

The background of the entire page is a repeating pattern of various industrial and quality control icons. These icons are contained within light grey circles and include symbols for factories, trucks, gears, hard hats, oil drops, wrenches, and computer monitors. The icons are arranged in a grid-like fashion, creating a textured, industrial feel.

KONTROLA KVALITY

KVANT[®]

A red starburst or explosion-like graphic is positioned to the right of the KVANT logo, adding a dynamic element to the branding.



OBSAH

- 2 O NÁS
- 3 LASEROVÁ TRIANGULÁCIA
- 4 ŠTRUKTÚROVANÉ SVETLO
- 5 TYPY KAMIER AREA - SCAN
/ LINE - SCAN
- 6 TYPY SENZOROV
- 7 2D SNÍMANIE
- 8 3D SNÍMANIE
- 9 METODIKA OPTICKÝCH MERANÍ
- 10 OBLASTI VYUŽITIA
- 11 REÁLNE APLIKÁCIE
- 13 ZOZNAM REALIZOVANÝCH
SYSTÉMOV KONTROLY KVALITY

O NÁS

MYŠLIENKY A SNY PREMIEŇAME NA SKUTOČNOSŤ. KAŽDÁ VÝZVA, KAŽDÝ PROJEKT NÁM UMOŽŇUJE NACHÁDZAŤ NOVÉ RIEŠENIA. ZÍSKAVAME NOVÉ SKÚSENOSTI A SCHOPNOSTI PREMIEŇAŤ PROJEKTY NA SKUTOČNOSŤ. SPOLOČNOSŤ KVANT SME ZALOŽILI (PAVOL KUBOŠEK A ĽUBOMÍR MACH) V ROKU 1995 AKO MLADÍ VEDECKÍ PRACOVNÍCI, KTORÍ PRACOVALI NA SLOVENSKEJ AKADEMII VIED V BRATISLAVE. PREDTÝM SME UŽ 3 ROKY SPOLUPRACOVALI AKO ŽIVNOSTNÍCI PRI VÝVOJI LASEROVÝCH OPTICKÝCH SÚPRAV, HOLOGRAFII A POLOVODIČOVÝCH LASEROV. NAŠOU SNAHOU JE PRENÁŠAŤ NAJNOVŠIE VEDECKÉ POZNATKY A TECHNICKÉ RIEŠENIA DO PRAXE. POSTUPNE SA NAŠE AKTIVITY ROZŠIROVALI A VZNIKALI VIACERÉ ODDELENIA V RÁMCI NAŠEJ SPOLOČNOSTI. PRIBÚDAJÚ ĎALŠIE NAŠE VLASTNÉ PRODUKTY, KTORÉ ÚSPEŠNE EXPORTUJEME DO ZAHRANIČIA. ROČNE REALIZUJEME VIAC AKO 3000 PROJEKTOV A OBCHODNÝCH PRÍPADOV DOMA I V ZAHRANIČÍ.

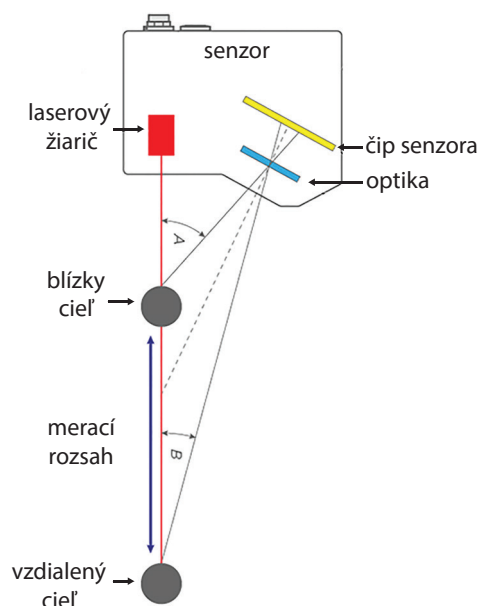
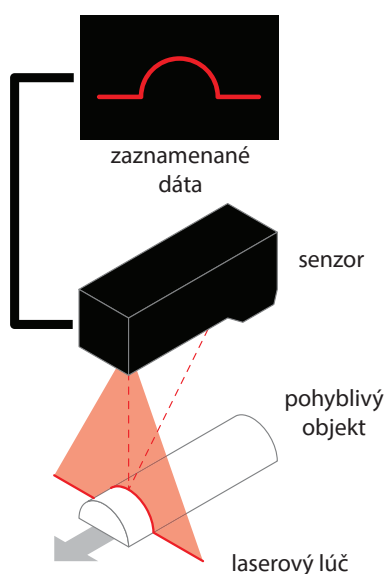
ĎAKUJEME ZA SPOLUPRÁCU A DÔVERU!


Ľubomír Mach


Pavol Kubošek

LASEROVÁ TRIANGULÁCIA

Je metóda, pomocou ktorej sa meria vzdialenosť medzi dvoma bodmi, ktorých poloha je presne známa. Je to vlastne zosnímanie povrchu objektu za pomoci laserového svetla. Kamera, ktorá je umiestnená pod známym uhlom, vyhotovuje snímky. V priebehu tohto procesu je generovaný rad profilov a cez proces triangulácie sa následne vytvára trojrozmerný obraz. Pri tomto meraní sa využíva laserové svetlo z dôvodu dosiahnutia dostatočne vysokej intenzity osvetlenia daného predmetu pri nízkych expozičných časoch. Odchýlka od nedeformovaného laserového lúča slúži k vytvoreniu 3D obrazu. Získané informácie sa farebne odlišia v tzv. 2.5D mape. Keď skonvertujeme 2.5D rozsah do 3D bodu mračien, môžeme si daný profil otáčať vo všetkých smeroch. Pri skenovaní sa môže stať, že profil na danom objekte bude vytvárať tieň. To sa dá vyriešiť druhou snímacou kamerou.



Využitie tejto technológie je ideálne pri skenovaní pohybujúcich sa objektov. Výhody sú napríklad pri vysokorýchlostnom získavaní 3D profilov a kontroly povrchu s rôznou štruktúrou.

