

Vysoká škola polytechnická Jihlava

TRENDY A TECHNOLOGIE 2022

Sborník příspěvků z konference

Konference – Trendy a technologie 2022

Sborník příspěvků z konference

Editor: Mgr. Hana Vojáčková, Ph. D.

Vydavatel: Vysoká škola polytechnická Jihlava

Vydání: První

© Autoři příspěvků – Jihlava 2022

ISBN 978-80-88064-59-6 (online; pdf)

Výbor konference

Mgr. Antonín Příbyl – hlavní koordinátor

Mgr. Zdeňka Dostálová

Ing. Karel Dvořák, Ph.D.

doc. Ing. Zdeněk Horák, Ph.D.

Michaela Machovcová

Mgr. Hana Vojáčková, Ph.D.

Obsah

Úvod	5
Spolupráce NXP a VŠPJ	7
Stružka, Petr	7
Digitálně technické mapy	16
Pavlinec, Petr	16
Robotické pracoviště pro broušení a leštění, Industry 4.0 v praxi	24
Herman, Pavel	24
Využití LED diod v automobilových světlometech	29
Vochyán, Josef	29
Automatizace s SMC	39
Sobotka, Martin	39
Vývoj kabelových svazků pro automobily	48
Křižovič, Martin	48
Transportní systémy Beckhoff	58
Blažek, Pavel	58
eplovní systém pro NMR	82
Krejčí, Ivan	82
Chytrá automatizace a její použití na vizuální kontrolu filtru ventilu	86
Brožek, Michal	86
Zřícenina středověkého hradu a moderní technologie pro bezpečnou správu	100
Novotný, Jakub	100
Datové Centrum Vysočina – nejmodernější technologie pro bezpečnou správu	106
Prosecký, Rostislav	106
Kybernetická bezpečnost a hybridní hrozby	113
Müller, Tomáš	113
Využití neuronových sítí v mobilních technologiích	124
Macenauer, Pavel	124
Ověřování platnosti elektronických certifikátů/podpisů	132
Halík, Martin	132

Úvod

Vážené kolegyně, vážení kolegové, milí studenti,

Katedra technických studií Vysoké školy polytechnické v Jihlavě uspořádala 3. května 2022 již 5. ročník tradiční konference Trendy a technologie. Cílem konference bylo ve spolupráci s průmyslovými partnery představit studentům i akademickým pracovníkům VŠPJ aktuální trendy a technologie, které se zavádějí a používají v průmyslové praxi v oblasti informatiky, strojírenství, robotiky, Průmyslu 4.0 a řady dalších. VŠPJ je profesně zaměřená vysoká škola, a proto je pro ni nezbytné udržovat velmi úzké vztahy s průmyslovou praxí a mít přehled o nastupujících trendech a nových technologiích. Věřím, že proběhlá konference dokázala naplnit všechny výše uvedené cíle v širokém spektru a pomohla k rozšíření obzorů nejen akademických pracovníků, ale i studentů naší školy, kteří se konference účastnili ve velké míře. Právě široký zájem studentů o přednášky i zájem odborníků z praxe o realizaci přednášek mě utvrzuje v přesvědčení, že takovýto způsob setkávání má velký význam pro všechny její účastníky. Sborník, který právě držíte ve svých rukou, či čtete na monitoru svého počítače, shrnuje přednesené příspěvky ve formě odborných článků nebo prezentací. Věříme, že příspěvky na konferenci přednesené budou pro vás zajímavé a zachováte nám svou přízeň i pro další ročníky konference Trendy a Technologie

V Jihlavě, 18. května. 2022

za organizační tým konference

doc. Ing. Zdeněk Horák, Ph.D.

Vysoká škola polytechnická Jihlava Katedra technických studií a NXP Semiconductors

Vás zvou na konferenci

TRENDY A TECHNOLOGIE 2022

3. 5. 2022, VÝUKOVÉ CENTRUM VŠPJ

PROGRAM KONFERENCE

08:45 - 09:30	Registrace účastníků, občerstvení
09:30 - 09:40	Zahájení konference
09:40 - 10:00	Spolupráce NXP a VŠPJ , Ing. Petr Stružka, Ph.D., NXP Semiconductors Czech Republic s.r.o.
10:00 - 10:20	Digitálně technické mapy , Ing. Petr Pavlínek, Krajský úřad Kraje Vysočina
10:20 - 10:40	Robotická pracoviště pro broušení a leštění, Industry 4.0 v praxi , Ing. Pavel Herman, KESAT, a.s.
10:40 - 11:00	Využití LED diod v automobilových světlometech , Ing. Josef Vochyán, Ph.D., Marelli Automotive Lighting Jihlava (Czech Republic) s.r.o.
11:00 - 11:20	Automatizace s SMC , Martin Sobotka, SMC Industrial Automation CZ s.r.o.
11:20 - 11:40	Přestávka, občerstvení
11:40 - 12:00	Vývoj kabelových svazků pro automobily , Ing. Martin Křížovič, RANIRAX Systems s.r.o.
12:00 - 12:20	Transportní systémy Beckhoff , Ing. Pavel Blažek, BECKHOFF Automation s.r.o.
12:20 - 12:40	Inteligentní výroba dle Industry 4.0 , prof. Ing. František Zezulka, CSc., VŠPJ a Compas Automatizace s.r.o.
12:40 - 13:00	Teplotní systém pro NMR , Ing. Ivan Krejčí, CSc., VŠPJ
13:00 - 13:30	Oběd
13:30 - 13:50	Chytrá automatizace a její použití na vizuální kontrolu filtru ventilu , Ing. Michal Brožek, BOSCH DIESEL s.r.o.
13:50 - 14:10	Digitální dvojčata , Bc. Zdeněk Šereda, Bc. Lukáš Láník, BOSCH DIESEL s.r.o.
14:10 - 14:30	Zřícenina středověkého hradu a moderní technologie , Ing. Jakub Novotný, Ph.D., Ústav teoretické a aplikované mechaniky Akademie věd České republiky
14:30 - 15:00	Datové Centrum Vysočina – nejmodernější technologie pro bezpečnou správu a uložení dat , Ing. Rostislav Prosecký, OptoNet Communication spol. s r.o.; Kybernetická bezpečnost a hybridní hrozby , Ing. Tomáš Müller, OPTOKON a.s.
15:00 - 15:20	Využití neuronových sítí v mobilních technologiích , Ing. Pavel Macenauer, NXP Semiconductors Czech Republic s.r.o.
15:20 - 15:40	Ověřování platnosti elektronických certifikátů/podpisů , Bc. Martin Halík, GORDIC spol. s r.o.
15:45 - 16:15	Prohlídka laboratoří Katedry technických studií VŠPJ

TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EU.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



NXP SEMICONDUCTORS

CORPORATE OVERVIEW

APRIL 2022



SECURE CONNECTIONS
FOR A SMARTER WORLD

PUBLIC

NXP, THE NXP LOGO AND NXP SECURE CONNECTIONS FOR A SMARTER WORLD ARE TRADEMARKS OF NXP B.V.
ALL OTHER PRODUCT OR SERVICE NAMES ARE THE PROPERTY OF THEIR RESPECTIVE OWNERS. © 2022 NXP B.V.



SECURE CONNECTIONS FOR A SMARTER WORLD

OUR DIGITALLY ENHANCED WORLD IS EVOLVING TO ANTICIPATE AND AUTOMATE

NXP Semiconductors N.V. (NASDAQ: NXPI) enables a smarter, safer and more sustainable world through innovation. As the world leader in secure connectivity solutions for embedded applications, NXP is pushing boundaries in the automotive, industrial & IoT, mobile, and communication infrastructure markets.



NXP SEMICONDUCTORS WORLDWIDE

Together with our valued customers, we're not just advancing technology, we're advancing society.



AUTOMOTIVE

Enabling carmakers to develop smarter solutions for complex autonomy, connectivity, and electrification challenges

Accelerating the shift to greater mobility



INDUSTRIAL

Reducing wasted time, money, and effort by helping business run more efficiently.

Enabling more efficient data processing



MOBILE

Giving wearable and mobile devices easier access to the services that make modern life more convenient without compromising security and safety.

Transforming how people and devices connect



SMART HOME

Solutions that listen, learn, and adapt into the places we call home for more comfort, affordability, safety, and convenience.

Powering the intelligence behind the technologies



SMART CITY

Simplifying how people access and interact with local services to achieve new standards of sustainability, efficiency, mobility, and economic growth.

Anticipating the demands of tomorrow



COMMUNICATION INFRASTRUCTURE

Powering insights and inspiring performance with hardware solutions for handling 5G connectivity across the emerging communications spectrum.

Delivering real-time responsiveness at the speed of 5G



PUBLIC

2



A POSITION OF STRENGTH TO BETTER SERVE OUR 26,000+ CUSTOMERS

We accelerate breakthroughs that advance the world through our semiconductor technology leadership

EMPLOYEES IN
30+ COUNTRIES

Headquartered in Eindhoven,
 Netherlands

~31,000
 EMPLOYEES

9,500
 Patent Families

\$11.06B
 Annual Revenue ¹

60+
 Year History

~11,000
 Engineers

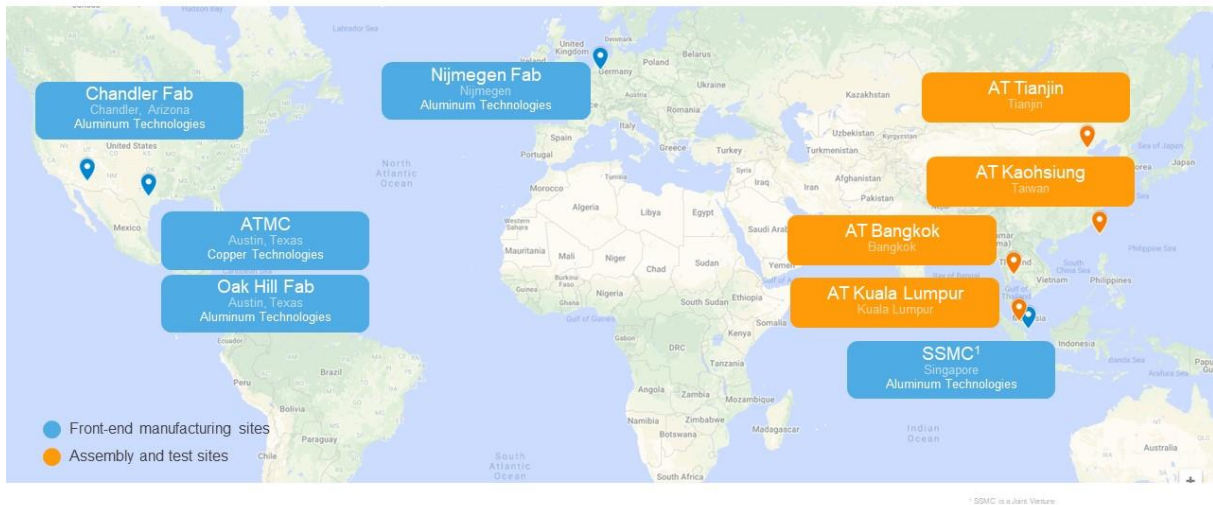
¹ Probed revenue for 2021 - Please refer to the Financial Information page of the Investor Relations section of our website at www.nxp.com/investor for additional information

PUBLIC

3



NXP FRONT-END MANUFACTURING AND ASSEMBLY AND TEST SITES



NXP IN CZECH REPUBLIC



Rožnov p.R.



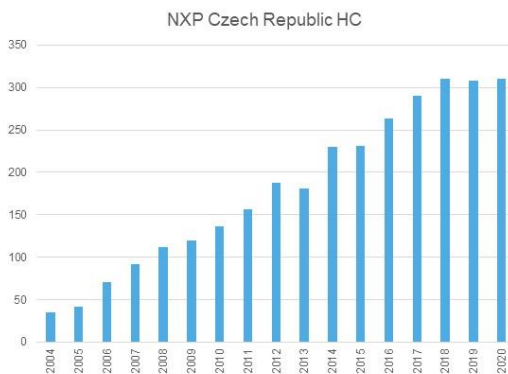
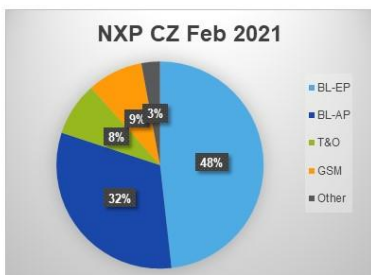
Brno



- 1950 – Tesla factory founded in Rožnov, growing to >10.000 employees
- 1993 – Motorola established Rožnov Design Centre
- 1995 – Motorola Application Lab founded (10 engineers)
- 2000 – Technical Information Centre (TIC)
- 2003 – Lab received CMM L3 certificate as the first organization in the Czech Republic
- 2004 – Motorola SPS became Freescale
- 2005 – Customer Supply Organization (CSO)
- 2007 – Pricing (Quoting) / Tactical Marketing
- 2009 – Acquisition of UNIS PE Technology & team in Brno (27 FTE), Brno site established
- 2014 – Analog & Sensor team in Brno
- 2015 – Freescale became NXP
- 2018 – reaching NXP CZ headcount >300 (>210 engineers)
- 2020 – Brno site capacity expanded to 150 seats

NXP CZECH REPUBLIC – HEADCOUNT GROWTH

- **Feb 2021 HC 310** (> 230 engineers, 36 Ph.D's)
- **BL-EP HC 150** incl. interns
- **BL-AP HC 99** incl. interns
- Two sites:
 - **Roznov** – BL-EP, BL-AP, GSM, Global Operations
 - **Brno** – BL-EP, BL-AP



Data include: FTE, interns, contractors, 2xHCL



UNIVERSITIES cooperation

RELATION WITH UNIVERSITIES

Charter

- Engage the best students to become NXP employees
 - both, master and Ph.D. grades at selected universities
- Spread NXP awareness

Activities

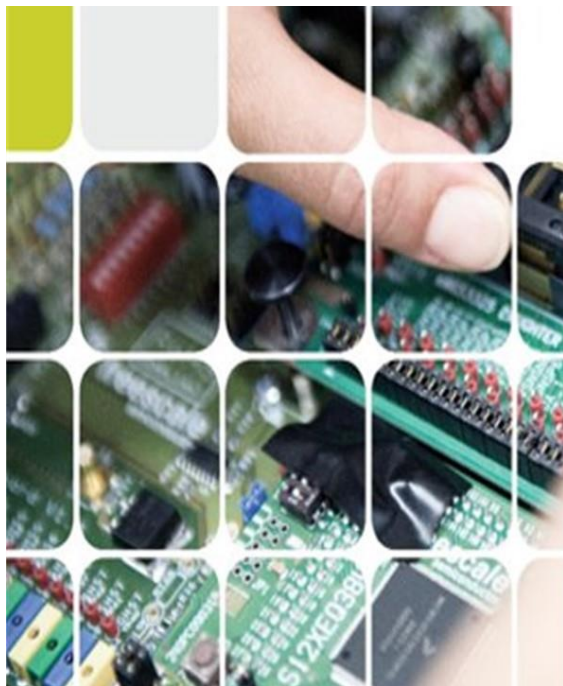
- Supporting **NXP labs at universities** (9 official labs)
- Providing **lectures/online lectures** at universities
- Organizing **student “open days”**
- Supporting student **practice** at NXP (interns)
- Collaboration on bachelor, **diploma** and Ph.D. thesis
- Participation on **job fairs**
- Participation on **student conferences** and contests
 - NXP Cup 2022
- Petr Struzka – Universities cooperation leader
 petr.struzka@nxp.com



NXP RELATIONS NOT ONLY WITH UNIVERSITIES...

- Our volunteering engineers are making NXP known already at **High schools of Electronics** engaging with stars leaving for Universities
- Sponsoring & supervising NXP Youth Club of Electronics in Roznov





WHAT WE OFFER TO STUDENTS

- Work on real projects, technical mentoring
- Excellent rewards and time-flexibility
- Help with theses
- (International) cooperation with professionals of the field
- Lot of other benefits

PUBLIC 10



NXP CUP INTELLIGENT CAR RACING

- The **NXP Cup** is a yearly global competition for student teams and robotics clubs to build, program, and race an autonomous model smart car as fast as possible around a track. ...
- The objective of the **NXP Cup** is to build and race pro-level autonomous cars without spending pro-level money.



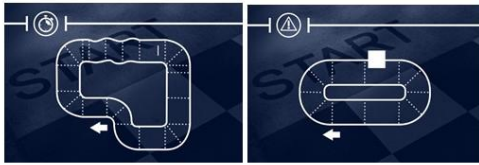
PUBLIC 11



2021 NXP CUP FOLLOWS A HYBRID APPROACH BETWEEN PHYSICAL AND DIGITAL

NXP CUP EMEA [PHYSICAL ON-CAMPUS EVENT]

OPEN TO ALL [VIRTUAL VIA ELECTROMAKER.IO]



SPEED RACE FASTEST LAP TIME

OBSTACLE AVOID THE BARRIER

[6.000€ total cash prize]

Every university will be given the same track configuration shortly prior race.

Fastest lap time wins this challenge.

Mandatory

After completing the first round, the jury will place an obstacle on one of the straight track segments.

The race car has to avoid this obstacle.

Optional: Gain valuable extra points



Note: All teams are eligible to win in the "Open to All" awards, even if not participating into one the NXP Cup EMEA physical on-campus events

ELECTROMAKER INNOVATION CHALLENGE

BEST DESIGN AWARD

[2.000€ total cash prize]

[to be announced]

Functionality, project documentation, pictures and videos will get special attention during this contest.

Software and hardware, this is what counts in this contest. We will look at the components being used and code cleanliness.

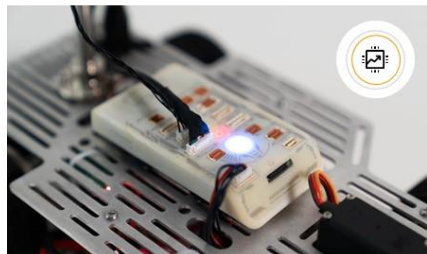
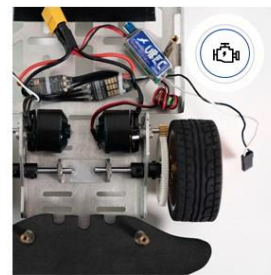
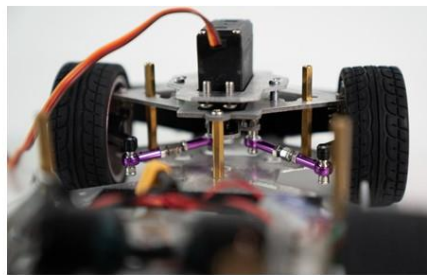
Optional

Optional

PUBLIC 12



2021 DFROBOT CAR MODEL



PUBLIC 13



BACHELORS AND DIPLOMA THESIS

• <https://community.nxp.com/t5/Theses-CZ-SK/tkb-p>

UWB locator Marek Trmac	Car seat alarm Petr Hradsky	Automated verification of ARM TrustZone configuration Marek Vitula	Mcxpresso Web application security Ondrej Balas
View full article	View full article	View full article	View full article
No ratings 10-14-2021	No ratings 10-14-2021	No ratings 05-26-2021	No ratings 05-26-2021
Picobaloon s uzitim Sigfox modulu Marek Vitula	Grafické zobrazovanie s využitím knižnice QT na i.MX Samuel Mudrik	Propose a thesis topic yourself Assignment Should none of the offered topics be to your liking, feel free to	Smart metering using the Sigfox framework Viktor Obr
View full article	View full article	View full article	View full article
No ratings 05-26-2021	No ratings 05-26-2021	100% helpful (1/1) 05-26-2021	No ratings 05-26-2021
TCP/IP stacks speed comparison on NXP MCUs Petr Lukas	eRPC communication via TCP protocol with the usage of lwIP Michal Princ		

PUBLIC

14



JOIN THE FUTURE OF INNOVATION

HIRING 50+ INTERNS AND GRADUATES

NXP Czech Brno and Roznov
Embedded SW Development Teams



JOIN NOW

Go to www.nxp.com/careers





SECURE CONNECTIONS
FOR A SMARTER WORLD

NXP, THE NXP LOGO AND NXP, SECURE CONNECTIONS FOR A SMARTER WORLD ARE TRADEMARKS OF NXP B.V. ALL OTHER PRODUCT OR SERVICE NAMES ARE THE PROPERTY OF THEIR RESPECTIVE OWNERS. © 2022 NXP B.V.

Digitální technická mapa Kraje Vysočina (DTM KV)

Stav realizace k 25.4.2022

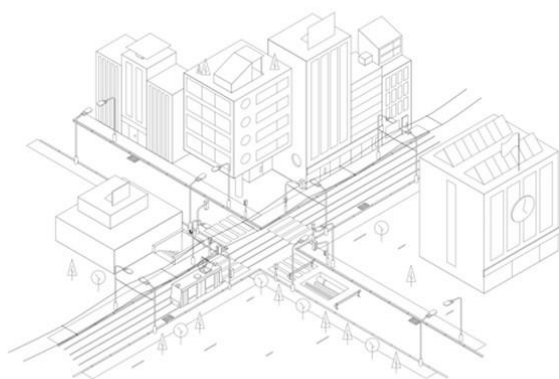
Petr Pavlinec

Kraj Vysočina



Kraj Vysočina

Digitálně technická mapa ČR



Komise rady AKČR pro informační technologie ve veřejné správě



Kraj Vysočina

Digitální technická mapa (DTM)

- o povrchová situace + dopravní a technická infrastruktura
- o Podrobná mapa s garantovanou přesností dat ($\pm 14\text{cm}$)

Jaké problémy DTM řeší?

- o Nedostupnost aktuálních dat skutečného stavu území
- o Rozhodování pouze nad stavem „de jure“ (katastr)
- o Rozvoj eGovernmentu ČR (zejm. stavební řízení)

Hlavní oblasti využití

- o Vyjádření o existenci sítí
- o Zjištění skutečného stavu v území
- o Koordinace staveb
- o Správa majetku (pasporty)
- o Krizové řízení
- o ...



Kraj Vysočina

Co si představujeme pod DTM?

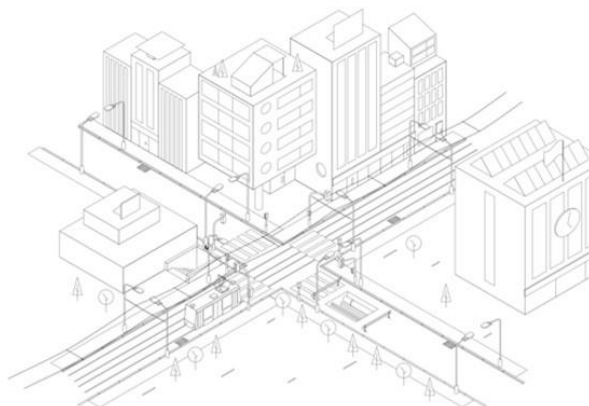
Podrobná informace o poloze, tvaru a vlastnostech

vystavěného prostředí (staveb)

- Pozemních staveb
- Inženýrských sítí

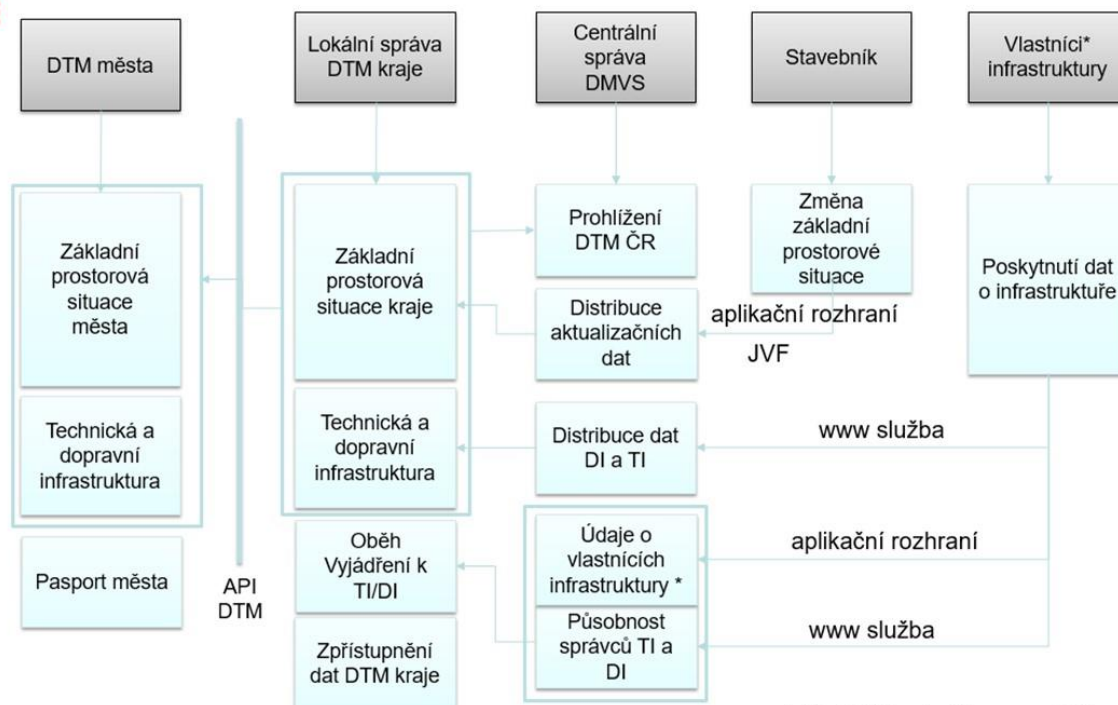
některých přírodních objektů

- Okrasná zeleň
- Vodstvo



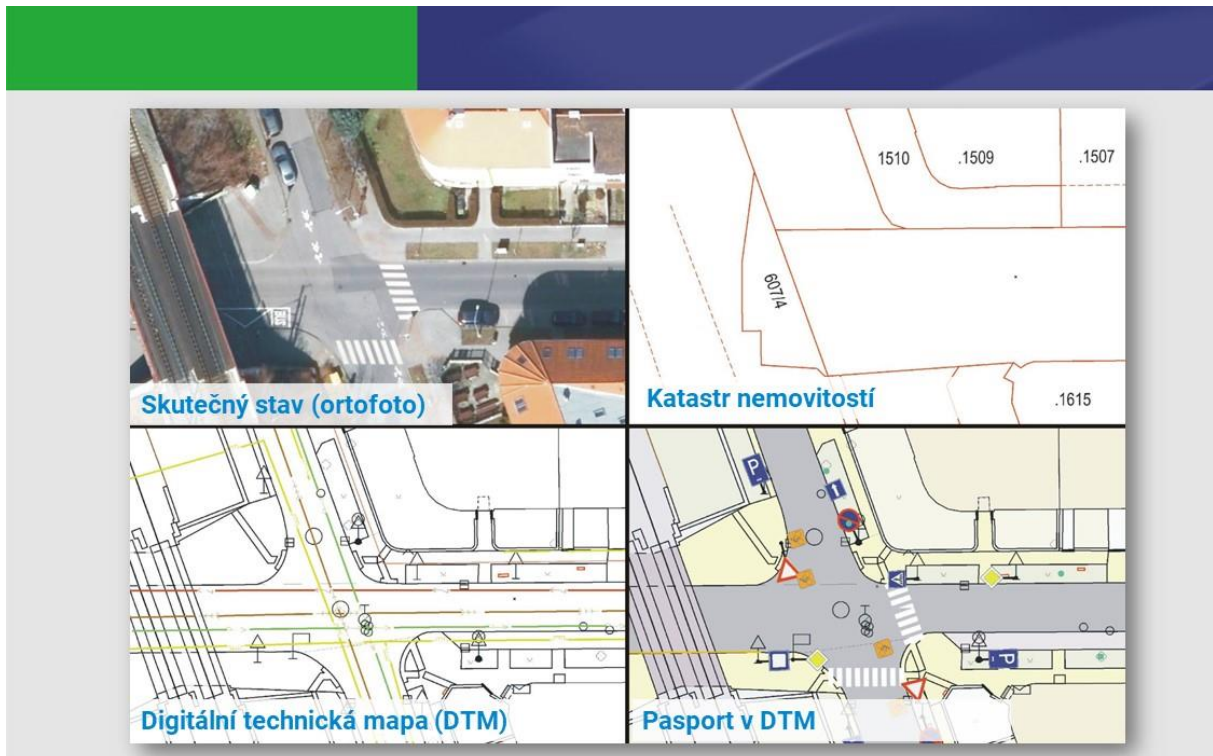
Komise rady AKČR pro informační technologie ve veřejné správě

Procesní vize DTM ČR



* Vlastníci/Správci/Provozovatelé -> Edito

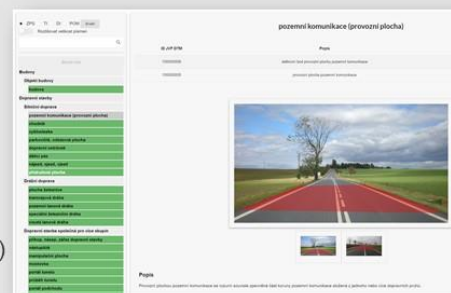
Komise rady AKČR pro informační technologie ve veřejné správě



Kraj Vysočina

Současný stav DTM v ČR

- Dosud pouze větší města a některé kraje
- Značná odlišnost (různé modely, standardy, právní formy)
- **Potřeba jednotného vedení v souladu s rozvojem eGovernmentu!**
- Zavedena povinnost vést DTM novelou Zákona č. 47/2020 Sb. o zeměměřictví
- Spuštění provozu **30.6.2023**
- Obsah DTM upraven vyhláškou ČÚZK
- Definice obsahu - výměnný formát DTM (XML)
- **Povinnosti dotčených subjektů**
 - ČÚZK provozuje centrální IS
 - Kraje provozují dílčí IS a spravují data (přen. působnost)
 - Všichni stavebníci (stát, kraje, města/obce, správci, PO, FO) povinnost od 1.7.2023 předávat nová data do DTM

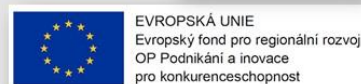


Objekty výměnného formátu

Kraj Vysočina

Projekt “Digitální technická mapa Kraje Vysočina“

- Schválena dotace z OP PIK v celkové výši 230 mil Kč (9,3 mil €), 15% spoluúčast
- Projektová žádost na MPO schválena, 2.6. 2021 vydáno rozhodnutí



Realizace následujícími VZ

1. IS DTM – společná zakázka 6ti krajů (Ústecký kraj), 04/2022 – 03/2023
2. Data – využití stávajících + pořízení nových dat, 03/2022 – 03/2023
3. Kontrola dat – kontrola výstupů datové zakázky, 04/2022 – 03/2023



Kraj Vysočina

Klíčové fáze projektu

- Analýza využitelnosti stávajících dat
- Definice priorit v pořízení nových dat
- Spolupráce s dotčenými subjekty (zejm. obcemi)
 - informační osvěta + povinnosti ze zákona
 - předání dat (smlouva o spolupráci)
 - zjištění preferencí v mapování
 - koordinace s existujícími DTM
- Zajištění činnosti editora ze strany ŘSD/SŽ
- Koordinace propojení SW řešení, testování
- Realizace společného krajského SW + HW
- Zajištění provozních a personálních kapacit
- Následné financování a rozvoj
- ...

