



FUTURE
TECHNOLOGY
DELIVERED

ROBOTICKÁ APLIKACE BROUŠENÍ SOCHORŮ

S VYUŽITÍM KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ

Ing. Radek Zavadil



AUTOMATIZACE
ENGINEERING
VÝROBA

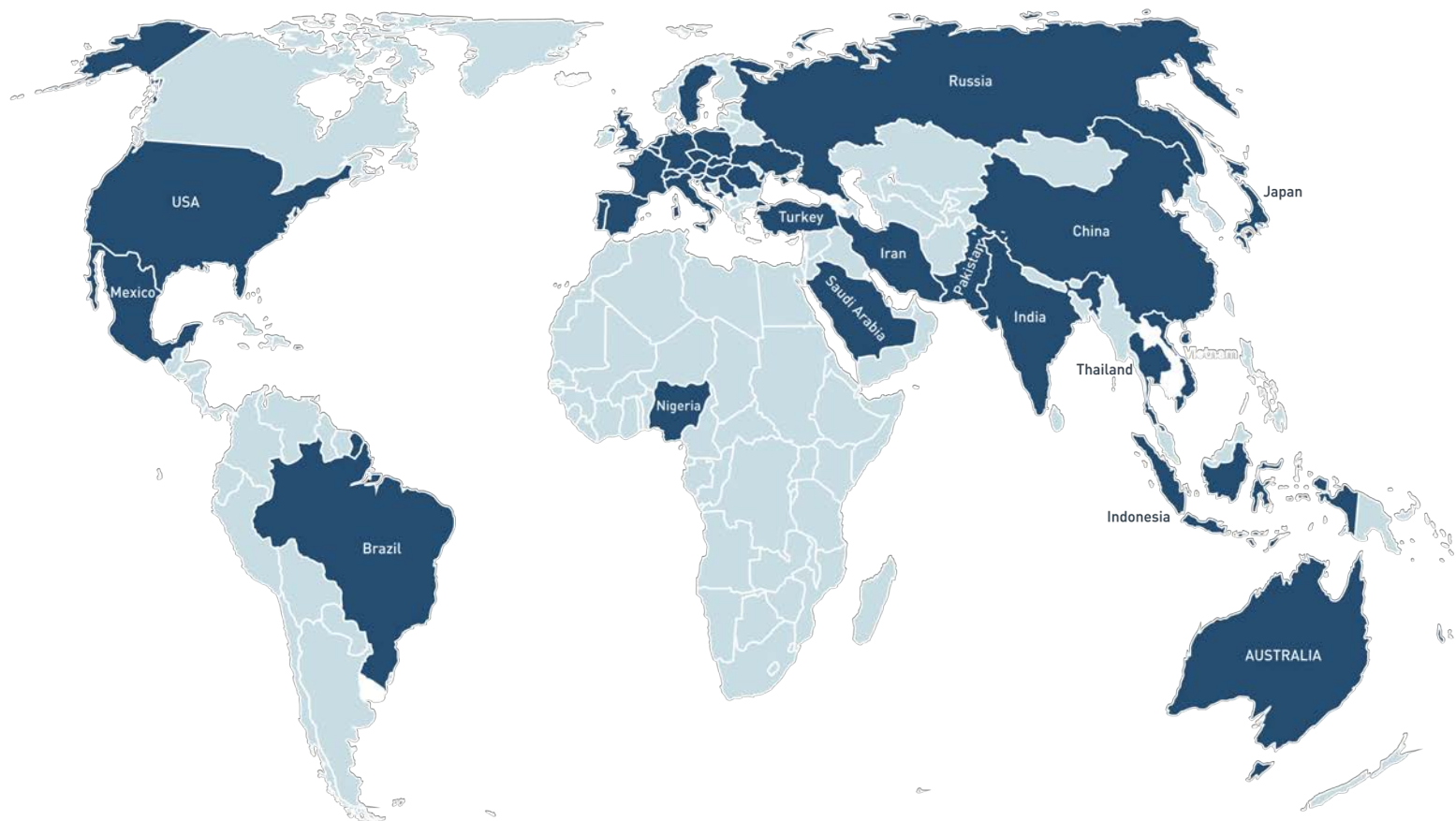
Akciová společnost DEL se zabývá dodávkami komplexních automatizací výroby a zákaznickými řešeními na klíč.