Benefity

Užitočné pre vysokorýchlostné získanie profilu

Efektívne pri kontrole povrchu s rôznou štruktúrou, farbou, odrazivosťou bez ohľadu, či sa jedná o mäkké/tvrde, suché/mokrú, alebo jemné povrchy, kde nie je možný kontakt

Úzka šírka optického filtra umiestneného v prednej časti eliminuje okolité svetlo

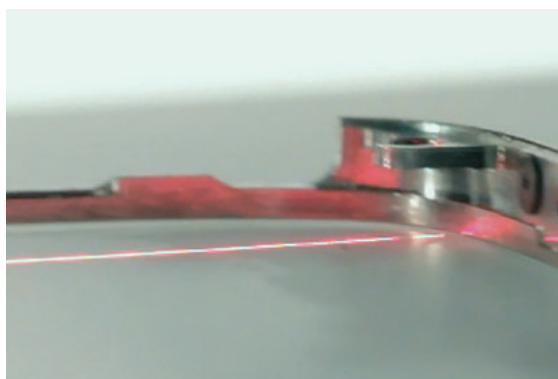
Bezkontaktné meranie

Poskytuje vynikajúcu hĺbku, rozlíšenie na mieru, podrobné informácie o krivkách, trhlinách, textúrach atď.

Obmedzenia

Rozlíšenie na niekoľko mikrónov

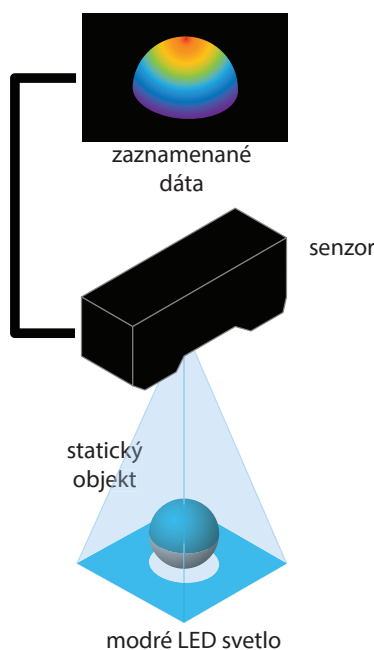
Laserové svetlo môže spôsobiť poškodenie zraku



ŠTRUKTÚROVANÉ SVETLO

Je svetlo, laserové alebo LED, ktoré premieta známy vzor na daný objekt. Na objekte sa následne tento známy obrazec deformuje a zosníma sa kamerou. Zosnímané informácie sa vyhodnocujú a vypočítava sa vzdialenosť každého bodu. Po spracovaní sa zosnímaný obraz zobrazí v 3D podobe.

Hlavná výhoda štruktúrovaného svetla je v tom, že dokážeme pomocou neho rýchlo kontrolovať viacero vecí naraz (skrutky, povrch, medzery atď.). To, že dokážeme skenovať zorné pole naraz, eliminuje problém narušenia z pohybu. Ďalšou výhodou je jednoduchá integrácia do existujúceho systému a je ideálne pre robotickú a stacionárnu kontrolu kvality.



Benefity

Ľahká integrácia

3D zobrazenie obrazca v jednom snímku

Vysoký stupeň presnosti

Nemá „speckle“ efekt

Rýchla pri meraní objektov s mnohými zakriveniami

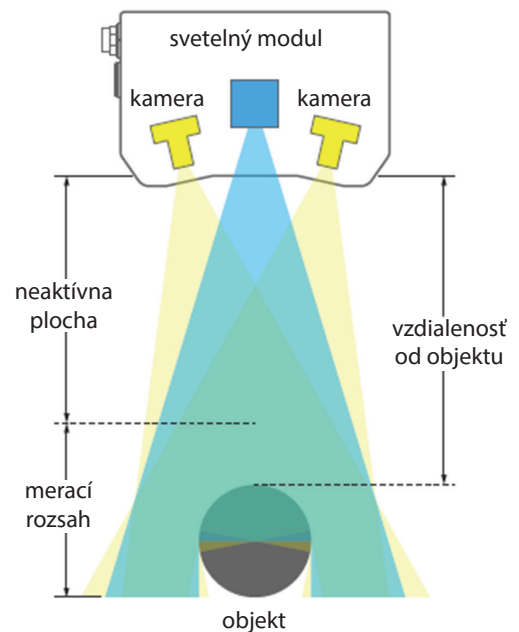
Vznikajúce bočné rozlíšenie v dvoch osiach

Ideálne pre robotické a stacionárne kontrolné systémy

Jednoduché nastavenie snímača

Bezpečné pre oči

Bezkontaktné meranie



Obmedzenia

Nedá sa použiť na vysoko reflexné povrchy

Nižšia intenzita LED osvetlenia môže viesť k dlhšej expozícii a teda celková doba je dlhšia

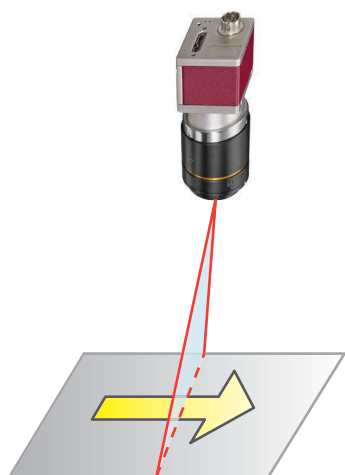
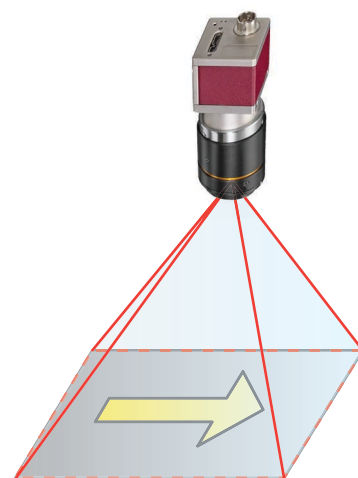
Vyššie náklady ako pri laserovej triangulácii

TYPY KAMIER AREA - scan / LINE – scan

Jednou z hlavných úloh pri navrhovaní kontroly kvality pri strojovom videní (machine vision) je výber správnych komponentov. V prípade, ak sa pri kontrole bude využívať kamera, je dôležité vybrať kameru so správnymi parametrami. Nie je to jednoduchá úloha, pretože na trhu je veľké množstvo kamier. Prvou úlohou je rozhodnutie či použiť riadkovú „LINE“ alebo klasickú „AREA“ kameru. Aj keď obe vykonávajú podobnú úlohu, princíp technológie akou snímajú obraz je rozdielny.