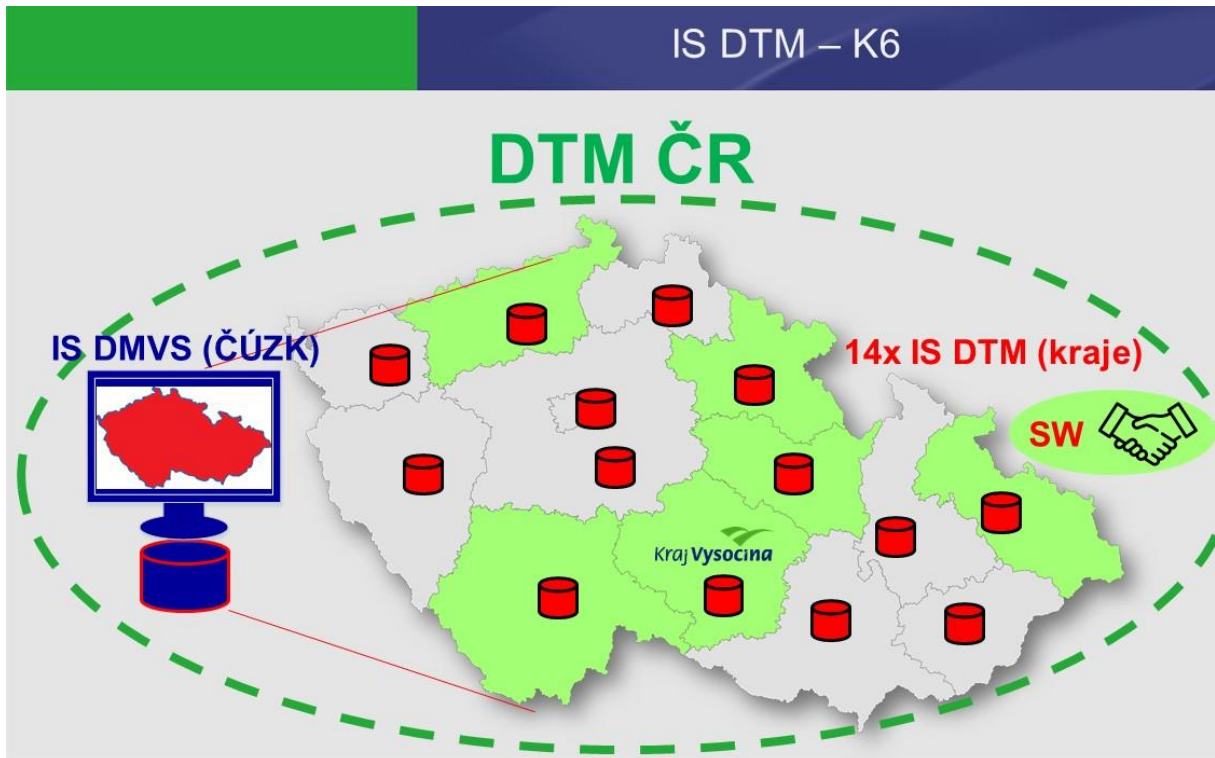
Předpoklad rozsahu mapování

- Letecká data - celý kraj (5cm/pix)
- Mapování krajských silnic (ZPS, DI)
 - DI (cca 4 500 km)
 - ZPS (15m buff., cca 20 000ha)
- Konsolidace dat ZPS, TI, DI (10 000ha)
- Nové mapování ZPS, TI, DI (20 000ha)
- Pořízení kontrolních dat (1%)
- SW a HW

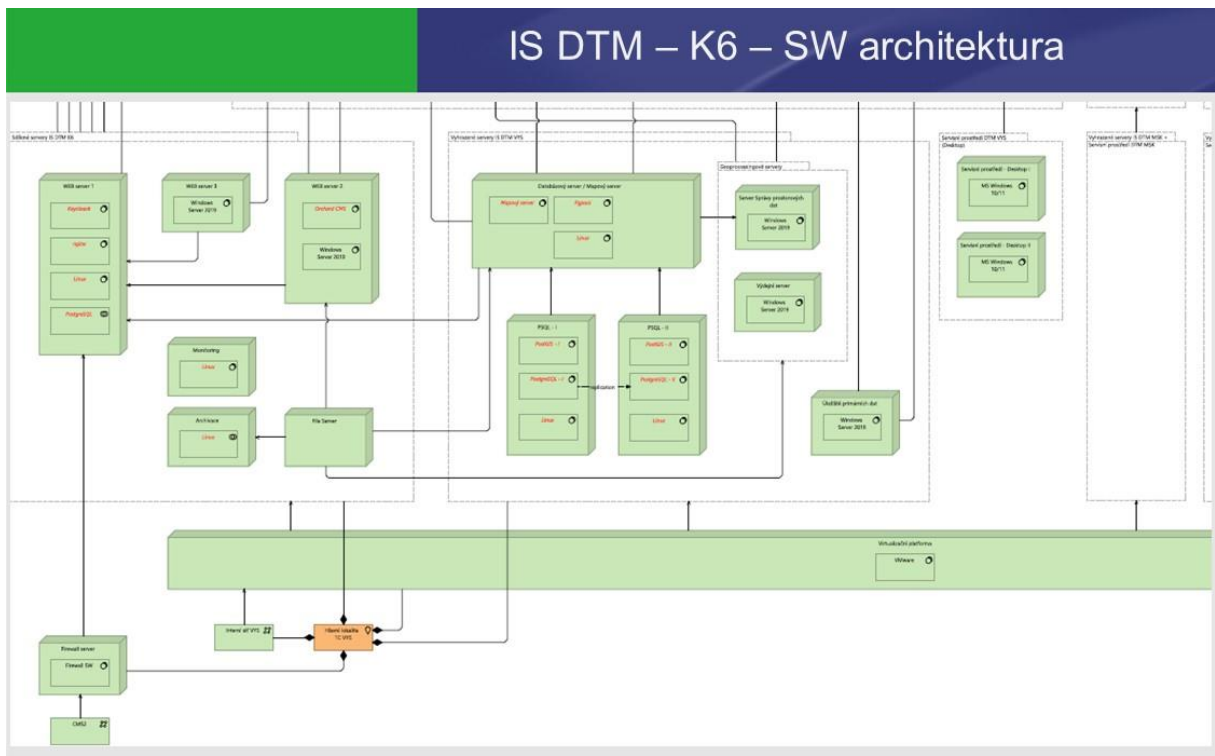


30.6.2023!

Kraj Vysočina

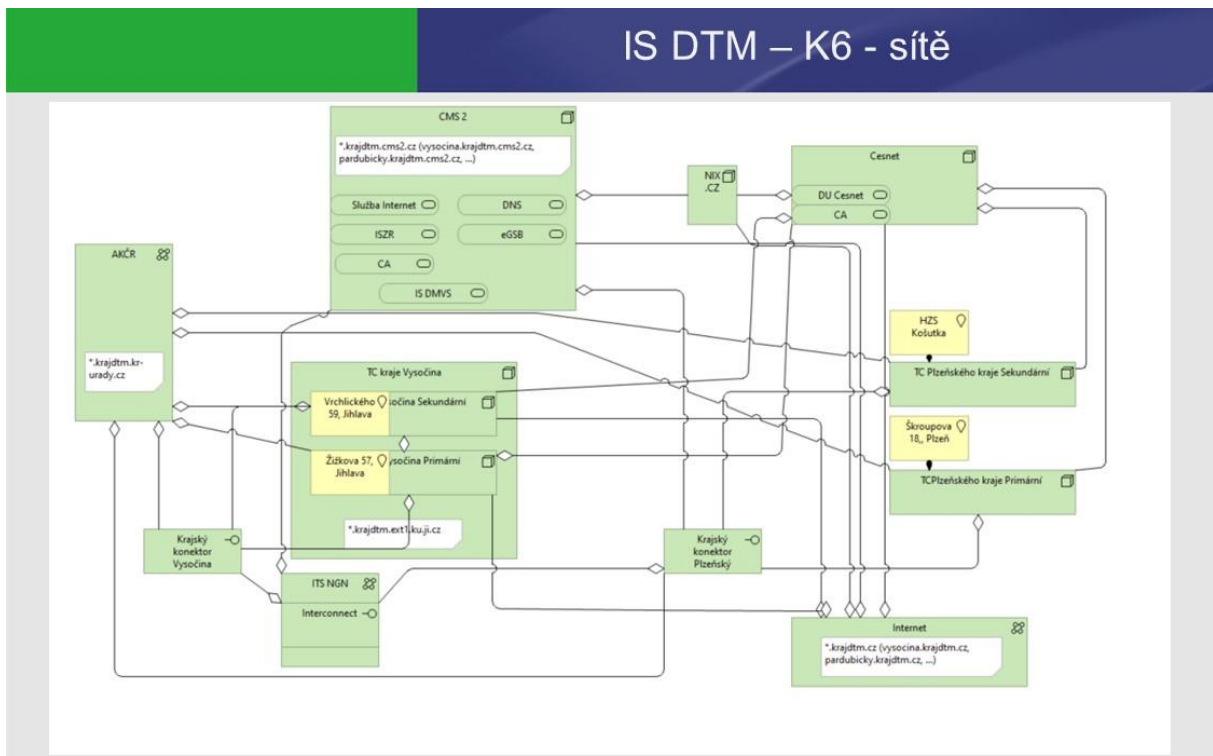


Kraj Vysočina



Kraj Vysočina

		Multitenant produkce pro 6 krajů
		SUMA
HW pro multitenant (počet VM)		43
HW zdroje	CPU [počet jader]	328
	RAM [GB]	3368
	NIC[ks]	24
	HDD celkem [GB]	437 600
	Výkonné pole (SSD)	29 000
	Standardní pole (SAS, SATA)	30 700
	Základní pole (SATA)	1 800 000



Aktuální informace o stavu realizace k dispozici na

<https://dtm.kr-vysocina.cz>



Kontaktní osoba

Ing. Martin Tejkal, Ph.D.

Koordinátor Digitální technické mapy Kraje Vysočina

Oddělení správy GIS

Odbor informatiky

tejkal.m@kr-vysocina.cz



Děkuji za pozornost





Robotické pracoviště

pro broušení a leštění
Industry 4.0 v praxi

KESAT

Complete automation solution

KESAT, a.s. kdo jsme?



VÝROBNÍ PROGRAMY

automatizace v dřevozpracujícím průmyslu
robotická pracoviště pro broušení a leštění
rekonstrukce vstříkolisů

TRADICE OD ROKU 1991

sídlo Jihlava, Česká Republika
forma akciová společnost
akcionáři 80% KEBA AG, 20% zaměstnanci

... profesionální, přátelský a flexibilní tvůrce automatizačních řešení

KESAT

Complete automation solution

Co zákazníkům přináší naše řešení?

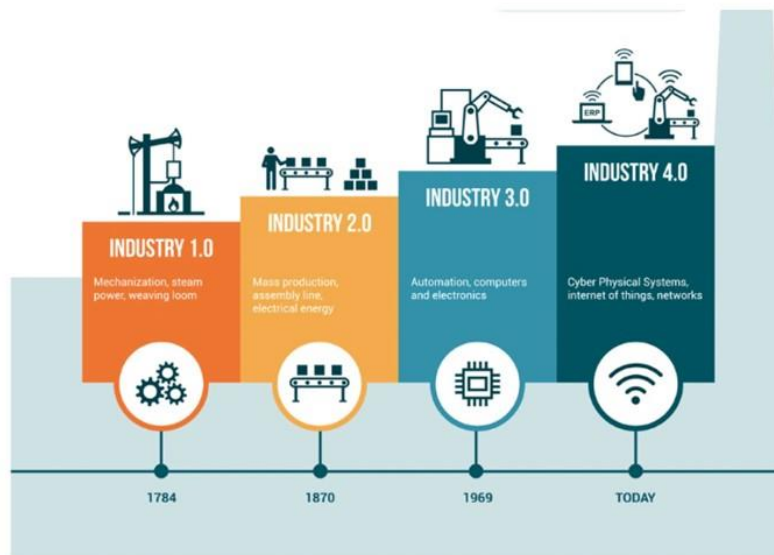


- nahrazují chybějící pracovníky
- automatizujeme úlohy, které je obtížné ručně realizovat
- zrychlují výrobu
- sdružují více technologií na jednom pracovišti
- zlepšují kvalitu výrobků
- naše technologie nejsou unavené, nepřetržitý provoz
- dlouhou životnost technologií
- reagují na vyšší hygienické požadavky

KESAT

Complete automation solution

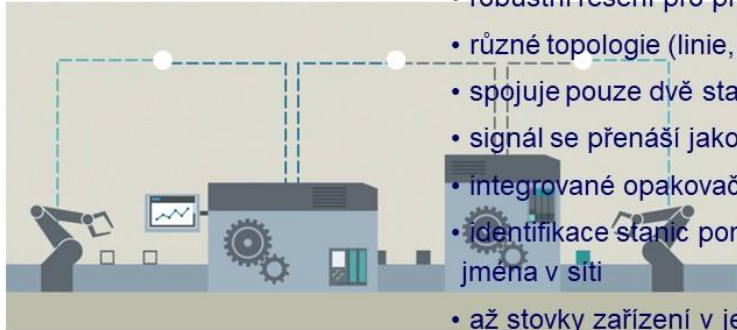
Co to je Industry 4.0?



KESAT

Complete automation solution

Industry 4.0 a Profinet



- robustní řešení pro průmysl (Digital factory)
- různé topologie (linie, hvězda, kruh)
- spojuje pouze dvě stanice v síti
- signál se přenáší jako změna napětí
- integrované opakovače (switche)
- identifikace stanic pomocí IP adresy, MAC adresy, jména v síti
- až stovky zařízení v jedné síti
- cyklická komunikace s nastavenou periodou (update time)
- kompatibilní s Ethernet standardem

KESAT

Complete automation solution

Konfigurace pracoviště



- způsob broušení, druh brusky, identifikace
- brusivo, výměna brusiva
- komunikační protokol
- počet brusek, jejich výměna
- doprava médií (elektřina, stlačený vzduch)
- robot, pracovní pozice robotu
- počet pracovišť
- polohovadlo, přípravek
- doprava obrobků, gripper
- odsávání nečistot
- bezpečnost
- opláštění, rozloha pracoviště

KESAT

Complete automation solution

Druhy brusek a druhy manipulací s polotovary



DRUHY BRUSEK

- vzduchové, elektrické
- úhlové
- vibrační
- pásové

GRIPPERY

- na robotu, nebo na dopravníku
- se dvěma, nebo třemi úchopy
- speciální, zákaznická provedení
- přípravky

KESAT
Complete automation solution

Typické úlohy pro robotické broušení



PROCESY

- broušení odlitků vč. manipulace
- broušení výlisků
- broušení svařenců
- finální povrchové úpravy

TECHNOLOGIE

- broušení
- leštění
- kartáčování
- frézování

MATERIÁLY

- plasty ABS, RTM
- ocel, inox, nerez
- plniče, laky

KESAT
Complete automation solution



za pozornost děkuje

**Pavel Herman, KESAT, a.s.
www.kesat.cz**

KESAT

Complete automation solution



Marelli Automotive Lighting Jihlava (Czech Republic) s.r.o.

LED technologie

LED moduly

LED moduly – příklad vývoje

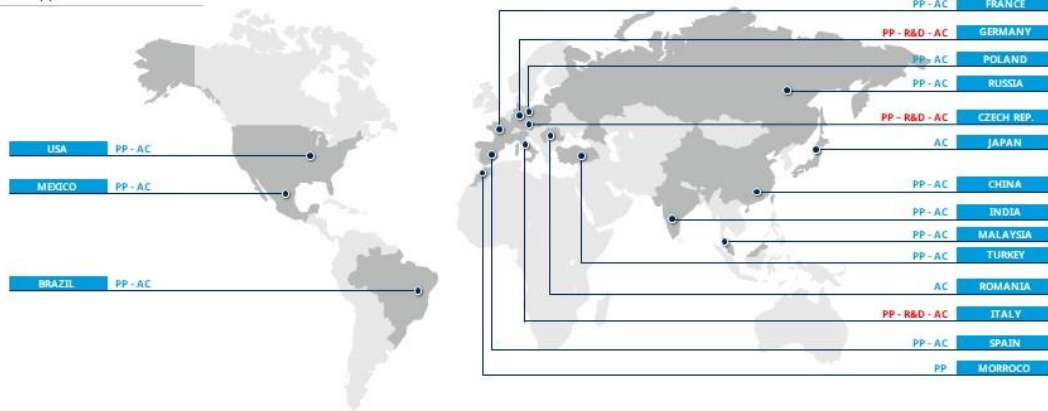
Pokročilé LED světlometry

LED matrix světlometry – funkcionalita



Marelli Automotive Lighting

PP	Production Plants	15
R&D	R&D Centers	3
AC	Application Center	16

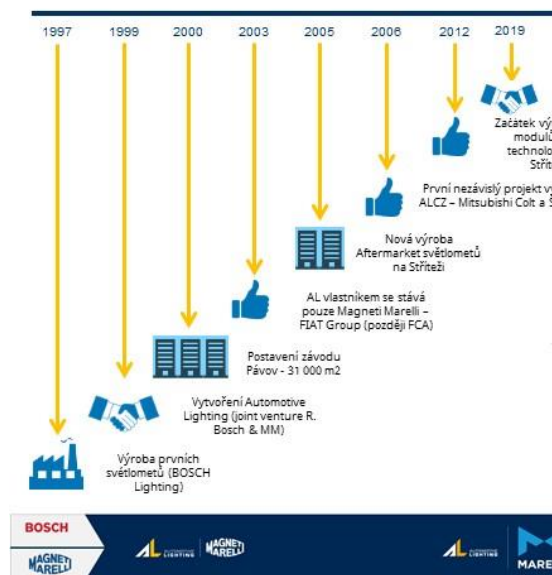


Marelli Automotive Lighting Jihlava (Czech Republic) © - Confidential



PAG / 3

Marelli Automotive Lighting – historie



R&D Jihlava

- Project engineering
- Mechanical design
- Engineering Lighting technology
- Lighting Electronics
- Testing & Evaluation
- ...



Marelli Automotive Lighting Jihlava (Czech Republic) © - Confidential



PAG / 4

Evoluce světel

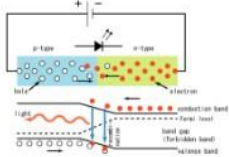


1980	1990	2000
<ul style="list-style-type: none"> • CCA 15 dílců • R&D >4.000h • Full High Beam • Low Beam 	<ul style="list-style-type: none"> • CCA 70 dílců • R&D >12.000h • Full High Beam • Low Beam • Turn indicator • Position light 	<ul style="list-style-type: none"> • CCA 115 dílců • R&D >20.000h • Full High Beam • Low Beam • Turn indicator • Position light 
2009	2012	2016
<ul style="list-style-type: none"> • CCA 180dílců • R&D >25.000h • Dynamic Curve Light • Motor Way Light • Full High Beam • DRL • Low Beam • Turn indicator • Position light 	<ul style="list-style-type: none"> • CCA 310 dílců • R&D >81.000h • Enlarged Town Light • Dynamic Curve Light • Adaptive Country Light • Motor Way Light • Glarefree High Beam • Full High Beam • DRL • Low Beam • Turn indicator • Position light 	<ul style="list-style-type: none"> • CCA 330 dílců • R&D >116.000h • Matrix beam • Enlarged Town Light • Dynamic Curve Light • Adaptive Country Light • Motor Way Light • Glarefree High Beam • Full High Beam • Matrix beam • DRL • Low Beam • Turn indicator • Position light 

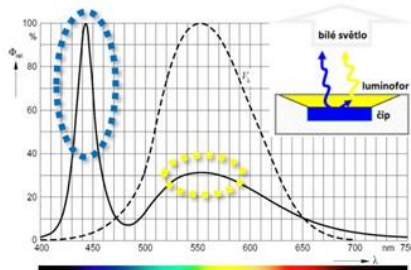
LED technologie Light-emitting diode



Polovodičový PN přechod

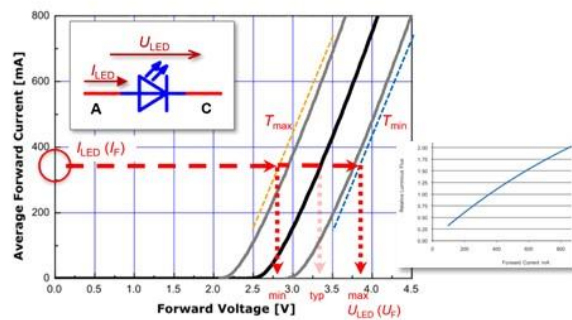


Modré světlo a luminofor pro konverzi



Marelli Automotive Lighting Jihlava (Czech Republic) © - Confidential

Volt-ampérová charakteristika podobná klasické diodě, použití jen v propustném směru



Svítivost LED je závislá na proudu



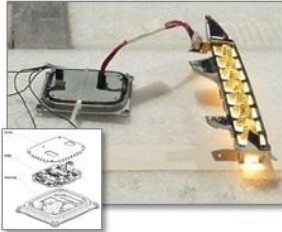
PAG / 6

LED moduly

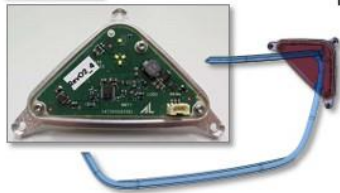


Kompozice

LED modul & ECU / Integrovaný LED modul



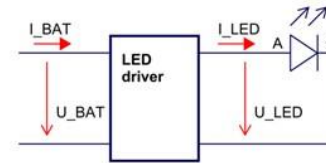
- Optický systém
- LEDky
- Řídicí elektronika
- DPS
- Konektory
- Chladič
- Kabeláž



Marelli Automotive Lighting Jihlava (Czech Republic) © - Confidential

Napájecí obvod pro LEDky - LED driver

Zdroj konstantního proudu

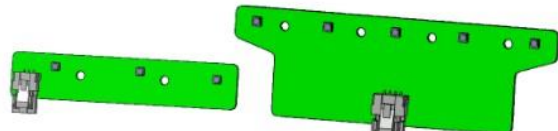
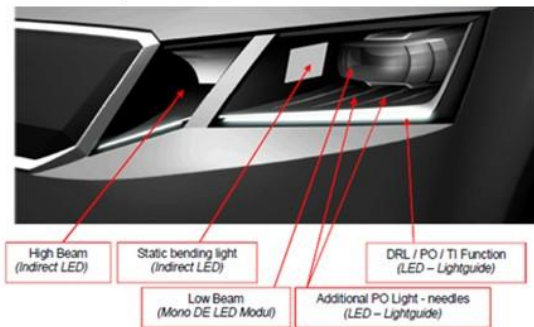


- Teplotní ochrana LED
- Vstupní ochrany
- EMC filtr
- Další speciální funkce...



