právě probíhají přípravy na brněnský veletrh od 28. 02. do 02. 03. 2017 VVI Věda, výzkum, inovace, kde 01. 03. 2017 od 12 h do 15 h bude probíhat přednáška nejen o cestě kolem světa vedená PhDr. Jiřím Vlkem
2. 16. - 17. 3. 2017 Konference větrné energetiky Wind Energy, Edimburg Skotsko UK (zájemci nás mohou kontaktovat).
3. 10 - 12. 3. 2017 Veletrh PVA Praha Letňany, společná expozice s luxusní partnerskou firmou Murelo na veletrhu For Caravan
4. 21 - 24. 3. 2017 AMPÉR BRNO BVV, zveme vás do společné expozice s redakcí ELEKTRO a TRH s Green Victory Capital a Asepem.
5. 30. 03. 2016 Veřejná přednáška na Hlinsko hotel Styl, čas začátku bude upřesněn, přijedou i další vozy Tesla.
6. 24. - 30. 4. 2017 se účastníme prvního ročníku mimořádného závodu elektromobilů EV TROPHY. Start dánská metropole Kodaň - cíl Monako, kde bude závěrečná ceremonie s princem Albertem II. (evropský závod s ceremoniemi v evropských městech nesoucí titul Zelená města).
7. 12. 5. 2017 Green Victory Capital je VIP partner Evropské konference pod záštitou eurokomisařů, hejtmanů a primátorů s mezinárodní účastí pod názvem Elektromobil je realita. Hlavním hostem bude zakladatel Tesly Motors Elon Musk. Zahajovací prezentaci povede PhDr. Jiří Vlk. Omezená kapacita účasti. Zájemci o účast hlase se přes kontakty stránek [www.greenvictorycapital.com](http://www.greenvictorycapital.com). Účastnit se mohou pouze kvalifikovaní zájemci. Místo konání Česká republika. Z důvodů bezpečnosti bude přesné místo zveřejněno jen vybraným účastníkům.
8. 6. - 8. 6. 2017 EWEA LONDÝN - NEJVĚTŠÍ SVĚTOVÝ VELETRH A KONFERENCE NA TÉMA OFFSHORE WIND ENERGY - TEAM GREEN VICTORY CAPITAL bude u toho
9. - 18. 6. 2017 Etour Europe - jeden z největších evropských maratonových závodů elektromobilů Evropou 4 000 km - trasa vede přes ČR. Start München - cíl Salzburg
10. Od 6. do 9. měsíce 2017 se uskuteční v Astaně Expo Kazachstan, kterého se účastníme jako VIP hosté guvernéra jižního Kazachstanu a šéfa Tesla klubu Kazachstan.
11. Léto 2017 na termín se čeká. Účastníme se překonání nového Guinnessova rekordu elektromobilem. Více jak 7000 km za méně než 100 hodin musí posádky absolvovat pro překonání světového a Guinnessova rekordu. Start Gibraltar - cíl Nordkap, Norsko za polárním kruhem. PŘIHLÁŠEN JE I NÁŠ TÝM GREEN VICTORY CAPITAL pod vedením PhDr. Jiřího Vlka kapitána české elektromobilní reprezentace
12. 12 - 15. 9. 2017 Husum Německo, Offshore veletrh větrných elektráren, kterého jsme partneři. Možnost účasti a osobního setkání. Nutná včasná rezervace termínů schůzek.
13. 7. 10. 2017 elektromobilní Show - letiště Brno ve spolupráci s partnerskou firmou Eon a Letištěm Brno a.s. Srdečně zveme včas přihlášené.
14. 9. - 13. 10. 2017 Mezinárodní strojírenský veletrh. Zveme vás do naší expozice.
15. - Podzim 2017, na své termíny ještě čeká - ELECTRICMARATHON (Tallin - Monte Carlo 2017) - Některé přednášky, veletrhy a firemní akce.
16. MŮŽETE SI OBJEDNAT - PŘEDNÁŠKY A PREZENTACE Z NAŠÍ NABÍDKY DNY ELEKTROMOBILITY, FIREMNÍ AKCE.
17. Přednáškové turné PhDr. Jiřího Vlka ve Velké Británii.
18. Další akce budou postupně doplňovány a zveřejňovány na webu [www.greenvictorycapital.com](http://www.greenvictorycapital.com)

Investujte do větrného parku aj ep  
Stavíme 60 turbín v německém moři  
**Výnos 12 - 15% ročně**



**Green Victory Capital**

**PŘÍLEŽITOST VHODNÁ PRO  
NOVOU GENERACI INVESTORŮ**

[www.greenvictorycapital.com](http://www.greenvictorycapital.com)  
+420 775 357 888

### OZNÁMENÍ SPOLEČNOSTI GREEN VICTORY CAPITAL Ltd. partnerům

Společnost Green Victory Capital Ltd. Londýn, dříve zn. Wave-promotion. cz oznamuje svým partnerům a tichým společníkům, že v době od 01. 07. 2015 do 31. 12. 2015, proběhla transformace smluv a podílů ze značky Wave-promotion.cz PhDr. Jiří Vlk do anglické společnosti Green Victory Capital Ltd. London, kde podíly tichých společníků byly převedeny do podoby firemních akcií dle uzavřených smluv. Veškeré závazky převzala uvedená společnost.



# Program **Smart** City v roce **2017**

## CELOSTÁTNÍ SOUTĚŽE

14. ročník	ČESKÁ DOPRAVNÍ STAVBA   TECHNOLOGIE   INOVACE ROKU
8. ročník	Kategorie STUDENT
15. 6. 2017	GALAVEČER s vyhlášením vítězů soutěže, BETLÉMSKÁ KAPLE
15. ročník	ČESKÝ ENERGETICKÝ A EKOLOGICKÝ PROJEKT   PRŮMYSL 4.0
15. ročník	Kategorie STUDENT
21. 11. 2017	GALAVEČER s vyhlášením vítězů soutěže, BETLÉMSKÁ KAPLE

## KONFERENCE A SEMINÁŘE v ČR

28. 3. 2017	SMART CITY PLZEŇ 5. ročník semináře s doprovodnou výstavou o rozvoji statutárního města PLZEŇ a měst Plzeňského kraje
4. 4. 2017	INTEGROVANÁ DOPRAVA, DOPRAVA V KLIDU 14. ročník dopravního fóra PRAHA
12. 4. 2017	SMART CITY LIBEREC 1. ročník semináře s doprovodnou výstavou o rozvoji statutárního města Liberec a měst Libereckého kraje
16. 5. 2017	BEZPEČNOST TECHNICKÉ INFRASTRUKTURY PRAHY A VELKOMĚST ČR 6. ročník (ICT, energetika, bezpečnost v dopravě, voda, odpady aj.)
15. 6. 2017	TRENDY EVROPSKÉ DOPRAVY, 6. ročník zaměřený na DOSTAVBA TEN-T, ALTERNATIVNÍ POHONY, PRAHA
19. 9. 2017	ČISTÁ MOBILITA PRAHA A VELKOMĚST ČR 4. ročník celostátní konference
17. 10. 2017	VÝŠKOVÉ BUDOVY EVROPY, 12. ročník mezinárodní konference PRAHA   v jednání VÍDEŇ a BRATISLAVA
17. 10. 2017	TRENDY EVROPSKÉHO STAVEBNICTVÍ, 4. ročník mezinárodní konference v PRAZE PŘESTAVBA A VYUŽITÍ BROWFIELDS
21. 11. 2017	TRENDY EVROPSKÉ ENERGETIKY, 7. ročník mezinárodní konference v PRAZE



Nikola Motor Company konečně oficiálně představila svůj elektrický tahač, který však trochu uhnul proti původní koncepci. Měla ho totiž pohánět elektřina, kterou by vyráběla turbína na stlačený zemní plyn. Ve skutečnosti elektřinu vyrobí palivové články.

## Prototyp tahače na palivové články je na světě

Jmenuje se Nikola One a je to opravdu grandiózní tahač. Ohromný dálniční expres je nositelem supermoderního designu i techniky. Ať se podíváme na jakoukoli část auta, jde o technologicky extrémně náročné a inovativní soustrojí, že se nechce ani věřit, že to jednou bude fungovat jako celek.

Tak například motor. Vlastně šest motorů. U každého kola je jeden a dohromady mají výkon 736 kW (1000 k) a točivý moment 2715 Nm. Využití pohonu všech kol zvýšilo trakční schopnost auta, dokáže tedy utáhnout těžší náves než konkurenční vůz se spalovacím motorem.

Všechny elektromotory jsou elektronicky řízeny tak, aby byl vůz co nejstabilnější v jakékoli situaci. Stejně tak je řízeno i odpružení, jež bychom mohli přirovnat k závodním vozům. Ostatně na jeho konstrukci se podílela firma, která normálně závodní auta staví.

Ale pojďme se podívat na akumulátory. Mají lithium-iontovou technologii s kapacitou 320 kWh. Nabíjejí se pomocí palivových článků, tedy pomocí reakce vodíku s kyslíkem, kde uvolněné elektrony z reakce jsou zachytávány a posílány do akumulátorů.

Vodík si vozi nákladák s sebou. Podle nákladu a typu auta by měl být dojezd na jednu natankovanou nádrž někde mezi 1287 až

1931 kilometru. Tankovat bude možno na čerpacích stanicích, které vybuduje sama firma. Mělo by jich být 364 v celých Spojených státech a v části Kanady.

Důležité je, že náklady na palivo mají být asi třetinové oproti standardním palivům. Firma bude auto prodávat, ale zároveň i pronajímat. V ceně pronájmu bude i palivo na jeden milión mil (asi 1,6 miliónu kilometrů). K nízké spotřebě pak má přispět velmi nízká hmotnost, která je asi o 900 kg menší než u stejně výkonného vozu se spalovacím motorem nebo vynikající aerodynamika.

I když je už prý přes 7000 rezervací se složenou kaucí, musí si případní majitelé ještě počkat. Nyní se začne vůz testovat a postupně se dostane až na výrobu. Ta by měla začít v roce 2020 v partnerské firmě Fitzgerald. První vlna vozidel by měla zahrnovat 5000 vozidel.

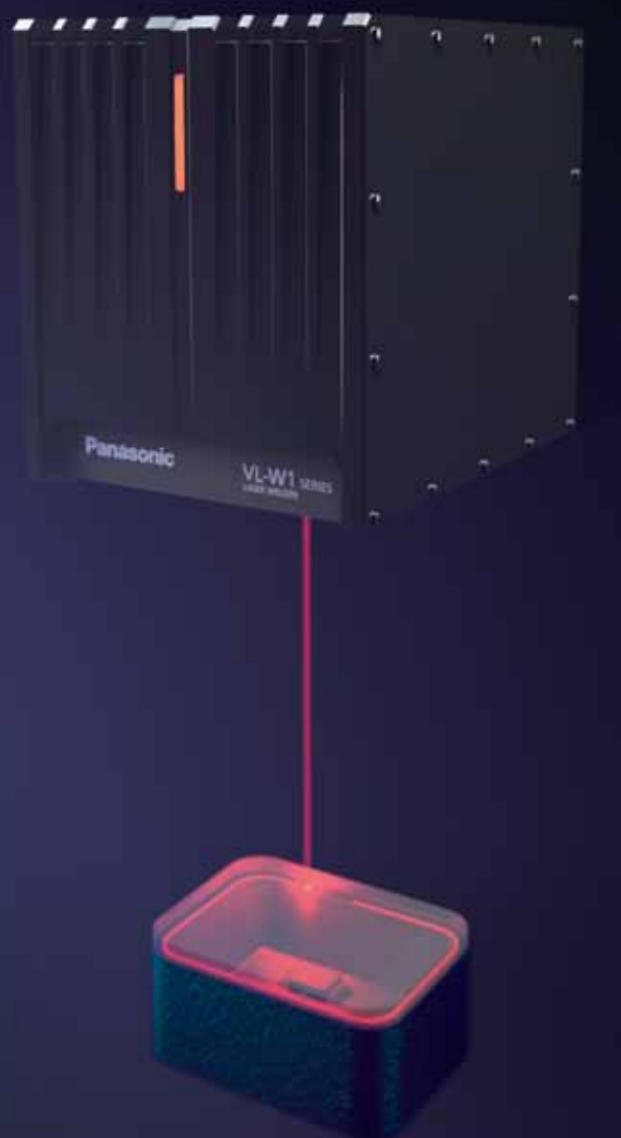
Na tiskové konferenci byl představen největší tahač Nikola One. Zároveň ale byly ohlášeny i verze menší s názvem Nikola Two, které jsou bez spací kabiny a s klasickým americkým nosem.

převzato z [www.novinky.cz](http://www.novinky.cz)  
foto: Nikola Motor Company





# Panasonic: Laserové svařování plastů vytlačuje lepení



Laserové svařování přináší maximální garanci spoje při „lepení“ plastů

Standardní technologie pro spojování materiálů jsou v poslední době v široké míře nahrazovány svařováním plastů. Panasonic Electric Works má mnohaleté zkušenosti v oblasti laserového popisování. Laserové popisovače s technologií FAYb i CO2 jsou k dispozici v mnoha typových a výkonových řadách. Díky úzké spolupráci vývoje se zákazník a uživatel je možné vyřešit téměř jakoukoliv aplikaci. V mnoha způsobech technologického použití laseru jako je engraving - změna povrchové textury odpařováním materiálu, annealing - změna barvy žíháním, foaming - pění laserem, carbonising - karbonizace laserem i etching - změna barvy povrchovým tavením, má Panasonic bohaté zkušenosti a mnoho úspěšně vyřešených projektů po celém světě. Nové oblasti kde se tyto lasery objevují v poslední době jsou řezání a laserové svařování plastů.