AREA kamery sú veľmi podobné, ale aj diametrálne odlišné od LINE kamier. Senzor sa skladá z matice, ktorá je tvorená veľkým množstvom pixelov usporiadaných do riadkov a stĺpcov. Princíp spočíva v tom, že počas jedného expozičného cyklu sú zosnímané všetky horizontálne, ale aj vertikálne body.

Oproti LINE kamerám je teda hlavný rozdiel v tom, že obraz ako taký nie je už potrebné vyskladať. Rozlíšenie takejto kamery sa dá jednoducho určiť za pomoci vynásobenia riadkov a stĺpcov. Príkladom je napríklad senzor ON Semi PYTHON 25K, ktorý má 5120 x 5120 aktívnych pixelov.

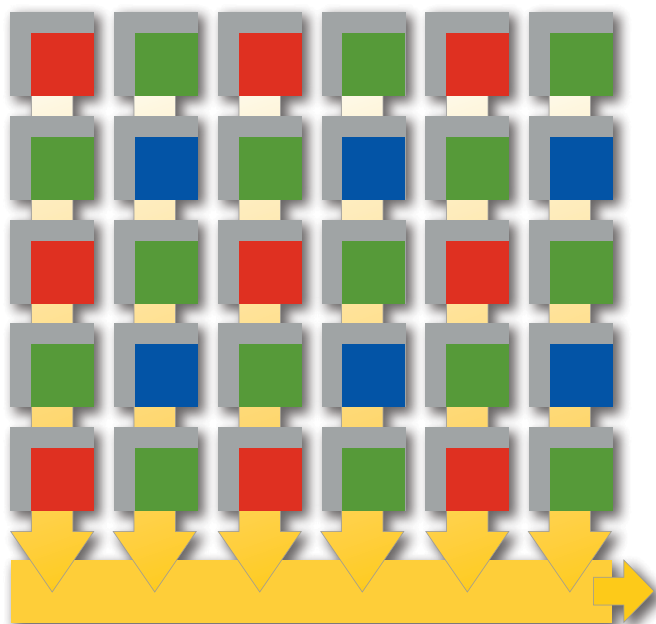


LINE kamery fungujú na princípe snímání obrazu pomocou senzora, ktorý zachytáva iba jeden rad pixelov. To znamená, že obraz je vyskladaný iba z pohybujúcich sa objektov pod senzorom kamery. Výhodou týchto kamier je rýchlosť snímání 16k až 300 kHz. Tieto kamery v podstate nemajú obmedzené snímání obrazu v osi pohybujúceho sa objektu. Využíva sa to napríklad v papierňach na optickú kontrolu papiera a podobne.

TYPY SENZOROV

Pri kamerách je kladený dôraz na výber vhodného typu senzoru. Základné rozdelenie je podľa samotného čipu. Existujú dva základne typy – CMOS a CCD. Rozdiel medzi nimi je v technológii spracovania a snímania obrazu.

CCD



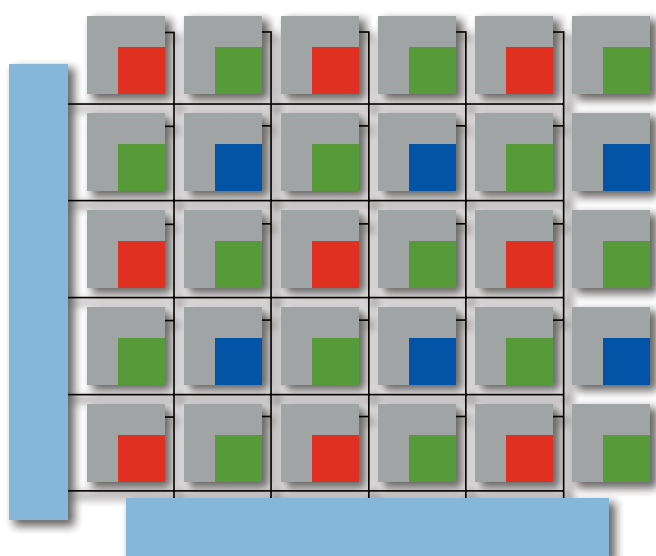
Benefity

- Nízky šum
- Vysoká kvalita obrazu
- Vysoká citlivosť na svetlo
- Vysoká citlivosť v NIR pásme
- Výborný „global shutter“
- Dostatočná kvalita signálu pri nízkej intenzite svetla

Obmedzenia

- Bunky sú napojené na jednu zbernicu a riadky sú odosielané postupne – obmedzený počet výstupných uzlov
- Energeticky náročnejšie

CMOS



Benefity

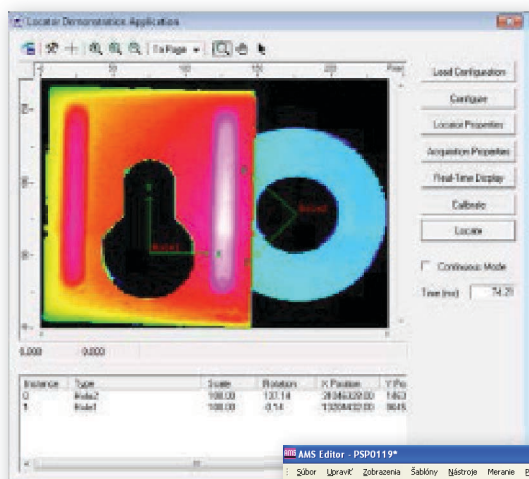
- Každá bunka má vlastný výstup a napäťový prevodník
- Menšia spotreba energie
- Vysoká rýchlosť snímania
- Nevyskytuje sa blooming
- Vyššie rozlíšenie
- HDR mode
- Finančne menej náročné v porovnaní s CCD

