

Integrovaný modulárny systém digitálneho dvojčaťa výrobného závodu

zodpovedný riešiteľ
prof. Ing. Mičieta Branislav, PhD.
riešiteľská organizácia
Žilinská univerzita v Žiline - Strojnícka fakulta
spoluriešiteľská organizácia
Asseco CEIT, a.s.
termín riešenia
07/2020 - 06/2024
finančné prostriedky z APVV
247 880 €
číslo projektu
APVV-19-0305

Predmet výskumu

Projekt bol zameraný na návrh a tvorbu integrovaného modulárneho systému pre podporu konceptu digitálneho dvojčaťa závodu, využívajúceho technológie digitálneho projektovania, simulácie a emulácie, virtuálnej a rozšírenej reality a snímania, zberu, spracovania a využívania údajov s využitím senzorov. Úzka spolupráca riešiteľských organizácií Katedry priemyselného inžinierstva a Asseco CEIT, a.s. zabezpečuje predpoklady pre efektívny transfer poznatkov získaných počas riešenia projektu a uplatnenie navrhnutého modulárneho systému v priemyselnej praxi.

Ciele projektu

Hlavným cieľom projektu bolo navrhnuť integrovaný modulárny systém pre podporu konceptu digitálneho dvojčaťa závodu. Čiastkové ciele projektu boli nasledovné:

- Výskum v oblasti nových technológií a prístupov k projektovaniu, riadeniu a optimalizácii inteligentných závodov.
- Tvorba metodiky pre projektovanie, riadenie a optimalizáciu adaptívnych výrobných a logistických systémov v koncepte digitálneho dvojčaťa závodu.
- Návrh modulu pre tvorbu digitálneho parametrického modelu výrobného a logistického systému.
- Návrh modulu pre zber, uchovávanie a spracovanie dát z výrobných a logistických procesov.
- Návrh dátového prepojenia reálneho a virtuálneho systému pre účely plánovania, riadenia a optimalizácie výrobných a logistických procesov.
- Návrh modulu pre plánovanie, riadenie a optimalizáciu výrobných a logistických procesov.
- Návrh hardvérovej a softvérovej platformy integrovaného modulárneho systému.
- Vytvorenie pilotného pracoviska digitálneho dvojčaťa závodu.
- Overenie navrhovaného integrovaného modulárneho systému v laboratórnych podmienkach a podmienkach priemyselnej praxe.

Dosiahnuté výsledky

Za hlavné výstupy projektu je možné považovať:

- Rozbor súčasného stavu realizovaný v oblastiach projektovania výrobných a logistických systémov, konceptu digitálneho dvojčaťa a podporných technológií pre tvorbu digitálneho dvojčaťa
- Návrh metodiky pre projektovanie, riadenie a optimalizáciu adaptívnych výrobných a logistických systémov v koncepte digitálneho dvojčaťa továrne, ktorá zahŕňa: digitálne projektovanie inteligentných systémov, budovanie fyzického systému a prepojenie fyzického a digitálneho systému do spoločnej údajovej platformy
- Návrh jednotlivých modulov integrovaného modulárneho systému digitálneho dvojčaťa výrobného závodu, ktorý zahŕňa modul pre zber, uchovávanie a spracovanie dát, modul pre tvorbu digitálneho parametrického modelu, modul pre plánovanie, riadenie a optimalizáciu výrobných a logistických procesov a dátové prepojenie reálneho a virtuálneho systému.
- Integrácia jednotlivých modulov prostredníctvom štandardizovaných komunikačných protokolov: V rámci realizácie boli prepojené moduly Digital

Manager, Design Manager a Fleet Manager do jednej komunikačnej platformy. Uvedený koncept je postavený na platforme ELLA, ktorá bola vytvorená pre účely návrhu a testovania integrovaného modulárneho systému.