PAG / 7

Škoda Octavia III facelift – příklad vývoje Konfigurace světla, světelné moduly, architektura, PCB

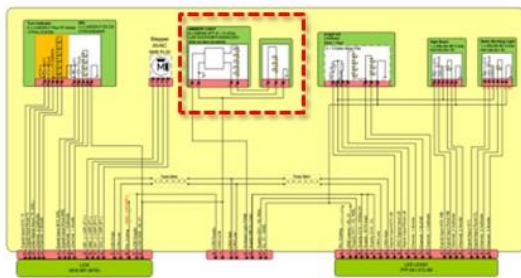


Marelli Automotive Lighting Jihlava (Czech Republic) © - Confidential



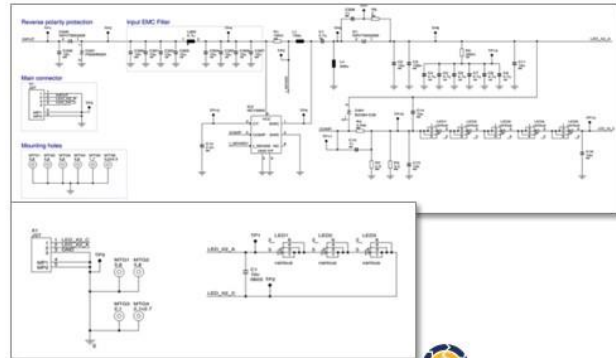
PAG / 8

Škoda Octavia III facelift – příklad vývoje
 Architektura elektroniky a modul podsvícení – návrh zapojení



Specifikace

LED: typ, počet, světelný tok, proud
 LED driver: typ, vlastnosti, napájení,...
 Speciální funkce

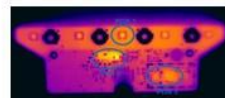
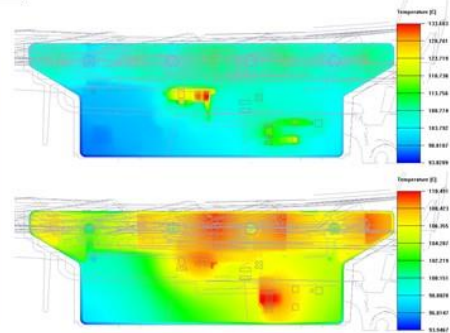
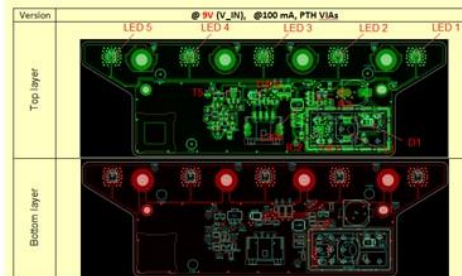


Marelli Automotive Lighting Jihlava (Czech Republic) © - Confidential



PAG / 9

Škoda Octavia III facelift – příklad vývoje
 Modul podsvícení – návrh plošného spoje a teplotní simulace

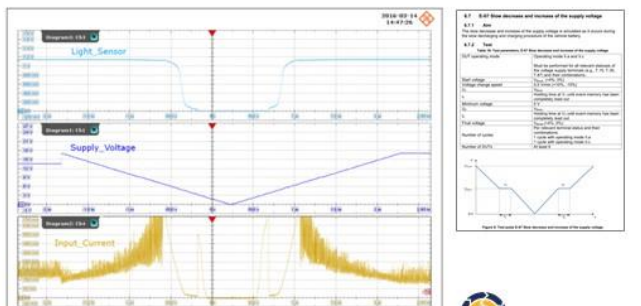
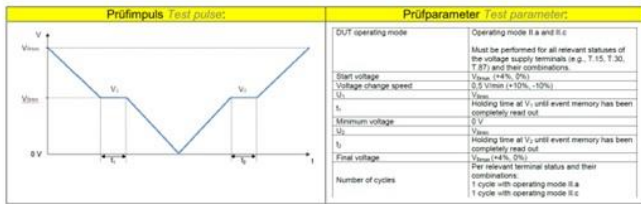
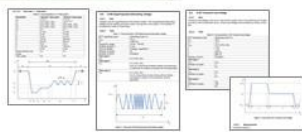
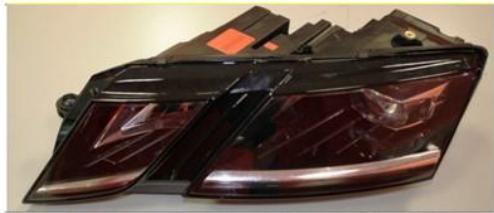


Marelli Automotive Lighting Jihlava (Czech Republic) © - Confidential



PAG / 10

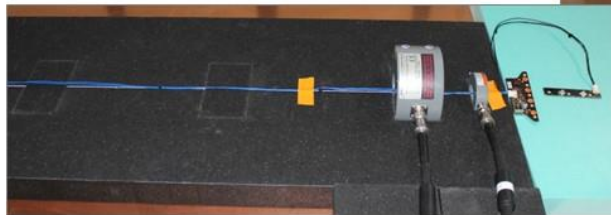
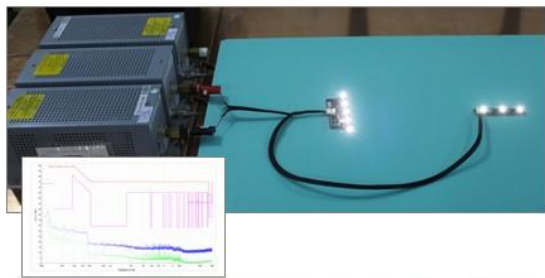
Škoda Octavia III facelift – příklad vývoje
 Modul podsvícení – validace: elektrické testy



Marelli Automotive Lighting Jihlava (Czech Republic) © - Confidential

PAG / 11

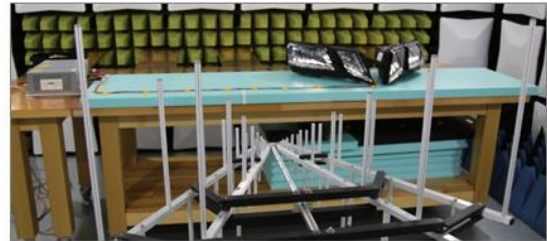
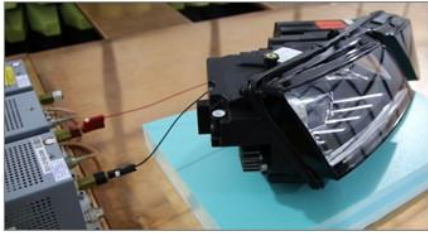
Škoda Octavia III facelift – příklad vývoje
 Modul podsvícení – validace: EMC testy CE, RE, BCI, RI



Marelli Automotive Lighting Jihlava (Czech Republic) © - Confidential

PAG / 12

Škoda Octavia III facelift – příklad vývoje
Modul podsvícení – validace: EMC testy CE, RE, BCI, RI

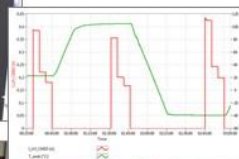


Marelli Automotive Lighting Jihlava (Czech Republic) © - Confidential



PAG / 13

Škoda Octavia III facelift – příklad vývoje
Modul podsvícení – validace: ENV testy



Marelli Automotive Lighting Jihlava (Czech Republic) © - Confidential



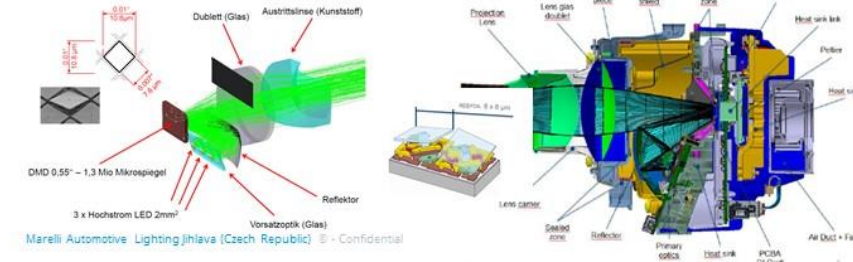
PAG / 14

Světlomet Mercedes-Benz C-class – DLP modul
 Digital Light Processing



DLP projektor s rozlišením 1.3 milion pixel

DMD technologie - Digital micromirror device
 3 vysoce výkonné LED
 Změny segmentů v řádu milisekund



Marelli Automotive Lighting Jihlava (Czech Republic) © - Confidential

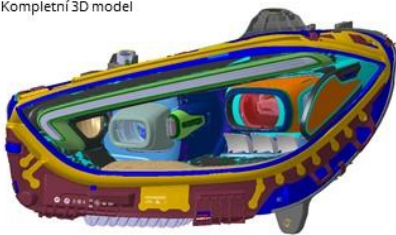


PAG / 15

Světlomet Mercedes-Benz C-class – konstrukce



Kompletní 3D model



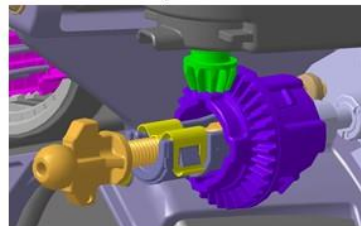
3D model bez designových prvků



3D model tělesa a pomocného rámu



3D model - detail sestavy kuželového soukolí

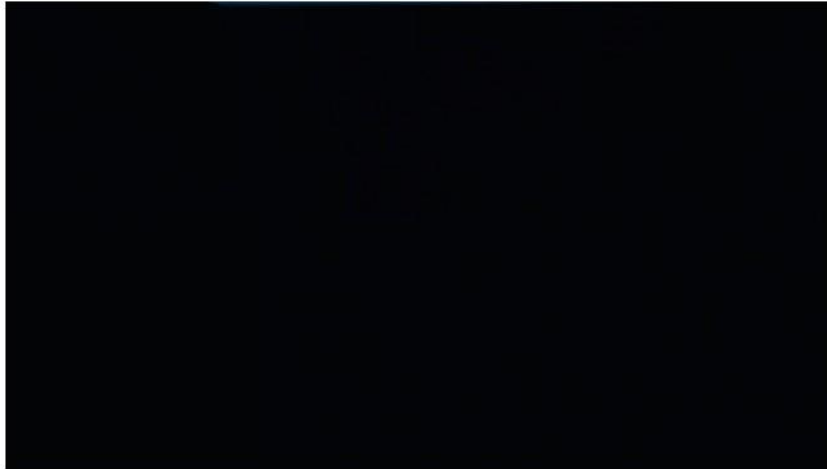


Marelli Automotive Lighting Jihlava (Czech Republic) © - Confidential



PAG / 16

LED matrix světlometry – funkcionality
 IQ.Light – VW Tiguan



Marelli Automotive Lighting Jihlava (Czech Republic) © - Confidential

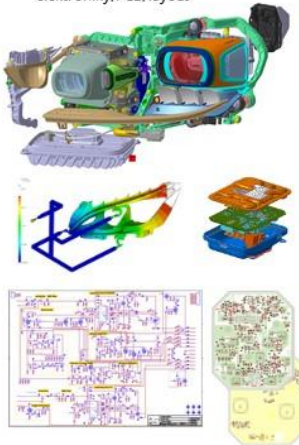


PAG / 17

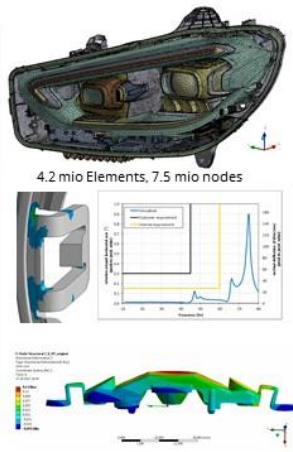
Světlomet – segmenty vývoje



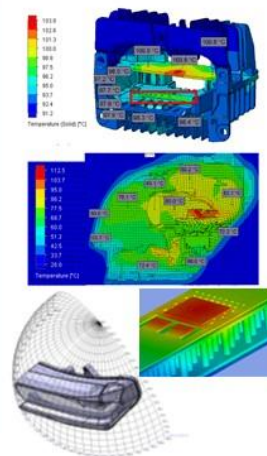
Mechanický design zahrnující simulace
 výrobitelnosti plastových dílců, návrh
 elektroniky, PCB, layout



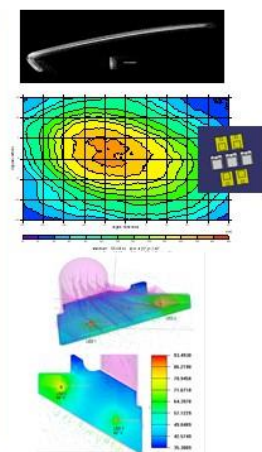
Mechanické simulace mechanické a
 teplotně mechanické (thermal-structural)



Teplotní simulace zatížení elektronických
 komponent, zdrojů světla, proudění.



Optické simulace a jejich optimalizace
 dle design požadavků zákazníka



Marelli Automotive Lighting Jihlava (Czech Republic) © - Confidential



PAG / 18

LED matrix světlomety – ukázka DMD – AUDI E-Tron



Digitální Matrix LED světlomet

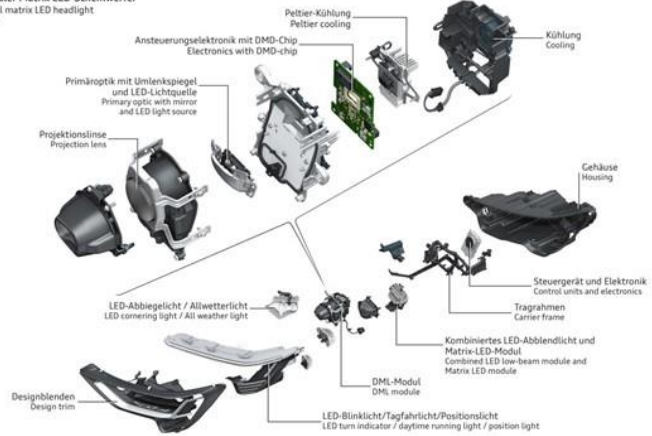
- Vysoké rozlišení – 25000 pixel
- Adaptivní dálkové světlo
- Světelné asistence



Marelli Automotive Lighting Jihlava (Czech Republic) © - Confidential

Audi e-tron Sportback 55 quattro

Digitale Matrix LED-Scheinwerfer
Digital matrix LED headlight
11/19



PAG / 19



Děkuji Vám za
pozornost:o)



Vysoká škola polytechnická Jihlava

Automatizace s SMC

Martin Sobotka
SMC Industrial Automation CZ s.r.o.



KDO JSME



NAŠÍM OBOREM I VÁŠNÍ JE PRŮMYSLOVÁ AUTOMATIZACE

SMC je celosvětově největším
výrobce komponent poháněných
stlačeným vzduchem
pro průmyslovou automatizaci



30 let v ČESKÉ REPUBLICĚ

SMC Brno (zal. 1992)
SMC Vyškov – centrální
závod pro Evropu (zal. 2011)



Fotografie:
SMC Vyškov



NAŠE PORTFOLIO PRODUKTŮ A ŘEŠENÍ

Air Preparation Equipment

Components which generate clean air through the dehumidification and filtration of compressed air



Air Preparation Filters Air Dryers

Air Line Equipment

Components which remove foreign particles from compressed air, provide pressure control, or supply lubrication



Air Filters, Regulators, Lubricators Tubing

Directional Control Valves

Components which control air cylinders and other actuators by switching the flow direction of compressed air



Solenooid Valves

Actuators

Components which use the compressed air switched by directional control valves to create force for linear action, rotary action, or gripping



Pneumatic Actuators Air Cylinders

Detection Switches

Switches that monitor various fluids, such as air or water, to control pressure and/or flow rates



Pressure Switches Flow Switches

Electric Actuators

Electric components which make use of a variety of control lines and electric signals to provide highly accurate and/or precise positioning and absolute transport



Electric Actuators Controllers/Drivers

Process Valves

Process valves that can switch the flow of various fluids such as air, medical vacuum, water, oil, steam, etc.



2-Port Valves

Static Neutralization Equipment

Static neutralization equipment that prevents product damage and the adhesion of foreign matter due to static electricity



Ionizers Electronic Sensors

Temperature Control Equipment

Components which provide precise temperature control such as thermal chiller with refrigeration technology and thermal controllers with thermoelectric device technology



Thermo Controllers Thermo Chillers

Vacuum Equipment

Vacuum equipment that generates a vacuum state by supplying compressed air for workpiece adsorption and transfer applications



Vacuum Ejectors Vacuum Pads

Chemical Liquid Valves

Components which are compatible with chemical liquids, such as acid, alkali, and super-pure water, used in semiconductor and medical devices



Chemical Liquid Valves

High Vacuum Equipment

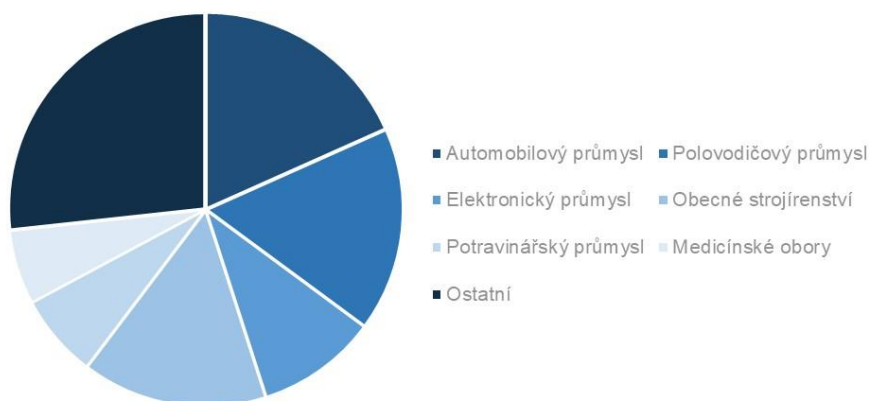
High vacuum valves that are used for semiconductor manufacturing equipment



High Vacuum Angle Valves Silt Valves

AUTOMATIZACE V OBORECH







SMC pro robotické aplikace



#Kolaborativně



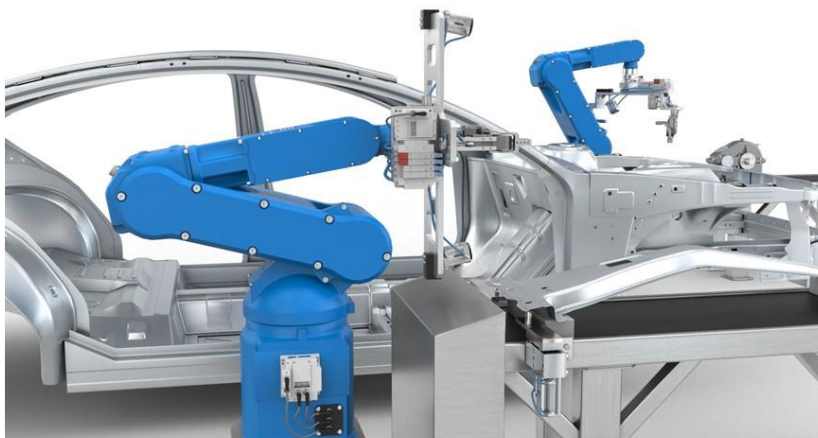
SMC pro robotické aplikace



#Šetrně



SMC pro robotické aplikace



Robustně



SMC pro robotické aplikace

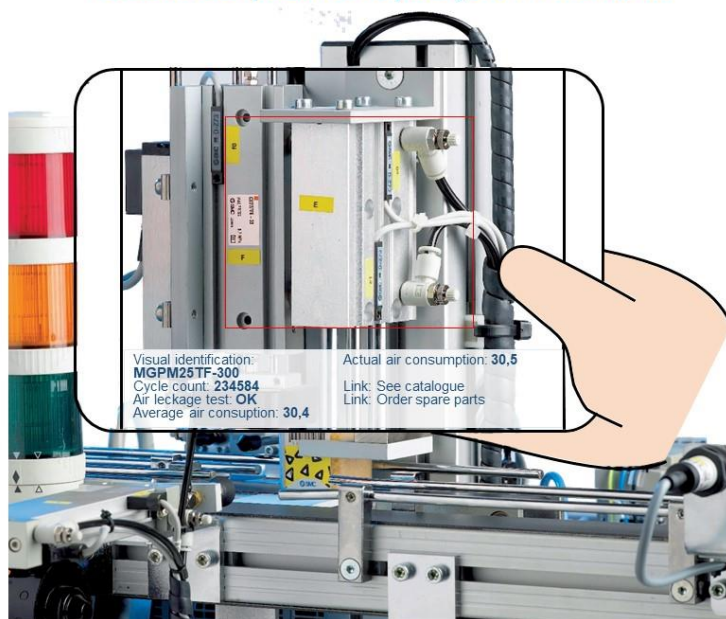


#Rychleji

#Rychleji



Budoucnost pneumatických systémů v době 4.0





Synergie enviromentální odpovědnosti a inovativních řešení

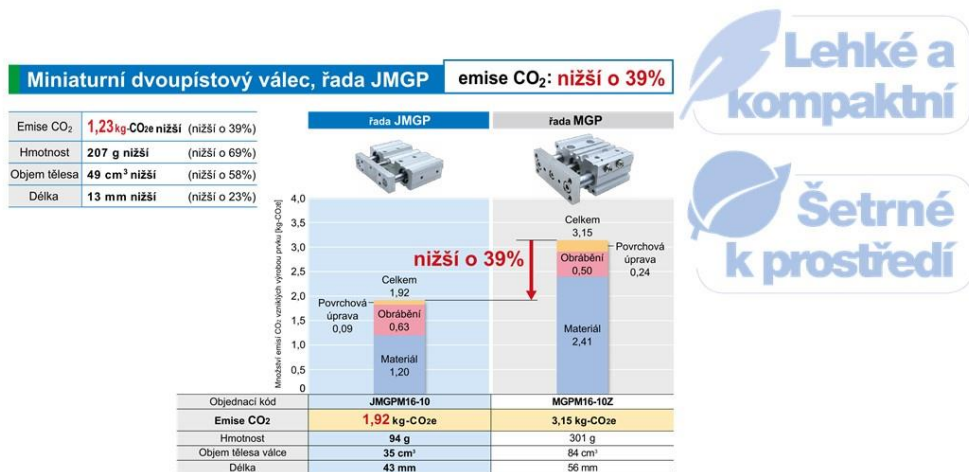
Lehké a
kompaktní

Šetrné
k prostředí

Energie
efektivně



Snížení emisí CO₂ při výrobě SMC produktů





Snížení emisí CO₂ s produkty SMC



www.smc.cz

[smc-industrial-automation-cz](https://www.linkedin.com/company/smc-industrial-automation-cz)

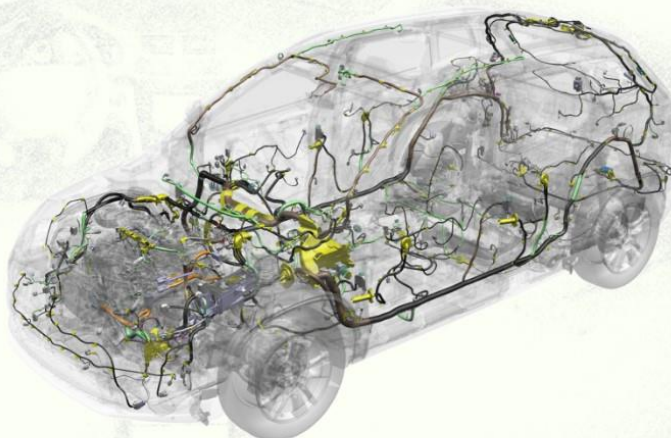
RANIRAX

Vývoj elektrické instalace

Prostředky a postupy při vývoji a výrobě elektrických svazků

Martin Křížovič
3.5.2022

ŠKODA



1
PUBLIC

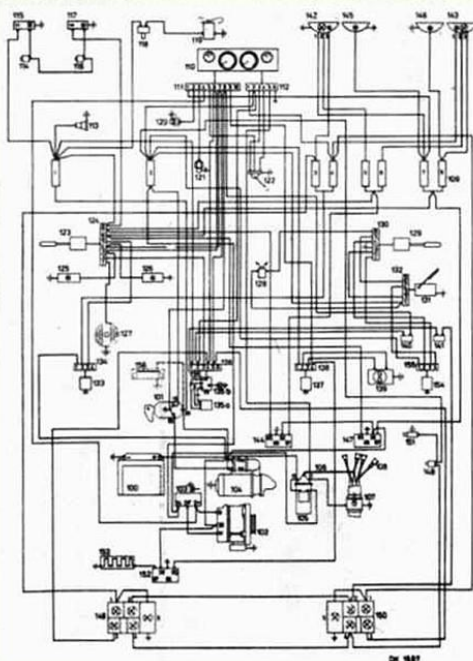
Vývoj elektrické instalace, RANIRAX Systems s.r.o., Martin Křížovič

17.05.2022

RANIRAX

Dráteníci v automobilovém průmyslu

- Historie
- VOBES Plus
 - EB Cable
 - CATIA E3D
 - LDorado
 - ELENA
 - DiAD
 - Electric42
- Elektrická výstroj vozu
- Topologie el. instalace
- Moduly
 - **Soutěž**
- Typy vedení a vodičů
- Zkoušky
- Inovace



2
PUBLIC


Vývoj elektrické instalace, RANIRAX Systems s.r.o., Martin Křížovič

17.05.2022

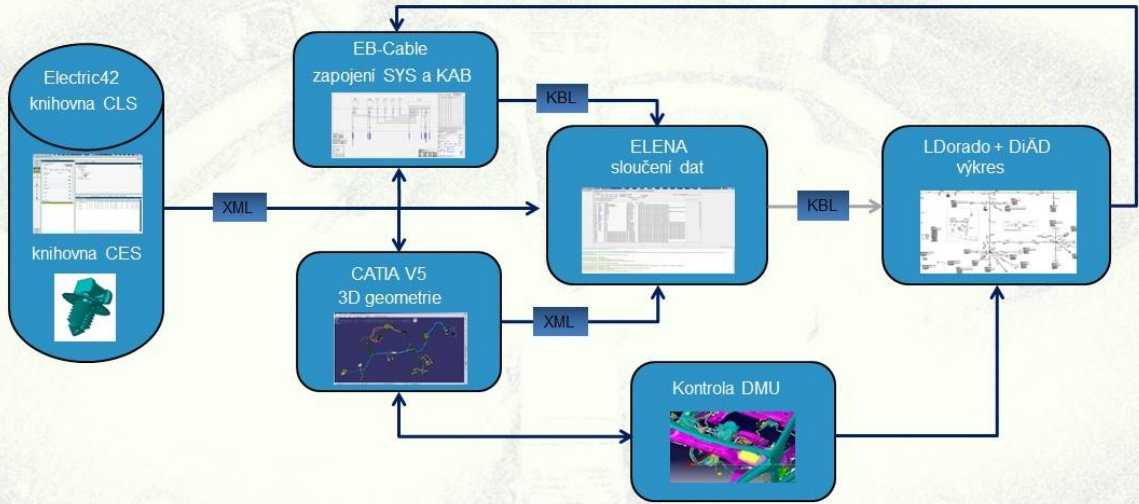
RANIRAX

VOBESplus

Volkswagen Bordnetz Entwicklungs System plus



- spojuje různé SW moduly v jeden komplexní proces pro vývoj svazků elektrické instalace
- umožňuje konstrukci „nekonečného“ počtu variant - modularitu



3 Vývoj elektrické instalace, RANIRAX Systems s.r.o., Martin Křížovič 17.05.2022

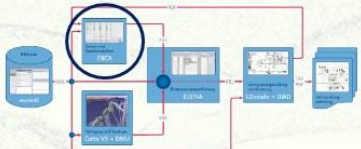
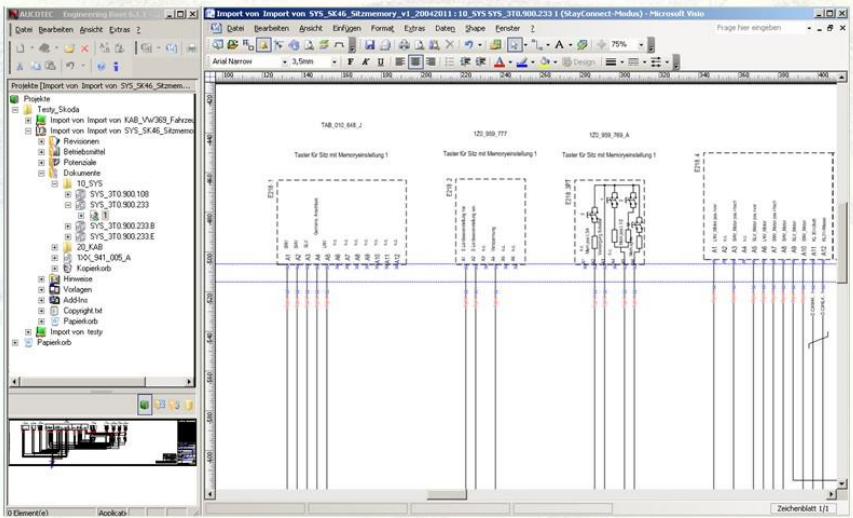
PUBLIC

RANIRAX

VOBESplus

EB-Cable (Engineering Base)

Systémové schéma zapojení
 - elektrické schéma zapojení tvořící funkční celek

4 Vývoj elektrické instalace, RANIRAX Systems s.r.o., Martin Křížovič 17.05.2022

PUBLIC

RANIRAX

VOBESplus

CATIA V5-6 E3D

Konstrukce svazku 3D

- 3D model svazku včetně všech dílů

5
Vývoj elektrické instalace, RANIRAX Systems s.r.o., Martin Křížovič
17.05.2022

PUBLIC

RANIRAX

VOBESplus

ELENA (VWG_ELENA, JAVA_ELENA)

- propojuje/slučuje data z EB Cable a CATIA V5 3D do jednoho datového formátu *.kblxml

6
Vývoj elektrické instalace, RANIRAX Systems s.r.o., Martin Křížovič
17.05.2022

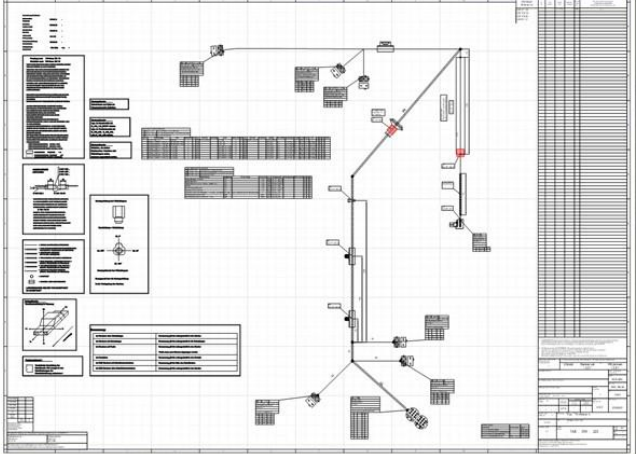
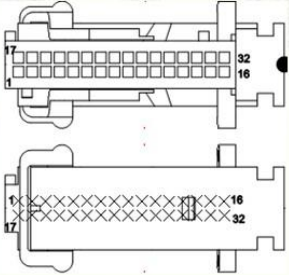
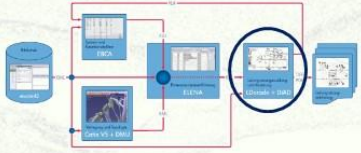
PUBLIC