Obmedzenia

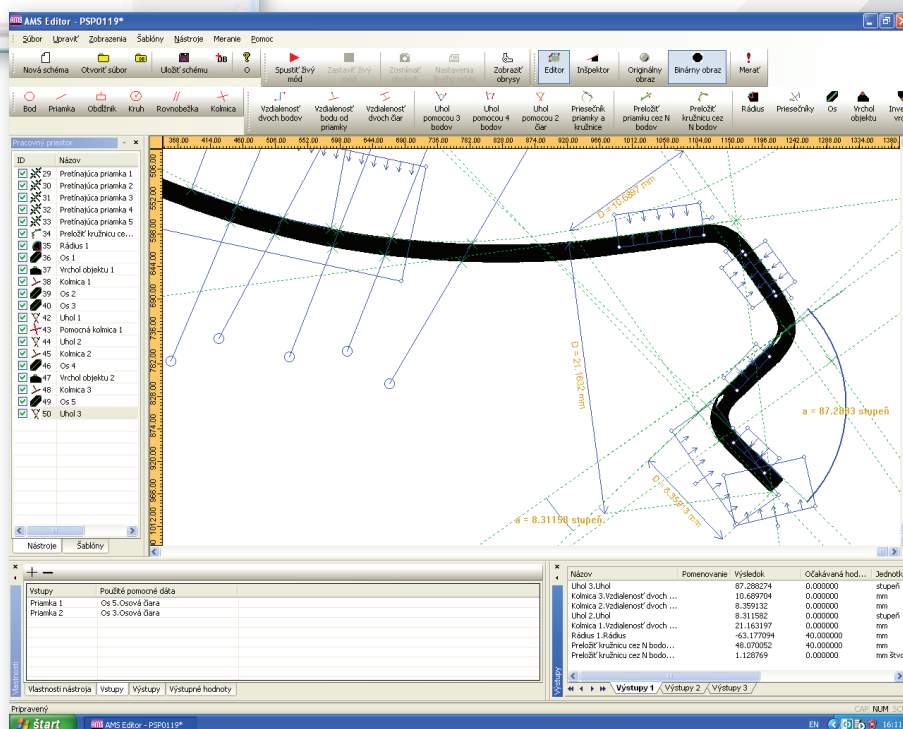
- Náchylné na šum

2D SNÍMANIE

Je založené na snímaní objektov a následnom zobrazovaní a vyhodnocovaní nasnímaných obrazcov. Princíp spočíva v tom, že sa hľadá kontrast medzi stupňami šedej (pri čiernobielym snímaní) alebo farebnými obrázkami (farebné snímanie). Tento systém kontroly sa využíva napríklad pri kontrole geometrických tvarov objektov (oblúky, uhly, vzdialenosti atď.), detekcii povrchových chýb (praskliny), kontrole čiarových kódov (umiestnenie na správnom mieste, čitateľnosť) atď. Toto snímanie sa môže využívať pri náhodnej kontrole alebo aj ako automatický merací systém (zariadenie sa môže umiestniť na automatickú linku a skenuje prechádzajúce objekty, na ktorých vykonáva prednastavené merania). Medzi základné výhody patrí všestrannosť, otvorenosť, spoľahlivosť a objektívnosť merania. Pri sériovom meraní je potrebné zachovať polohovanie meraných objektov v určitých toleranciách.