Panasonic jako dodavatel automatizační techniky pro výrobní linky je zároveň největším testerem těchto řešení. V mnoha desítkách továren Panasonic po celém světě jsou v nepřetržitém provozu nasazeny a stále testovány nové technologie a nová řešení přichází právě na základě zpětné vazby odborníků z výroby.

## Svařování plastů jako reakce na potřeby výroby

Bez technických problémů by nebylo vývoje. Jedním z posledních fází výroby relátek je osazení plastového krytu, odčerpání vzduchu a finální utěsnění. Kryt se dříve lepil a otvor po vytvoření vakua se za tepla vyplnil plastem. Oba výrobní kroky měli své limity a tak se přikročilo k vývoji technologie na svařování plastů, která nahradila a postupně z výrobního procesu úplně vytlačila lepení. Snaha o vyšší kvalitu a efektivitu výroby dala impuls pro vývoj nové technologie.

Osazení výrobní linky laserovou technologií přineslo několik benefitů. Zvýšila se produkce výroby, protože byla eliminována doba vytvrzování a výrazně klesla zmetkovitost při finálním testu těsnosti. Svařování plastů se postupně rozšířilo i do jiných oblastí výroby a dnes tato laserová technologie spojování plastů patří mezi nejvíce poptávané skupiny výrobků.

Druhou „Achillovou“ patou výroby bylo utěsnění otvoru po odsátí vzduchu z prostoru relé. Jednalo se o miniaturní otvor, který byl zakápnut pryskyřicí s následným vytvrzením v peci. I zde docházelo při finální kontrole k vyřazování nedokonalých výrobků a to bohužel ze dvou důvodů. Prvním z nich byl ne vždy úplně vzduchotěsný spoj a druhým byl negativní dopad působení vysoké teploty na mechanismus relé. Oba problémy vyřešila změna technologie. Panasonic vyvinul Aicure - přístroj pro UV vytvrzování na bázi technologie LED.

Produkty Aicure poskytují nadstandardní výkon, snížení režijních nákladů a hlavně možnost okamžitého spínání do maximálního výkonu 20 W/cm<sup>2</sup>. Díky těmto svým parametrům a možnosti nasazení v provozech 24/7 si velmi rychle získaly naprostou důvěru.

Pro utěsnění otvoru se začalo používat pryskyřice citlivé na UV záření a bodovým ultrafialovým světlem se iniciovalo vytvrzení během několika sekund. Zkrácení výrobního procesu a naprostá eliminace jakékoliv vysoké teploty přineslo větší efektivitu výroby bez jakýchkoliv negativních dopadů.

## Čistý vzduch - ionizery jsou cesta

Při jakékoliv finální montáži drobných součástek a elektroniky je jedním ze základních parametrů výroby čistota pracovního prostředí. Ulpívání prachu na styčných plochách vede jednoznačně k největšímu procentu zmetkovitosti. Ve většině druhů výroby se tak absolutně nelze obejít bez použití přístrojů pro odstraňování nechtěného statického náboje - Ionizerů. V portfoliu Pa-



Měření s přesností 10 µm - senzory HG-C

nasonic je celá škála Ionizerů od pistolových (bodových) po lištové (prostorové) a k dispozici jsou typy na stlačený vzduch, ale i ty, které jsou autonomní bez nutnosti napojení na centrální rozvod. Není žádným tajemstvím, že právě stlačený vzduch je jedním z nejdražších provozních médií. Jedním z faktorů této skutečnosti, je fakt, že ač vyrábíme něco co není vidět a je ho „spousta“ kolem nás, vyrobit stlačený vzduch není zadarmo. Druhou stinnou stránkou je, že tlakové rozvody jsou velmi často v žalostném stavu a dle posledních výzkumů se až polovina vyrobeného vzduchu „ztratí po cestě“. Úniky se tedy podílejí na spotřebě až 50 % a velmi obtížně se hledají. Panasonic se k tomuto problému postavil jednak vývojem řady průtokoměrů, které jsou primárně určeny pro měření spotřeby vzduchu (v nabídce jsou průtokoměry i pro jiné plyny či kapaliny) v jednotlivých větvích a jednak snadnou umožnit výrobním závodům úplně stlačený vzduch eliminovat.

Všechny typy přístrojů mají z bezpečnostního hlediska vyžadované napájení 24 V. Nasazení je tak možné téměř do každé výroby. V poslední době jsou právě lištové Ionizery s nízkým napájecím napětím a bez nutnosti napojení na přívod stlačeného vzduchu jasnou volbou do jakýchkoliv výrobních provozů.

## Měřit 10 µm na vzdálenost 40 cm?

Správné odměření vzdálenosti či určení polohy může rozhodnout o kvalitě finálního produktu. Zmetkovitost přináší vícenásobky ve všech rovinách a těm se každá výroba snaží vyhnout. Použití vhodných měřících senzorů může rozhodnout o konkurenceschopnosti vašich výrobků.

Panasonic nabízí laserový měřící senzor HG-C s přesností 10 µm, dobou odezvy 1,5 ms a nyní v provedení s dosahem až 400 mm. Měřící senzor řady HG-C otevírá nové možnosti pro využití v průmyslu jako např: řízení ruky robota, přesné měření excentricity, kontrola přítomnosti velmi malých součástek nebo detekce překrytí součástí i z velmi tenkého materiálu.

Měření může probíhat jak staticky tak dynamicky. Vzhledem k tomu, že senzor disponuje jak digitálním tak analogovým výstupem (0-5 V) je možné integrovat senzor do stávajícího systému mnoha způsoby.

Senzor řady HG-C je jedním s širokého sortimentu senzorů pro různé použití. Právě pro extra široké portfolio a množství předpřipravených referenčních projektů vznikla aplikace, která dle zadaných parametrů pomáhá při výběru vhodného senzoru.

## Správný produkt jedním „klikem“

„Softwarový nástroj pro výběr optimálního senzoru Panasonic je právě k dispozici.“, touto větou začal být svět produktů Panasonic zase o trochu jednodušší. Aplikace umožňuje zúžit široké portfolio senzorů výběrem specifické skupiny (tlak, průtok, univerzální fotoelektrické senzory, bezpečnostní závory, indukční, vláknové

či měřící senzory) a nastavením filtrů s mnoha detailními parametry. Tímto způsobem je uživatel pohodlně naveden na produkt, který optimálně vyhovuje zadání. Aplikace je ihned spuštěna a připravena pro váš výběr a to pro PC tak i pro chytré telefony a tablety bez jakéhokoliv zdlouhavého nahrávání stránek či dat. Funkce porovnání či možnost exportovat výsledky hledání do PDF je už jen drobností, která podtrhává výborné vlastnosti tohoto SW produktu.

## Automatizace Panasonic ve výrobě komponent

Společnost Panasonic disponuje portfoliem komponent pro výrobu. Široká škála elektromechanických i polovodičových relé, mikrospínačů, vypínačů, konektorů a čidel je většinou vyráběna na výrobních linkách řízených, poháněných či hlídáných automatizační technikou Panasonic. Automatizace s optimální komunikací nabízí bezpečné výrobní prostředí a je důkladně otestována ve vlastních výrobních závodech.

Ať se jedná o komponenty či výrobky průmyslové automatizace pak vždy platí základní pravidlo společnosti Panasonic: "Naše podnikání se zaměřuje na přidanou hodnotu pro naše zákazníky." Vyřešení projektu zákazníka má větší prioritu než samotný prodej technologie. V praxi to znamená, že samotnému prodeji vždy předchází důkladné testování a to velmi často i přímo na lince zákazníka dokud není jednoznačné, že daný přístroj v konkrétních podmínkách 100% vyhovuje potřebám.

## Panasonic Electric Works Europe AG – organizační složka

Administrative centre PLATINIUM,

Veveří 111, 616 00 Brno

Tel.: +420 541 217 001, Fax: +420 541 217 101

<http://www.panasonic-electric-works.cz>



Lištové ionizery ER-X – nepotřebují rozvod stlačeného vzduchu



Polovodičové spínací prvky i pro velké zátěže



# Panasonic: Nejmenší mikropsínač pro montáž lisováním

I v oblasti mikropsínačů už je zastarávající technologie pájení nahrazována lisováním. Jsou pro to dobré důvody; jedná se o spojení mechaniky a elektroniky. Montáž bez nutnosti pájení – lisování – napomáhá optimalizaci nákladům bez rizika nekvalitního kontaktu.

Při nalisování se eliminují rizika studených spojů i poškození vysokými teplotami během pájení. Nejdůležitějším faktorem pro dosažení dobrého kontaktu je optimální kombinace materiálů, tvarů a tolerancí. To pak vede k reprodukovatelnému vysoce kvalitnímu spoji. Pokud jsou splněna všechna zmíněná doporučení je metoda lisování mikropsínačů optimální jak z hlediska ceny tak i bezchybného spojení. Mikropsínače řady ASQM jsou optimalizovány pro tento způsob osazování.

Díky posuvným kontaktům, velmi malým rozměrům a krytí IP67 je řada ASQM ideální pro taktilní detekci v náročném prostředí, kde je velmi malý prostor pro vestavbu. Typickou aplikací pro

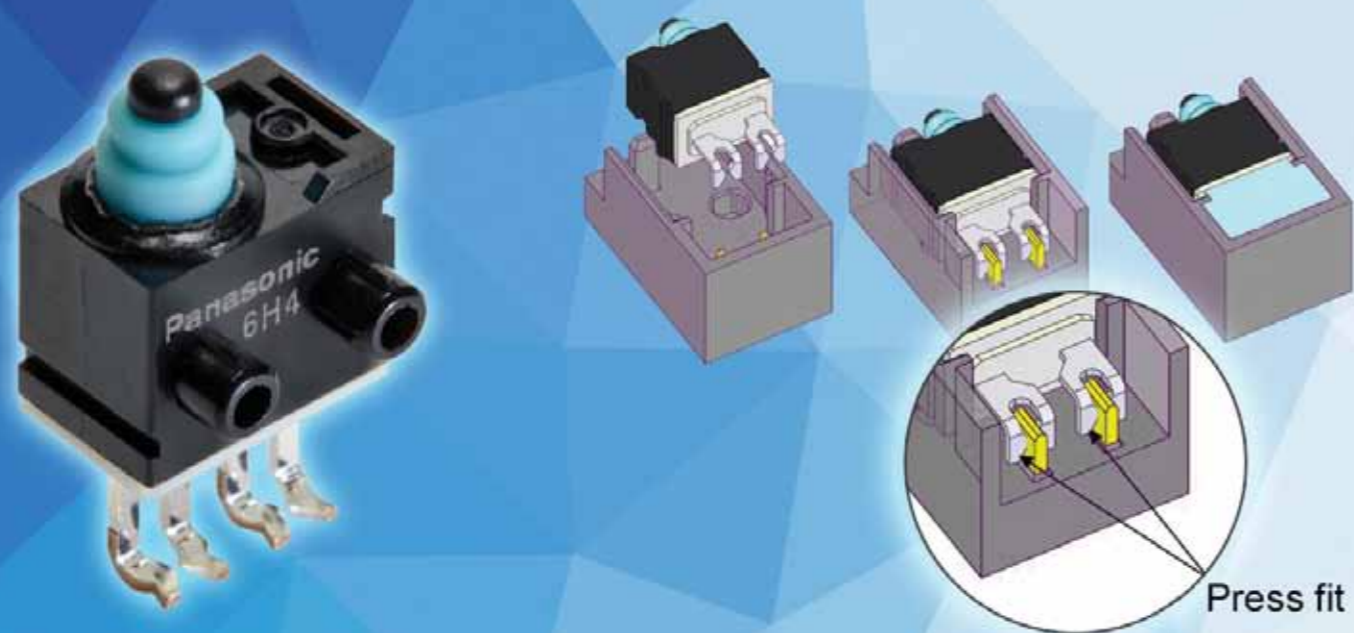
ASQM je detekce správného dovození dveří v automobilovém průmyslu či krytu klimatizací, domácích spotřebičů a široké škále dalších produktů.