Společnost DEL a.s. byla založena v roce 1995.

V současné době má společnost 310 zaměstnanců.



Dodávky DEL a.s.



Sídlo a pobočky společnosti DEL



Zákazníci





TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY

Objednatel robotického odhrotování sochorů

- Největší česká huť s domácím kapitálem, s tradicí od r. 1839
- Vyrábí nejvíce oceli v České republice
- Za dobu své existence vyrobil více než 170 mil. tun oceli
- Aktivně rozvíjí automatizaci ve výrobě
- Řídí se uplatňováním společensky odpovědných principů





TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY

Proč robotizace odhroťování sochorů



- Odstranění fyzicky namáhavé práce
- Zautomatizování výrobní linky
- Zvýšení kvality produktů
- Úspora pracovní síly



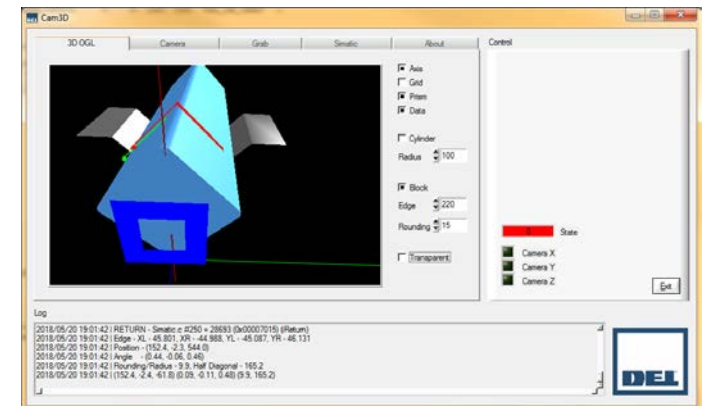
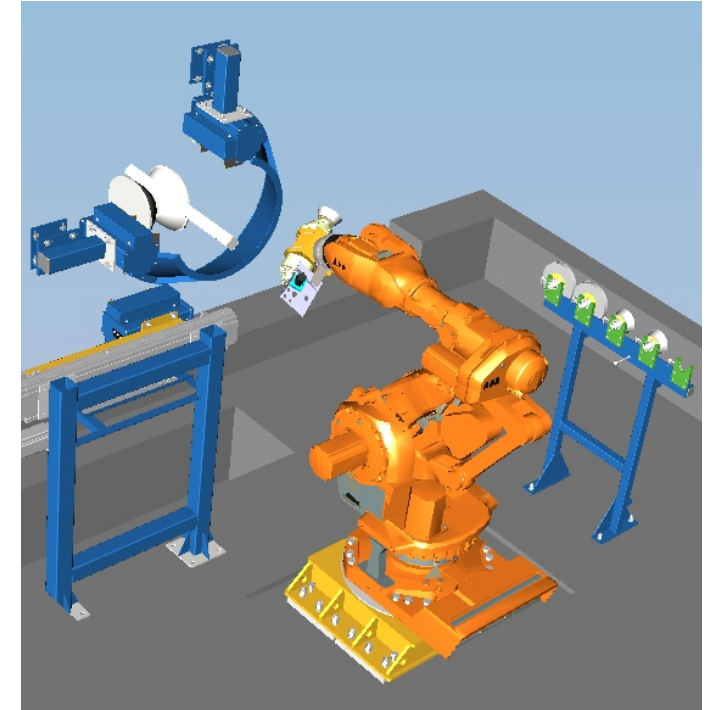
Hlavní cíle aplikace