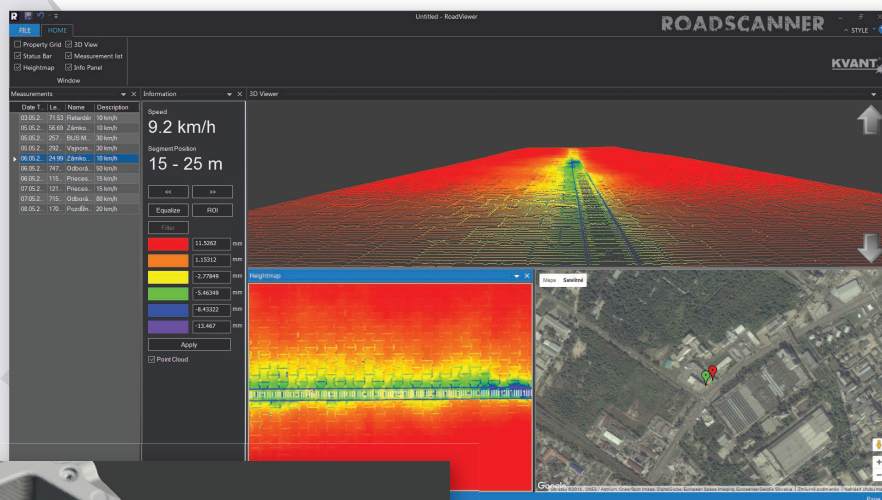
2D sken podložky
a upevnenia motora



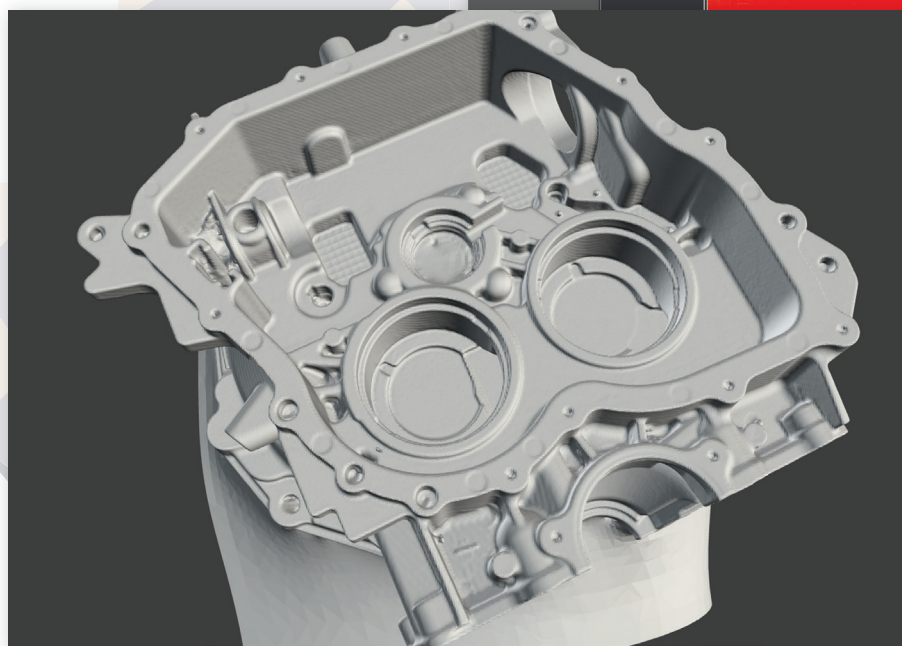
2D sken, na ktorom sú
vykonané automatické
merania uhlov zakrivenia,
dĺžky a vzdialenosti
požadovaných bodov

3D SNÍMANIE

Pomocou 3D snímania dostávame informácie, ktoré sa pri 2D snímaní nedajú získať. To znamená, že môžeme získať presný tvar skenovaného objektu, na ktorom môžeme merať všetky povrchové nerovnosti a aj celkový objem. Predmety sa môžu pohybovať kdekoľvek v zornom poli senzora, pretože chyby spôsobené nesprávnym umiestnením sú automaticky kompenzované. To zjednodušuje konštrukciu, na ktorej sú upevnené 3D snímacie zariadenia – lacnejšia konštrukcia a aj náklady na údržbu. Veľkou výhodou 3D snímania je spájanie mračna bodov – možnosť snímať oveľa väčšie predmety. To je umožnené za pomoci vhodne umiestnených a medzi sebou prepojených 3D snímacích zariadení pripojených do jedného systému. Pri tomto snímaní sa využíva princíp triangulácie alebo štruktúrovaného svetla.



3D sken vozovky



3D model časti krytu motora

METODIKA OPTICKÝCH MERANÍ

Optická metóda predstavuje bezkontaktnú metódu merania a vyhodnocovania geometrických parametrov objektov. Optická metóda taktiež umožňuje zmerať geometrické parametre objektov, ktoré je problematické alebo až nemožné zmerať štandardnými meracími metódami. Metóda predstavuje oveľa rýchlejšie, presnejšie a najmä spoľahlivejšie riešenie v porovnaní s manuálnymi meracími systémami.

Metodika merania spočíva v zosnímaní obrazu objektu pomocou digitálnej kamery, následnom spracovaní obrazu a kalibrácii merania nasledovným spôsobom.

1. Snímanie obrazu

Meraný objekt umiestnime, ak to situácia umožňuje, medzi kameru a zdroj osvetlenia. Z hľadiska merania predstavuje najlepšie riešenie použitie čiernobielej digitálnej kamery. Kamera premietne prostredníctvom objektívu obraz osvetleného objektu na svetlocitlivý čip, ktorý je umiestnený v kamere. Svetlocitlivý čip obsahuje určité množstvo svetlocitlivých jednotiek (pixelov). Každý pixel sníma intenzitu osvetlenia separátne, pričom intenzita osvetlenia nesie informáciu o svetelnej priepustnosti meraného objektu, ale i pozadia.

Intenzita svetla v danom pixeli sa následne elektronicky spracuje, podľa typu kamery väčšinou do 8-bitového tvaru, čo predstavuje 256 úrovní intenzity osvetlenia. Výsledkom je obraz pozostávajúci zo sústavy pixelov, ktorých farba sa pohybuje v rozmedzí 0-256 úrovní šedej farby, podľa intenzity svetla v danom pixeli.

2. Binarizácia obrazu

V ďalšom postupe sa zosnímaný obraz softwarovo spracuje. Zvolí sa prahová úroveň intenzity osvetlenia (napr. 100) a tak všetkým pixelom, ktoré majú úroveň intenzity menšiu, sa priradí čierna farba a ostatným pixelom biela farba. V princípe ide o oddelenie meraného objektu od pozadia, čo umožní dosiahnuť maximálne rozlíšenie meraného objektu a pozadia. Uvedený postup sa nazýva binarizácia obrazu.

3. Kalibrácia merania

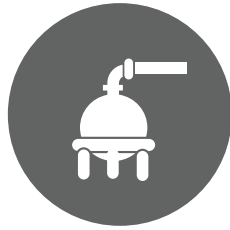
Výsledkom binarizácie obrazu je sústava bielych a čiernych pixelov predstavujúcich obraz meraného objektu a pozadia.

Vieme teda posúdiť, aké množstvo pixelov predstavujú jednotlivé geometrické parametre meraného objektu. Ak vložíme medzi kameru a svetelný zdroj meraný objekt, ktorého geometrické parametre poznáme, tak vieme priradiť jednotlivým parametrom počet pixelov. Takýmto spôsobom definujeme rozmery pixelu v meraných jednotkách a môžeme merať geometrické parametre objektov s neznámymi parametrami. Je však nutné, aby merané objekty boli umiestnené v rovnakej vzdialenosti od kamery (aby bola dodržaná rovina merania). V inom prípade bude obraz rozmerovo odlišný (zväčšený/zmenšený) a neostrý. Z hľadiska optického merania je potrebné meraný objekt umiestniť čo najďalej od kamery, aby sa zabezpečilo čo najrovnoobežnejšie premietanie. Zabráni sa tým rôznym skresleniam obrazu a hlavne chybám merania. Ak nám priestorové podmienky neumožňujú umiestniť objekt dostatočne ďaleko, je možné použiť telecentrický objektív. Kalibrácia nie je potrebná v prípade merania uhlových parametrov objektov.