Kluzný kontakt přináší výhodu konstantní síly po celé dráze pohybu kontaktu a bezpečného sepnutí. Pokovení na obou stranách kluzného kontaktu zaručuje spolehlivé sepnutí v celém proudového rozsahu 5 V DC / 1 mA až 16 V DC / 50 mA.

## Panasonic Electric Works Europe AG – organizační složka

Administrative centre PLATINIUM,  
Veveří 111, 616 00 Brno

Tel.: +420 541 217 001, Fax: +420 541 217 101  
<http://www.panasonic-electric-works.cz>



## KW2M

Jeden výrobek pro dohled nad vyrobenou i spotřebovanou energií

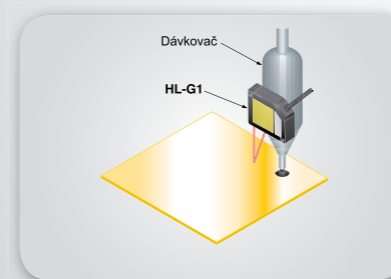
Zjistěte více na:

[www.panasonic-electric-works.cz](http://www.panasonic-electric-works.cz)

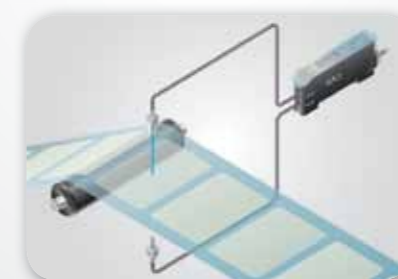


## Inovativní technologie snímání a detekce

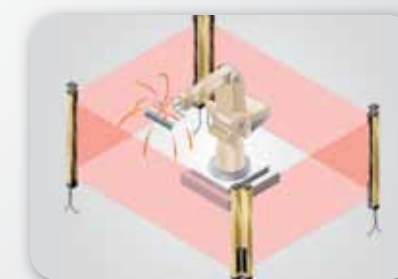
- › Fotoelektrické senzory
- › Měřicí senzory
- › Laserové senzory
- › Senzory tlaku a průtoku
- › Vláknové senzory
- › Bezpečnostní senzory
- › Indukční senzory
- › Senzory značek
- › Ionizery



Optimální výška dávkovače



Detekce průsvitných etiket



Zabezpečení prostoru svářečského robota

Pro více informací prosím navštivte naše webové stránky  
[www.panasonic-electric-works.cz](http://www.panasonic-electric-works.cz)

Panasonic Electric Works Europe AG  
Administrative centre PLATINIUM,  
Veveří 3163/111, 616 00 Brno  
Tel. +420 541 217 001, Fax +420 541 217 101



# Stavební veletrhy Brno se budou věnovat také Stavebnictví 4.0

Od 26. do 29. dubna se brněnské výstaviště stane místem setkání odborníků ze všech oborů stavebnictví a technického zařízení budov. Nabídku vystavovatelů doplní atraktivní doprovodný program, který se bude věnovat mnoha zajímavým tématům aktuálním nejenom ve světě stavebnictví. Stranou pozornosti nezůstane ani problematika Stavebnictví 4.0, ať už na stáncích vystavovatelů nebo v odborném doprovodném programu.

## Mějte přehled o tom, co se ve světě děje

Stavební veletrhy Brno se budou věnovat hned několika tématům, která jsou v současné době aktuální nejenom ve světě stavebnictví. Zahajovací konference se zaměří na problematiku návratu života do historických center měst. Dalším tématem bude problematika Stavebnictví 4.0 nebo dotačních titulů zaměřených na energeticky úsporné stavění a rekonstrukce. Nebude chybět ani prezentace činnosti cechů a jiných odborných společenství. Můžeme zmínit, že na Stavebních veletrzích Brno oslaví úspěšných 25 let fungování Cech topenářů a instalatérů České republiky

## Stavebnictví 4.0 na Stavebních veletrzích Brno

Digitalizace stavebnictví je některými odborníky považována za možnou cestu jeho rozvoje. Proto se i Stavební veletrhy Brno budou Stavebnictví 4.0 věnovat. A to jak na výstavních expozicích, tak i v doprovodném programu. Tzv. chytrá řešení budou k dispozici na mnoha stáncích, můžeme zmínit také projekt Inteligentní a bezpečné domácnosti v pavilonu F. Nebude chybět ani prezentace dronů, jejichž využití usnadní například inspekci a kontrolu průběhu staveb. Z doprovodného programu můžeme jmenovat tradiční seminář ČKAIT, který se věnuje implementaci metodiky BIM. Seminář bude primárně zaměřen na výrobní firmy, přiblíží jim, v jakých případech se vyplatí příprava knihovny BIM ve vlastní režii a kdy je vhodnější využití nabídky specializovaných firem. Z dalších akcí můžeme jmenovat seminář Kybernetická revoluce – Průmysl 4.0, kterou organizuje Asociace inovačního podnikání.

## Návrat života do historických center měst

Zahajovací konference Stavebních veletrhů Brno, která je zároveň součástí Inženýrského dne ČKAIT a ČSSI, se bude věnovat problematice návratu života do historických center měst. Bude také setkáním představitelů inženýrských organizací zemí Visegrádské čtyřky.

Program Inženýrského dne bude rozdělen do tří tematických bloků. V úvodním bloku konference vystoupí například zástupce ministerstva pro místní rozvoj, ministerstva kultury, ministerstva průmyslu a obchodu, Národního památkového ústavu, Svazu měst a obcí a dalších odborných partnerů.

Další dva tematické bloky se budou věnovat již úspěšně realizovaným projektům z řad velkých, středních i malých měst z České republiky i Slovenska. Ať už se jedná o Brno, Opavu, Trnavu, ale například i Havlíčkův Brod, Kadaň, Příbor nebo Slavonice.

## 22. Mezinárodní sympozium mosty

Tradiční součástí doprovodného programu je již 22. Mezinárodní sympozium mosty, které se letos koná s mottem Mosty – stavby spojující národy a generace. Tematicky se sympozium bude věnovat například mostním objektům v ČR, jejich výstavbě, správě



vě i údržbě, vědě, výzkumu, projektům a jejich realizaci. Stranou pozornosti nezůstane ani mosty v zahraničí, včetně příkladů realizovaných významných nových i rekonstruovaných mostů. Nebudou chybět ani inovace technologií, materiálů a výrobků pro mosty. Na sympoziu budou uděleny diplomy „Mostní dílo 2015“ v kategorii I. Novostavba a v kategorii II. Oprava nebo přestavba a čestná uznání za celoživotní práci v oboru Mosty.

## Inteligentní a bezpečná domácnost v praxi

Audiovizuální technika, špičkové domácí spotřebiče a stylový nábytek jako součást moderního, pohodlného a bezpečného domu s možností ovládní jednotlivých atributů prezentovanými řídicími systémy. To vše bude nejenom k vidění, ale především k vyzkoušení v reálných podmínkách na expozici v pavilonu F. Ta bude představovat vzorovou inteligentní domácnost, kde můžete tabletem nebo telefonem ovládat například domácí spotřebiče, osvětlení, tepelné čerpadlo nebo vjezdovou bránu. Projekt představí také elektromobil integrovaný do energetiky domu jako kompenzátor výkyvů spotřeby, nabíjený solárními panely spolu s hlavními bateriemi domu. Součástí bude také odborný doprovodný program pro architektky a projektanty a poradenské centrum pro zájemce z řad široké veřejnosti. Partneři projektu jsou společnosti ABB, Pražská energetika, Studio Jasyko a Veletřhy Brno.

## Veletřh PTÁČEK při Stavebních veletrzích Brno

Souběžně se Stavebními veletrzemi Brno bude probíhat v pavilonu V i Veletřh PTÁČEK společnosti PTÁČEK - velkoobchod, který bude zpřístupněn široké veřejnosti v pátek 28. a v sobotu 29. dubna. V rámci této akce představí společnost PTÁČEK - velkoobchod, a. s. svoji nabídku výrobků více než 130 dodavatelů z oboru topení – plyn – voda – sanita – inženýrské sítě.

Více informací naleznete na [www.bvv.cz/svb](http://www.bvv.cz/svb)

# STAVEBNÍ VELETRHY BRNO

## Stavte s námi!



## 26.–29. 4. 2017 Brno-Výstaviště



**STAVEBNÍ  
VELETRHY  
BRNO 2017**



**Veletřh  
chytrých řešení  
pro města a obce**



**Mezinárodní  
veletřh nábytku  
a interiérového  
designu**



**Dřevo  
a stavby  
Brno**



**Stavební  
centrum  
EDEN 3000**



**Veletřh PTÁČEK  
TOPENÍ-SANITA  
KOUPELNY** | Tento veletřh  
otevřen pro veřejnost  
28.–29. 4. 2017

[www.bvv.cz/svb](http://www.bvv.cz/svb)  
[www.mobitex.cz](http://www.mobitex.cz)

**C**entral  
**E**uropean  
**E**xhibition  
**C**entre

BVV  
  
Veletřhy  
Brno



Na brněnském výstavišti začaly přípravy na vrcholnou událost roku. Již 59. mezinárodní strojírenský veletrh letos proběhne od 9. do 13. října společně s veletrhy ENVITECH a Transport a Logistika. Hlavním tématem opět bude Průmysl 4.0 neboli čtvrtá průmyslová revoluce.

## MSV 2017 zacílí na Průmysl 4.0, automatizaci, environmentální technologie, dopravu a logistiku

Pořadatelé chtějí navázat na velmi úspěšný poslední ročník, který si prohlédlo více než 84 tisíc návštěvníků. Pavilony výstaviště byly vyprodány už několik měsíců předem a MSV 2016 se stal naší největší průmyslovou přehlídkou od vypuknutí ekonomické krize. Vysoký zájem o účast se očekává také letos, kdy pokračuje ekonomický růst a český průmysl nadále běží na plné obrátky. MSV 2017 navíc akcentuje atraktivní témata jako automatizaci, robotizaci a digitalizaci průmyslové výroby, zavádění technologií pro ochranu životního prostředí nebo moderní řešení pro dopravu a logistiku.