- Overenie navrhovaného integrovaného modulárneho systému v laboratórnych podmienkach (pilotné pracovisko vytvorené v rámci AT Parku) a podmienkach priemyselnej praxe (spoločnosť Velux Commercial, Ostbirk, Dánsko)

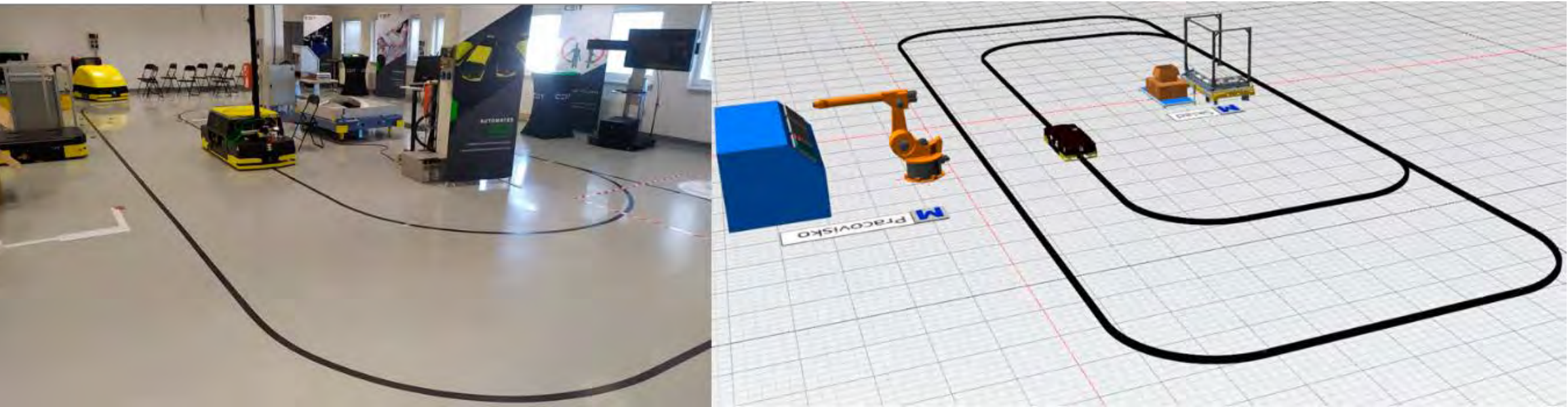
Prínos pre prax

Za hlavné prínosy projektu je možné považovať:

- vytvorenie nového produktu: navrhnutý integrovaný modulárny systém digitálneho dvojčaťa výrobného závodu, tvorený príslušnou softvérovou a hardvérovou platformou, reprezentuje jedinečné riešenie pre komplexné monitorovanie, riadenie a optimalizáciu výrobných a logistických procesov v inteligentnej výrobe,
- vývoj nových technológií: súčasťou riešenia projektu bol aj vývoj vlastných softvérových a hardvérových riešení pre oblasti digitálneho projektovania, monitorovania, zobrazovania a analýzy dát, simuláciu, emuláciu a optimalizáciu výrobných a logistických procesov a prezentáciu výstupov s využitím prostriedkov virtuálnej reality.

Navrhnutý modulárny systém digitálneho dvojčaťa prešiel dvojstupňovou verifikáciou (pilotné overenie v laboratórnych podmienkach, overenie v priemyselnej praxi). Systém je pripravený ako finálny produkt pre účely nasadenia v priemyselnej praxi a garantuje zvýšenie kvality návrhu vlastného výrobného a logistického systému, zvýšenie efektívnosti a zníženie prevádzkových nákladov a predovšetkým nárast transparentnosti podnikových procesov a zvýšenie adaptability celého systému, ktorá je kľúčovou zložkou konkurencieschopnosti podniku v podmienkach kustomizovanej a personalizovanej výroby.