OBLASTI VYUŽITIA



**ODEVNÝ
PRIEMYSEL**



FARMÁCIA



**DREVOSPRACUJÚCI
PRIEMYSEL**



AUTOMOTIVE



**PRIEMYSEL
PAPIERA A CELULÓZY**



**POTRAVINÁRSKY
PRIEMYSEL**



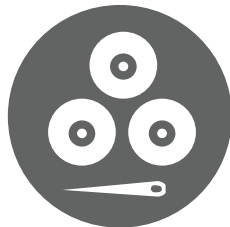
DOPRAVA



**ELEKTROTECHNICKÝ
PRIEMYSEL**



**STROJÁRENSKÝ
PRIEMYSEL**



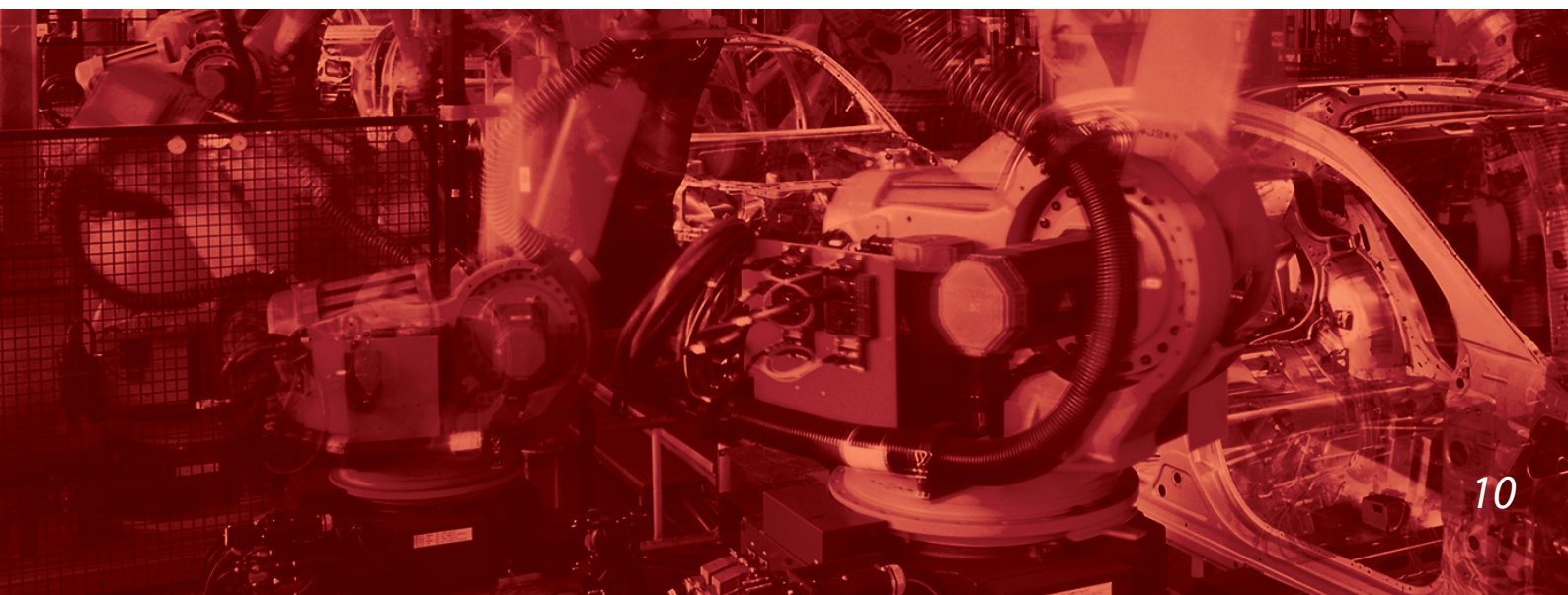
**TEXTILNÝ
PRIEMYSEL**



**GUMÁRENSKÝ
PRIEMYSEL**



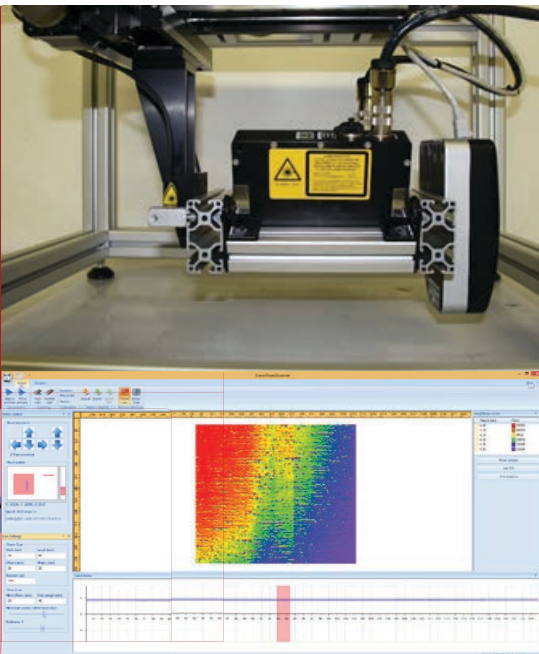
**STAVEBNÝ
PRIEMYSEL**



REÁLNE APLIKÁCIE

STATICKÉ SKENOVANIE POVRCHU VOZOVKY

HW zariadenie a SW aplikácia skenovania povrchu vozovky vo vysokom rozlíšení. Služi na skenovanie 3D modelu povrchu a jeho vyhodnocovanie.



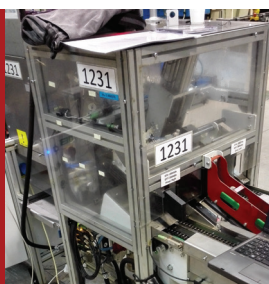
AUTOMATICKÁ KONTROLA KLZNÝCH LOŽÍSK

Systém pracuje v reálnom čase, využíva korelačné algoritmy a je vhodný pre nasadenie priamo do výrobnjej linky. Vizualne sa kontrolujú kvalitatívne parametre ložiska meraním jeho základných konštrukčných prvkov.