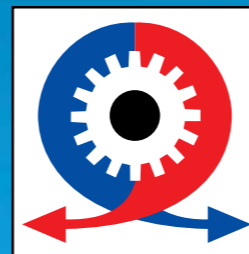
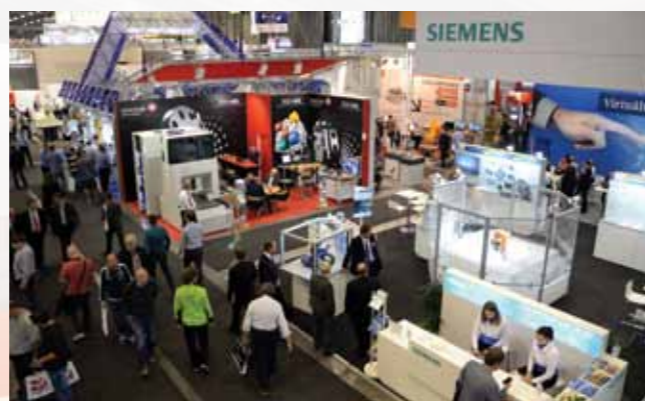
“Řada vystavovatelů si už v předstihu objednala výstavní plochu a opět se očekává větší účast firem z Asie. Jako partnerskou zemi jsme tentokrát pozvali Indii a na velmi úspěšnou rozsáhlou prezentaci Číny v loňském roce naváže účast několika desítek čínských firem, které chtějí dále rozvíjet business na středoevropském trhu,” říká ředitel MSV Jiří Rousek.

Již potřeť se na MSV 2017 upře pozornost na nové trendy průmyslové výroby. Průmysl 4.0 s sebou přináší inteligentní komunikaci průmyslových zařízení napříč dodavatelskými a výrobními řetězci, což úzce souvisí také se zefektivněním dopravy a logistiky. Bilenální veletrh Transport a Logistika se letos uskuteční již poosmé a ukáže novinky v oborech, které na MSV přímo navazují. Do druhého ročníku zároveň vstoupí mezinárodní veletrh technologií pro ochranu životního prostředí ENVITECH. Jeho vystavovatelé představí technologie pro čištění vody i vzduchu, moderní metody zpracování odpadů, technologie pro snižování ekologické zátěže v průmyslových provozech aj.

Struktura samotného MSV zůstává zachována a veletrh se opět člení do osmi oborů zastupujících všechny klíčové oblasti strojírenského a elektrotechnického průmyslu. Hlavním tématem bude průřezový projekt Automatizace – prezentace měřicí, řídicí, automatizační a regulační techniky napříč všemi obory. Chystají se také specializované výstavní akce zviditelňující 3D tisk, robotizaci nebo spolupráci průmyslu a vysokých škol (Transfer technologií a inovací). Součástí veletrhu opět bude soutěž Zlatá medaile MSV o nejlepší inovativní exponáty a rozsáhlý odborný doprovodný program.

Posledního ročníku MSV v říjnu 2016 se zúčastnilo 1704 vystavujících firem ze 34 zemí a 84 210 návštěvníků z 52 zemí. Zvýšil se zájem zahraničí, odkud přijela plná polovina vystavovatelů a bezmála desetina návštěvníků. Důležitá je také rostoucí spokojenost účastníků, kterou v průběhu veletrhu pravidelně zjišťuje výzkum agentury Ipsos. V roce 2016 podíl spokojených vystavovatelů vzrostl na 84% a podíl spokojených návštěvníků dosáhl dokonce 86%. Účastníci MSV tak vyjádřili jednoznačně nejvyšší spokojenost s veletrhem za posledních pět let. Jan Humhej, Account Manager z agentury Ipsos k tomu říká: „Loňský výsledek potvrzuje

dlouhodobě rostoucí spokojenost návštěvníků i vystavovatelů Strojirenského veletrhu. Účastníci velmi oceňují vysokou odbornou úroveň veletrhu a také přítomnost významných firem v oboru, obzvláště samozřejmě těší růst spokojenosti vystavovatelů.“ Uzávěrka spojená s cenovým zvýhodněním je 31. března. Přihlášku a podrobné informace o letošním ročníku naleznete na [www.bvv.cz/msv](http://www.bvv.cz/msv).



MSV 2017

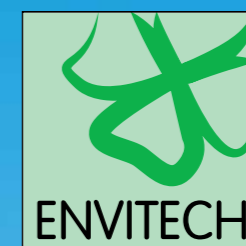
**AUTOMATIZACE**

Měřicí, řídicí, automatizační  
a regulační technika

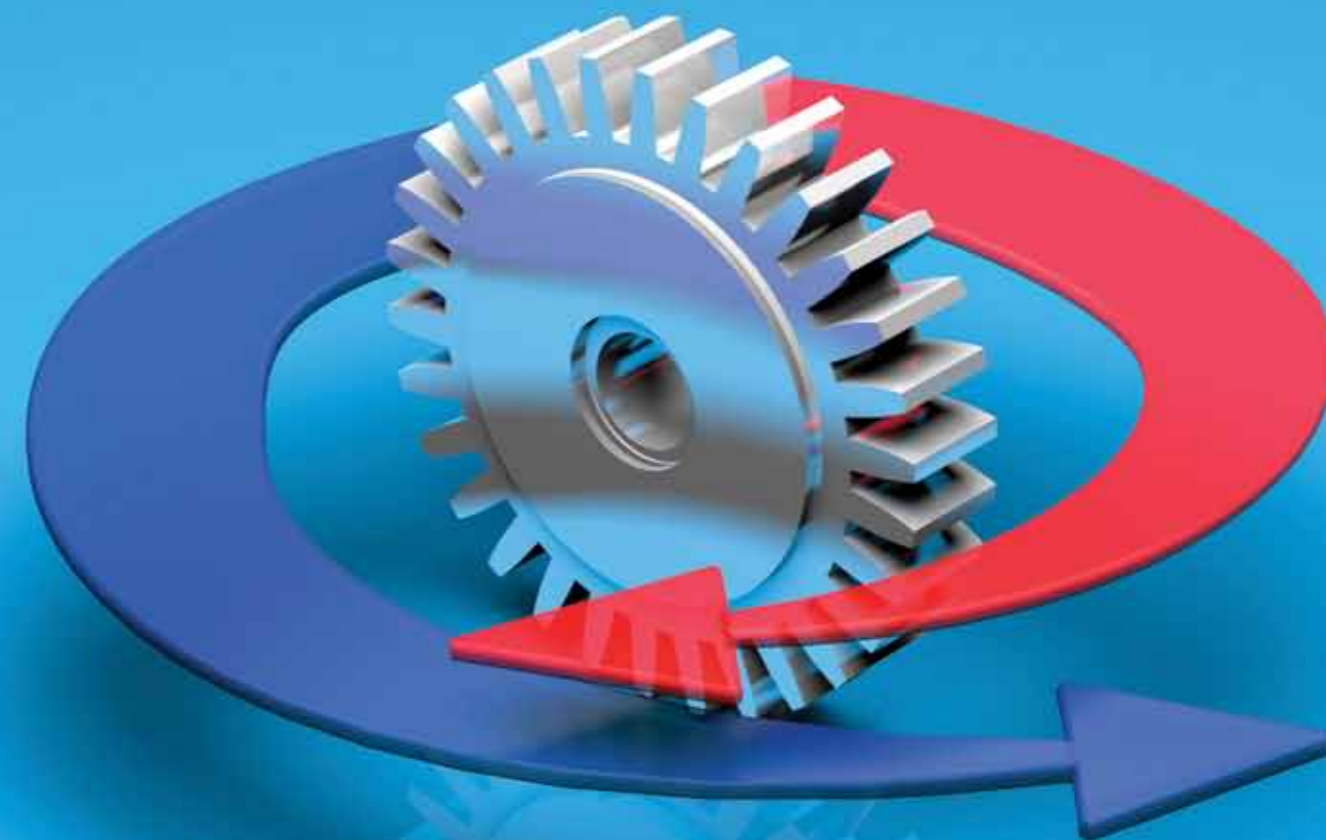
59. mezinárodní  
strojírenský  
veletrh



8. mezinárodní  
veletrh dopravy  
a logistiky



Mezinárodní veletrh  
technologií  
pro ochranu  
životního prostředí



nejvýhodnější cenové podmínky do 31. 3. 2017  
elektronická přihláška k účasti: [www.bvv.cz/e-prihlaska.msv](http://www.bvv.cz/e-prihlaska.msv)

9.–13. 10. 2017

Brno – Výstaviště

[www.bvv.cz/msv](http://www.bvv.cz/msv)



info 2017  
THERMA

## Infotherma v místě, kde je jí nejvíce potřeba

Na první pohled by se mohlo zdát, že výstava Infotherma, která se zabývá vytápěním, úsporami energií a smysluplným využíváním obnovitelných zdrojů se za 24 let svého trvání týkala „jen“ několika tisíc domácích a zahraničních vystavovatelů a více jako půl milionů návštěvníků, kteří ji za dobu jejího trvání navštívili. Tématika a obsah výstavy, ať si to uvědomuje či ne, se hluboce dotýká každého z nás. Nejde jen o ekonomicky dostupné a komfortní vytápění, úspory energií, využívání obnovitelných zdrojů, ochranu ovzduší, ale o celý komplex otázek, které se zabývají tzv. syndromem „nezdravých budov“, který podle světových statistik postihuje okolo 60 procent světové populace.

Právě na výstavách Infotherma je snaha skloubit podmínky nejen technické a ekonomické, ale i pohodového a zdravého bydlení. Tyto výstavy mají v Ostravě svou tradici a zájem je o ně každoročně ze strany vystavovatelů větší, než jsou prostorové možnosti ostravského výstaviště. Naskytá se otázka, proč se tato výstava nekoná na větším výstavišti v centru republiky. Organizátor výstavy, Agentura Inforpres, má k tomu celou řadu důvodů. V kraji stále doznívá těžba uhlí, je zde rozsáhlý těžký průmysl, lokální topeniště se stále podílejí plnou třetinou na znečištění ovzduší. Již dlouhodobě je v Moravskoslezském kraji nejhorší ovzduší v zemi. Kraj má jednu z největších nezaměstnaností a pokulhávají zde za stáním průměrem i mzdy. V minulosti zde byla realizována řada nezdařených zateplovacích akcí, především u starších objektů, které nepřinesly požadovaný efekt a někde se výrazně i zhoršily životní podmínky pro uživatele. Podle celostátního průzkumu na podzim roku 2016 bylo konstatováno, že Moravskoslezský kraj je v republice nejhorším „místem pro život“. Toto jsou jen některé z důvodů, proč by se zde výstavy Infotherma měly nadále konat a byly impulsem k nápravě dřívějších chyb.

Na Infotherm 2017, která se konala 23. – 26. ledna 2017 na Výstavišti Černá louka v Ostravě, se prezentovalo 366 domácích a zahraničních firem a organizací. Pořadatelé se s vystavovateli dohodli, že byl u 156 firem představen ucelený sortiment u nás vyráběných a dovážených kotlů na tuhá paliva, na plyn, elektrokotlů, kotlů na olej a olejové hořáky, kotlů na spalování biomasy, na dřevoplyn, kondenzačních kotlů, krbů a krbových vložek. Řada z nich byla v provozu na venkovních výstavních plochách.



V rámci úspor energií se představily například firmy s měřicí a regulační technikou, izolačními a zateplovacími hmotami, výměnou oken a dveří, termoregulačními roletami a žaluziemi, kogeneračními jednotkami, vzduchotechnikou, klimatizací, ventilátory, zvlhčovači a sušiči vzduchu, směšovači energií, rekuperátory, využíváním odpadního tepla a nízkoenergetickými a pasivními stavbami. Touto a další tematikou se zabývalo 138 firem.

Do budoucna si jen těžko dovedeme představit náš život bez energie ze slunce, větru, vody, zemského jádra apod. Proto byl v pomyslné třetí třetině výstavy dán prostor firmám a organizacím, které se věnují využívání obnovitelných zdrojů. V záhlaví výstav se ale říká, že zde je prezentováno jen smysluplné využívání obnovitelných zdrojů. Stále jsme ale svědky nejrůznějších politických a lobbistických tlaků a za obnovitelné zdroje jsou často vydávány projekty, které v konečném efektu spotřebovávají více „klasické“ energie než pak skutečně produkuje, anebo za ně platíme až 15x více než je skutečná hodnota energie z klasických zdrojů. Platí to především o fotovoltaických elektrárnách vybudovaných na zemědělské půdě. Jako protiklad takovému „hospodaření“ byla ve vstupním pavilonu jedna z největších expozic výstavy a byla zde představena část objektu vybudovaného v roce 2016 firmou FENIX Trading s.r.o. v Jeseníku s téměř nulovou spotřebou energie ve vztahu k roku 2020 za využití střešní fotovoltaické elektrárny v kombinaci se skladováním energie v bateriích. Decentralizací výroby a skladování energií z obnovitelných zdrojů se představila řada dalších vystavovatelů.