RANIRAX

VOBESplus

LDorado (LDorado Harness Lab)

- vytváří 2D výkresovou dokumentaci svazku (ELZ) - Zeichnung
- kusovník, zapojení, vodiče,



7 PUBLIC

Vývoj elektrické instalace, RANIRAX Systems s.r.o., Martin Křížovič

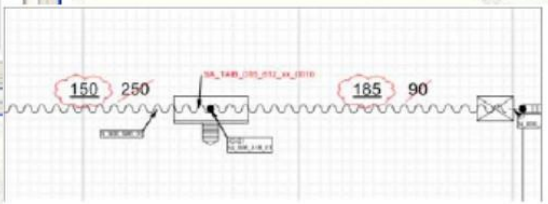

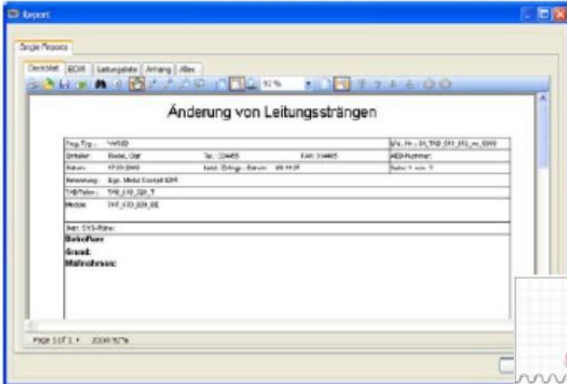
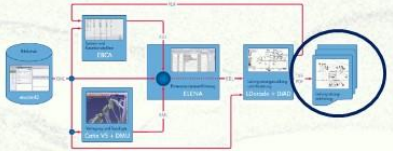
17.05.2022

RANIRAX

VOBESplus

LDorado DiÄD

- digitální změnová dokumentace



8 PUBLIC

Vývoj elektrické instalace, RANIRAX Systems s.r.o., Martin Křížovič

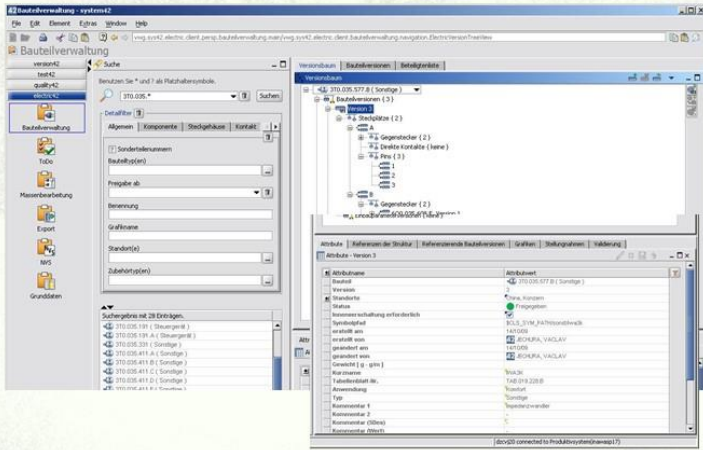
17.05.2022

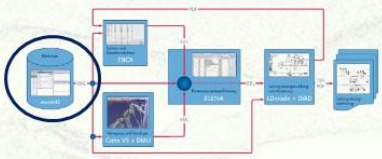

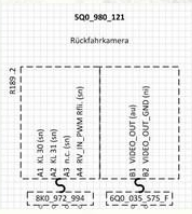

RANIRAX

VOBESplus

E42

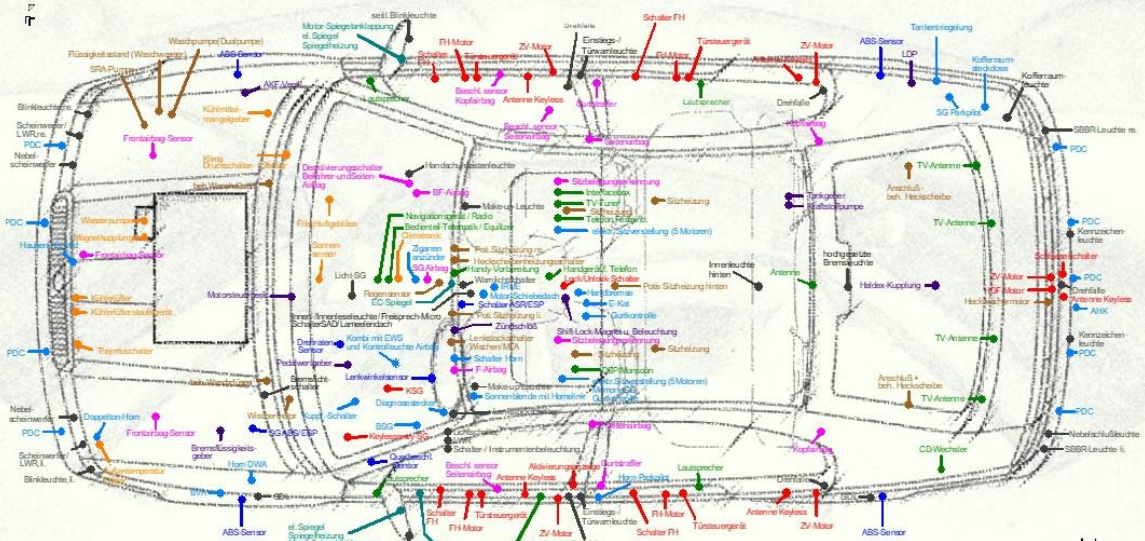
Knihovny el. komponent – jednotné pro VW koncern
Verze a kompatibilita SW



RANIRAX

Elektrická výstroj vozu



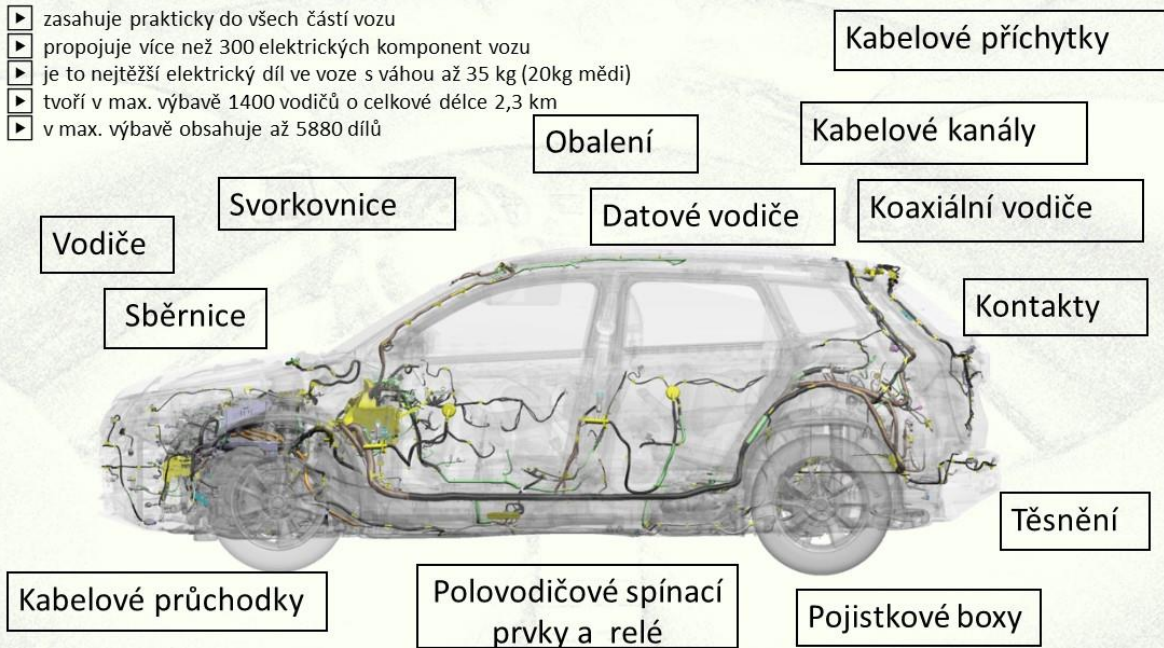
RANIRAX

svazek musí propojit všechny komponenty

RANIRAX

Vozový elektrický svazek - KSK

- ▣ zasahuje prakticky do všech částí vozu
- ▣ propojuje více než 300 elektrických komponent vozu
- ▣ je to nejtěžší elektrický díl ve voze s váhou až 35 kg (20kg mědi)
- ▣ tvoří v max. výbavě 1400 vodičů o celkové délce 2,3 km
- ▣ v max. výbavě obsahuje až 5880 dílů



11
PUBLIC

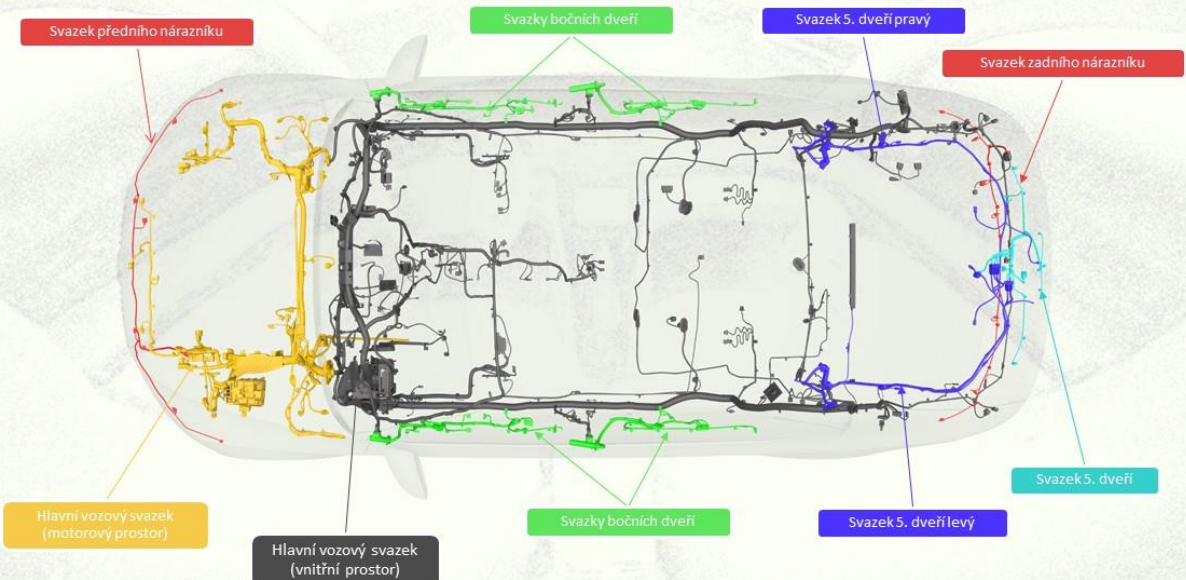
Vývoj elektrické instalace, RANIRAX Systems s.r.o., Martin Křížovič

17.05.2022

RANIRAX

Topologie svazků

Rozdělení z hlediska montáže



12
PUBLIC

Vývoj elektrické instalace, RANIRAX Systems s.r.o., Martin Křížovič

17.05.2022

RANIRAX

Typy vodičů ve svazku dle druhu použití

The diagram illustrates various types of cables used in automotive applications, categorized by material and function. A central image shows a cross-section of a multi-core cable bundle. Surrounding it are several examples of specific cable types, each with a label:

- Cu vodiče** (Copper conductors): Napájení, LIN komunikace
- Alu vodiče** (Aluminum conductors): Napájení
- Twistované vodiče** (Twisted conductors): CAN komunikace, airbagy
- Koaxiální a stíněné vodiče** (Coaxial and shielded conductors): Antény, Kamera
- Vodní hadička** (Water hose): Ostřík skel
- Optické vodiče** (Optical conductors): Zesilovač – rádio, ...
- UTP vodiče 100BASE-TX** (UTP conductors 100BASE-TX): Dataloger, Multimedia
- Speciální vodiče** (Special conductors): USB

13 PUBLIC Vývoj elektrické instalace, RANIRAX Systems s.r.o., Martin Křížovič 17.05.2022

RANIRAX

Moduly a varianty

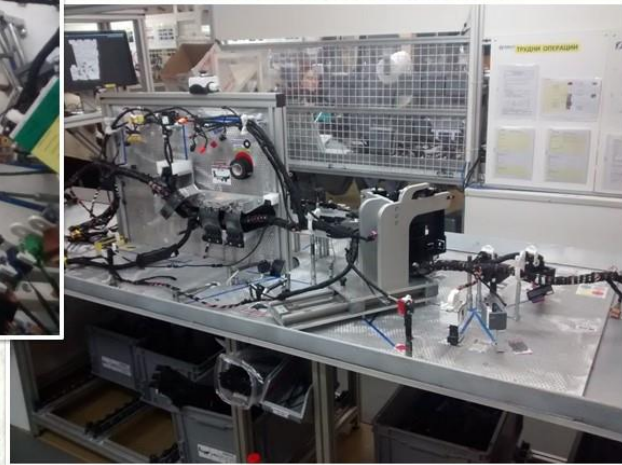
Rozdělení z hlediska výroby

The left image shows a complex, tangled automotive wiring harness. The right image shows a more organized harness with labeled components:

- Connect microphone
- Connect power-
- Connect power+
- Connect can-
- Connect can+
- Connect RCD radio (RCD510 RN5510)
- Connect bluetooth module
- Microphone

14 PUBLIC Vývoj elektrické instalace, RANIRAX Systems s.r.o., Martin Křížovič 17.05.2022

Výroba

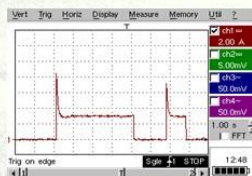


17
PUBLIC

Vývoj elektrické instalace, RANIRAX Systems s.r.o., Martin Křížovič

17.05.2022

Zkoušky svazků elektrické instalace



Elektrické zkoušky

- analýza proudové spotřeby jednotlivých spotřebičů
- zkouška jisticího konceptu v laboratoři a v extrémních podmínkách
- ověření dimenzování průřezů vodičů z pohledu kritických stavů spotřebičů



Mechanické zkoušky

- zátěžové zkoušky (vodotěsnost, kinematika, vibrace)
- zkoušky komponent v laboratoři
- zástavbové zkoušky
- Crash



Zkoušky životnosti

- kontrola a vyhodnocení stavu před a po zkoušce

18
PUBLIC

Vývoj elektrické instalace, RANIRAX Systems s.r.o., Martin Křížovič

17.05.2022

RANIRAX

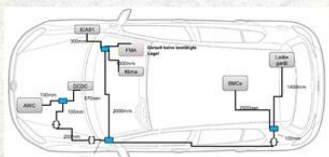
Inovace v rámci svazků elektrické instalace



Tenké vodiče
Vodiče s tenkou izolací



Hliníkové vodiče



Vysokorychlostní
sběrnice CAN-FD



Vysoké napětí



Automatizace

RANIRAX

Děkuji Vám za pozornost

ŠKODA



**New Automation Technology
Beckhoff Automation**

BECKHOFF



Skupina Beckhoff (Rodinná společnost)

BECKHOFF

- **Beckhoff Automation GmbH & Co. KG**
(Průmyslová elektronika)
- **Elektro Beckhoff GmbH**
(Technologie budov a elektroinstalace)
- **Beckhoff Technik und Design GmbH**
(Komerční prodej)



Základní informace

BECKHOFF

Verl, Německo



Mateřská společnost

5000



Zaměstnanci ve světě

1900



Inženýři

22



Obchodní pobočky
v Německu

40



Beckhoff ve světě

>75



Dceřiné společnosti a
distributoři

€923 millionů



Celkový obrat 2020

€1182 millionů

+28 %



Celkový obrat 2021

Výroba ve Verlu

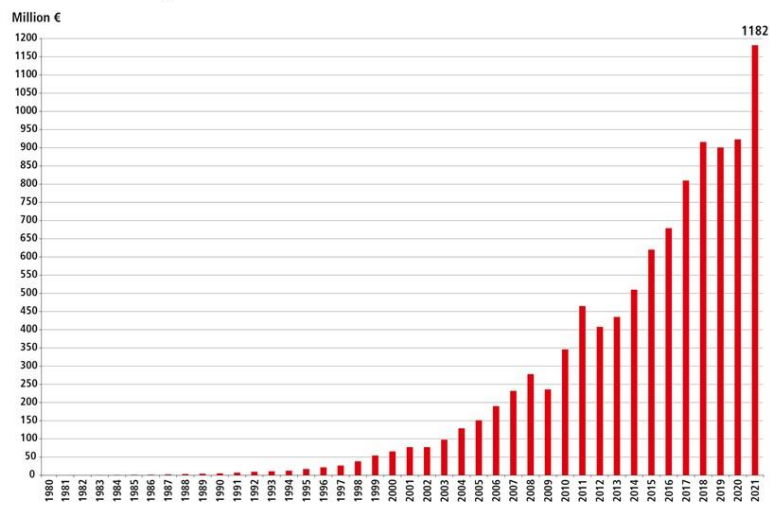
BECKHOFF



Obrat 1980 – 2021

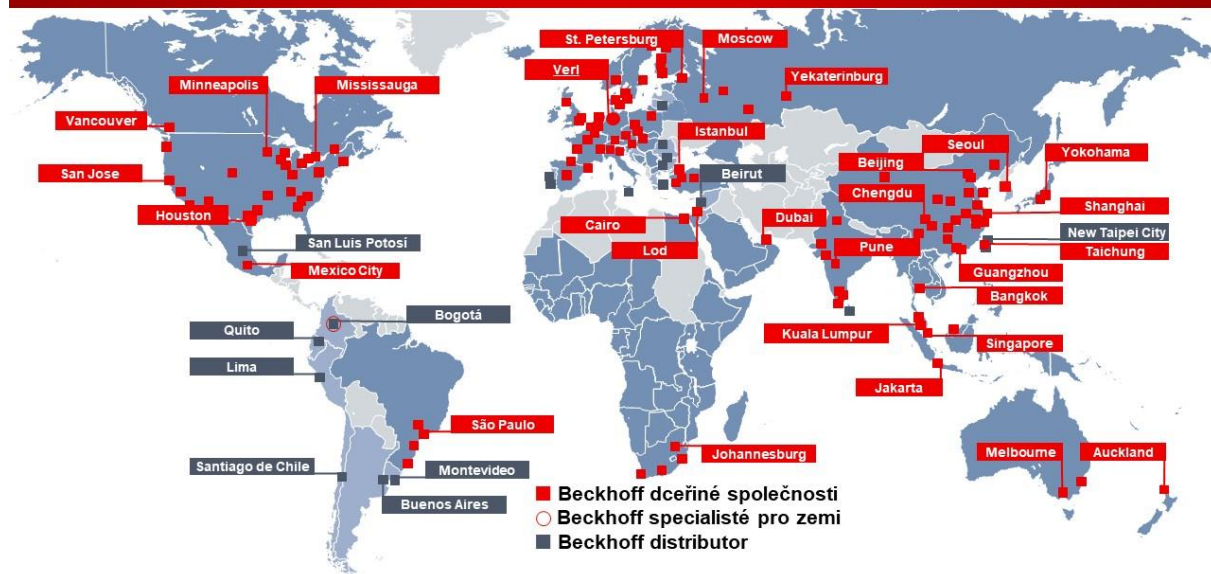
BECKHOFF

- Průměrný nárůst od roku 2000: 15 %



Beckhoff celosvětově

BECKHOFF



Beckhoff v Evropě

BECKHOFF

- Beckhoff dceřiné společnosti a kanceláře
- Beckhoff distributor





Pobočky v České republice a na Slovensku

BECKHOFF

- **Sídlo společnosti Brno, Česká republika**
Sochorova 23
616 00 Brno
Česká republika
- **Kancelář Praha, Česká republika**
Průmyslová 1306/7
102 00 Praha
Česká republika
- **Kancelář Trenčín, Slovenská republika**
Budova Facility System Hub®
Bratislavská 614
911 05 Trenčín
Slovenská republika

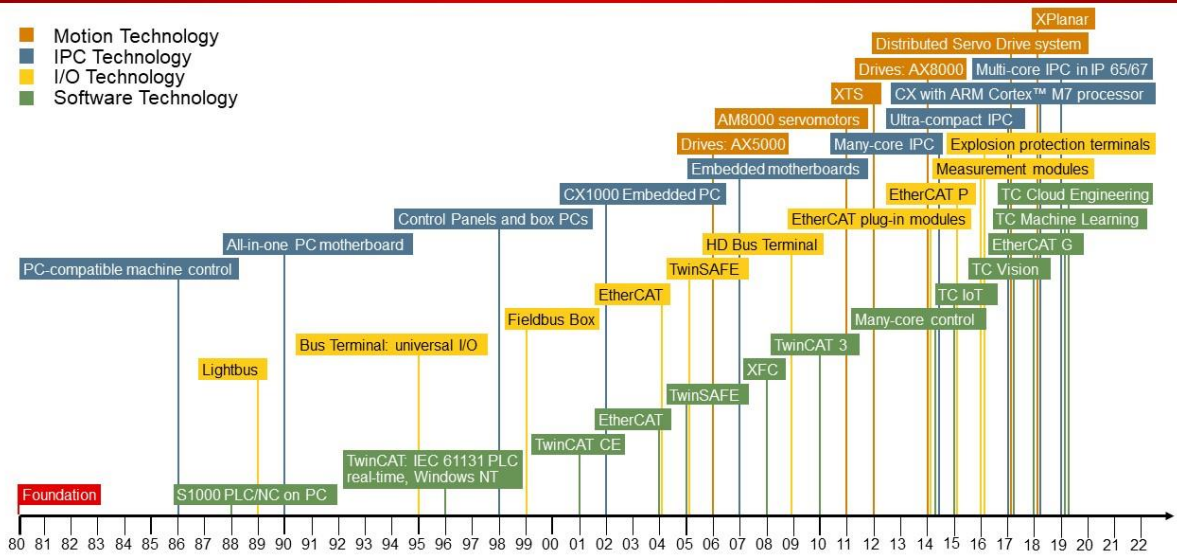


Řídicí systémy na platformě průmyslového PC **BECKHOFF**

<p>Průmyslové počítače</p> 	<p>Software</p> 
<p>I/O</p> 	<p>Pohony</p> 

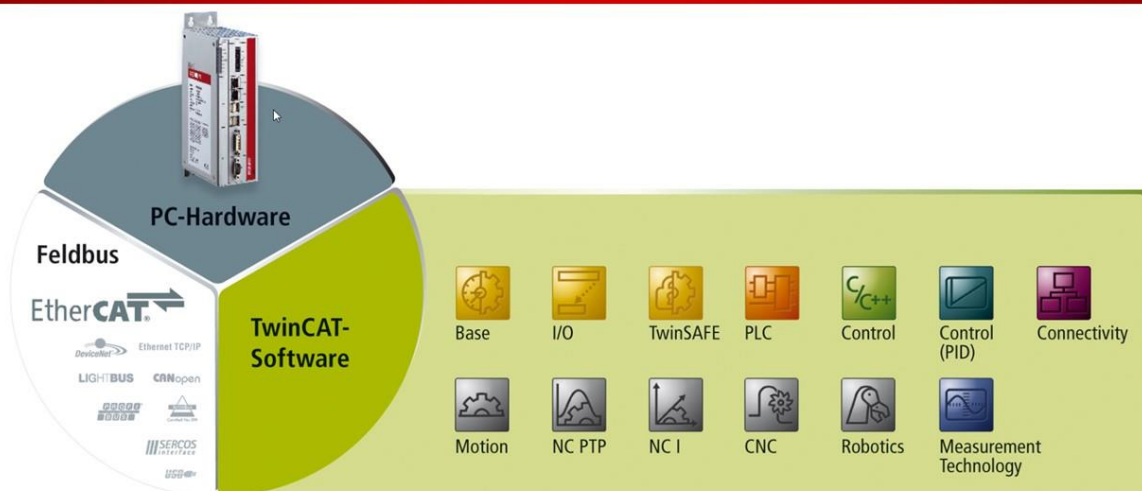
Milníky **BECKHOFF**

- Motion Technology
- IPC Technology
- I/O Technology
- Software Technology



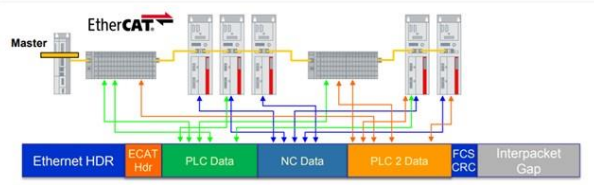
Koncepce řídicích systému s průmyslovým PC

BECKHOFF



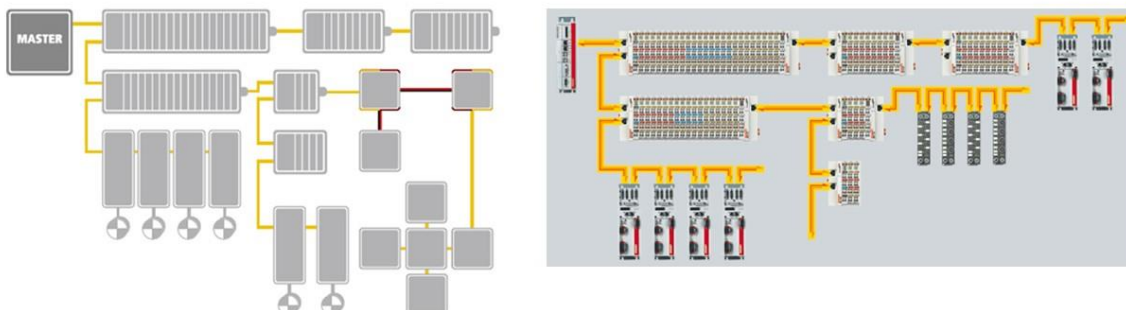
EtherCAT - realtime sběrnice

BECKHOFF



EtherCAT - topologie

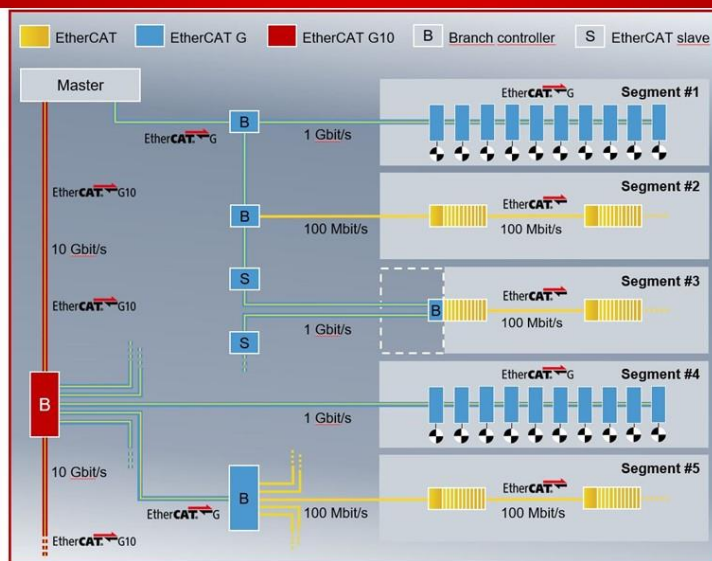
BECKHOFF



EtherCAT®

EtherCAT G

BECKHOFF



EtherCAT®

EtherCAT Technology Group

BECKHOFF

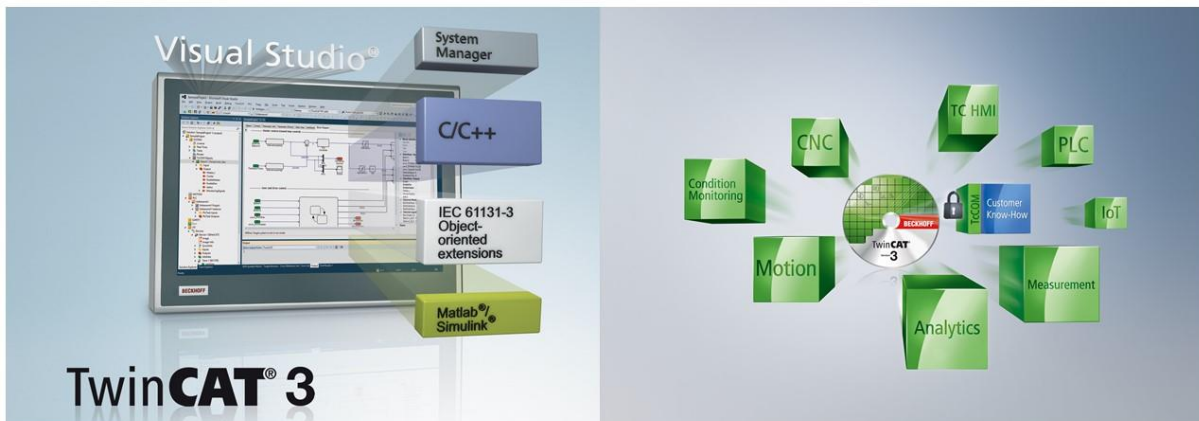


- Největší organizace na světě pro průmyslovou sběrnici (2007)
- 6 680 členů (duben 2022)
- <https://www.ethercat.org>