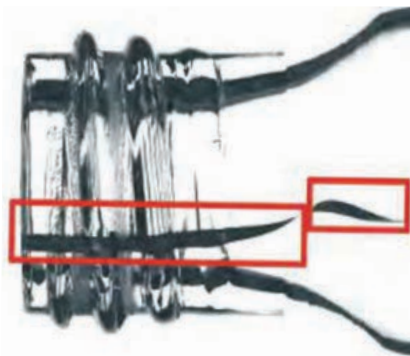
SYSTÉM NA MERANIE KONTROLY DRSNOSTI HRIADEĽOV

Systém vyhodnocuje drsnosť jednotlivých dielov a triedi ich podľa kvality opracovania.



SYSTÉM NA MERANIE PROFILU PNEUMATÍK

Systém 2D triangulačného merania profilov automobilových pneumatík. Realizácia pomocou laserového profilometra.



SYSTÉM VÝSTUPNEJ KONTROLY TRHLÍN V HRDLÁCH SKLENENÝCH FĽAŠTIČIEK

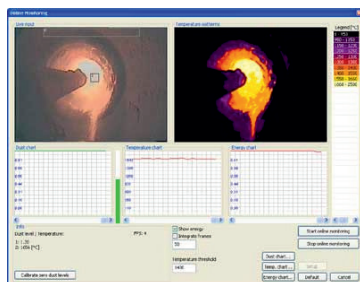
Kontrola prítomnosti prasklín v hrdlách sklenených fľaštičiek. Systém dosahuje vysokú rýchlosť a spoľahlivosť vyhodnocovania (takt 0,6 sekundy).



NAVIGATOR LASEROVÁ PROJEKCIA

Je zariadenie, ktoré slúži na laserovú projekciu. Navigator môžeme umiestniť všade tam, kde potrebujeme opakovane umiestňovať diely, predlohy – miesta, kde sa potrebujeme zbaviť ťažkopádnych mechanických šablón.

REÁLNE APLIKÁCIE

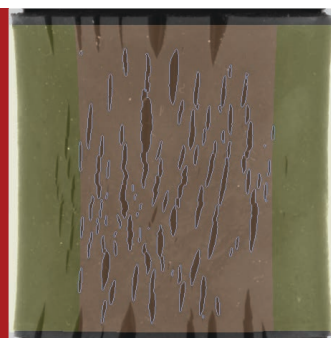


MONITOROVANIE PROCESU SPAĽOVANIA

Flame Analyse je systém určený na monitorovanie procesu spaľovania v rotačnej peci v cementárni. Umožňuje celoplošné vyhodnocovanie teploty a prašnosti v definovaných oblastiach, ako aj vyhodnocovanie energie vyžarovania systému.

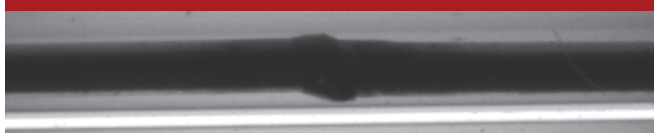
KONTROLA MIKROTRHLÍN NA GUMENÝCH VZORKÁCH

Tvorba EOL (end of line) testera pre kontrolu vzoriek. Vzorky sa vystavia pôsobeniu ozónu, čo simuluje starnutie pneumatiky. Vzorka sa následne založí do testera kde sa pomocou metód optickej kontroly vyhodnotia a klasifikujú trhliny s presnosťou na úrovni mikrometrov. Systém využíva 5 priemyselných kamier a laserové moduly, s celkovým rozlíšením 25 Mpix.



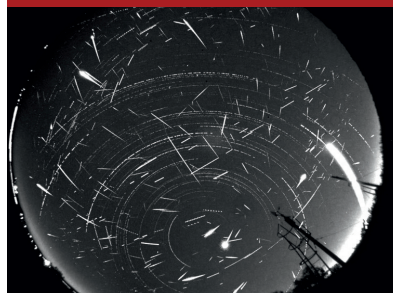
POZICIOVANIE A KONTROLA SKLENENEJ TRUBICE

Systém slúži na pozicionovanie kovového objektu vo vnútri sklenenej trubice. Výstupy na PLC umožňujú presné pozicionovanie za použitia subpixelovej logiky. Systém taktiež vyhodnocuje praskliny v sklenenej trubici. Použité sú dva laserové projektory a kamerový systém. Program pracuje v reálnom čase a je nasadený vo výrobe na medzioperačnú kontrolu kvality.



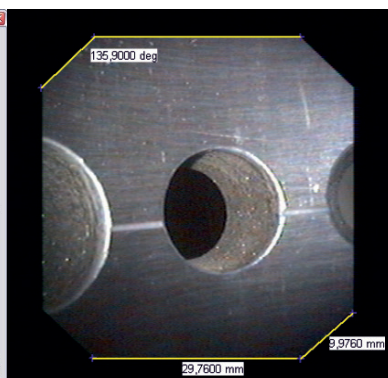
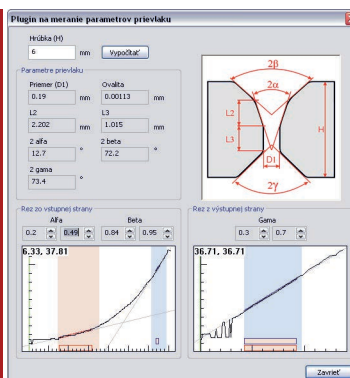
SYSTÉM NA POZOROVANIE METEOROV

Systém pozostáva z celooblohového objektívu typu rybie oko, zosilňovacej optoelektronickej jednotky a zobrazovacej časti s digitálnou videokamerou. Obsahuje snímače teploty, dažďa, vetra a osvetlenia oblohy. Je určený na pozorovanie meteorov, prípadne na meteorologické, geofyzikálne, letecké a satelitné pozorovania.