Zkušenosti z minulých let ukazují, že pro návštěvníky není jednoduché se orientovat v tak různorodé a náročné problematice výstavy. Proto byl po zkušenostech z předcházejících let rozšířen prostor pro konference, besedy, přednášky a diskuze. Kromě Kongresového centra, kde se uskutečnily konference Energeticky efektivní

řešení pro rodinné domy a budovy a Nové dotace, legislativa a optimalizace provozu hybridních fotovoltaických elektráren a dále seminář Tepelné čerpadlo – úsporný a moderní zdroj vytápění a chlazení, byla ve vstupním pavilonu A1 připravena řada přednášek, besed a diskuzí k tématice výstavy.

Ve vstupním pavilonu byly také představeny vyhodnocené exponáty z internetové hlasovací soutěže „NOVINKY Infothermy 2017, patenty a vynálezy“, jako například Sofistikovaný systém řízení energie pro zajištění celoroční energetické soběstačnosti provozu rodinného domu, systém k výkonnému fotovoltaickému ohřevu vody, novinky u kotlů, měřicí a regulační techniky, tepelná čerpadla, průtokové ohřivače, větrací a klimatizační jednotky, krby a krbové vložky a další vyhodnocené exponáty.

Děkujeme všem, kteří se podíleli na přípravě a realizaci výstavy Infotherma 2017, která se stala nejen přehlídkou domácích a zahraničních novinek, ale i místem diskuzí a námětů k vytápění, úsporám energií a smysluplnému využívání obnovitelných zdrojů.

Agentura Inforpres s.r.o.  
pořadatel výstavy Infotherma

www.elektroatrh.cz

# ELO SYS<sup>®</sup>

23. ROČNÍK MEDZINÁRODNÉHO  
VELTRHU ELEKTROTECHNIKY,  
ENERGETIKY, ELEKTRONIKY,  
OSVETLENIA A TELEKOMUNIKÁCIÍ

**23. – 26. 5. 2017**  
Miesto konania: **Agrokomplex Nitra**



Veľtrh ELO SYS prebieha súbežne  
s Medzinárodným Strojárskym Veľtrhom

**Organizátor: EXPO CENTER a.s., Trenčín**

**www.elosys.sk**

K výstaviisku 447/14  
911 40 Trenčín  
Slovenská republika

tel.: +421-32-770 43 32  
mobil: +421-905-55 11 24  
e-mail: [lelkesova@expoctrcenter.sk](mailto:lelkesova@expoctrcenter.sk)

**EXPO CENTER**  
TRENČÍN



# Digitalizace v průmyslu jako hlavní téma ABB na veletrhu Amper 2017

Společnost ABB, technologický průkopník a přední světový dodavatel v oblasti elektrotechnických výrobků, robotiky a pohonů, průmyslové automatizace a energetiky, vás zve k návštěvě svých stánků na veletrhu **AMPER 2017**, který proběhne ve dnech **21.–24. března 2017** na brněnském výstavišti.

V rámci svých expozic společnost ABB představí zejména řešení a výrobky, které usnadňují a podporují přechod směrem k Průmyslu 4.0 a internetu věcí a služeb. Společnost v návaznosti na svou více než 125letou tradici inovací dnes tvoří budoucnost průmyslové digitalizace a je hybnou silou energetické a čtvrté průmyslové revoluce. Více než 70 miliónů připojených zařízení s digitálními funkcemi, 70 tisíc instalací řídicích systémů a zejména více než 50 řešení využívajících cloudové služby a pokročilé analytické nástroje ji řadí do pozice světového lídra v implementaci digitalizace v průmyslu.

Mezi výrobky a řešeními, představenými na stáncích v **hale V 6.02** a v **hale P 4.13**, nebude chybět například ABB Cognisense Motors určený pro monitorování stavu nízkonapěťových elektromotorů, robot YuMi – první dvouramenný robot na světě, který skutečně dokáže spolupracovat s lidmi, inteligentní domovní elektroinstalace nebo tzv. Collaboration table pro vyspělé manažerské řízení podniku.

**ABB Cognisense Motors** přináší do oblasti dálkového monitoringu nízkonapěťových motorů zcela nové kvality. Vedle jednoduché aplikace bez nutnosti složité kabeláže zejména sleduje a zaznamenává klíčové údaje o provozu motoru (vibrace, hluk, teplota apod.), které se následně přenášejí na zabezpečený server a pomocí speciálního algoritmu zpracovávají tak, aby zákazníkům poskytly obecný i detailní pohled na stav motoru. Preventivní a proaktivní servis, umožněný včasnou diagnostikou, pak zákazníkům přináší významné úspory provozních nákladů.

**Robot YuMi**, první dvouramenný robot na světě schopný skutečně spolupracovat s lidmi, otvírá dveře do světa, v němž mohou lidé a roboti pracovat na vybraných úkolech společně, bez nutnosti využití bezpečnostních bariér (např. na montáži drobných dílů). Vysoká úroveň bezpečnosti a přizpůsobitelnosti robota poskytuje výrobcům potřebnou flexibilitu a schopnost rychle reagovat na měnící se potřeby zákazníků a nestandardní požadavky na automatizaci.

**ABB-free@home®** jako inovativní řešení inteligentní elektroinstalace pro automatizaci domácnosti, umožňuje řídit všechny funkce v domě (ovládání světla, žaluzií, topení, klimatizace) automaticky, podle časového plánu, teploty, na základě pohybu nebo stiskem tlačítka. K ovládání lze využívat jak spínač na zdi, tak na dálku chytrý telefon či tablet. Uživatelům tak toto řešení přináší nejen pohodlí a bezpečnost, ale také úspory ve spotřebě energie. Novinkou v sortimentu je vnitřní dotykový panel s úhlopříčkou 4,3", na němž lze nově zobrazit také informace z venkovní meteorologické stanice (např. rychlost větru, venkovní teplota, informace o dešti).

**Collaboration table** představuje moderní manažerský nástroj, který automaticky sbírá data z různých zdrojů, a to data historická i aktuální v reálném čase. Interaktivní 3D KPI aplikace pak intuitivně zob-

razuje klíčové informace a jejich přímou vazbu na manažerské klíčové ukazatele výkonnosti tzv. KPI, to vše na úrovni konkrétního podniku v atraktivním 3D formátu. Máte tak k dispozici informace v plném kontextu a celkový přehled o klíčových informacích. Výsledkem jsou přesná data a jejich vyhodnocení pro následná manažerská rozhodnutí s cílem zvýšení produktivity a maximálního využití resp. úspor spotřebovaných energií.

ABB umožňuje zákazníkům ze sféry výroby a distribuce energií, průmyslu, dopravy a infrastruktury zlepšit jejich výkonnost při současném snížení dopadu na životní prostředí. V České republice působí v osmi lokalitách, má zde sedm výrobních závodů, čtyři centra pro výzkum a vývoj a komplexní technický servis.

[www.abb.cz](http://www.abb.cz)



Zveme Vás k účasti a návštěvě  
25. mezinárodního veletrhu elektrotechniky, elektroniky, automatizace,  
komunikace, osvětlení a zabezpečení

2017  
**AMPER**  
future technologies



21. - 24. 3. 2017 | BRNO

[www.amper.cz](http://www.amper.cz)

pořádá **TERINVEST**



**AMPER**<sup>®</sup>  
future technologies

**TERINVEST**  
prestižní veletrhy.com

# Mezinárodní veletrh AMPER 2017 hlásí již více než 500 přihlášených firem

Jedno místo, desítky odborných přednášek a konferencí, stovky vystavovatelů a expozic, tisíce technologických objevů, desítky tisíc návštěvníků a obchodních příležitostí. I to bude AMPER 2017. Čekají na Vás nové technologie a nejnovější trendy z oboru elektrotechniky, elektroniky, automatizace, komunikace, osvětlení a zabezpečení. Na letošním ročníku veletrhu je zaregistrováno již téměř 600 vystavovatelů. Jejich původ je krásným důkazem toho, že veletrh je skutečně mezinárodní. Představí se společnosti z 22 zemí světa, a to jak z Evropy, tak i z Asie a z Ameriky. Skutečnou radost pořadatelům dělá účast Slovenských společností, které tvoří téměř 10% všech přihlášených firem. Bez ostychu lze tedy říci, že AMPER je událostí číslo jedna nejen v České Republice, ale i na Slovensku. Nepropáste svou příležitost a staňte se i vy její součástí.

Zajímavé je i oborové složení vystavovatelů veletrhu, kde je patrná dominance průmyslové automatizace. V tomto oboru bude vystavovat téměř 1/5 všech přihlášených společností. Pochopitel-

ně nebudou chybět hlavní lídři oboru, mezi které se řadí společnosti ABB, B+R automatizace, BALLUFF CZ, Beckhoff Česká republika, ifm electronics, Murrelektronik CZ, SICK, Weidmüller a celá řada dalších. Všechny tyto firmy naleznete ve výstavní hale V, společně s vystavovateli z oborů Pohony a výkonová elektronika a se společnostmi zabývajícími se měřením a regulací.

Ve výstavní hale P je nosným oborem energetika a silnoproudá instalace, kde tradičně najdete přední výrobce technologií pro rozvod elektrické energie, jak jsou např. transformátory od výrobce BEZ TRANSFORMÁTORY, a.s. či společnost Power-Energo, která na českém trhu exkluzivně zastupuje výrobce výkonových a atypických transformátorů SEA. Společnost MEGa - Měřicí Energetické Aparáty, a.s. pak představí měřicí přístroje pro energetiku, používané pro měření zejména na distribučních sítích a lokálních distribučních soustavách. K přenosu a distribuci elektrické energie patří i kabely a kabelové technologie, které budou prezento-



vat společnosti nejen z ČR, ale také z Rakouska, Španělska, Francie, Itálie, Polska, Slovenska, Turecka a Taiwanu.

Silným tématem letošního ročníku veletrhu AMPER bude také fotovoltaika. Společnost innogy Energie, s.r.o. (dříve RWE) představí fotovoltaické technologie, bateriové systémy a dobíjecí stanice pro elektromobily vč. softwarové platformy, která využitím smart technologií umožní uživateli přehled o stavu dobíjení.

Fotovoltaika a energetická soběstačnost je v současnosti velmi diskutovaným tématem, které nebude chybět ani v rámci odborného doprovodného programu veletrhu AMPER 2017. Konference s názvem „Chytré technologie pro energetickou soběstačnost domácností i firem“, pořádanou Aliancí pro energetickou soběstačnost, představí návštěvníkům veletrhu možnosti financování nových projektů obnovitelných zdrojů a nabídne ukázky příkladů dobré praxe využití decentralizovaných, šetrných zdrojů energie v domácnostech nebo firmách.

Další konference představí praktické ukázky reálných moderních FV systémů od odborníků z praxe. Konference se dotkne témat skutečného řízení toků energií v inteligentních domech, využití přebytků z FVE pro nabíjení elektromobilů, HomeGrid - naše vlastní domácí síť, moderní metody výroby a akumulace elektrické a tepelné energie pro domácnosti a průmysl, využití služby předpovědi počasí pro řízení FVE/HFVE, příklady efektivního spojení HFVE s topným systémem a TČ, jak rozšířit stávající FVE na hybridní FVE s akumulací a závislá versus nezávislá fotovoltaika aneb energetika budoucnosti v ČR.

Mezi další tradičně silné obory patří Elektronické součástky a moduly. V letošním roce se ve výstavní hale F představí celá řada distributorů, ale také výrobců, kteří jsou schopni nabízet komplexní součástkový sortiment a servis pro Vaše podnikání. Jmenujme alespoň některé z nich: HARTING, OFFICIAL ELECTRONIC, Quittner & Schimek, SENO, Synflex, Fischer elektronik součástkový distributor, který vystavuje po několikaleté pauze a pochopitelně několik dalších.