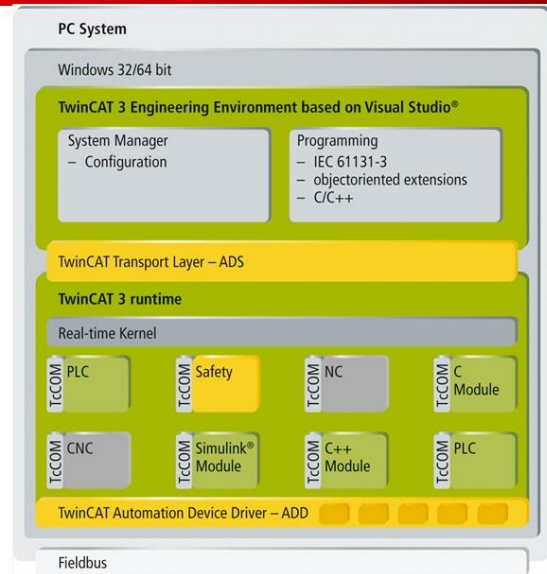
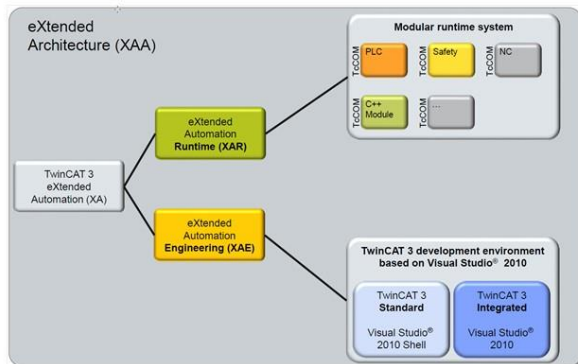
Beckhoff | SW TwinCAT 3

BECKHOFF



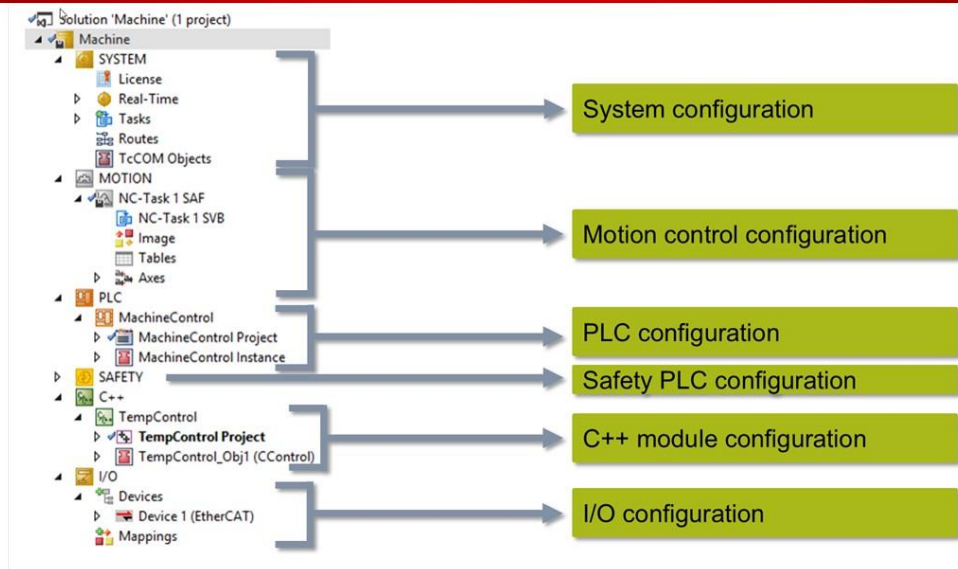
TwinCAT (The Windows Control Automation Technology)

BECKHOFF



TwinCAT 3 System manager

BECKHOFF



Beckhoff Produkty a systémová řešení			BECKHOFF
Průmyslová PC 	EtherCAT moduly 	TwinCAT 	
Embedded PC 	EtherCAT I/O 	EtherCAT 	
Síťové prvky 	Pohony 	Transportní systémy 	
XTS eXtended Transport System			BECKHOFF
			

Modulární systém XTS

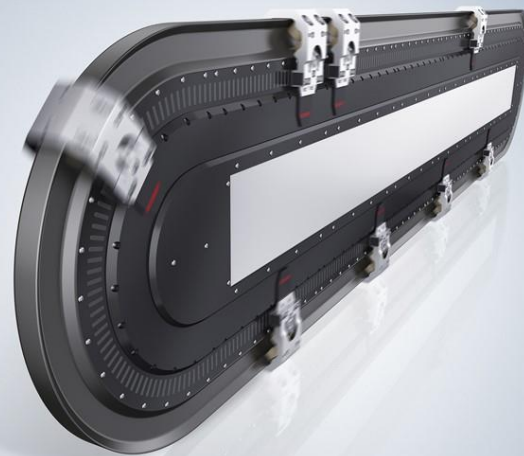
BECKHOFF



Technologie XTS

BECKHOFF

- pasivní movery se pohybují po dráze, která se skládá z aktivních modulů motoru
- obvod / tvar dráhy lze sestavit z různých typů modulů motoru
 - tím je možné využít pro technologické operace celou dráhu
 - kontinuální tok materiálu
- tvar, délku dráhy a počet jezdců lze přizpůsobit konkrétní aplikaci
 - teoreticky není omezena délka dráhy a počet moverů
 - omezení je pouze ve výpočetním výkonu PC
 - >> 50 m délka dráhy, 200 moverů



Volnost pohybu

BECKHOFF

- na celé dráze může mover
 - zastavit
 - zrychlovat / zpomalovat
 - pozicovat
 - vyvíjet konstantní sílu v klidu a v pohybu
- pohyb skupiny moverů
 - synchronní pohyb skupin
 - velikost skupiny (počet a mezery) může být změna dynamicky
 - jsou hlídají se kolize mezi movery, skupinami



Modul motoru XTS

Vše v jednom – jedna mechatronická komponenta

BECKHOFF

Vlastnosti

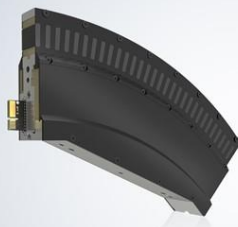
Max. síla	100 N 80 N	v klidu při 2 m/s
Trvalá síla	30 N	(při < 30 °C, teplota je vyšší v modulu motoru ve srovnání s montážním rámem)
Rychlost	4 m/s	při 48 V DC napájení
Zrychlení	> 100 m/s ²	(bez zátěže)
Přesnost polohy	< ±0,15 mm	při 1,5 m/s možné v rámci přímého modulu
Přesnost polohování	0,08 mm	při zastavení na pozici
Opakovatelnost	< ±0,10 µm	(ve stejném směru)
Max. délka	>> 50 m	(v závislosti na výpočetním výkonu PC, teoreticky bez omezení)
Spotřeba energie na modul motoru při 24 V DC	30 W/m	pro komunikaci, elektroniku, zpětnou vazbu
Length per infeed	max. 3 m	napájení, EtherCAT
Stupeň krytí	moduly motoru:	IP 65

**Modul motoru XTS
ostatní typy modulů**

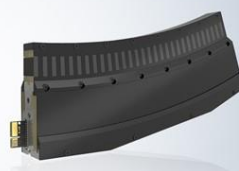
BECKHOFF



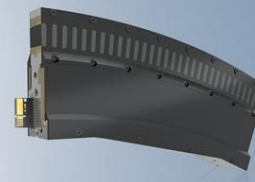
oblouk 180°
(clothoid)
500 mm



oblouk 45°
délka 250 mm pro
Ø 637 mm



oblouk -22.5°
délka 250 mm pro
Ø 1273 mm



oblouk 22.5°
délka 250 mm pro
Ø 1273 mm

**Modul motoru XTS
Flexibilní návrh dráhy**

BECKHOFF

S-křivka



Obdélník



Čtverec



Otevřená dráha

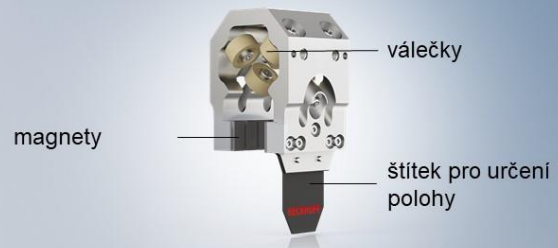
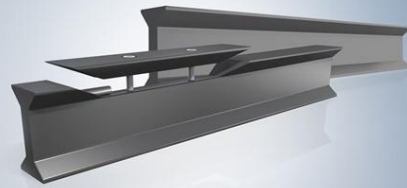


... a další

**Systémové řešení – vodící profil a movery
Beckhoff: plastové válečky na hliníkové liště**

BECKHOFF

- hliníkový vodící profil
 - rovné a obloukové segmenty
 - povrch odolný vůči opotřebení
 - jednoduchá montáž vodících profilů na moduly motoru
- mover s plastovými válečky
 - bez vůle díky optimalizované geometrii
 - není nutné mazání



**Systémové řešení – vodící profil a movery
Beckhoff: plastové válečky na hliníkové liště**

BECKHOFF

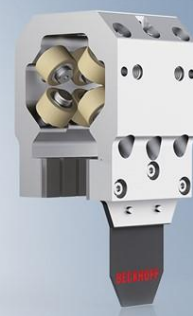
Různé verze moverů pro různé požadavky aplikací



standardní mover



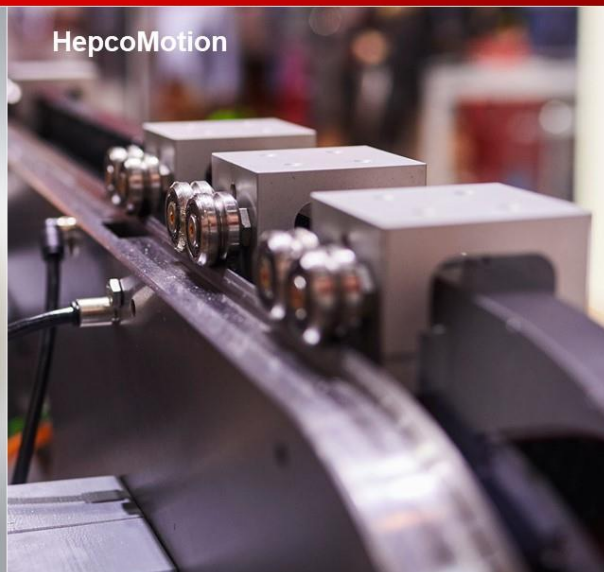
mover pro zvýšenou zátěž



mover pro delší servisní interval

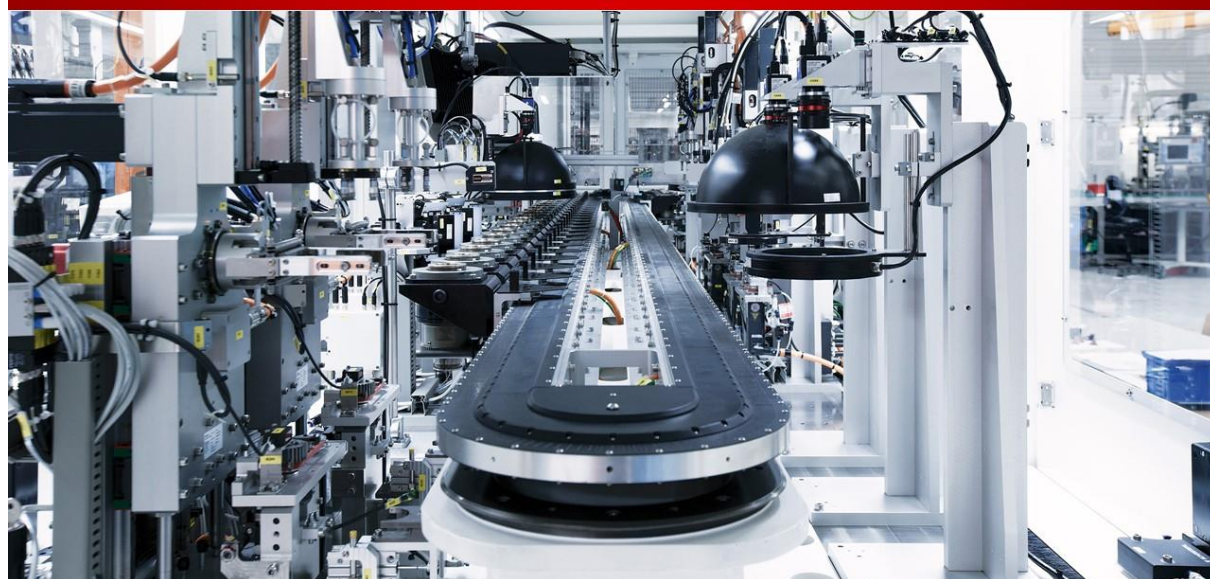
Systémové řešení – vodící profil a jezdci

BECKHOFF



**Příklad aplikace :
Kamerová kontrola – GEFASOFT, Germany**

BECKHOFF



Hygienické provedení XTS: vysoká flexibilita a snadné čištění

BECKHOFF



Hygienické provedení XTS: vysoká flexibilita a snadné čištění

BECKHOFF

- pro náročné podmínky prostředí v potravinářském a farmaceutickém průmyslu
- IP 69K ochrana ve smontovaném stavu
- chemická odolnost proti
 - chemikálie, kyseliny, zásady
 - agresivní čisticí prostředky
 - voda a pára z vysokotlakých čističů
- hygienický design bez skrytých rohů, hran nebo zkosení
 - snadné čištění



**Hygienické provedení XTS
Efektivní stáčení v nápojovém průmyslu**

BECKHOFF



Startovací sestava – pro rychlý a efektivní vstup do nové technologie

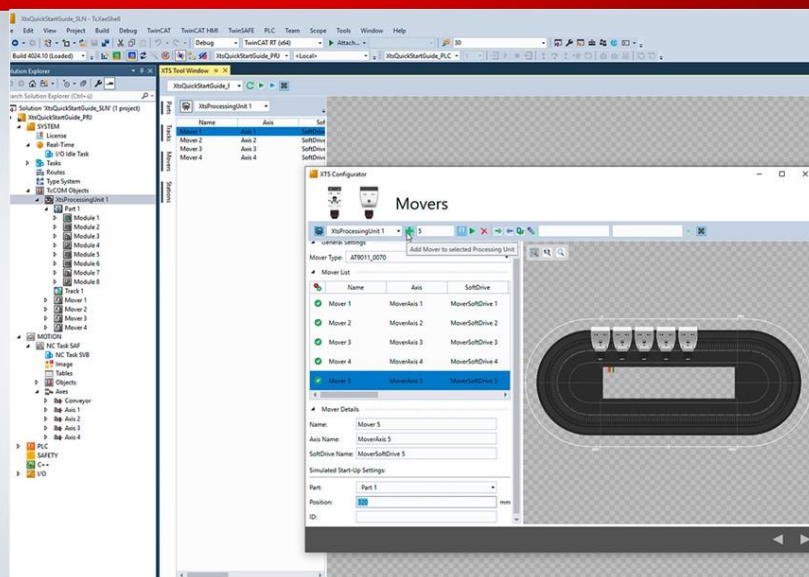
BECKHOFF



Řídicí systém: software a programování XTS Konfiguratör

BECKHOFF

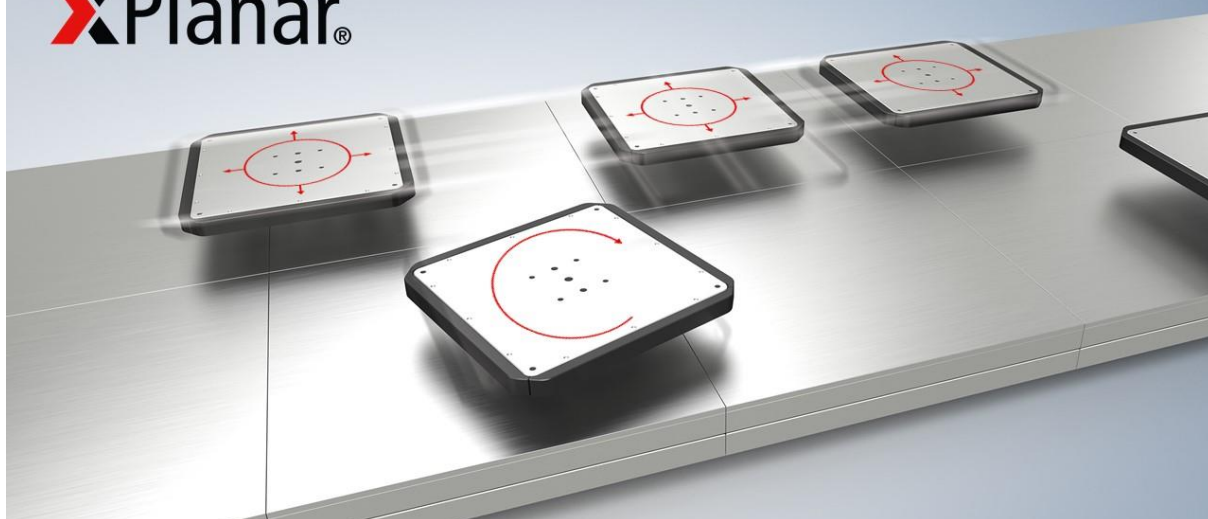
- konfigurátor má grafické rozhraní
- konfigurace systému je v maximální možné míře automatizována



XPlanar | Flying Motion

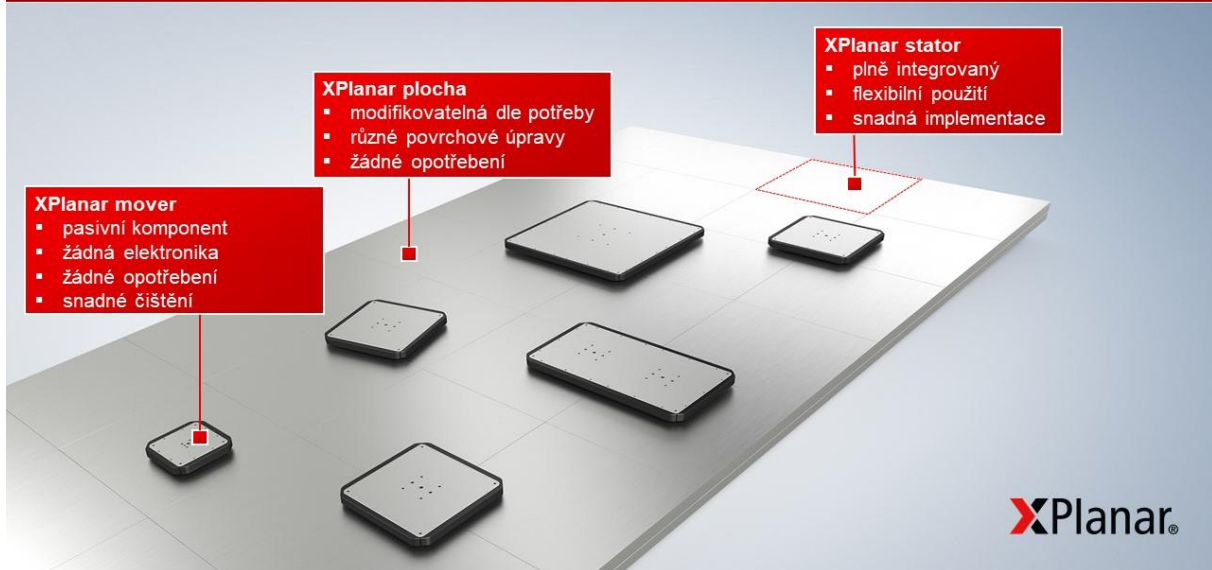
BECKHOFF

XPlanar®



System XPlanar : pohyb magnetů v elektromagnetickém poli se šesti stupni volnosti

BECKHOFF



XPlanar | Systém: flexibilní tvar pro různé aplikace

BECKHOFF

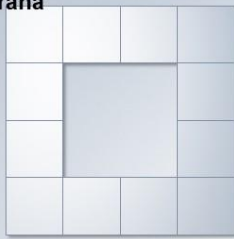
- planární stator má rozměr 240 x 240 mm
- libovolný tvar dráhy specifický pro konkrétní aplikaci



XPlanar | Systém: flexibilní tvar pro různé aplikace Příklady uspořádání

BECKHOFF

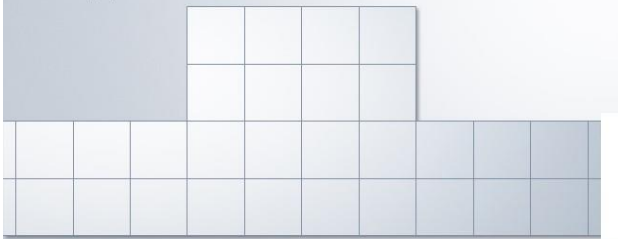
Čtvercová dráha



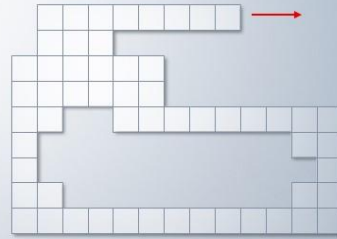
Obdélník



Zóny pro čekání

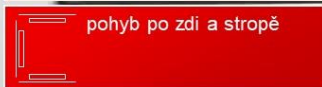
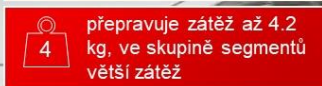
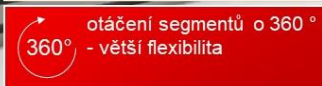
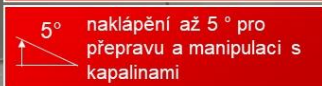
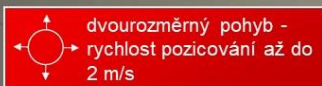


Volné tvary



XPlanar | Mover: 6 stupňů volnosti

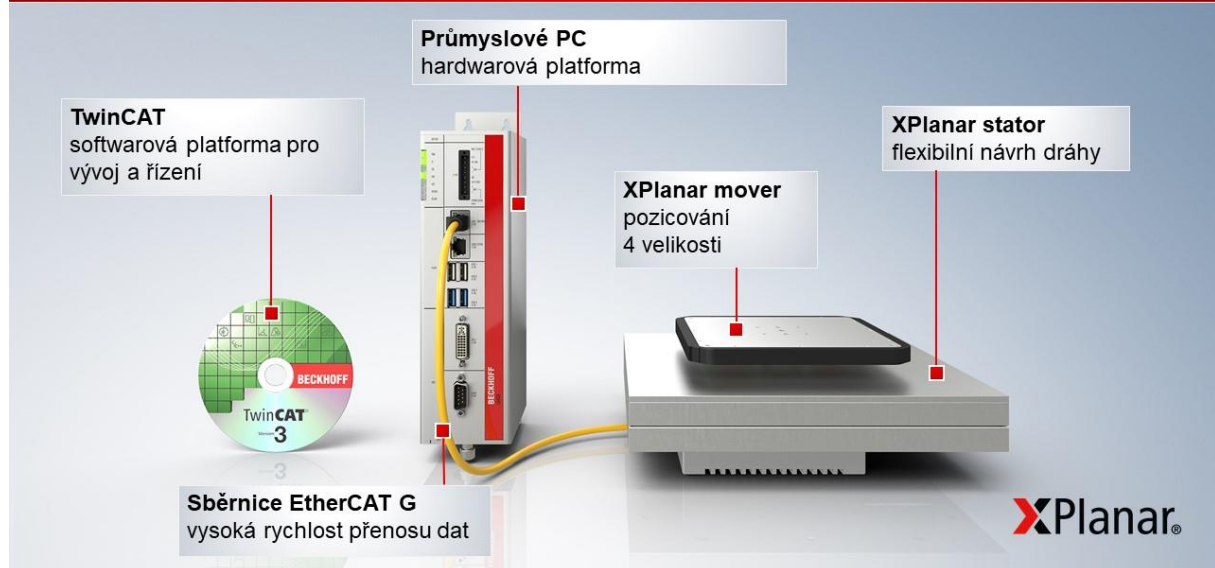
BECKHOFF



XPlanar®

XPlanar | Systém:
 minimum komponent pro maximální flexibilitu při návrhu

BECKHOFF



XPlanar movery

BECKHOFF

APM4220-0000-0000
 planární mover

APM4330-0000-0000
 planární mover

APM4330-0001-0000
 planární mover

APM4550-0000-0000
 planární mover



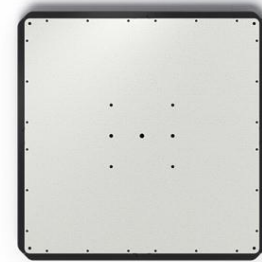
- 115 x 115 x 12 mm
- 0.4 kg zátěž



- 155 x 155 x 12 mm,
- 1.5 kg zátěž



- 155 x 155 x 12 mm,
- 1.0 kg zátěž
- hygienické provedení



- 235 x 235 x 12 mm,
- 4.2 kg zátěž

- hliníkové tělo s tvrzeným povrchem
- spodní strana s nerezovým povrchem

Technické údaje		BECKHOFF
Mover	Hodnota	Poznámka
Rychlost	2 m/s	
Zrychlení	20 m/s ²	bez zátěže
Max. zatížení	4.2 kg	při nízké rychlosti
Výška pohybu bez zatížení	5 mm	
Výška pohybu se zatížením 1 kg	1 mm	
Max. úhel natáčení (±)	360°, ±5°	
Positioning accuracy		
Rozlišení polohy	1 µm (X, Y, Z), 0,001° (A, B, C)	
	0.001° (A, B, C)	
Absolutní přesnost (±)	150 µm (X, Y, Z)	při 25° C, na modul
	0.15° (A, B)	při 25° C
	0.2° (C)	při 25° C
Opakovatelnost (±)	< 50 µm (X, Y, Z)	

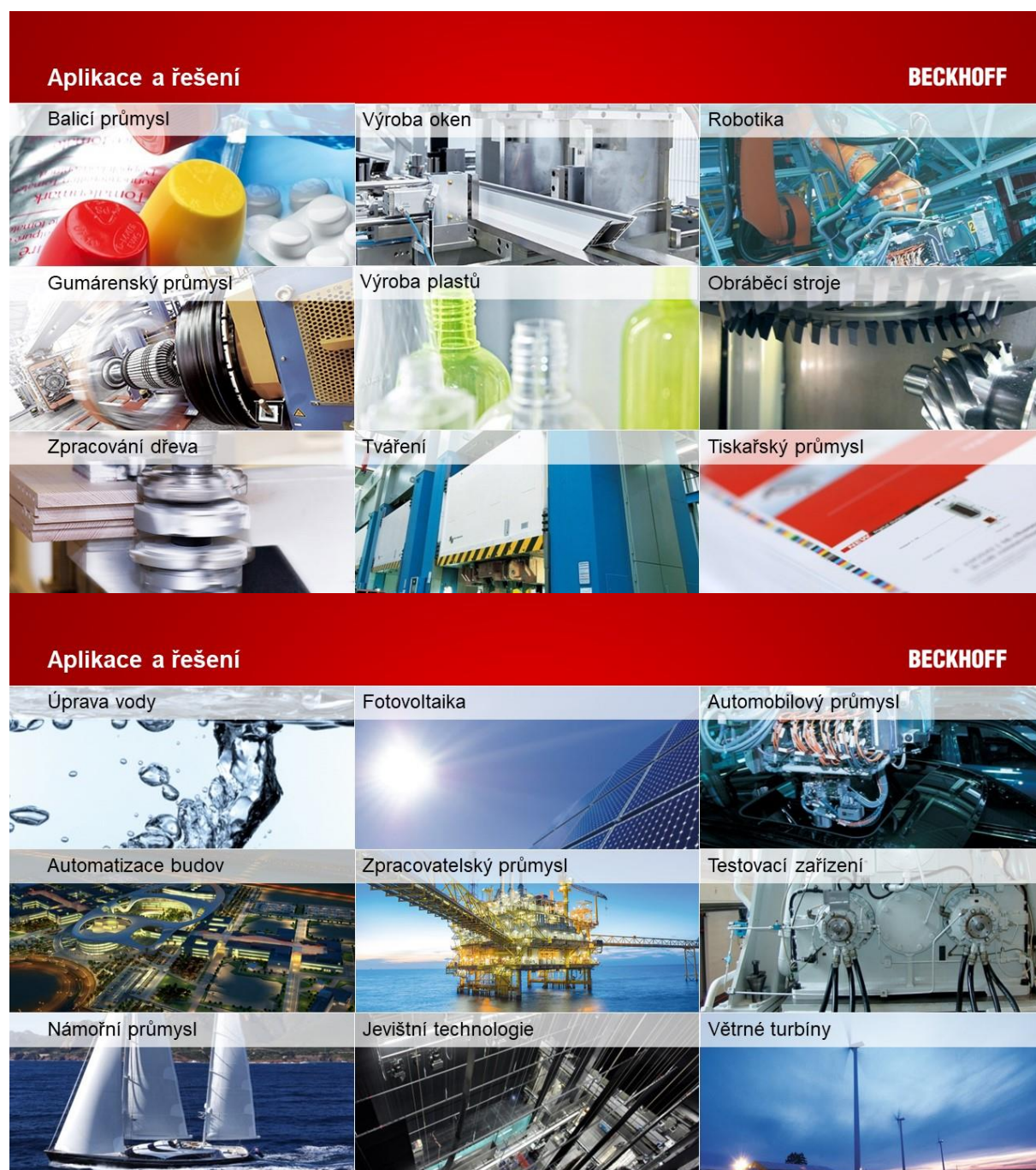
**XPlanar | Stator planárního motoru :
 možnost výběru vhodného povrchu**








BECKHOFF

- Všechny povrchy jsou hladké, snadno se čistí a mohou být potaženy vhodným materiálem tak, aby splňovaly všechny specifické požadavky aplikace.
- Sklo, nerezová ocel v hygienickém provedení nebo plastová povrchová úprava
- Možnost využití v čistých prostorech a ve farmaceutickém a potravinářském průmyslu.