- Automatické odhrotování sochorů kruhového a čtvercového průřezu
- Automatické rozpoznání obecné polohy konce sochoru
- Automatické broušení pomocí motorového vřetene na robotu
- Automatické korekce rychlosti a dráhy robotu při opotřebení nástroje
- Přenos dat do nadřazené úrovně řízení



Zadání

- Odstranění otřepů sochoru po řezání pilou za tepla
- Kvadrát 70 x 70 mm až 240 x 240 mm
- Válec \varnothing 70 mm až \varnothing 300 mm
- Délka 3 m až 14 m
- Křivost tyčí max. 50 mm / 8,5 m
- Materiál – konstrukční ocel
- Teplota sochorů -5°C až $+30^{\circ}\text{C}$
- Kamerové sejmutí a obroušení sochoru do 45 s
- Zastavování sochoru v kostce 100x100x100 mm

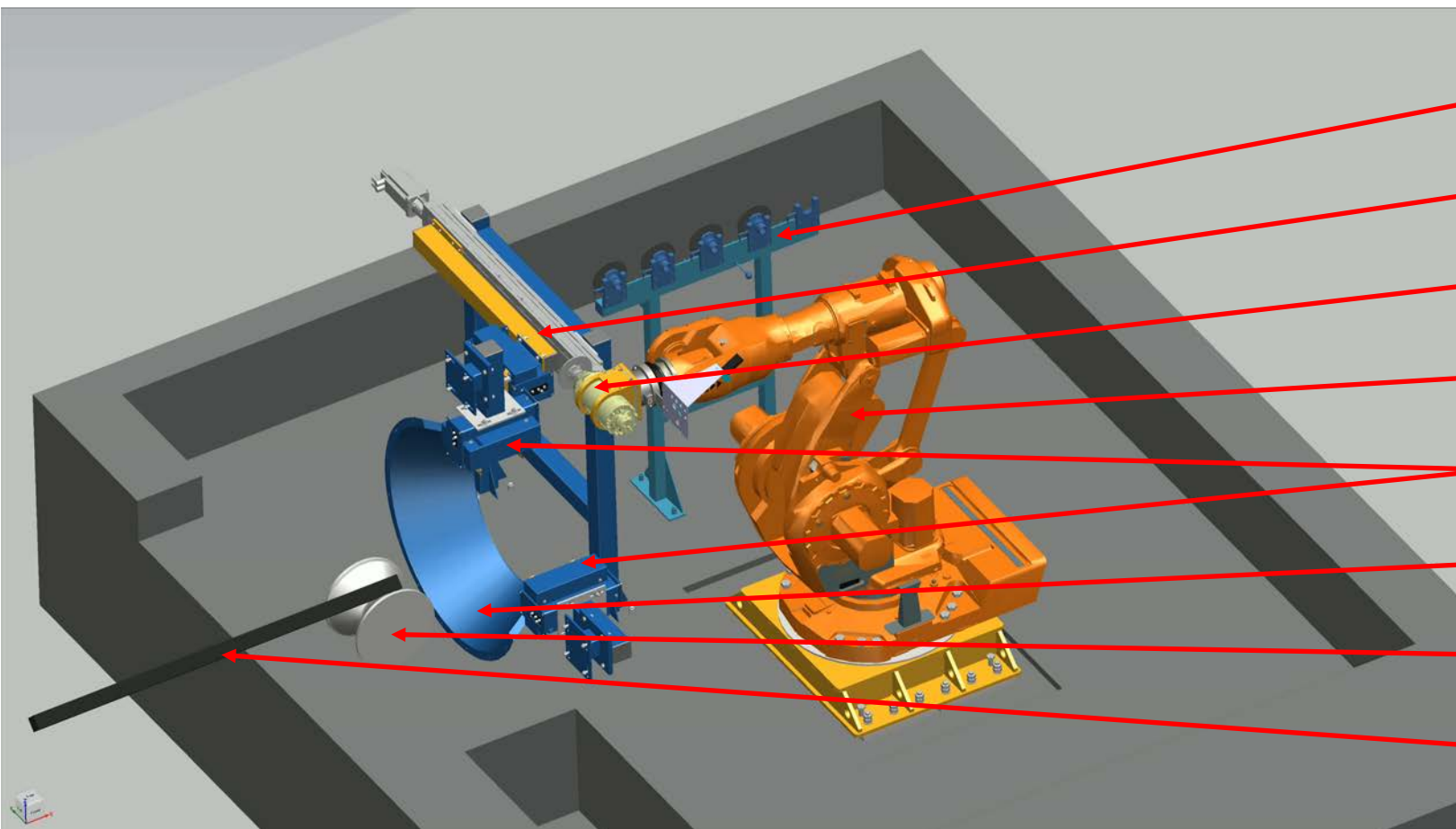


V průběhu návrhu a realizace bylo řešeno

- Nalezení vhodného řešení, uspořádání robotizovaného pracoviště 3D simulací
- Vhodný typ robota a motorového vřetene pro pohon brusného kotouče
- Vhodný typ brusného kotouče – životnost, opotřebení, materiál
- Automatické upínání nástrojů a jejich ukládání do zásobníků nástrojů
- Výběr optimálních optických senzorů – kamer
- Časové nároky na odhrotování různých rozměrů
- Kontrola po odhrotování