Hala F bude obsazena i společnostmi, které Vám jsou schopny dodat výrobní zařízení pro elektrotechniku a elektroniku. Při nadcházejícím ročníku veletrhu se jich zúčastní rekordní počet a stejně tak obsadí i rekordní plochu. Nebudou chybět AMTECH, Amtest Czech Republic, MP elektronik technologie, NETA SMT, PBT Rožnov p. R. a Realtime Technologies. Zajímavostí v tomto oboru jsou noví vystavovatelé Wiretech a Marox.



Přehledka technologií je doplněna o bohatý doprovodný program, který je připravován ve spolupráci s mediálními a odbornými partnery veletrhu, a je tvořen přednáškami, semináři a tematickými expozicemi. Mezi hlavní témata patří koncepce Smart City, Průmysl 4.0 a Start Upové projekty. V rámci těchto témat jsou připravovány jak semináře, tak fyzické expozice na výstavní ploše. Nebude chybět ani téma elektromobility v rámci doprovodného programu AMPER Motion, které je mezi příznivci veletrhu AMPER velice oblíbené. Široký rozsah témat doprovodného programu uspokojí i toho nejnáročnějšího návštěvníka.

Jubilejní 25. ročník mezinárodního veletrhu elektrotechniky, elektroniky, automatizace, komunikace, osvětlení a zabezpečení AMPER 2017 přináší nepřeberné množství kontaktů a obchodních setkání. Díky své vysoké profesní úrovni se veletrh již před lety zařadil mezi nejvyhledávanější mezi tuzemskými, ale i zahraničními veletrhy a letos jen potvrzuje pozici střeoevropské oborové události číslo jedna. Šanci na úspěch zde má opravdu každý a to jak tradiční, tak začínající firmy. Pokud tedy i vy chcete své sny o úspěchu přeměnit v realitu, zaregistrujte se na AMPER 2017. Pro více informací navštivte webové stránky [www.amper.cz](http://www.amper.cz), kde naleznete jak informace o vystavovatelích, tak informace o doprovodném programu.





# Ing. Vlastimil PALKOVSKÝ \* 25.3.1947

## 70 let

V březnu letošního roku bude Vlastík Palkovský slavit významné jubileum – sedmdesáté narozeniny.

Dovolíme si připomenout některé významné události jeho života.

Vlastimil se narodil v roce 1947 v Michálkovicích. Jeho matka byla zubní laborantka a otec pracoval jako technik ve Výzkumném ústavu v Radvanicích.

Po základní škole byl v roce 1961 přijat na Střední průmyslovou školu v Ostravě Vítkovicích, obor silnoproudá elektrotechnika. Maturoval v roce 1966 a dále pokračoval ve studiu na VUT Brno, které absolvoval v roce 1971.

Mezi jeho oblíbené aktivity patří sport. Hrál levé křídlo v národní házené a ve fotbale chytal v bráně za Baník Michálkovice, později za Baník Ostrava a fotbalovou kariéru završil v Rychvaldě.

V roce 1971 Vlastík nastoupil do SME (Severomoravské energetické závody, koncernový podnik ČEZ) na rozvodnu 220/110/22 kV Lískovec. V průběhu roku 1973 přešel na rozvodnu 400/110 kV Nošovice jako technik provozu, kde byl vedoucím pan Zdeněk Mikošek, po jehož odchodu se stal vedoucím rozvodny. Rozvodna Nošovice se postupně stala jeho srdeční záležitostí.

V roce 1991 přešel do Ostravy dělat vedoucího oddělení přenosových rozvodů a vedení ZVN, VVN. Po vzniku společnosti Severomoravská energetika v roce 1995 byl vedoucím Oblastní správy údržby Ostrava, měl na starost všechny rozvodny VVN/VN v oblasti Ostravy a údržbu vedení VVN v celém Severomoravském kraji.

### Ze vzpomínek ředitele Energotis, a.s., Ing. Miroslava Kopřivy, CSc.:

Ing. Vlastimil Palkovského znám více než deset let. Již dříve jsem jeho jméno spojoval s elektroenergetikou a později jsem se stal jeho spolupracovníkem a zaměstnavatelem. Na Vlastíkovi jsem si vždy vážil jeho vysokých odborných znalostí a celoživotní práce, kterou na energetických stavbách vykonal. Poznal jsem jej také jako dobrého muzikanta – pianistu i jako přátelského člověka, s nímž bylo vždy příjemné pohovořit o běžných životních problémech. Do dalších let mu přeji především pevné zdraví.

*Ing. Miroslav Kopřiva, CSc.  
ředitel společnosti ENERGOTIS, s.r.o., Šumperk*

### Ze vzpomínek Ing. Ivana Kovaříka:

S Vlastimilem Palkovským jsem se poprvé setkal v říjnu 1990, kdy jsem nastoupil do Severomoravských energetických závodů na oddělení rozvodu energie. V té době měl na starosti provoz rozvodu a sítě VVN. Coby čerstvý absolvent VŠ jsem absolvoval něco jako přijímací pohovor. Dodnes si pamatuji, jak jsem si v jeho průběhu postupně uvědomoval, že ta opravdová škola teprve začíná. Od té doby jsme spolu řešili řadu situací a problémů. A jak to tak bývá, ne vše šlo vždy hladce a podle představ. Vždy jsem se však mohl spolehnout na jeho korektnost a profesionalitu. Všichni, kdo s ním spolupracovali, jistě nezapomenou, jak svým typickým a neopakovatelným způsobem předával zkušenosti. Nikdy neodmítnul žádosti o pomoc, vždy ochotně poradil. Velmi cenné a poučné byly pro mne jeho názory a nápady při řešení složitých provozních stavů, z nich často čerpám i dnes.

Z pracovního vztahu se časem stalo přátelství, které trvá dodnes. Je to již řadu let, kdy se naše cesty profesně rozdělily a žijeme každý na jiném konci republiky. Na léta společné práce však s vděčností vzpomínám dodnes.

*Ivan Kovařík*



### Za spolupracovníky ČEPS z Prahy ing. Karel Fiala uvádí:

Už jednou jsem svůj příspěvek k významnému jubileu kolegy začal vzpomínkou na první setkání s ním. Učiním tak i dnes ... Pokud mě paměť neklame, psal se rok 2008, v oboru jsem se sice již nějakou dobu pohyboval, ale ve svém současném působení v ČEPS jsem byl krátce. Společně s kolegyní a dalším kolegou jsme tehdy vyrazili na pravidelnou kontrolu aktuálnosti přehledové dokumentace na severní Moravu, mimo jiné také do transformovny Albrechtice. Průvodcem na místě nám měl být místní člověk, byť zaměstnanec externí společnosti. Přijeli jsme a očividně mu „nepadli do oka“. Minimálně já a kolegyně. S naším starším kolegou se sice znal a celkem přátelsky se bavili, ale nás provrtával zarputilým pohledem. Asi jsem byl v jeho očích mladý, ambiciózní „inženýrek“, co všechno ví a zná a naši spolupracovníci by patrně do elektrické stanice vůbec nepustil. Ženská! Nutno ovšem sebekriticky přiznat, že ani my jsme nebyli nijak nadšeni ... Asi tušíte, že oním „místním člověkem“ nebyl nikdo jiný než dnešní oslavenec Vlasta Palkovský. Jak moc se můžete v prvním odhadu splést!

Uběhla nějaká doba, potkali jsme se na několika stavbách i neformálních akcích. Dnes se jeho přítomnosti neděsíme, naopak. Máme-li tu a tam cestu do Ostravy, neopomeneme si domluvit setkání. Dnes víme, že jeho zkoumavý pohled posuzuje člověka ne podle toho, jak vypadá a co říká, ale podle toho, co udělal a dokázal. Kolegyni by už dnes ze stanice nevykázal, ale pokud mohu

soudit, docela rádi si spolu popovídají. A já nemám rád „prezošky v pavří“, střednědobé výhledy v turbulentním prostředí energetiky a lidskou hloupost stejně jako on.

Na jeho humor musíte být připraveni. Stejně jako na situaci, kdy sedne ke klavíru a začne hrát. Bez „listu“ a excelentně! V takových chvílích se Vám podlomí kolena. U vyprávěného vtipu smíchem, u klavírního koncertu dojetím.

Milý Vlasto, přeji ti ještě spoustu krásných chvil v životě, neubývajícím elán, pevné zdraví a jistou ruku na klaviatuře všech klavírů a pian, se kterými se potkáš. A abych nezapomněl na elektroenergetiku: aby tě už nestrašily zprávy o zkorodovaných porcelánových izolátorech ...

*Karel Fiala*

### Za odbor Technická politika ČEPS, a.s. připojuje ke gratulaci několik slov ing. Jiří Velek:

Vlasto, nejsem dobrý spisovatel, tak se omezím na elementární pravdy: Vážíš si lidí, kteří něco opravdu umějí a při tom jsou dobří kamarádi. Setkání s tebou je pro mne vždy příjemné a poučné. Nikdy nezapomenu na odborné diskuzi s tebou. Nikdy nezapomenu na tvůj klavírní koncert na zámku Loučeň, vhněl mi slzy do očí... Vlasto, přeju Ti k tvému jubileu pevné zdraví, neutuchající mysl a moc pohody do dalších let.

*Jirka Velek*

### Na první setkání s Vlastíkem vzpomíná ing. Richard Kodera:

V roce 1985 pořádal Energoprojekt, kde jsem byl tenkrát zaměstnan, celorepublikové setkání techniků rozvodných zařízení na Hrubé Skále. Celý den byly přednášky, probíhaly diskuze a rozebírala se různá témata, jak to bývá, když se sejdou odborníci z jednoho oboru. Po takto rušném dni jsme se sešli na večeri a odpolední diskuze dále pokračovaly. V rohu jídelny stál klavír a po chvíli k němu zasedl nějaký člověk a začal potichu, jen tak pro sebe, na klavír preludovat. Po chvíli diskuze utichaly a lidé v jídelně začali poslouchat hudbu. Já se vypravil ke klavíru a zeptal jsem se, zda si s ním mohu zazpívat. Rychle jsme se domluvili a spolu jsme pak vydrželi u klavíru dlouho přes půlnoc. A to bylo moje první setkání s Vlastíkem Palkovským. Od té doby jsme se setkali mnohokrát na různých pracovních jednáních, ale bohužel už nikdy ne u klavíru.

Milý Vlastíku, vítám tě do našeho klubu dospělých, protože teprve po sedmdesátce člověk dozraje. Hodně zdraví do dalších let přeje

*Richard Kodera*

### Za bývalou Provozní správu Východ ing. Ivo Ullman a ing. Martin Šenk uvádí:

S Vlastou probíráme témata, která řeší odbornost i legislativu v elektroenergetice. On má jasný názor, jak a kdy vypsát příkaz B, jak řešit zajišťování pracoviště v rozvodnách, zná podklady k této problematice v normách a vychází z vlastních životních zkušeností. O tyto znalosti se dá opřít a jeho názor je uznáván v celé přenosové soustavě ČEPS. Važme si takových lidí.

Vlastík – i když je důchodcem, navštěvuje pravidelně pracoviště ČEPS v Ostravě, kde v debatách uplatňuje svoji bohatou praxi při svých „dotěrných dotazech“ a rád poradí při našich provozních problémech či vzpomíná na „pikantní historky“ z provozu. Obvykle končí debaty s úsměvem a sloganem „Elektrotechnika hrou“.

*Ivo Ullman a Martin Šenk*

### VŠE NEJLEPŠÍ K 70. NAROZENINÁM PŘEJÍ

*spolupracovníci a kamarádi z elektroenergetiky*





# Ing. Ondřej VIŠČOR

\* 28.11.1946

## 70 let



V listopadu roku 2016 oslavil ing. Ondřej Višcor sedmdesáté narozeniny. Je znám jak v oboru elektrotechniky, tak v oboru světelné techniky, proto si dovoluji připomenout několik informací z jeho života. Pro hodně z nás je kamarádem, a tak si dovolím ho oslovovat v některých pasážích jako Ondru.