XPlanar®



Aplikace a řešení			BECKHOFF
Výroba polovodičů 	Lékařské inženýrství 	Energetický průmysl 	
Dráty Kabely Potrubí 	Konečný uživatel 	Potravinářský průmysl 	
Sklad logistika 	Textilní průmysl 	Výroba strojů 	
Kontakt			BECKHOFF

Beckhoff Automation s.r.o.

Sochorova 23

616 00 Brno

Česká republika

Telefon: +420 511 189 250

E-mail: info@beckhoff.cz

Web: www.beckhoff.com

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Všechny obrazové materiály jsou chráněny autorským zákonem. Jejich použití třetí stranou není povoleno.

Beckhoff®, TwinCAT®, EtherCAT®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC® and XTS® jsou registrované obchodní značky Beckhoff Automation GmbH. Další označení použitá v prezentaci mohou být registrované obchodní značky jejichž použití třetí stranou pro vlastní účely může být v rozporu s vlastnickými právy jejich vlastníků.

Informace uvedené v tomto dokumentu obsahují pouze obecný popis vlastností. Popisovaná funkcionality se může lišit v důsledku dalšího vývoje produktu.

Společnost Beckhoff Automation s.r.o. nenesе žádnou odpovědnost za případné škody vzniklé nevhodnou aplikací informací uvedených v dokumentu.

TEMPERATURE MEASUREMENT AND CONTROL IN THE NMR EXPERIMENT

Krejčí, Ivan
VŠPJ Jihlava

High resolution nuclear magnetic resonance (NMR):

- This phenomenon happens in atoms the nuclei of which are spinning. As the nuclear electric charge is not in the atom spinning axis, its motion causes a magnetic field rise.
- The NMR method is usually used for the liquid organic matters chemical analysis.
- The temperature dependence of an observed matter is often the observation goal.

NMR Thermal Experiment

Motivation:

- Replace of a present analogue system by a digital one.
- Improvement of measurement and control accuracy using:
 - digital signal processing and control algorithm,
 - cold junction compensation by means of a physical standard,
 - linearization of the sensor characteristic (manipulating variable is the temperature, not the sensor output voltage)
- Contribution to experiment automation:
 - experimet programming and timing,
 - cooperation with a host computer.

NMR Thermal Experiment

Goals of the experiment:

- Set the sample tube on a required temperature within the defined range of temperatures (-110 - +110 °C).
- Further assigned parameters: +/- 1 °C accuracy, +/- 0.5 °C stability.
- The sample tube temperature stabilization during the experiment time.

NMR thermal probe:

- The goals of the experiment require the usual NMR probe adaptation.
- The sample tube is placed into the probe mantle created by the Dewar flask. This flask lags the sample tube from the ambient environment.
- The sample tube is flowed around by a medium the temperature of which is equal to the required one.
- The medium is warmed by a heater, the power of which is set by a negative feedback controller.
- As the medium, nitrogen vapours have been selected for the required temperature range (boiling temperature is -159.8 °C).

NMR Thermal Experiment

Temperature measurement:

- The use of the thermocouple (TC) method is the best solution for the temperature measurement in the defined temperature range (T-type).
- For the cold junction compensation, the the second reference thermocouple was applied, the metering junction of which was dived to the boiling nitrogen bath. Usual systems apply electronic cold junction simulators (disadvantage – the real cold junction voltage does not vary with temperature, but the simulators suppose the linear change).

Thermocouple calibration:

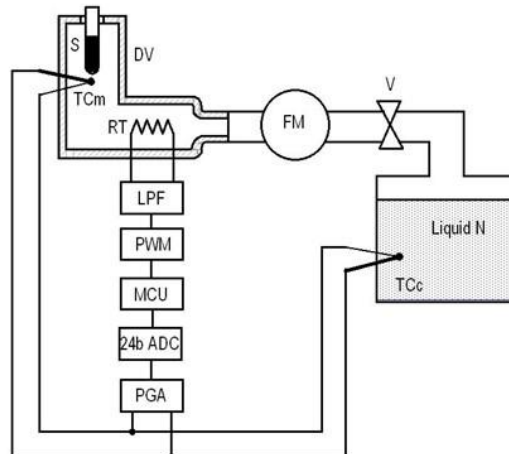
- There are tables with typical characteristics of each type of thermocouples. It is possible to use them only for less accurate measurements (thermocouple parameters can vary from case to case).
- Therefore, an individual calibration was necessary in this case.
- The calibration assumed the TC voltage measurement at four temperatures within the assigned temperature range to get the polynomial transfer function of the 3rd order.

$$\vartheta = A_0 + A_1 U_{TC} + A_2 U_{TC}^2 + A_3 U_{TC}^3$$

NMR Thermal Experiment

System block diagram:

S – the sample under the test, *DV* – the Dewar flask, *TCm*, *TCc* – measuring and compensating thermocouples respectively, *FM* – the flow meter, *V* – the valve, *RT* – heater, *PGA* – programmable gain amplifier, *24b ADC* – analogue-digital converter, *MCU* – microcontroller, *PWM* – power unit taking advantage of pulse width modulation, *LPF* – low pass filter,



NMR Thermal Experiment

Control algorithm:

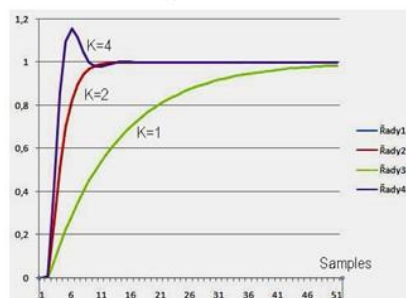
- Controlled plant frequency characteristic (FC) determined from the unity pulse response:

$$F_p(p) = \frac{1}{(1 + pT_1)(1 + pT_2)} \quad \begin{array}{l} T_2 = 66.67 \text{ s} \\ T_1 = 294.12 \text{ s} \end{array}$$

- Control algorithm selected – PID (this controller type compensates the plant FC poles):

$$\Delta y_i = K \cdot (T_p \cdot \Delta e_i + T_d \cdot \Delta^2 e_i + e_i) \quad y_i = \sum_{n=1}^i \Delta y_n$$

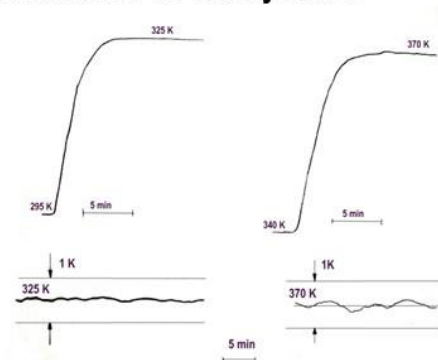
- Simulation of the control process:



NMR Thermal Experiment

Realization and results:

- HW - Texas Instruments TM4C123GH MCU,
 - Analog Devices AD7714 ADC – the digitizer,
 - peripherals – keyboard, LCD, USB.
- FW – provides the measurement and control (PWM), experiment automation (planning and timing), embedded peripherals handling and communication.
- Control characteristics of the system:



NMR Thermal Experiment

Conclusions:

- The system realized brought improvements in measurement and control, and made the system service more comfortable.
- This system was realized within an older NMR spectrometer renovation.

Thank you for your attention.

CHYTRÁ AUTOMATIZACE A JEJÍ POUŽITÍ NA VIZUÁLNÍ KONTROLU FILTRU VENTILU

Autor: Michal Brožek

Pozice: Procesní inženýr (zpracování obrazu)

Oddělení: TEF14/JhP, TEF2.6/HIP

Člen: PS/MFT-OND, PS/MFI-AOI

Společnost: Bosch Diesel s. r. o.



Agenda

1. Představení Bosch Diesel s.r.o.
2. Chytrá automatizace
3. Inovační klastr
4. Aplikační projekt - AOI Filtr PCV
 - i. Technologičnost konstrukce a výrobní procesy
 - ii. Současný stav řešení
 - iii. Požadavky na stroj
 - iv. Specifikace ploch a defektů
 - v. Specifikace HW: Optická a snímací soustava
 - vi. Výstupní snímky
 - vii. Konstrukční řešení stroje
 - viii. Blokové schéma systému a příklad GUI
 - ix. Algoritmus kontroly Z060 a sestavení modelu
5. Diskuse a otázky

OBECNÉ INFORMACE



Bosch Diesel s.r.o. Představení společnosti

- ▶ 3 výrobní závody (132 178 m²), cca 4 600 zaměstnanců
- ▶ Největší výrobce čerpadel a railů firmy Bosch
- ▶ 64 montážních linek a cca 1200 strojů
- ▶ Tržby v 2020/2019: 20,7/22,3 mld. (vysl. hosp. -109,2 mil./ 625,2)*
- ▶ Další závody Bosch v ČR (České Budějovice, Krnov, Brno)



Závod
1

Počet zaměstnanců: 409
 Užitélná plocha: 15 818 m²
 Výrobky: SIS, CRI, FRL



Závod
2

Počet zaměstnanců: 803
 Užitélná plocha: 23 669 m²
 Výrobky: Rail, PCV, PLV



Závod
3

Počet zaměstnanců: 3 371
 Užitélná plocha: 92 691 m²
 Výrobky: CP3, CP4, CPN5/6

cca. 91 zákazníků



* Zdroj: výroční zpráva 2020
 * Dostupné také z WWW: <https://www.justice.cz/inf/typy-ak-dm-37024048&ubid=512708&pp=696177>

4 Internal | Powertrain Solutions | PS/MFT OND | 2021.07.27
 © BOSCH DIESEL s.r.o. 2021. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, or as well as in the event of applications for industrial property rights.

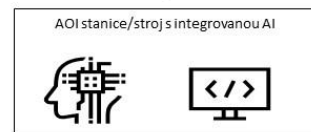


Chytrá automatizace Principy a cíle

AOI – Automatická Optická Inspekce (trend I4.0)

- ▶ Integrace metod strojového učení (AI)
- ▶ Plná automatizace aktuálně manuální vizuální kontroly
- ▶ Systém sám rozhoduje o kvalitě produktů
- ▶ Požadavky na přesnost kontroly jsou vysoké (Interní x Externí zákazník)
- ▶ Produktové portfolio může být velmi široké -> rozsah kontroly je velký
- ▶ Tvarová složitost produktů je vysoká -> rozsah kontroly se dále zvyšuje
- ▶ Defekty a odchylky se vyskytují nahodile (tvar i místo)

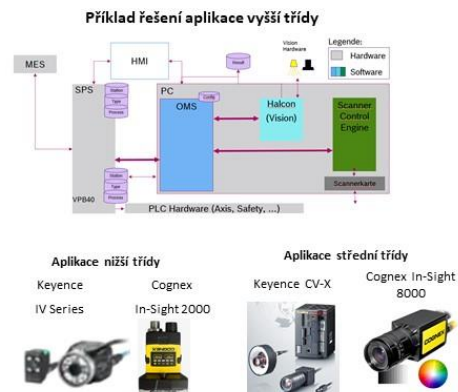
Chytrá automatizace (AOI) používá metody strojového učení (AI) pro rozhodování o kvalitě produktu.



Inovační klastr Základní principy a cíle

Cíl: Vybudovat a rozvíjet inovační klastr pro AOI

- ▶ Před vybudováním pouze aplikace nižší a střední třídy
- ▶ Po vybudování i aplikace vyšší třídy -> vysoká škálovatelnost
- ▶ Vybudování technického zázemí HW a SW
- ▶ Budování kompetencí pro aplikace metod strojového učení
- ▶ Strategie v jihlavském závodě
- ▶ Metodika zpracování složitých projektů
- ▶ Pokrytí požadavků interních zákazníků na růst produktivity
- ▶ Snížení psychické i fyzické zátěže pracovníků
- ▶ Úspora lidských zdrojů pro jiné aktivity (96 pracovišť – 3/4 směnách)



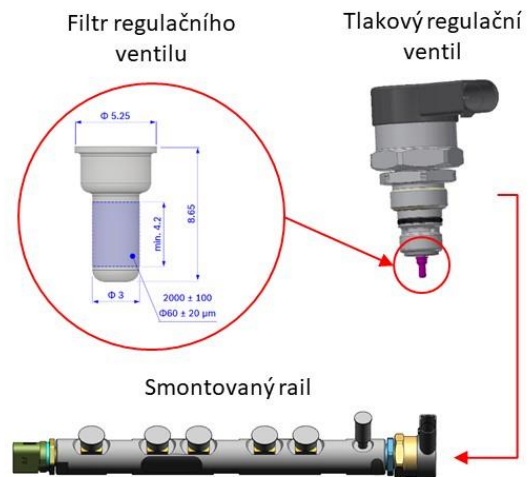
APLIKAČNÍ PROJEKT - AOI FILTR PCV



AOI Filtr PCV

Technologičnost konstrukce a výrobní procesy

- ▶ Pouze 1 typové číslo (F00V.D47.004)
- ▶ Výrobní množství přibližně 20 000 ks za den
- ▶ Velmi malý produkt s malými prvky
 - ▶ Délka dílce 5,25 mm
 - ▶ Největší průměr dílce 8,65 mm
 - ▶ 2000 ± 100 otvorů s průměrem 60 ± 20 μm
- ▶ Definované výrobní procesy
 - ▶ Hluboké tažení
 - ▶ Laserové vrtání
 - ▶ Elektrochemické leštění
 - ▶ Vizuální kontrola



8 Internal | Powertrain Solutions | PS/MFT OND | 2021.07.27
© BOSCH DIESEL s.r.o. 2021. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, or as well as in the event of applications for industrial property rights.




AOI Filtr PCV Současný stav řešení

- ▶ **1 pracovník obsluhuje 2 zařízení**
 - ▶ elektrochemické leštění (cca. 3,5 h za směnu)
 - ▶ vizuální kontrola (cca. 4 h za směna)

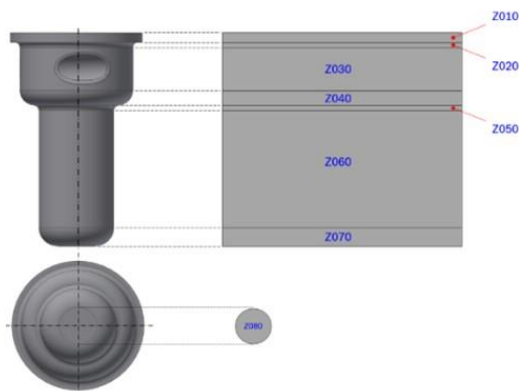
- ▶ Proces vizuální kontroly
 - ▶ Podobné s “rýžováním zlata”
 - ▶ 1 šarže (1050 ks) v nádobě a kontrola pod lupou se světlem
 - ▶ 18 šarží/4 hodiny => **18 900 ks/4 hodiny** => CT=0,77 s/ks

- ▶ Nevýhody a rizika:
 - ▶ NOK dílec je nalezen náhodně -> nízký standard kontroly (tok 1 kusu)
 - ▶ NOK dílec je poslán do následného procesu -> potenciální reklamace
 - ▶ Psychická a fyzická zátěž pracovníka

1 šarže (1050 ks)
 18 šarží/4 hodiny

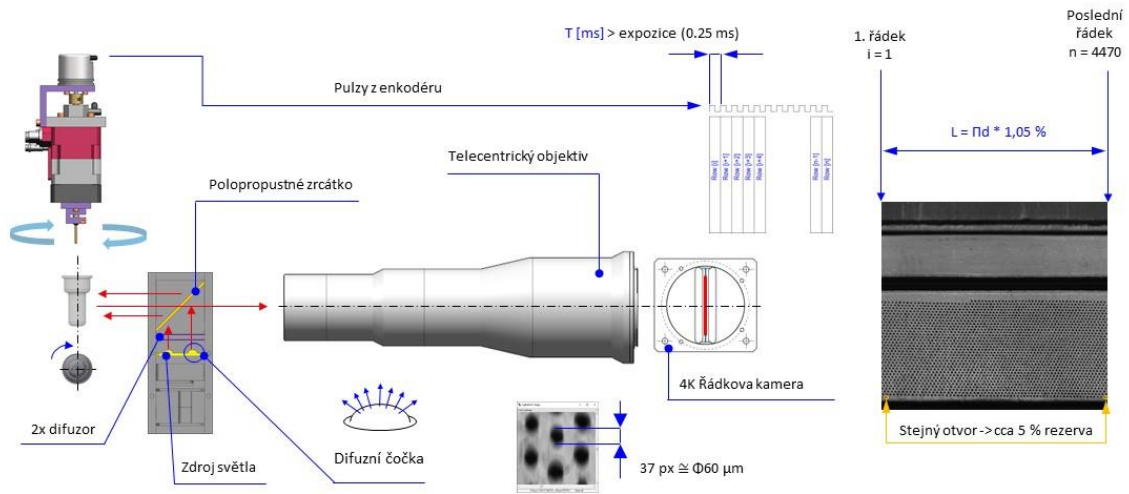



AOI Filtr PCV Specifikace ploch a defektů



	Nevyčistěný povrch	Povrch bez vrtání	Posunutě vrtání – špička	Posunutě vrtání – hlava	Částečně vyvrtané	Flek na povrchu	Špatně vypálená řada	Přešetěné otvory	Slabá lampa	Ostatní (nelze přiřadit)
	D010	D020	D030	D040	D050	D060	D070	D080	D090	D100
Z030	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ano	Ne	Ne	Ne	Ne
Z060	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
Z080	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ano	Ne	Ne	Ne	Ne

AOI Filtr PCV Specifikace HW: Optická a snímací soustava

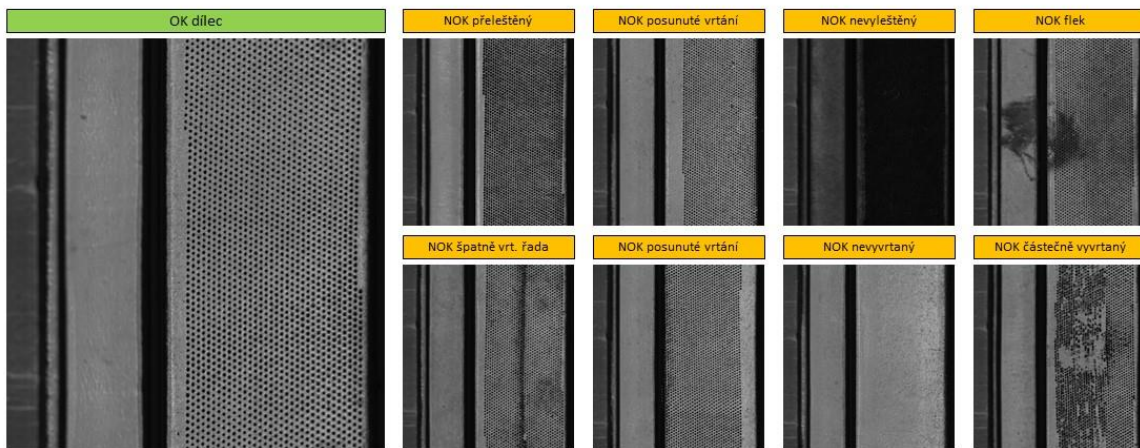


11 Internal | Powertrain Solutions | PS/MFT OND | 2021.07.27

© BOSCH DIESEL s.r.o. 2021. All rights reserved. Also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



AOI Filtr PCV Výstupní snímky



12 Internal | Powertrain Solutions | PS/MFT OND | 2021.07.27

© BOSCH DIESEL s.r.o. 2021. All rights reserved. Also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



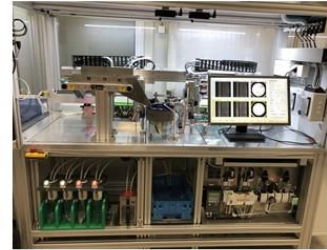
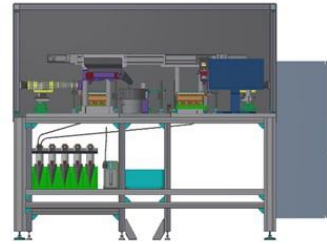
AOI Filtr PCV Požadavky na stroj

Výkonnostní požadavky

- ▶ Čas cyklu < 3,6 s/ks, stroj pracuje 24/7
- ▶ Veškeré úkony spojené s vizuální kontrolou musí vykonat stroj

Kvalitativní požadavky

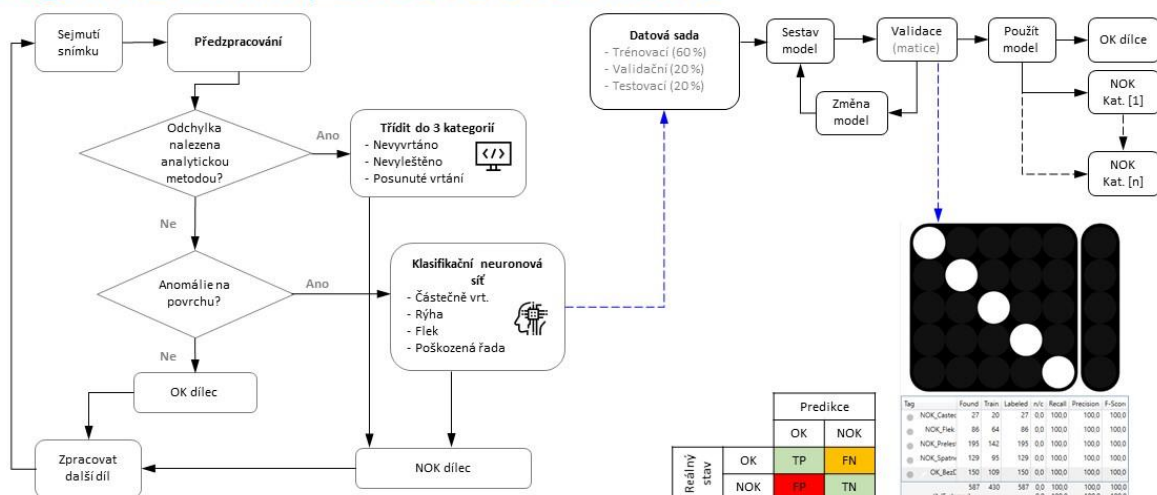
- ▶ Tok jednoho kusu (one piece flow) -> proces třídění je transparentní
- ▶ Kontrolovat všechny důležité plochy a zachytit všechny případné defekty
- ▶ Dílce třídit do kategorií OK, NOK a limitní-> nejistota je i v ML modelu
- ▶ Koordinátor kvality, výrobní technolog mají možnost měnit proc. param.
- ▶ Schopnosti procesu (Bosch sešit 10 Metoda 7): Kappa $\geq 0,95$



13 Internal | Powertrain Solutions | PS/MFT OND | 2021.07.27
 © BOSCH DIESEL s.r.o. 2021. All rights reserved. Also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, or well as in the event of applications for industrial property rights.



AOI Filtr PCV Algoritmus kontroly Z060 a sestavení modelu



14 Internal | Powertrain Solutions | PS/MFT OND | 2021.07.27
 © BOSCH DIESEL s.r.o. 2021. All rights reserved. Also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, or well as in the event of applications for industrial property rights.

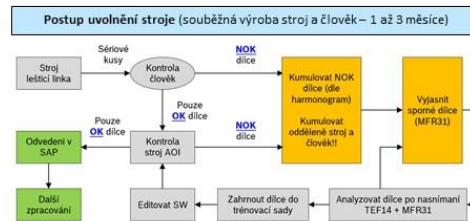


AOI Filtr PCV

Dosažené výsledky a uvolnění stroje

- | | |
|-----------------------------------|---|
| ▶ CT[cíl] < 3,2 s/ks | CT[reálné] < 3,0 s/pcs |
| ▶ Počet kategorií[cíl] = 11 | Počet kategorií[real] = 10 |
| ▶ Kappa[cíl] > 0,9 | Kappa[reálná - průměrná] > 0,9876 |
| ▶ Sebe validační systém dostupný? | Implementace úspěšná |
| ▶ Redukce personálních nákladů? | Úspora potvrzena (balance chart is OK) |
| ▶ Ostatní benefity? | Sběr dat probíhá, čekání na zpětnou vazbu |

Hodnoty kapa pro dílčí kategorie a plochy								
	Nevyléštěný povrch	Povrch bez vrtání	Posun, vrtání – špička	Posun, vrtání – hlava	Částečně vyvrtané	Flek na povrchu	Špatně vypálená řídka	Preléštěné otvory
Z030	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	1,000	Ne	Ne
Z060	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,958	0,918	1,000
Z080	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	1,000	Ne	Ne



15 Internal | Powertrain Solutions | PS/MFT OMD | 2021-07-27
 © BOSCH DIESEL s.r.o. 2021. All rights reserved. Also regarding any disposal, registration, reproduction, editing, distribution, as well as by the event of applications for industrial property rights.



ZÁVĚR A DISKUSE



Závěr

Inovační klastr

- ▶ Časová náročnost na vybudování cca. 9 – 12 měsíců
- ▶ Prozatímní investované prostředky cca. 2,5 mio. CK
- ▶ Nastavená strategie byla správná -> realizace jsou úspěšné a jejich počet roste

Další kroky

- ▶ Pokračování v interních aplikacích -> roste obtížnost (2D; 2,5D; 3D; navádění robotů; apod.)
- ▶ Převzetí know-how pro Halcon + Halcon DL + TestStand
- ▶ Validace systémů s AI především pro klasifikační neuronové sítě (Stratec Project)
- ▶ Realizace a uvedení do provozu 1. externí stanice AOI pro přírubu CP4 (1Q.2023)

17

Internal | Powertrain Solutions | PS/MFT OND | 2021.07.27

© BOSCH DIESEL s.r.o. 2021. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, or otherwise in the event of applications for industrial property rights.



Děkuji za pozornost.
Otázky a diskuse.

18

Internal | Powertrain Solutions | PS/MFT OND | 2021.07.27

© BOSCH DIESEL s.r.o. 2021. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, or otherwise in the event of applications for industrial property rights.