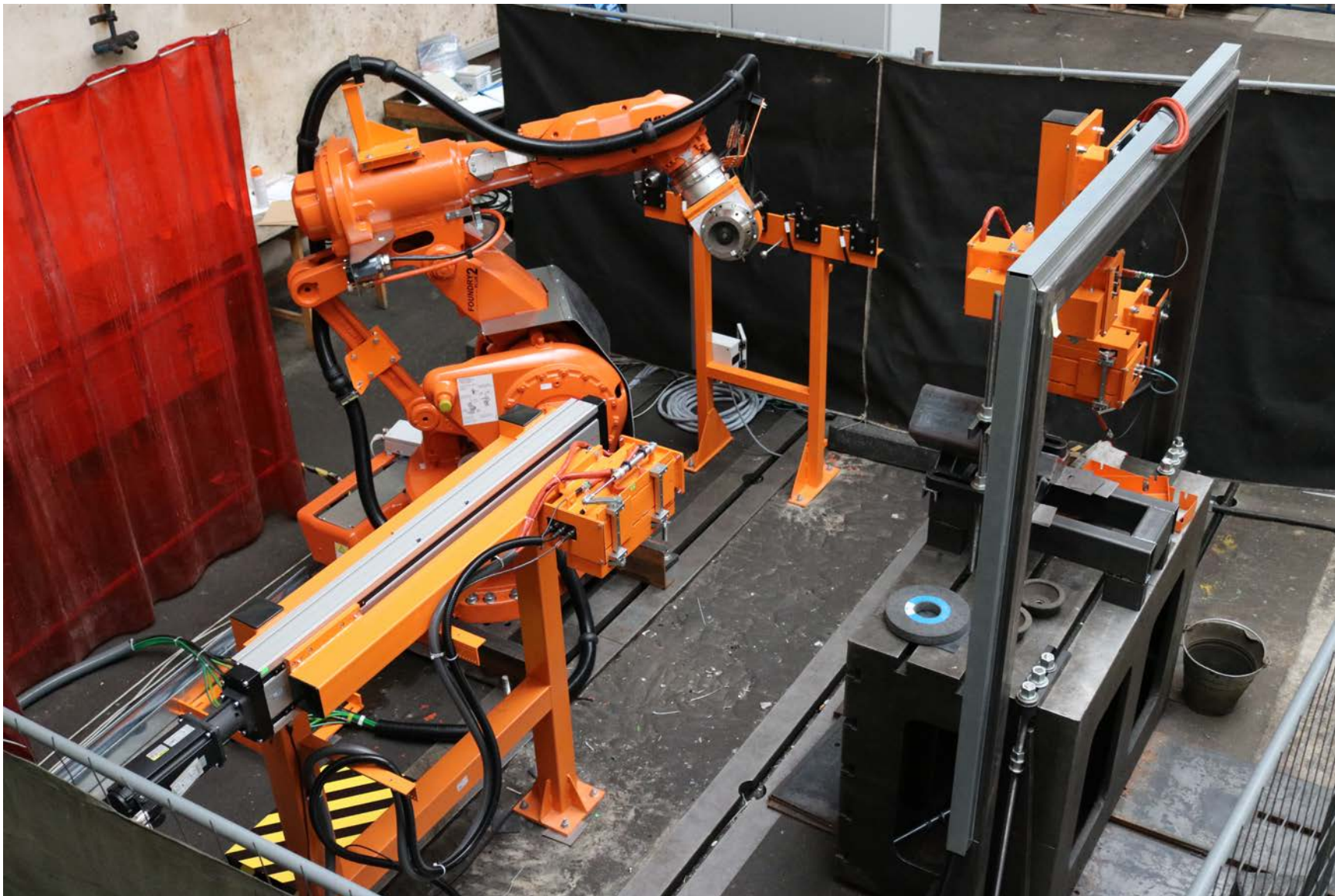
Skladba pracoviště - simulace



- Zásobník nástrojů
- Pohyblivá kamera
- Motorové vřeteno s nástrojem
- Robot
- Pevné kamery
- Odsávání
- Dopravník sochorů
- Broušený sochor



Robotizované pracoviště při zkouškách



Prostředky měření



Měření polohy pomocí 3D kamerových senzorů

- Dvě kamery statické a jedna pohyblivá
- Pohyblivá kamera na lineárním vedení se servopohonem