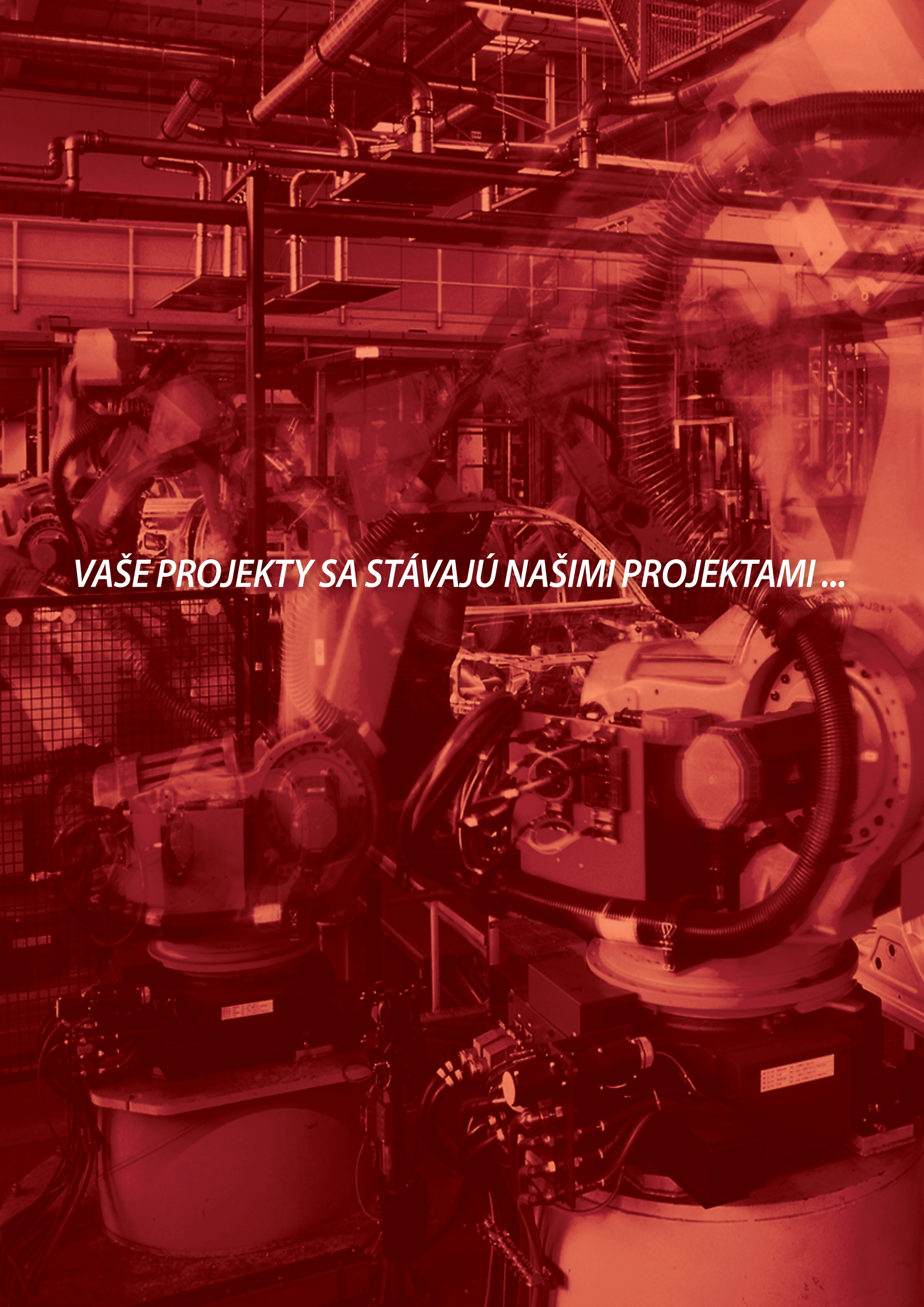
SNÍMANIE S VYSOKOU HLĚBKOU OSTROSTI

Systém MicroFocuScan (MFS) slúži na rekonštrukciu trojrozmerného modelu povrchu telies snímaných pomocou mikroskopu. Dokáže vytvoriť model povrchu spolu s farebnou textúrou povrchu. Namerané dáta je možné ďalej spracovávať a zobrazit v 3D zobrazení.



ZOZNAM REALIZOVANÝCH SYSTÉMOV KONTROLY KVALITY

- Dynamické skenovanie povrchu vozovky
- Statické skenovanie povrchu vozovky
- Meranie rovnomernosti interiérového osvetlenia
- Snímanie profilu vozidla
- Meranie farby vozidla
- 3D scanner
- Systém na snímanie obrazu vo vysokom rozlíšení a ukladanie do repository výrobcu.
- Systém na kontrolu drsnosti a vlnitosti po rezaní vodným lúčom
- Systém na klasifikáciu objektov pri mikroskopickom skúmaní
- Balistický systém na porovnávanie odtlačkov prstov
- Systém poloautomatickej kontroly obruby plechoviek
- Skenovanie diagnostických stripov
- Vysokorýchlostné meranie
- Automatický merací systém AMS
- Automatický merací systém AMS designer
- MicrofocusScan (MFS)
- Systém na kontrolu prítomnosti konštrukčných prvkov na klznom ložisku
- Systém merania a kontroly ampuliek
- Kompaktný laserový profilometer LPM
- Systém automatickej výstupnej kontroly trhlín v hrdle sklenených fľaštičiek
- Automatický systém merania 2D profilu gumených pásov
- Off-line systém optického merania rozmerov pružín
- Systém automatickej vibračnej výstupnej kontroly motorov
- Systém automatického monitorovania plameňa v peci
- Systém na meranie profilu pneumatík

The image shows a complex industrial environment with multiple robotic arms and machinery. The scene is heavily overlaid with a red color, giving it a monochromatic, high-contrast appearance. The robotic arms are positioned in various orientations, some reaching towards the center of the frame. The background is filled with industrial structures, pipes, and scaffolding, creating a sense of depth and complexity. The overall atmosphere is one of advanced manufacturing and automation.

VAŠE PROJEKTY SA STÁVAJÚ NAŠIMI PROJEKTAMI ...



KVANT spol. s r.o.
Odborárska 21
831 02 Bratislava
Slovensko

Kontakt:
qi@kvant.sk
+421 260 297 885