BACKUP

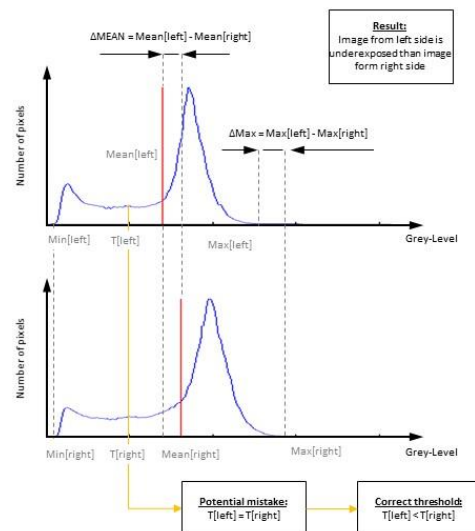


Deployment

ProcSpec: threshold for both sides

- ▶ Problem: image from left side isn't same as from right side (Pixel distribution[leftImage] ≠ Pixel distribution[rightImage]) => threshold can't be same!!
- ▶ Reason:
 - ▶ Positions HW & parts aren't same
 - ▶ HW isn't same (performance of lights, lens distortion, camera sensor)
- ▶ Solution for $T[\text{left}] \neq T[\text{right}] \Rightarrow$ normalization left and right side

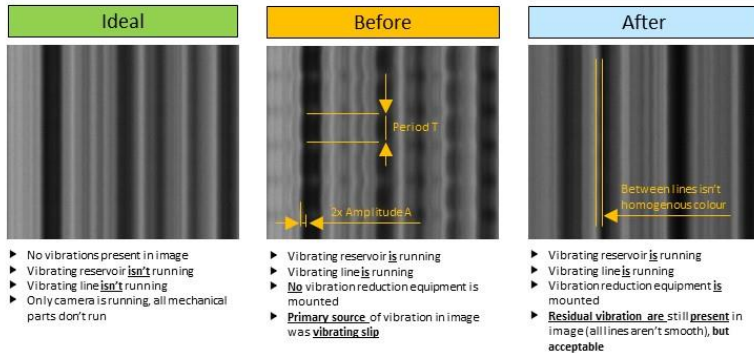
$$T[\text{right}] = \frac{\text{Max}[\text{right}] - \text{Min}[\text{right}]}{\text{Max}[\text{left}] - \text{Min}[\text{left}]} \cdot T[\text{left}]$$



Challenges

Problem: vibration in optic system

- ▶ Vibration in system – potential source vibration reservoir and line
- ▶ **Reduction** with passive anti vibration plate 25 Hz (Fourier transformation) -> but **no total elimination**.



▶ No vibrations present in image

▶ Vibrating reservoir **isn't** running

▶ Vibrating line **isn't** running

▶ Only camera is running, all mechanical parts don't run

▶ Vibrating reservoir **is** running

▶ Vibrating line **is** running

▶ No vibration reduction equipment is mounted

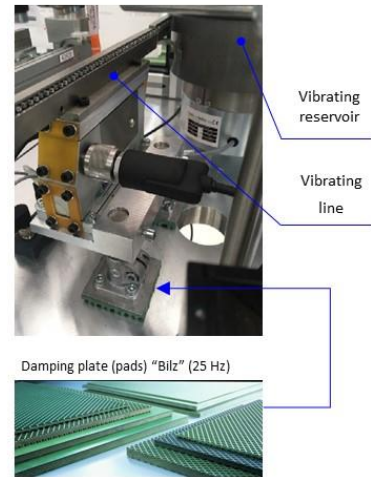
▶ **Primary source** of vibration in image was **vibrating slip**

▶ Vibrating reservoir **is** running

▶ Vibrating line **is** running

▶ Vibration reduction equipment **is** mounted

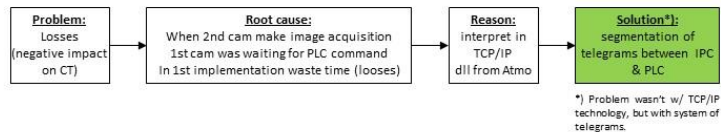
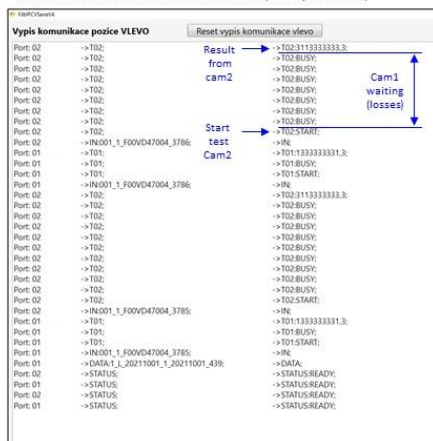
▶ **Residual vibration are still present** in image (all lines aren't smooth), but acceptable



Challenges

Problem: losses during communication IPC & PLC

* in textbox is extract of commands between IPC & PLC (own implementation)



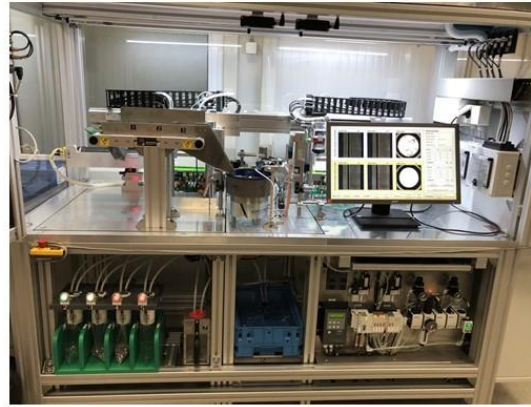
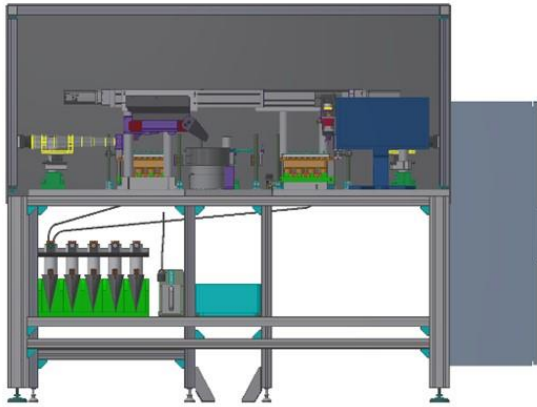
* Problem wasn't w/ TCP/IP technology, but with system of telegrams.

New system of telegrams for communication

PLC -> PC	PC -> PLC	Description	Parameter
STATUS;	STATUS READY; STATUS ERROR()	Camera prepare for next trigger Error (description to track)	
Txx;	Txx START; Txx BUSY; Txx ERROR()	Without answer Camera isn't online Start of process Process is running Process error	
Txx;	Txx abcdefghj...STRING.k.l.m.n.o.p.q.r. s.t.	Process correctly finished	abcdefghij, (10 output status of inspection, constant length: 0 = OK, 1 = OK, 2 = error, 3 = not active) STRING, (any length of data in DMC, if DMC isn't present = 3, if DMC isn't load = NoRead), every string start with "-" and finished with "+" k.l.m.n.o.p.q.r.s.t (10 quality parameters of DMC any length -> decimal point) ix values are 01..99 TCP server running on port 90xx nnn = number of program 000..999
IN:nnn_j_aaaTTTrraaa_DMC;	IN;	vstupni felizace do kamery	nnn = PLC mode (0 manual, 1 automatic, 2 special) aaaTTTrraaa = TTR type number DMC = any length DataMatrix code
DATA:xxx;	DATA;	Any data for camera	xxx (any data, max. length 400 char)
SAVE;	SAVE;	Save image	
Not defined command	X	Unknown command send X.	



AOI Filtr PCV Konstrukční řešení stanice



TRENDY A TECHNOLOGIE 2022
3. 5. 2022

ZŘÍCENINA STŘEDOVĚKÉHO HRADU A MODERNÍ TECHNOLOGIE

JAKUB NOVOTNÝ, ÚTAM AV ČR



Obsah

1. Památková věda
2. CET ÚTAM AV ČR
3. Torzální architektura a moderní technologie
4. Technologický výzkum zříceniny hradu Štamberk



Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR

zabývá se **teoretickým a experimentálním výzkumem** v oboru **mechaniky tuhé fáze** s převažujícím zaměřením na **stavební konstrukce**

Praha - Prosek



Centrum Telč

Výzkumná infrastruktura ÚTAM AV ČR

Zaměřením na **výzkum materiálů, konstrukcí a sídel**
- zejména **historických**

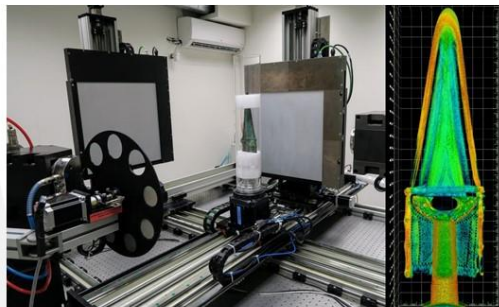


Je vybaveno **jedinečnou infrastrukturou** pro získávání **základních poznatků** i pro ověření **aplikačního a inovačního potenciálu**



Památková věda / Heritage Science

- interdisciplinární vědecká doména zabývající se výzkumem kulturního dědictví a podporou záchran, poznávání a užívání uměleckých památek, architektury, historických sídel a kulturní krajiny.



E-RIHS.cz

EUROPEAN RESEARCH INFRASTRUCTURE
FOR HERITAGE SCIENCE



Historické zříceniny (středověké)

1. V Evropě jsou řádově tisíckovky historických zřícenin
2. Péče o zříceniny je v mnoha ohledech problematická – proces destrukce
3. Moderní využití zřícenin je omezené
4. Zříceniny jsou často buď zanedbávány, nebo se stále více transformují
5. Ztrácejí klíčové vlastnosti - autentičnost a integritu



Projekt RUINS (2017–2020)



Cíl: dát „druhý život“ středověkým zříceninám prostřednictvím moderní správy a dodání současných - společensky užitečných funkcí středověkým ruinám, při zachování historické hodnoty těchto lokalit

Výstupy (výběr):

- Transnational rules of sustainable preservation, protection and conservation of historical ruins
- Report assessing innovative restoration techniques, technologies and materials used in conservation
- Vypracování kompletních plánů pro vybrané lokality

Method	Digital photogrammetry
Field	Recording
Basic description	Photogrammetry is a survey technique that allows to obtain metric information about the geometry of an environment or objects through transportation and fusion of a series of overlapping photographs. It is a non-invasive and non-destructive method for recording and measuring the geometry of objects and structures. It is based on the principle of triangulation and is widely used in various fields, such as archaeology, architecture, and engineering.
Specifications	Digital photogrammetry refers to the collection and processing of images captured from a camera or other optical device. The images are then processed to create a 3D model of the object being recorded. This process involves a series of steps, including image capture, image alignment, feature matching, bundle adjustment, and mesh generation. The resulting 3D model can be used for a variety of purposes, such as visualization, measurement, and analysis.
Range of use	Photogrammetry is used in a wide range of applications, including archaeology, architecture, and engineering. It is particularly useful for recording and measuring the geometry of objects and structures that are difficult to access or measure using traditional methods. It is also used for creating 3D models of objects and structures for visualization and analysis.
Information data	High-precision geometry, high level of detail, automatic, photogrammetry, low cost, non-invasive, flexibility
Advantages or risks	Highly accurate
References	LAMBRETTA, Thomas + BORGONZI, Stuart + BRILL, Jonathan + BUCKINGHAM, Ian. 2014. Open Source Photogrammetry: Principles, Techniques and Applications. In: Open Source 2014.
Project lead	Interreg Central Europe
Keywords	Digital photogrammetry, remote-sensing system, Structure from Motion
Recording author	Patricia Benthley, ITC



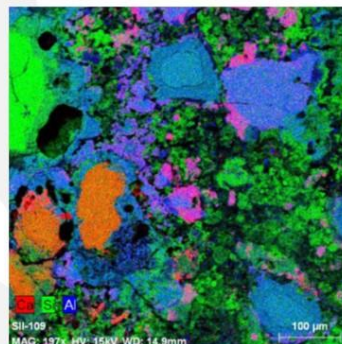
Technologický výzkum zříceniny hradu Štamberk

- Aktivita v rámci Regionální spolupráce AV ČR a Kraje Vysočina
- Konkrétní partneři ÚTAM AV ČR a Mikroregion Telčsko (Geopark Vysočina)
- Výstupy projektu:
 - Příspěvek k historii hradu Štamberk z technologického hlediska: analýza provenience a zpracování použitých stavebních materiálů (kámen, malta, zdivo)
 - Úvodní inventarizace geolokalit mikroregionu
 - Úvodní analýza historie výroby vápna v mikroregionu
 - Vytvoření 3D modelu zříceniny a studie předpokládané středověké podoby hradu



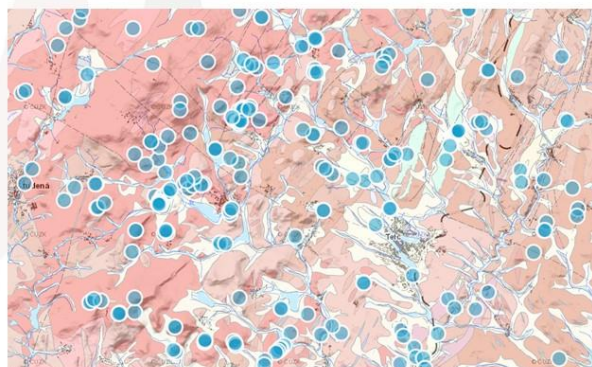
Analýza provenience stavebních materiálů

- Využita elektronová mikroskopie, optická mikroskopie a rentgenová difrakční analýza
- Identifikovány 4 základní typy materiálu z hlediska složení



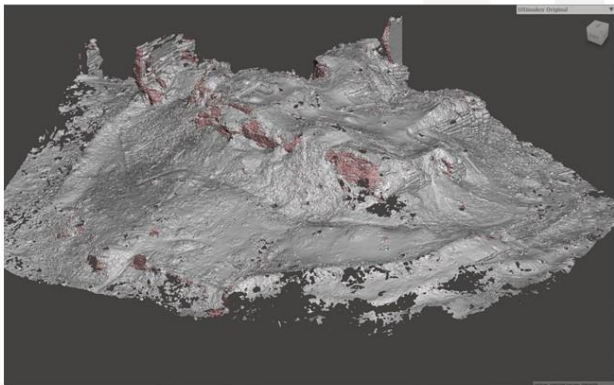
Inventarizace geolokalit mikroregionu

- Sběr dat dle jednotné metodiky z 499 vytipovaných lokalit
- Databáze kompatibilní s Českou geologickou službou
- Výstup v podobě GIS



3D model zříceniny

- Využito laserové skenování přímo v terénu
- Vytvořen digitální model



Děkuji za pozornost!
novotny@itam.cas.cz

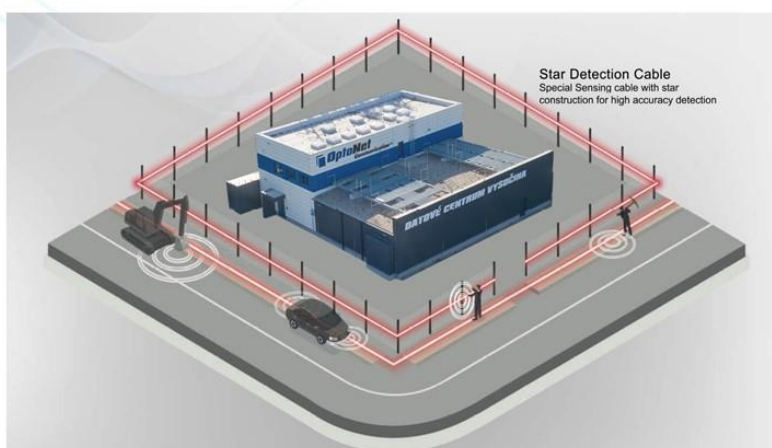


Akademie věd
České republiky





DATOVÉ CENTRUM VYSOČINA



VŠPJ, T&T, 3. 5. 2022
Rostislav Prosecký,
OptoNet Communication spol. s r.o.



BEZPEČNOSTNÍ SYSTÉM NA BÁZI OPTICKÉHO VLÁKNA

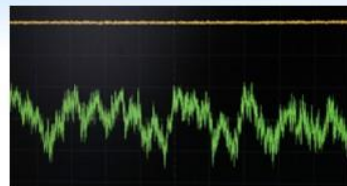


Lokalizace a klasifikace vibrací pomocí
rozprostřeného vláknového senzoru

Společný produkt firem SAMM Teknoloji & OPTOKON Elektronik



ZPŮSOB VYUŽITÍ UNIKÁTNÍ TECHNOLOGIE



OPTOKON FOTAS je technologie založená na analýze signálů v optickém vlákně, který mění charakteristiky na základě vibrací v jeho oblasti. Jeden segment této technologie dokáže detekovat hluk a vibrace ve vzdálenosti až 160 km.

Ochrana rozsáhlých perimetrů

- státní hranice, letiště, vojenské základny, zdroje pitné vody = KRITICKÁ INFRASTRUKTURA

Detekce poruchy a sabotáže na délkových liniích:

- plynovody a ropovody, železnice, dálnice

Sledování pohybu vozidel podél kabelu – snímače

- např. určení polohy vlaku v reálném čase

Detekce neobvyklé situace, události

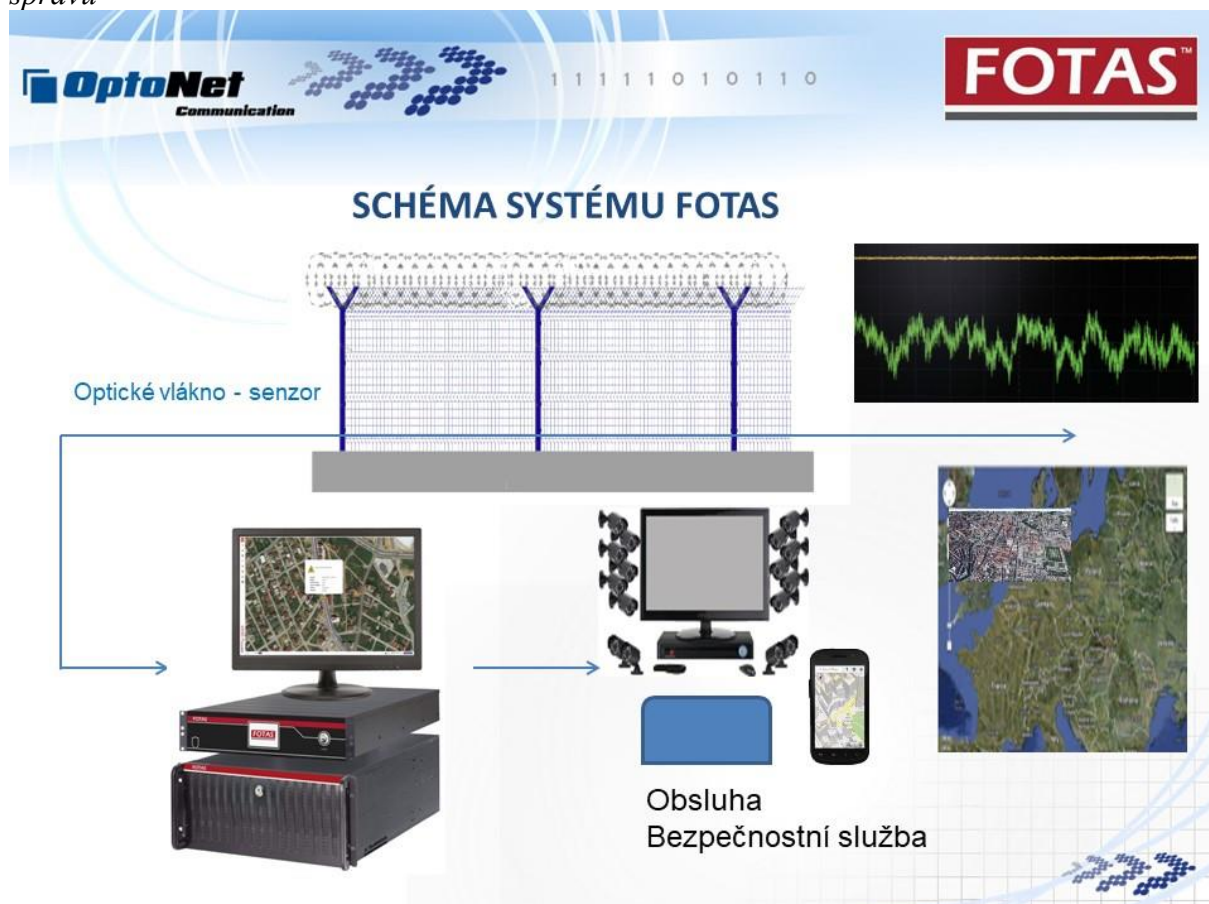
- detekce dopravní situace: nouzová brzda použitá ve vlaku, dopravní nehoda



DETEKČNÍ SYSTÉM NA BÁZI OPTICKÉHO VLÁKNA SE POUŽÍVÁ PRO OBLASTI MONITOROVÁNÍ, PRO DETEKCI NARUŠENÍ A K PŘEDCHÁZENÍ POŠKOZENÍ



- Perimetr/ státní hranice
- Rozsáhlé stavby dopravní infrastruktury
- Liniové dopravní stavby
- Kritická infrastruktura



UNIKÁTNÍ CITLIVÝ DETEKČNÍ KABEL

OPTOKON KABLE

Outer Jacket
 Water-swellable yarn
 Optical fibre
 Ripcord
 Strength members

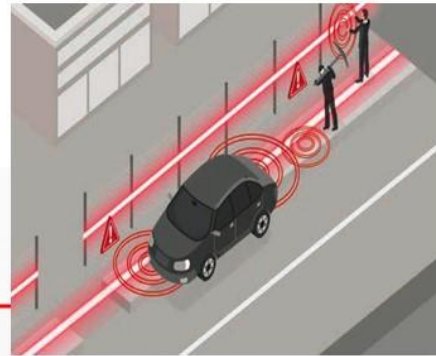
Systém FOTAS využívá unikátní optický kabel pro akustické/vibrační detekční systémy od společnosti OPTOKON Kable. Kabel je vhodný pro instalaci na plot a do podzemních drážek s křemičitým pískovým ložem.

Models	Single Channel				Dual Channel			
	SF-5	SF-10	SF-30	SL-50	DF-5	DF-10	DF-30	DL-50
Detection Distance	5 km	10 km	30 km	50 km	Dual 5 km Single 10 km	Dual 10 km Single 20 km	Dual 30 km Single 60 km	Dual 50 km Single 100 km
Position Accuracy	4 m		10 m		4 m		10 m	
Number of Channels	1 fiber per device				2 fibers per device			



ŘÍDÍCÍ SYSTÉM V DOHLEDOVÉM CENTRU

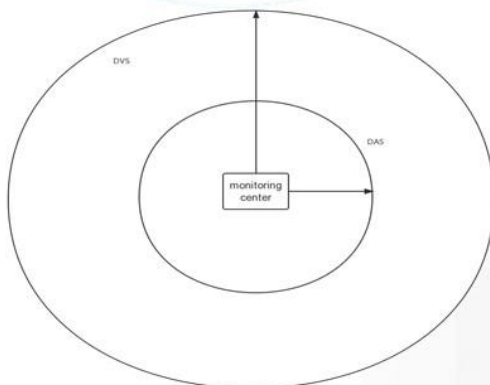
ALARM databáze FOTAS



Dohledové centrum DATOVÉ CENTRUM VYSOČINA



FOTAS DAS / DVS SCHÉMA DVOUVRSTVÉ OCHRANY

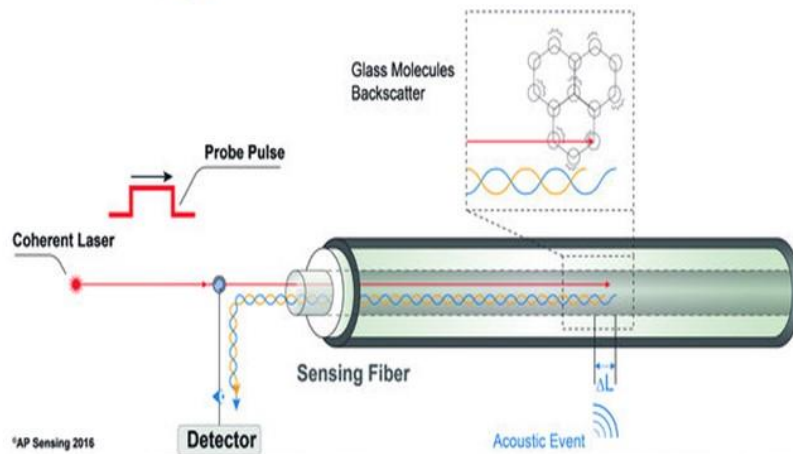


	DAS		DVS	
Detecting Range(Km)	5		160	
No. of Fibers	1		3	
External Ports	1		3	
Type of Laser	Pulsed linewidth	Narrow-	Pulsed linewidth	Narrow-
Detectable Number of Simultaneous Events	Unlimited		Limited	
Location Accuracy	+/-5 m		+/-25 m	
Frequency Range	20 -20 kHz		100 -100 kHz	

Schéma dvouvrstvé ochrany:

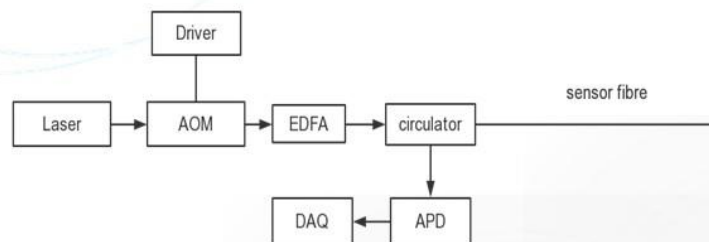
- 1) vnější vrstva - systém DVS
- 2) vnitřní vrstva je chráněna systémem DAS.

FOTAS DAS / DVS Akustický / Vibrační detektor



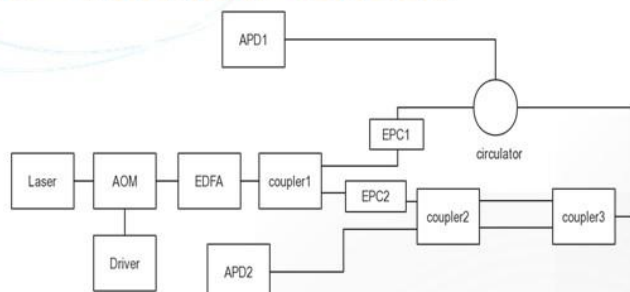
- Vláknem funguje, jako by tam byly nainstalováno velké množství detektorů
- Detekuje vibrace
- Zachycuje akustickou energii podél optického vlákna
- Klasifikační algoritmy se používají k detekci a lokalizaci například narušení

FOTAS DAS – AKUSTICKÝ DETEKTOR



- Používá fázově závislou technologii optického reflektometru
- Používá koherentní pulzní světelný zdroj, který interferuje se signálem Rayleighových zpětných rozptylů
- Detekce a lokalizace slabých vibračních signálů
- Intenzita interferenčního signálu se mění s odchylkou fáze v důsledku vibrací
- Vibrační signály s různými parametry jsou způsobeny různými zdroji vibrací
- Analýza vibračních signálů - lze zjistit podstatu fyzikální vlastnosti zdroje narušení

FOTAS DVS – VIBRAČNÍ SENZOR



- Funkce na základě optického interferometru
- Pomocí SM vláken - vyvážený Mach-Zehnderův interferometr
- V případě narušení optického vlákna událostí - změní se interferenční forma
- Po detekování optickým detektorem, analyzování softwarem a rozlišení skutečné události
- Systém DVS využívá pulzní zdroj světelného záření, který efektivně zvyšuje detekční vzdálenost do 160 km

VLASTNOSTI

- Dosah až do 160 km
- Žádná elektronika nebo nutnost napájení v terénu
- Možnost nastavení parametrů pro každou detekční zónu
- Hlavní součásti jsou zálohovány, kontrola prováděním kontinuálního autotestu
- Detekuje jakoukoli činnost v chráněné oblasti
- Odolnost vůči elektromagnetickému záření

VÝHODY

- Snadná montáž: pokládka kabelu do výkopu nebo podél plotu
- Nepotřebujete speciální kabel, neboť snímač je běžný kabel s optickými vlákny
- Nepožaduje přerušení kabelů, montáž spojek, svařování vláken v každé oblasti detekce
- Možnost použití kabelového senzoru v jakékoli půdě
- Nepotřebuje elektrické vedení podél obvodu chráněného objektu



DATOVÉ CENTRUM VYSOČINA



První instalace bezpečnostního systému FOTAS plně integrovaného do systému monitoringu datového centra v rámci ČR.

Děkujeme za Vaší pozornost!