Ing. Ondřej Višcor po ukončení základní školy nastoupil do učebního oboru elektro na Městský stavební podnik v Ostravě, kde po vyučení začal pracovat. Během pracovního poměru večerně navštěvoval Střední průmyslovou školu – obor elektro – silnoproud, kterou úspěšně dokončil a následně pokračoval v dálkovém studiu na VUT Brno – obor silnoproudé elektrotechniky.

Po ukončení studia začal pracovat v projekci – nejprve na Městském stavebním podniku a od roku 1981 nastoupil jako vedoucí projektant do projekce ČSAD Ostrava.

Jeho podpis je na téměř všech velkých projektech a stavbách, prováděných pro dopravní podnik ČSAD Ostrava – jako byla autobusová nádraží v našem kraji, rozšiřování jednotlivých závodů, výstavby čističek odpadních vod z odstavných stání a ploch, apod. Aktivně se zúčastňoval výrobních porad a kontrolních dnů na stavbách a v případě potřeby ihned hledal nová řešení přímo na stavbě.

V roce 1991 odešel z ČSAD Ostrava a stal se soukromým autorizovaným projektantem kanceláře ENVO.

Už nebyl vázán jen projekty pro ČSAD a rozšířil svou práci i pro jiné investory.

A tak začal být odborníkem na velké i malé lakovny, kde ke své profesi přidal i nutné a nezbytné technologické výpočty (stanovení limitů výbušnosti, výpočty potřebného množství nátěrových hmot, protokoly o určení vnějších vlivů apod).

Podílel se na PD administrativních a provozních budov. Zde bylo nutné vždy správně navrhnout osvětlení – což vedlo k jeho nové specializaci – výpočty vnitřního i venkovního osvětlení. Později dle vlastních výpočtů navrhoval a stále se tím zabývá, venkovní osvětlení elektrických stanic – rozveden a transformátorů.

Svou profesí obohatil i projektováním elektrických přípojek pro mýtné brány na silnicích I.třídy pro KAPSCH a také počítal a navrhoval elektrické přípojky při výstavbách věží pro T-mobile po celé republice.

Ing. Višcor je nejen odborník, který vždy hledá dobré, technicky doladěné a ekonomicky únosné řešení, ale je i neústupný, dovejde však na svou stranu každého přesvědčit.

Sílu a energii pro svou práci nabírá jednak na tenisových kurtech a v zimě pak na lyžích.

Přejme mu do dalších let pevné zdraví, hodně energie, pohody a štěstí.

*Píše o něm Ing. Eva Nečasová - ENVO*

**K životnímu jubileu ing. Ondřeje Višcora píše RNDr. Marie Juklová (České společnost pro osvětlování - Regionální skupina Ostrava):**

Je neuvěřitelné, že tento mladistvě vyhlížející, sportovně založený muž slaví takové jubileum. Prvně jsem viděla Ondřeje, když v roce 1979 svoji diplomovou práci konzultoval s mým tehdejší vedoucím na Krajské hygienické stanici, Doc. MUDr. Vladimírem Maňákem, CSc. V době, kdy jsem sama začátkem osmdesátých let převzala veslo nad osvětlením, mně – začátečnicka - neprodleně zaangažoval k přednáškám o osvětlení pro ČSAD investice. Ještě dnes vidím před sebou ten velký sál plný odborníků a cítím tu trému. Pak v rámci konzultací k projektům se na hygieně začal objevovat častěji. Zaklepání na dveře a vešla elegancí s noblesním vystupováním. Vždy na tváři veselý úsměv a milé pozdravení. V jedné ruce projekt, ve druhé, květina nebo nějaká drobnost, pro potěšení. Dobře věděl, že můj "metr" je na všechny stejný, ale toto patří k jeho image. Šíří kolem sebe radost a vtip. Jedna historka za mnohé: Jednou, když jsme konzultovali jeho projekt, jsem se zeptala, kde jsou zakresleny podle výpočtu denního osvětlení izofoty. Pohotově vzal tužku, do výkresu je rukou dokreslil, vážně se na mě podíval a řekl: "Tady". Projektant ručí za projekt a já to respektovala. Každopádně jsme se jeho pohotovosti dobře zasmáli. Vždycky jsme se rádi viděli, důvěřovali si. Z jeho přístupu k řešení problémů vyzařovala poctivost a odpovědnost. Ondřej neuměl odvést špatnou práci. Tak, jak si zakládal na svém zevnějšku, stejně pečlivě přistupoval ke každému úkolu. Spojovala nás často také spolupráce pro Českou společnost pro osvětlování. Ondřej šířil a šířil kolem sebe stále dobrou náladu, humor a vtip. Je vynikajícím společníkem, kolegou i kamarádem. Albert Schweitzer jednou řekl: Nejdůležitější je, aby v nás bylo světlo. A kam Ondřej přijde, tam se rozzáří.

Ondřeji, s přáním, ať pevně zdraví a optimismus v duši Tě ještě dlouho provází.

*RNDr. Marie Juklová*

**Za VŠB – Technickou univerzitu Ostrava i za ČSO píše doc. Ing. Tomáš Novák, Ph.D. a prof. Ing. Karel Sokanský, CSc.:**

Ondřejovo působení v oblasti světelné techniky lze hodnotit jako velmi přínosné. Velice úzce spolupracuje s Českou společností pro osvětlování, kde se kromě přípravy konferencí „SVĚTLO“ a „Kurzů osvětlovací techniky“ prezentuje i svými zkušenostmi při propojování silnoproudé elektrotechniky a světelné techniky. Tyto zkušenosti vyústily zejména v jeho participaci na zásadních změnách při osvětlování venkovních elektrických stanic. A ne to kolik má křížků na svých bedrech, neztratil na své pružnosti a vstřícnosti k přístupu k novým technologiím, myšlenkám i jiným inspirativním vjemům nejen z oblasti elektrotechniky.

*prof. Ing. Karel Sokanský, CSc.  
doc. Ing. Tomáš Novák, Ph.D.*

**K narozeninám píše Ing. Ivo Ullman, spolupracovník oboru elektroenergetiky – ČEPS, a.s.:**

Ondra Višcor projektuje pro elektrické stanice ČEPS osvětlení venkovních rozveden zvláště vysokého napětí (R420kV) jako subdodavatel firmy PEZ, s.r.o. Jeho zkušenosti jak v oboru silnoproudé elektrotechniky a světla se staly základním podkladem technické normy ČEPS. Dovede diskutovat o řešeních problematice, hledá vhodná řešení, ale neustoupí ze základních požadavků norem a ze správného technického názoru na projektované dílo. Své myšlenky umí obhájit a říkat svůj vlastní názor, byť mu to nepřinese vždy poděkování. Je výborný projektant a odborník, kterého si váží technici mladí i starší a i ženy se na něj usmějí, protože se k nim chová důstojně. Pracovní i kamarádkové setkání s Ondrou mi přináší spokojenost, možnost sebereflexe pro nová technická řešení, protože Ondra mi bez ostychu řekne, zda technická řešení jsou správná.

Ondro, buď nadále takový, jaký jsi – odborník, optimista a kamarád.

*Ing. Ivo Ullman, Ph.D.*

**Vše nejlepší k SEDMDESÁTINÁM přeji**

*spolupracovníci elektro a světlo a kamarádi nejen z Ostravy*





# Ediční plán 2017

**ET** Elektro a trh

**Tématické zaměření: elektrotechnika, energetika, elektronika, úspory energie, světelná technika, využití obnovitelných zdrojů v praxi, automatizační a měřicí technika, doprava a kolejová vozidla**

Číslo	Veletřhy	Témata	Uzávěrka	Vydání
6/2016	Infotherma Ostrava 23. - 26. 1. 2017 Aquatherm Nitra (SK) 7. - 10. 2. 2017 For Pasiv - Solar 9. - 11. 2. 2017	1. Moderní elektroinstalace inteligentních budov 2. Zabezpečovací systémy a jejich využití 3. Pracovní nářadí a ochranné pomůcky 4. Systém a zařízení pro kolejová vozidla 5. Novinky ve světelné technice 6. Informační LCD systémy 7. Zabezpečovací systémy a zařízení, speciální kabely pro kolejová vozidla	27. 10. 2016	22. 11. 2016
1-2	Amper Brno 21. 3. - 24. 3. Dny teplotnosti a energetiky Hradec Králové 25. - 26. 4. Stavební veletrh IBF Brno 26. - 29. 4. Teplárenské dny Hradec Králové Veletřhy investičních příležitostí Expopower Poznaň 23. - 25. 5. For Energo, For Industry 9. - 12. 5.	1. Světelné zdroje a svítidla, novinky v osvětlování, výbušné prostředí 2. Přepětí a ochrana proti němu v objektech, skladech, domech a kolejové dopravě 3. Energetická zařízení v praxi, servisní služby a měřicí systémy pro energetiku (Diagnostika) 4. Rozvaděče, spínací a jističův technika 5. Kabely, vodiče a technická pokládání 6. Komponenty pro automatizační techniku, nanotechnologie	22. 2. 2017	15. 3. 2017
3	ELOSYS - MSV Nitra (SK) 23. - 26. 5. Czech Raildays Ostrava 13. - 15. 6. Elektram (SONEPAR) 6. - 7. 9. Energetab Bielsko Biala (PL) 12. - 14. 9. (30. ročník)	1. Měřicí a regulační technika 2. Náhradní a záložní zdroje UPS 3. Řídicí a napájecí systémy 4. Technologie pro energetiku 5. Speciální konektory 6. Zařízení pro železniční dopravu a bezpečnost 7. Trafostanice, transformátory, měřicí transformátory	19. 4. 2017	12. 5. 2017
4-5	MSV Brno + Automatizace 3. - 7. 10. For Arch Praha 19. - 23. 9. CIRED 7. - 8. 11. ElfetexFest Plzeň Konference osvětlovací techniky Dlouhé Stráně	1. Automatizační technika v Energetice 2. Manažerské okénko automobilového průmyslu, elektromobilita + nabíjecí systémy 3. Technika el. pohonů, servo aplikace a jejich řízení (frekvenční měniče) 4. Měření hladin a průtoků 5. Průmyslové a speciální PC systémy, panelové počítače (automatizace) 6. Elektrotechnika moderních dopravních systémů kolejových vozidel 7. Samozhášivé speciální kabely, vodiče, kabelové spojky 8. Ochrana před bleskem a přepětím, elektromagnetické kompatibilita 9. Roboti v průmyslovém prostředí	14. 8. 2017	11. 9. 2017
6	Ekoenerga Olomouc 9. - 11. 11. Aquatherm Nitra (SK) 2018 Infotherma Ostrava Černá louka 2018 Elfetex Ostrava hala Gong	1. Moderní elektroinstalace inteligentních budov 2. Pracovní nářadí a ochranné pomůcky 3. Informační LCD systémy v energetice 4. Novinky v LED technologiích 5. Zabezpečovací systémy a zařízení, speciální kabely pro kolejová vozidla 6. Monitorovací a měřicí systémy v dopravě 7. Výkonové relé a senzory, čidla, akční členy 8. Termografické kamery	17. 10. 2017	22. 11. 2017

**Vydává:**  
Stanislav Prchal RIKO  
L. Podéště 1868/12, 708 00 Ostrava – Poruba  
mobil.: +420 774 688 558, email: prchal@elektroatr.cz, stan.prchal@seznam.cz

IČO: 65865570, Evidenční číslo pro vydávání periodického tisku: MK ČR E 19712

S námi jste  
vždy krok  
před ostatními

# Ceník inzerce

**ET** Elektro a trh

## Vkládaná inzerce

max. rozměry 200 x 270 mm,  
hmotnost listu max. 30 g, ceny dle hmotnosti:

Hmotnost	Cena
Do 20 g	15 000 Kč
Do 50 g	20 000 Kč
Do 150 g	30 000 Kč

Grafické zpracování inzerátu včetně úpravy barevných předloh:  
přirážka 21 % z ceny inzerátu

## Plošná reklama na přebalovém pásku

pásek: rozměr 210 x 60 mm  
za přední stranu přebalového pásku: 30 000 Kč  
za zadní stranu přebalového pásku: 25 000 Kč

## Plošná barevná inzerce

Formáty inzerce uvnitř časopisu

Formát	Cena
1 str. A4	50 000 Kč
1/2 str. A4	30 000 Kč
1/3 str. A4	20 000 Kč
1/4 str. A4	16 000 Kč
1/8 str. A4	8 000 Kč

## Technická specifikace

Periodicita: 6 x ročně,  
Formát: A4, 210 x 297 mm  
Rozsah: min. 80 + 4 strany,  
Barevnost: CMYK  
Papír vnitřní blok: LWC 90 g  
Papír obálka: 250 g KL + laminace lesklá  
Vazba: V2

## Barevná obálka časopisu

Formát	Rozměr	Cena
1. titulní strana	210 x 210 mm	58 000 Kč
2. strana obálky	210 x 297 mm	45 000 Kč
3. strana obálky	210 x 297 mm	45 000 Kč
4. strana obálky	210 x 297 mm	58 000 Kč
Rozložená titulní strana A	206 x 297 mm	36 000 Kč
Rozložená titulní strana B	198 x 297 mm	36 000 Kč
V Gate - rozložený	404 x 297 mm	40 000 Kč

## Texty komerčního charakteru

Představení firmy, výrobku...  
Články obchodní a propagační, články technické s fotografiemi, kresbami, grafy a s kontaktními adresami, telefony a dalšími údaji.