Vyhodnocení pomocí aplikace na PC

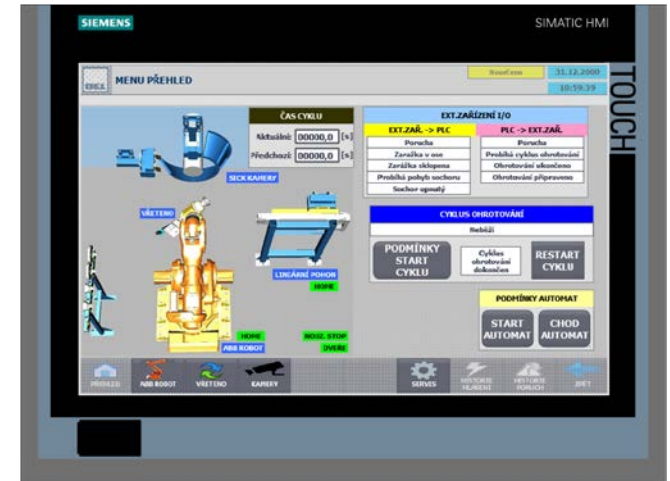
- Komunikace UDP/Ethernet

Výsledky měření předávány do PLC

- Komunikace S7 přes TCP/Ethernet

Korekce trajektorie dle polohy sochoru do robota

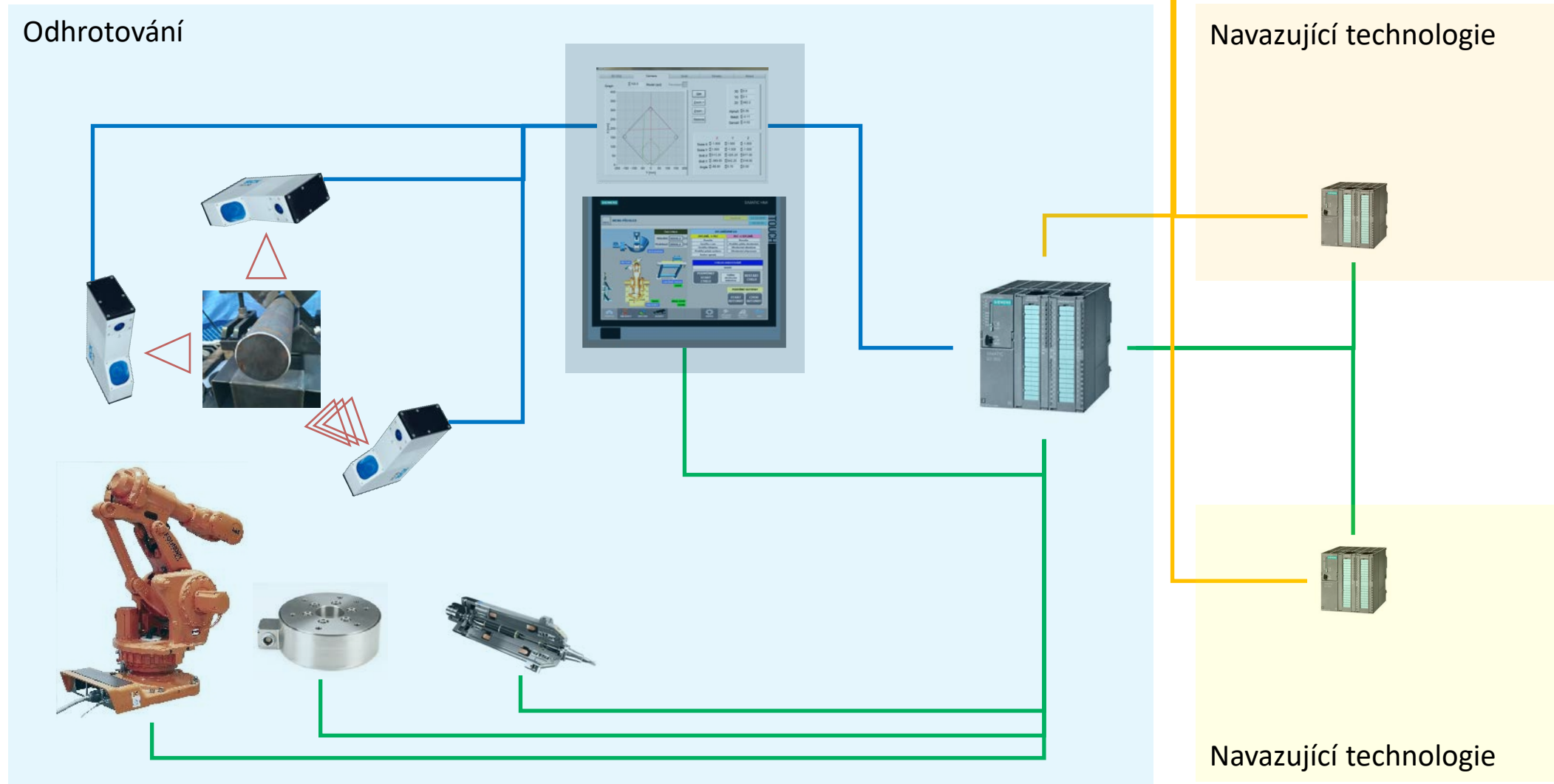
- Komunikace PROFINET



Datové toky



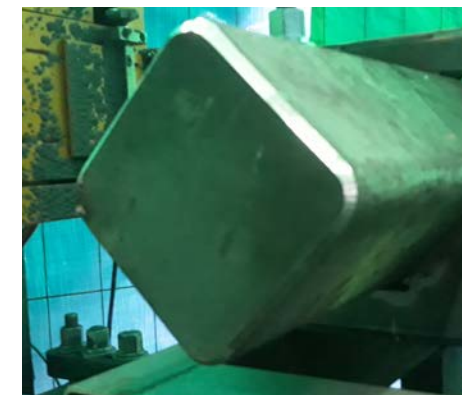
Odhrotování



Ukázka 1



Ukázka 2



Děkuji za Vaši pozornost.





DEL a.s.
Strojírenská 38
591 01 Žďár nad Sázavou
Česká republika

www.del.cz