Kybernetická bezpečnost a hybridní hrozby

Ing. Tomáš Müller

ředitel ICT divize OPTOKON, a.s.,
AFCEA CZ prezident

WWW.OPTOKON.COM



Úloha bezpečnosti ve společnosti

WWW.OPTOKON.COM

Úloha bezpečnosti ve společnosti

Jakou má váhu v životě bezpečnost?

WWW.OPTOKON.COM

Úloha bezpečnosti ve společnosti

Jakou má váhu v životě bezpečnost?

Maslowova pyramida potřeb



WWW.OPTOKON.COM



Úloha bezpečnosti ve společnosti

Potřeba jistoty a bezpečnost má v životě velice zásadní roli !

WWW.OPTOKON.COM



Úloha bezpečnosti ve společnosti

Potřeba jistoty a bezpečnost má v životě velice zásadní roli !

Co je vlastně bezpečnost ?

WWW.OPTOKON.COM



Úloha bezpečnosti ve společnosti

**Potřeba jistoty a bezpečnost má v životě velice zásadní roli !
Bezpečnost je ochrana systému před hrozbami a riziky !
...před situacemi, které mohou v určitých pravděpodobnostích nastat**

WWW.OPTOKON.COM



Úloha bezpečnosti ve společnosti

**Potřeba jistoty a bezpečnost má v životě velice zásadní roli !
Bezpečnost je ochrana systému před hrozbami a riziky !
Kdo se podílí na bezpečnosti našeho okolí?**

WWW.OPTOKON.COM



Úloha bezpečnosti ve společnosti

Potřeba jistoty a bezpečnost má v životě velice zásadní roli !

Bezpečnost je ochrana systému před hrozbami a riziky !

Všichni se podílíme na společné bezpečnosti !

WWW.OPTOKON.COM



Úloha bezpečnosti ve společnosti

Potřeba jistoty a bezpečnost má v životě velice zásadní roli !

Bezpečnost je ochrana systému před hrozbami a riziky !

Všichni se podílíme na společné bezpečnosti !

A jak se konkrétně podílí na budování bezpečnosti technici ?

WWW.OPTOKON.COM



Úloha bezpečnosti ve společnosti

Potřeba jistoty a bezpečnost má v životě velice zásadní roli !

Bezpečnost je ochrana systému před hrozbami a riziky !

Všichni se podílíme na společné bezpečnosti !

A jak se konkrétně podílí na budování bezpečnosti technici ? –

Významně !

WWW.OPTOKON.COM



Bezpečnost (datového centra...)

- **Fyzická bezpečnost**
- **Provozní bezpečnost**
- **Kybernetická bezpečnost**

WWW.OPTOKON.COM



Bezpečnost (datového centra...)

- Fyzická bezpečnost
- Provozní bezpečnost
- Kybernetická bezpečnost

...základem datového centra je bezpečnost.

WWW.OPTOKON.COM



Bezpečnost (datového centra...)

- Fyzická bezpečnost
- Provozní bezpečnost
- Kybernetická bezpečnost

...základem datového centra je bezpečnost...

...a ta je o procesech, technologiích a lidech...

WWW.OPTOKON.COM



Úloha datového centra...

- **Trvalé zajištění bezpečného prostředí...**

WWW.OPTOKON.COM



Žijeme ve světě hybridních hrozeb...

Podle evropského Centra excelence „hybridní hrozby jsou metody a činnosti zaměřené na zranitelná místa soupeře“, kde je rozsah metod a činností široký.

WWW.OPTOKON.COM



Hybridní hrozby

Kombinace nejrůznějších nástrojů bezpečnostního působení schopné způsobit změnu stavu bezpečnostního prostředí, zejména pak:

- vojenské (bezpečnostní) nástroje;
- politické nástroje;
- ekonomické nástroje;
- civilní nástroje;
- informační (a dezinformační) nástroje.

WWW.OPTOKON.COM



Úloha datového centra...

- Trvalé zajištění bezpečného prostředí...
- Jedním ze základních příspěvovatelů regionálního vzdělávání...

WWW.OPTOKON.COM



Úloha obce technické...

- **Aktivně působit na své okolí...(v rámci odborné i laické veřejnosti)**
- **Aktivně přistupovat k informacím a poznatkům...**
- **Aktivně na sobě pracovat...poznávat souvislosti**

WWW.OPTOKON.COM



Úloha obce technické...

- **Aktivně působit na své okolí...(v rámci odborné i laické veřejnosti)**
- **Aktivně přistupovat k informacím a poznatkům...**
- **Aktivně na sobě pracovat...poznávat souvislosti...**

Všichni se podílime na společné bezpečnosti !

WWW.OPTOKON.COM

Děkuji za pozornost

OPTOKON, a.s.

Červený Kříž 250

586 01 Jihlava, Czech Republic

tel. +420 564 040 111

fax +420 564 040 134

OPTOKON@OPTOKON.COM

WWW.OPTOKON.COM



NEURAL NETWORKS FOR MOBILE AND EMBEDDED DEVICES

Pavel Macenauer
MLTEC SW R&D, NXP Semiconductors
MAY 2022



SECURE CONNECTIONS
FOR A SMARTER WORLD

PUBLIC

NXP, THE NXP LOGO AND NXP SECURE CONNECTIONS FOR A SMARTER WORLD ARE TRADEMARKS OF NXP B.V.
ALL OTHER PRODUCT OR SERVICE NAMES ARE THE PROPERTY OF THEIR RESPECTIVE OWNERS. ©2022 NXP B.V.



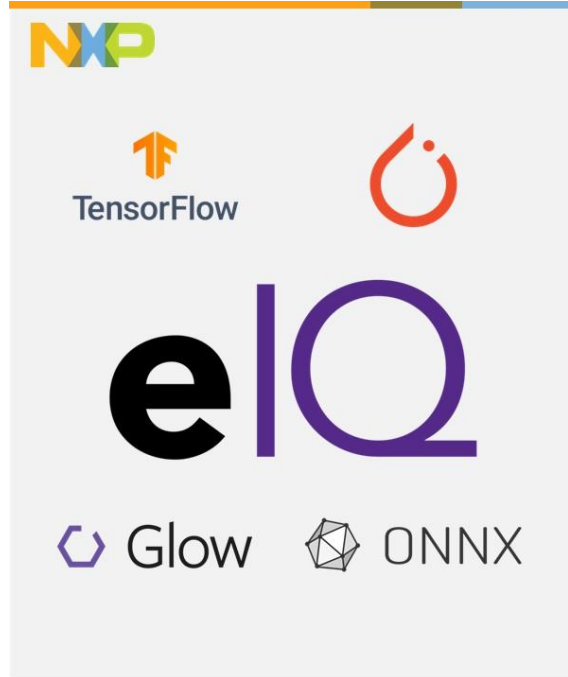
CONTENT

1. NXP MLTEC SW R&D in Brno
2. Edge Computing
3. Neural Networks, Computer Vision and Convolution
4. Accelerators and Optimization Techniques

PUBLIC

1





NXP MLTEC SW R&D IN BRNO
MACHINE LEARNING TECHNOLOGY ENGINEERING CENTER

- **Runtime libraries and machine learning frameworks**
 - Contributions to open-source frameworks such as **TensorFlow**, **ONNX** or **Glow** developed by Google, Microsoft or Facebook
 - **eIQ® Inference** with proprietary engine **DeepViewRT™**
- **PC tools for machine learning model development**
 - Tooling for development, optimization and deployment of machine learning technologies on NXP devices called **eIQ® Toolkit**
- **Enablement** of next-generation NXP microcontrollers and microprocessors

PUBLIC

2



EDGE COMPUTING



SECURE CONNECTIONS
FOR A SMARTER WORLD

PUBLIC

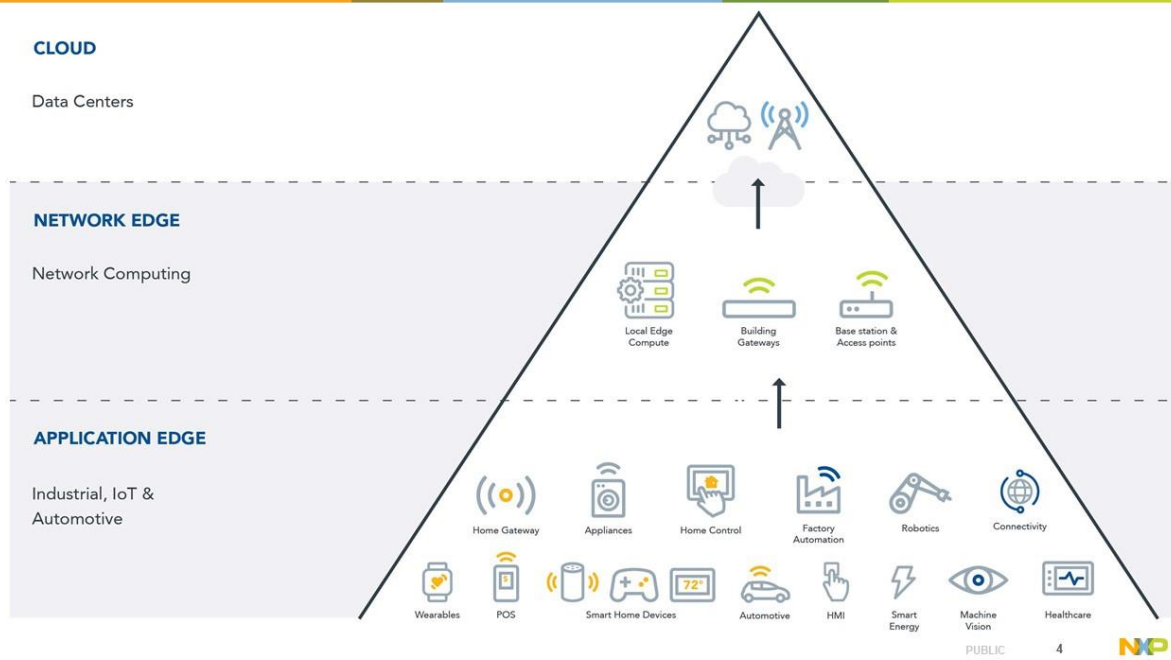
NXP, THE NXP LOGO AND NXP SECURE CONNECTIONS FOR A SMARTER WORLD ARE TRADEMARKS OF NXP B.V.
ALL OTHER PRODUCT OR SERVICE NAMES ARE THE PROPERTY OF THEIR RESPECTIVE OWNERS. © 2022 NXP B.V.

3

PUBLIC

3





EDGE COMPUTING VS. CLOUD COMPUTING

Advantages of cloud computing

1. Limitless **compute** – scalable resource deployment
2. Lower upfront cost and flexible **pricing** – payment for computing resources
3. Simple **IT management**, easy updates, reliability and no time spent on setup

Advantages of edge computing (disadvantages of cloud)

1. Sensors or IoT devices can produce enormous amount of data which consume **network bandwidth** thus it can be beneficial to process immediately
2. Industrial robots or safety-critical applications require **low latency** and **reliability**.

*In IoT the concept of shrinking neural networks to fit on microcontrollers is called **TinyML**.*

3. Cloud might expose sensitive information. Keeping data at the edge keeps it **secure**.

NEURAL NETWORKS, COMPUTER VISION AND CONVOLUTION



SECURE CONNECTIONS
FOR A SMARTER WORLD

PUBLIC

NXP, THE NXP LOGO AND NXP SECURE CONNECTIONS FOR A SMARTER WORLD ARE TRADEMARKS OF NXP B.V.
ALL OTHER PRODUCT OR SERVICE NAMES ARE THE PROPERTY OF THEIR RESPECTIVE OWNERS. © 2022 NXP B.V.

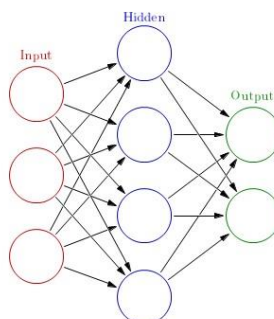
6

PUBLIC

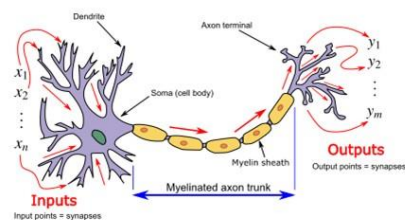


DEEP NEURAL NETWORKS

- Neural Networks are models used in deep learning.
- Deep Neural Networks (DNN) have **multiple hidden layers** between the input and the output.
- A layer has multiple **neurons** performing the same **operation** with multiple inputs and outputs
- One such operation to extract **features** is **convolution**



Source: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Colored_neural_network.svg



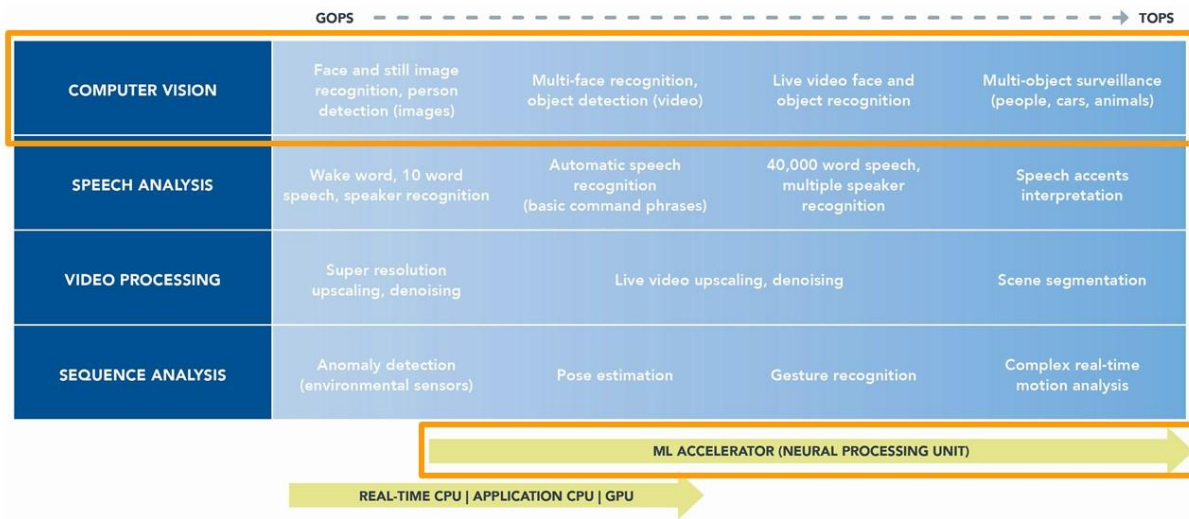
Source: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Neuron3.png>

PUBLIC

7



NEURAL NETWORK USE CASES



PUBLIC

8



CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS

- Popular in **Computer Vision** applications
- Popular since ImageNet Challenge: *ILSVRC2012* and *AlexNet* which achieved ~10% better accuracy compared to other competitors
- Classification, recognition, detection tasks, self-driving, augmented reality, ...

• Convolution layers

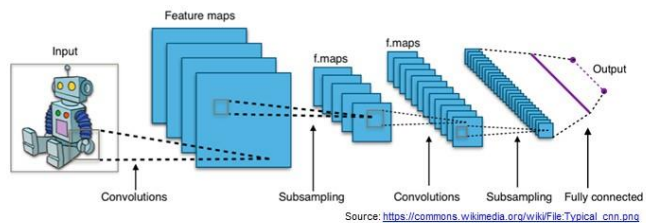
- Performs convolution – sliding dot product between the kernel (weights) and the input
- Extracts high-level features such as edges

• Pooling layers

- Reduces computational power
- Most common is max or avg pooling

• Fully Connected layers

- Linear transformation to the input vector using weights
- An activation function is applied (e.g. ReLU)



PUBLIC

9



ACCELERATORS AND OPTIMIZATION TECHNIQUES



SECURE CONNECTIONS
FOR A SMARTER WORLD

PUBLIC

NXP, THE NXP LOGO AND NXP SECURE CONNECTIONS FOR A SMARTER WORLD ARE TRADEMARKS OF NXP B.V.
ALL OTHER PRODUCT OR SERVICE NAMES ARE THE PROPERTY OF THEIR RESPECTIVE OWNERS. © 2022 NXP B.V.

10

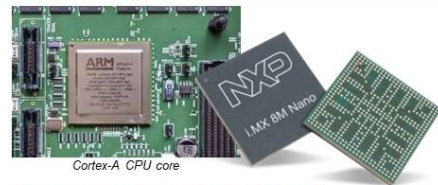
PUBLIC

10

ACCELERATORS

PERFORMANCE

- **Central Processing Unit (CPU)**
 - Specialized instruction sets, e.g. Arm NEON for ARM Cortex-A or accelerated libraries such as CMSIS-NN for ARM Cortex-M. General purpose. Easy to program and debug. Software support.
- **Digital Signal Processor (DSP)**
 - Specialized processors for sensor or audio analog signals. This is what typically runs behind your "Hey Google" or "Hello Alexa!". Low power but typically does not have that much compute performance.
- **Graphics Processing Unit (GPU)**
 - Provide powerful parallel compute, but they are *general purpose*, not specialized for ML and power consuming. Provide performance through large number of parallel compute units.
- **Neural Processing Unit (NPU)**
 - Specialized engines to run neural networks. Neural network operations such as convolution are implemented in hardware. Most widely used in vision applications.



Cortex-A CPU core



NXP i.MX8QM with a GPU + 6x Cortex-A CPU cores



NXP i.MX RT SoC with a display

PUBLIC

11



BENCHMARKS

- **Model:** MobileNet v1
- **Input:** 224x224
- **Data type:** INT8
- **Environment:**
 - Yocto Linux BSP 5.15.5_1.0.0
 - TensorFlow Lite 2.6.0



NXP i.MX8ULP (ultra-low power microprocessor with a DSP)

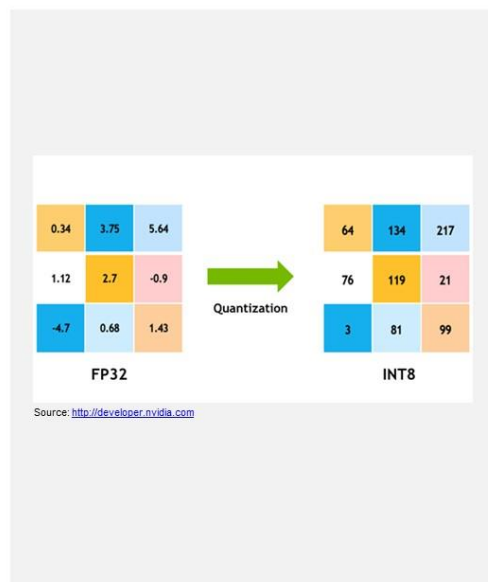
NXP i.MX RT1064 (microcontroller with a DSP)



NXP i.MX8MPlus (microprocessor for ML)

[CPU/Neon] ARM Cortex-A53 (1 thread) on NXP i.MX8MPlus	161.436 ms	-
[CPU/Neon] ARM Cortex-A53 (4 threads) on NXP i.MX8MPlus	42.8637 ms	3.76x faster vs. 1 thread
[GPU] NXP i.MX8QM (8+8 shaders) 2x Vivante GC7000XSVX	12.1349 ms	13.3x faster vs. 1 thread
[NPU] NXP i.MX8MPlus Vivante VIP8000	2.752 ms	58.66x faster vs. 1 thread

Single-threaded unoptimized implementation using vanilla C++ (for cycles etc.) runs 77.441 s...



QUANTIZATION

- Mapping a large set of numbers to a smaller set
- An analog signal to a discrete signal
- A number represented using more bits to a number represented using less bits
 - 32-bit float to 16-bit float, 32/16/8-bit integer
 - Even 4-bit or binary neural networks are being experimented with
 - 8-bit int ADD consumes 30x less energy than a 32-bit float ADD
 - 8-bit int MUL consumes 18.5x less energy than a 32-bit float MUL



SECURE CONNECTIONS
FOR A SMARTER WORLD

www.nxp.com/careers
michaela.latiokova@nxp.com / Careers
pavel.macenauer@nxp.com / Machine Learning

NXP, THE NXP LOGO AND NXP SECURE CONNECTIONS FOR A SMARTER WORLD ARE TRADEMARKS OF NXP B.V. ALL OTHER PRODUCT OR SERVICE NAMES ARE THE PROPERTY OF THEIR RESPECTIVE OWNERS. © 2022 NXP B.V.



Ověřování elektronických certifikátů a podpisů

Bc. Martin Halík

www.gordic.cz

Proč ověřovat?

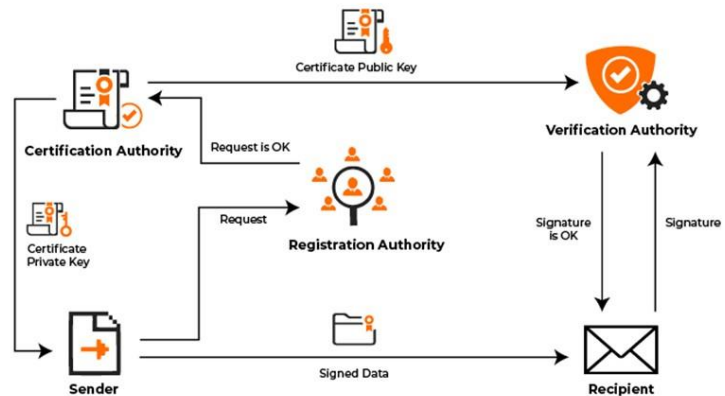
- Jak často ověřujeme vlastnoruční podpis svůj (notář, CzechPoint, banka, úřad) nebo cizí (faktury)?
 - Většinou se ověřuje až v případě sporu
- A co digitální (certifikát, podpis)?
 - TLS
 - RDP
 - VPN
 - Podepisování kódu (knihoven)
 - Dokumenty, emaily



Osoba přijímající podepsaný dokument nese zodpovědnost za případné škody!

Public Key Infrastructure (PKI)

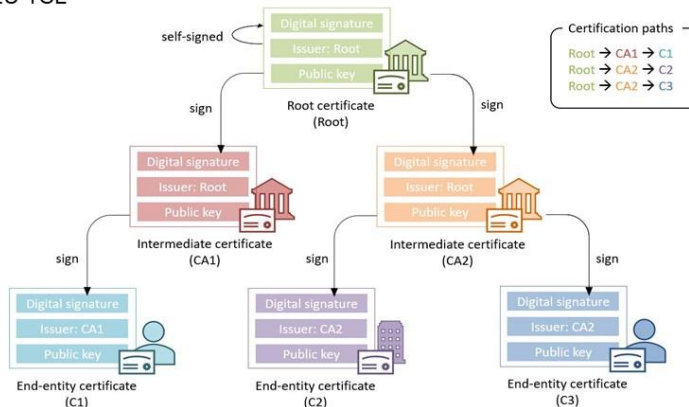
- Veřejný klíč
- Soukromý klíč
- Autority (registrační a certifikační) – důvěryhodné kotvy
- Povinnosti držitele a autority
- DigiNotar



www.gordic.cz

Řetězec certifikátů

- Microsoft Trusted Root Program – distribuce certifikátů s Windows
- Chrome Root Program
- EU TSL



www.gordic.cz

Ověření certifikátu

- Kontrola účelu certifikátu
- Stanovení času, ke kterému certifikát ověřit (čas podpisu, aktuální, ...)
- Kontrola platnosti certifikátu v daném čase (CRL, OCSP)
- Sestavení řetězce certifikátů (z úložiště certifikátů, z EU TSL, ...)
- Kontrola platnosti/odvolání všech certifikátů v řetězci



www.gordic.cz

Ověření digitálního podpisu

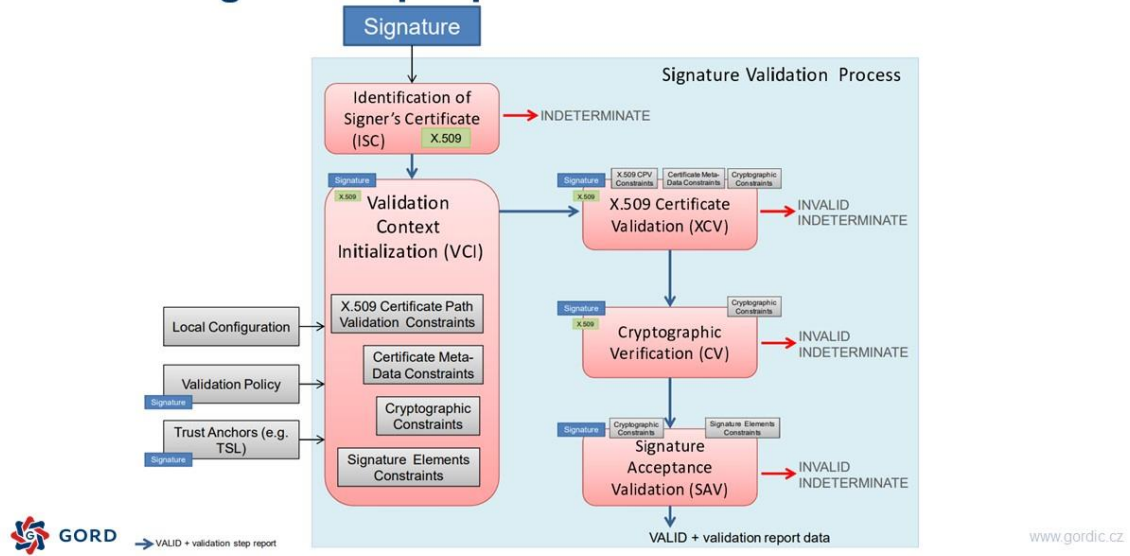
- Kontrola existence podpisového certifikátu
- Kontrola integrity (dekryptování podpisu pomocí veřejného klíče, kontrola hash)
- Zjištění času, ke kterému ověřit (časové razítko, kontejner, čas přijetí)
- Ověření certifikátů ke zjištěnému času

Digitální podpis



www.gordic.cz

Ověření digitálního podpisu



eIDAS – evropská/česká legislativa

- Stanovení času pro ověření – možno využít čas zapsaný v podpisu ?

*„... time of signing is to be interpreted from a legal point of view as the moment in which a document is signed. This does not entail an obligation to use a time stamp nor of another technical means. **By analogy with the paper world, the time of signing would be for example the date present on the document...**“*

- Uznávaný vs. Kvalifikovaný

Jak na to?

Ověření

- Ručně
- Jiná služba (Adobe, DocuSign, DSS, GINIS, ...)
- Kvalifikovaná služba – bezplatná národní bohužel neexistuje

Co mohu udělat pro své dokumenty

- LTA – podpis obsahuje revokační informace, časové razítko, řetězec certifikátů



www.gordic.cz

Čemu věřit?

Adobe Reader

vs.

DSS (EU)

Rev. 1: Podepsal(a): Bc. Martin Halík <martin_halik@gordic.cz>
Podpis je platný:
Zdroj důvěry získán z European Union Trusted Lists (EUTL).
Dokument se od aplikování tohoto podpisu nezměnil
Identita autora podpisu je platná
Čas podepsání pochází z hodin na počítači autora podpisu.
U podpisu je povoleno dlouhodobé ověřování
Podrobnosti podpisu
[Podrobnosti certifikátu...](#)
Naposledy kontrolováno: 2022.05.02 21:53:48 +02'00'
Pole: El.Podpis - PAdES [0] na stránce 1
[Klepnutím zobrazíte tuto verzi.](#)

Signature SIGNATURE_Bc-Martin-Halik_20161026-1228

Qualification:	Indeterminate AdESig-QC
Qualification Details:	The signature/seal is an INDETERMINATE AdES digital signature! The private key does not reside in a QSCD at (best) signing time! The private key does not reside in a QSCD at issuance time!
Signature format:	PAdES-BASELINE-B
Indication:	INDETERMINATE
Sub indication:	OUT_OF_BOUNDS_NOT_REVOKED
AdES Validation Details:	The certificate validation is not conclusive! The current time is not in the validity range of the signer's certificate! The best-signature-time is not before the expiration date of the signing certificate! The past signature validation is not conclusive! The algorithm SHA1 is no longer considered reliable for signing-certificate reference!
Certificate Chain:	Bc. Martin Halík PostSignum Qualified CA 2 PostSignum Root QCA 2
On claimed time:	2016-10-26 12:28:19 (UTC)
Best signature time:	2022-05-02 19:54:52 (UTC)
Signature position:	1 out of 1
Signature scope:	Partial PDF (PARTIAL) The document ByteRange : [0, 396572, 409376, 603]



© CZ



Děkuji za pozornost.

Bc. Martin Halík
martin_halik@gordic.cz

www.gordic.cz