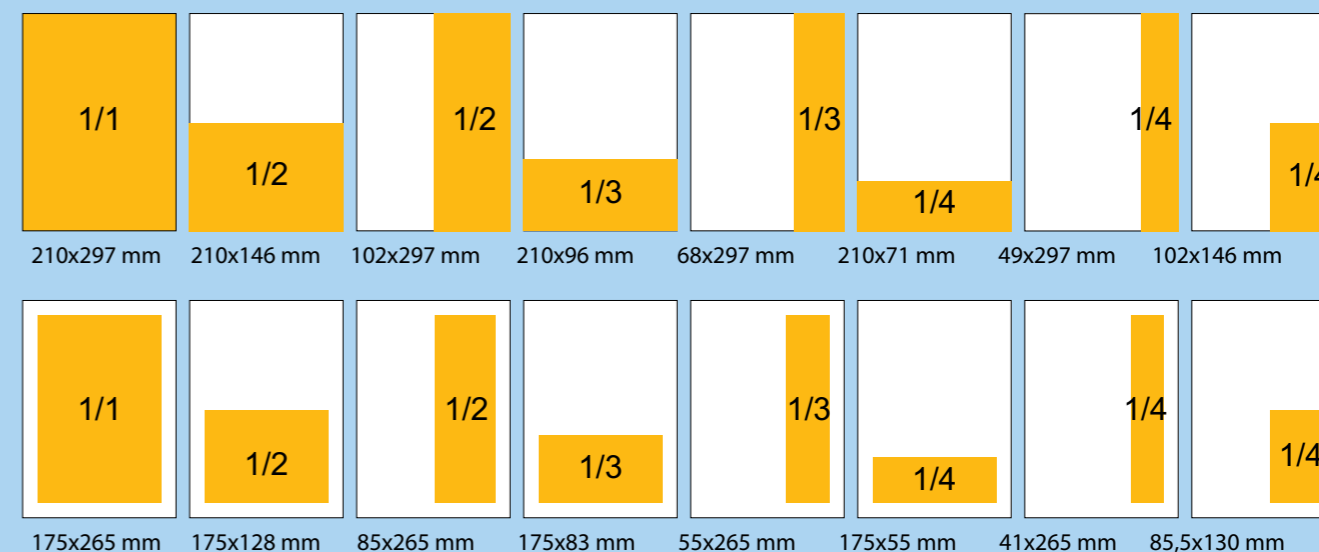
Rozsah	Cena
1 strana	18 000 Kč
2 strany	25 000 Kč
3 strany	30 000 Kč

**NOVINKA!**  
**Firmní křížovka na stranu A4 s logem a kontaktem**  
Tajenka bude obsahovat vámi zadaný krátký text (slogan, výrobek, službu, atd.)  
Křížovka A4 18 000 Kč

## Redakce přijímá podklady ve formátech

Hotová inzerce: tiskové PDF, včetně spadů 3 mm a ořezových značek, rastr 150 lpi  
Podklady pro vytvoření inzerce a článků:  
Textové podklady ve formátu DOC (DOCX), obrazové podklady v tiskové kvalitě (rozlišení 300 dpi) ve formátech PSD, JPEG, TIF nebo EPS, loga v křivkách (EPS, AI)  
Ke všem cenám se připočítává 21 % DPH.

# Rozměry plošné inzerce





# Jablotron chce generovat peníze ze vzduchu

Přes 60 milionů korun investoval Jablotron do rozvoje nového segmentu podnikání. Společnost, která úspěšně exportuje české alarmy do celého světa, se rozhodla rozšířit své portfolio podnikání o oblast technického vybavení domů. Výrobek, který by tyto vize měl splnit, je větrací jednotka FUTURA, určená pro nízkoenergetické a pasivní domy. Zařízení vzniklo ve vývojové laboratoři Jablotronu Living Technology v Holešově u Zlína. Rekuperace, technologie řízené výměny vzduchu uvnitř domu, dokáže výrazně eliminovat tepelné ztráty na minimum. Investice do výzkumu, vývoje a do vybavení klimatického simulačního polygonu přesáhla částku 60 milionů korun. Hlavní výhodou řešení je nízká spotřeba energie, což se projevuje zejména v zimě. Zatímco běžné větrací jednotky mají při vnější teplotě -12°C příkon větší než 1kW, FUTURA vystačí jen s 80W. Nepotřebuje totiž žádný předehřev vzduchu. Přítom nezamrzá, vrací do domu téměř veškerou tepelnou energii z odváděného vzduchu a umí řídit vlhkost v interiéru. Výhodou je propojení s mobilem i dalšími výrobky Jablotronu. Parametry, které Jablotron deklaruje, se opírají o certifikát podle německého standardu PHI. Pro český trh je významné, že je výrobek zaveden v programu Nová zelená úsporám. Jablotron je ryze českou skupinou technologických firem s vlastním vývojem i výrobou a tradicí



od roku 1990. S důrazem na uživatelský komfort se zaměřuje především na špičkové zabezpečovací systémy včetně navazujících bezpečnostních služeb. Milionům lidí po celém světě tak poskytuje komplexní řešení pro ochranu jejich majetku, zdraví a bezpečí. Jablotron se také jako inovační lídr v oboru zaměřuje na rozvoj cloudových služeb a IoT aplikací.

Na otázky naší redakce odpovídal Project manager ing. Jan Průša M.Phil., Ph.D. (na fotografii vlevo)

## Můžete ve stručnosti představit vznik a současný výrobní program společnosti?

Předně bych měl zdůraznit, že nejde jen o výrobní, ale hlavně o vývojový program. Jablotron si totiž zakládá na vlastním vývoji. Když si zákazník kupuje výrobky Jablotron, kupuje si tak práci desítek českých inženýrů a vývojářů. Z pohledu zákazníka se toto odráží na kvalitě, kterou za své peníze dostává.

## Většina uživatelů Vás zná jako tradiční české výrobce zabezpečovací techniky. Co všechno tento sortiment zahrnuje?

V sortimentu alarmu nabízíme ústřednu jako mozek systému a pak širokou škálu čidel a prvků domácí automatizace. K těmto produktům může zákazník získat neméně důležité služby pro své celkové bezpečí – ať už vzdálené ovládání přes mobil nebo dohled z pultu centrální ochrany. Nicméně značka Jablotron už dávno neznamená pouze zabezpečení. Najdete ji také na regulátorech topení nebo na monitorech dechu. V nových projektech se s partnery pouštíme i do takových úkolů jako jsou diagnostika lopatek turbín nebo vývoj palivových článků.

## Nedávno jste představili novinku ve Vašem výrobním programu – jednotku Futura. Můžete nám toto zařízení přiblížit?

Jedná se o špičkovou jednotku pro řízení centrální větrání rodinných domů se zpětným získáním tepla z odpadního vzduchu. Futura má několik výjimečných vlastností. Umí například řízeně vracet do domu i vlhkost, aby nedocházelo k přesušování interiéru. V zimních měsících nepotřebuje protinámrazovou ochranu v podobě předehřevné elektrické spirály, a to až do minus 20 stupňů, v mrazech tak má Futura zlomek spotřeby co jiná jednotka s předehřevem. Samozřejmostí je vzdálené ovládání přes cloudové služby Jablotronu.

## Jak dlouho trval vývoj a jaké inovativní technologie jste v konstrukci zařízení využili?

Vývoj a intenzivní testování současného modelu trvalo dva roky, nicméně stavěl na know how získaném týmem v Holešově z mnoha let praxe v oboru. Troufáme si říct, že Futura je inovativní jako celek. Na to se ostatně odkazuje i její název (future = budoucnost). Futura má zcela jinou vnitřní konstrukci, než je u stávajících jednotek běžné. Využívá patentovaný entalpický výměník, který pracuje nejen s předáváním tepla, ale i vlhkosti. Je konstruována z moderních materiálů, má zabudovanou výkonnou elektroniku, nejnovější čidla, a tak bychom mohli pokračovat.

## Spolupracovali jste při vývoji zařízení i s dalšími odborníky?

Ano, snažili jsme se například o to, aby i přes funkčnost design Futury nebyl odrazující pro potenciální zákazníky. Podle

zpětné vazby si troufáme říct, že se nám to povedlo.

## Máte již první realizace?

Od loňského podzimu jsme realizovali zhruba 50 pilotních instalací. Tyto instalace jsme prováděli ještě před oficiálním uvedením na trh na veletrhu For Pasiv. Chtěli jsme si být naprosto jistí, že Futura funguje bezvadně.

## Jaký jste zaznamenali zájem o tuto novinku ze strany uživatelů?

Zaznamenali jsme nejenom značný zájem o Futuru, ale také pozitivní trend, že lidé už mají mnohem lepší přehled, jak vlastně větrání s rekuperací funguje a proč ho chtít k sobě domů. Přibývá těch, kteří jsou ochotni kvalitní výrobek a služby adekvátně ocenit – a tím adekvátně nemyslíme draze nebo přehnaně.

## Nedávno jste představili také nový projekt Jablotron Living Technology. Můžete nás s tímto projektem blíže seznámit?

Jednoduše řečeno, Futura je pouze první produkt z připravovaného portfolia technického vybavení domů. Z divize JLT chceme lidem nabídnout ucelené řešení pro vnitřní klima – tedy topení i větrání. Ve vývoji se soustředíme na to, aby zařízení byla maximálně jednoduchá, bezúdržbová a aby mezi sebou mluvila. Myslím, že čtenáři se na naše připravované novinky mohou těšit.

[www.rekuperace.jablotron.cz/](http://www.rekuperace.jablotron.cz/)  
[www.jablotronlt.com](http://www.jablotronlt.com)



# MODERNÍ VENKOVNÍ OSVĚTLENÍ

## Streetlight 20 LED



- 1 500 – 27 500lm

- 6 variant optiky

- regulovatelný driver jako standard

- constant lumen output

- mikroprocesorem kontrolované LED

- 100000 hodin L90B10



# ÚČINNÉ PRŮMYSLOVÉ OSVĚTLENÍ

## Modario® PS IP64

- 3 000 – 12 000lm

- 3 varianty optiky

- měrný výkon až 160lmW

- multilumen driver

- 50000 hodin L90B50 (L85B10)

- teplotní odolnost až 50°C

- krytí celého systému IP64







# DEHNshield<sup>®</sup> TNC FM

Kombinovaný svodič bleskových proudů  
na bázi jiskřiště s ochrannou úrovní 1,5 kV

## Kontaktní adresa:

**DEHN + SÖHNE GmbH + CO.KG.**, organizační složka Praha  
Pod Víšňovkou 1661/33, CZ - 140 00 Praha 4 - Krč  
tel.: +420 222 998 880-2  
e-mail: [info@dehn.cz](mailto:info@dehn.cz), [www.dehn.cz](http://www.dehn.cz)