Obr. 1 / Výstupy z monitorovania v module Digital manager
Obr. 2 / Realizované experimenty za účelom zlepšovania procesov
Obr. 3 / Pilotné pracovisko digitálneho dvojčaťa
Obr. 4 / Návrh sieťovej infraštruktúry monitorovania fyzického logistického systému a jeho prepojenia s dátovým systémom



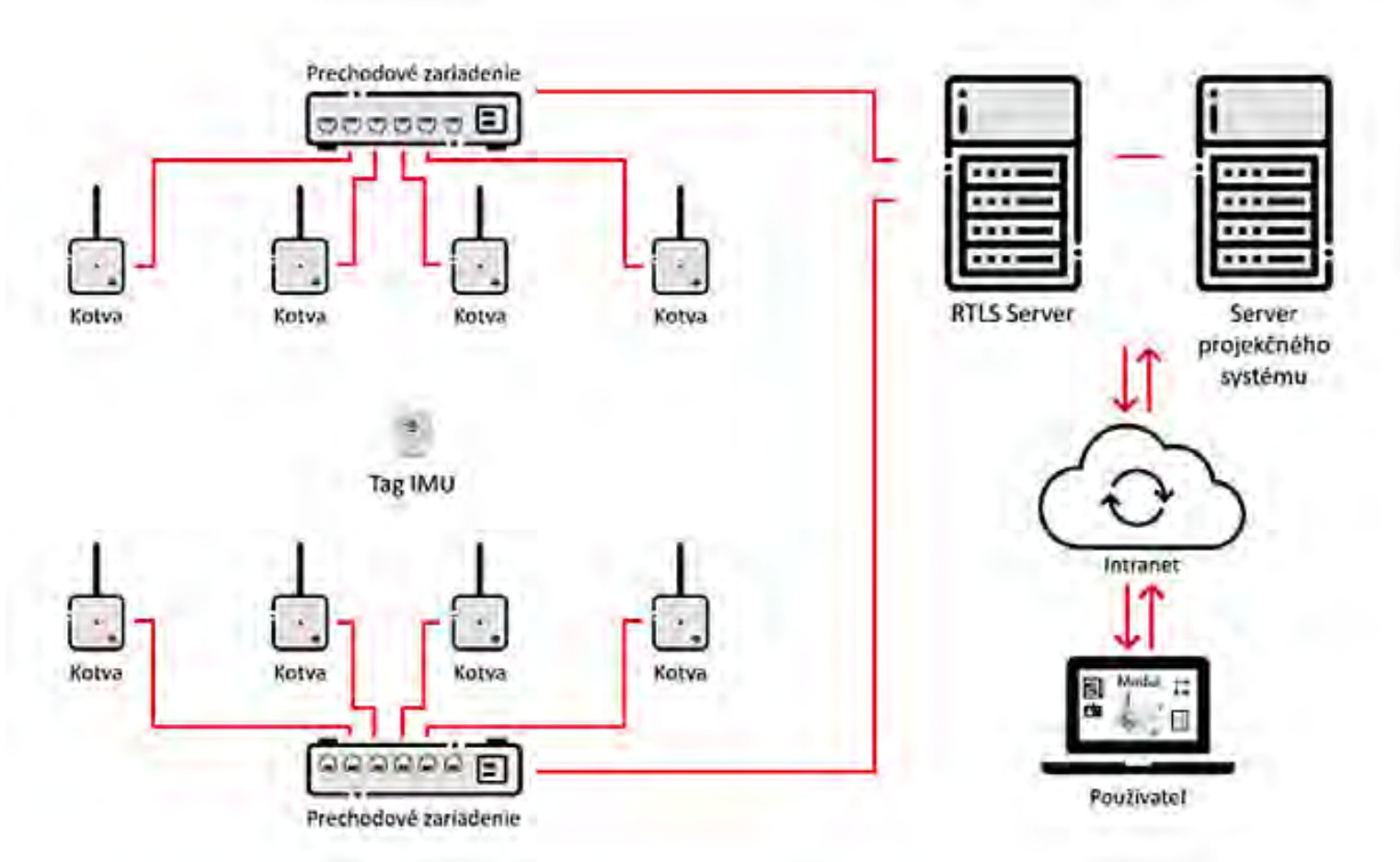
Obr. 3



Obr. 2



Obr. 1



Obr. 4