

# História vzniku, rozvoja a útlmu priemyselnej robotiky v Československu - 10. časť - O kvalite - Problémy spojené s nasadzovaním robotov - Porovnanie :)

V bývalom Československu, v strojárskom priemysle boli podniky a organizácie, ktoré produkovali, vyrábali a vyvážali zariadenia vysokej svetovej kvality a boli úspešné na zahraničných trhoch. Išlo prevažne o špeciálnu, vojenskú výrobu zbraní (lietadlá a podobne), strojné a energetické zariadenia (turbíny, generátory, obrábacie a tvárniace stroje, tepelné elektrárne a podobne). Teda metódy a organizácia kvality výroby a aj tradícia Českého priemyslu, boli známe. Vplyvom politického systému, orientovaného na kvantitu výroby, väčšina strojárskych podnikov nepocítovala tlak na zvyšovanie úrovne kvality. Ani v pedagogickom procese výchovy technických odborníkov, od učilíšť po vysoké školstvo, sa nevenovala tomuto výchovnému procesu príslušná pozornosť.

Pri výrobe robotov neboli, až na výnimky (ZŤS výroba PR-32E) vytvorené podmienky pre kontrolu kvality ich výroby a s tým súvisiacich komponentov. Aj keď vo VUKOVE bol na to štáb odborníkov.

Ani jeden výrobca neprevzal to, čo je vlastné napríklad výrobe lietadiel, a tie sa u nás vyrábali.

Ak má robot a jeho technické okolie spoľahlivo pracovať v automatickom režime niekoľko rokov a to nepretržite v niekoľkých zmenách za sebou, teda aspoň tak ako spoľahlivo lietali u nás vyrobené lietadlá, musí v prvom rade prejsť časovo náročnou zaťažkavacou povýrobnou skúškou. U lietadiel niekoľko hodinovým zalietaním spojeným s presnou evidenciou montovaných komponentov. To takmer žiaden výrobca zapojený do výroby a nasadzovania robototechniky, mysliac tým roboty a periférne zariadenia, okrem pár výnimiek, nerobil. A ak, tak nedôsledne.

Problémom boli aj zámena materiálov, nedodržiavanie technologických postupov, kontrola dodávaných podskupín, neexistujúce zmenové a odchýlkové riadenie, neexistujúca evidencia montovaných dielov do zariadení, a podobne a podobne. Tie sú hlavnou príčinou nekvality. Akékoľvek dôvody tohto stavu uvádzané v štatistikách a v hodnoteniach vtedajšieho stavu kvality v tomto technickom segmente, sú a boli len sprostou výhovorkou a našou neschopnosťou prelomiť myslenie tej doby. A týka sa všetkých, kto mal s tým čo do činenia, vrátane mňa, aj pána profesora<sup>[1]</sup> hodnotiaceho stav tej doby. Preto potom zásahy pri komplexných skúškach u investora, aj už v plnom prevádzkovom nasadení, až na niekoľko výnimiek, nebrali konca (lietadlo havarovalo, parná turbína sa rozletela).

Stalo sa aj nasledovné.

Po pol roku, po prvých dodávkach PR-16P z produkcie VUKOVu, začali užívateľom praskať zvary na telesách horizontálnych jednotiek, zváraných z hrubých plechov zliatin hliníka (Al). Analýza príčin konštatovala nedostatočnú kvalifikáciu zváračov pre zváranie zliatin farebných kovov a nesprávne konštrukčno-technologické riešenie. Bezodkladne bolo navrhnuté nové teleso z klasickej konštrukčnej ocele, o väčšej hmotnosti ako pôvodne a VUKOV na vlastné náklady vykonal ich výmeny u užívateľov. Táto úprava potom bola ako štandardná pre nasledujúcu produkciu tohto typu.

Prešli takmer dva roky, keď už výroba bola čiastočne delimitovaná do ZPA Prešov, som ja, ako člen inventarizačnej komisie v skladoch VUKOV objavil plechy Al používané v prvej výrobnéj sérii. Ako konštruktér tohto typu (v čase inventúry som už bol vedúcim projekčného útvaru) som s úžasom zistil, že na jednej zo skladových kariet boli sfaľšované údaje o chemickom zložení Al plechu. Každý kto len trochu pozná základy metalurgie farebných kovov vie, že pri tepelnom spracovaní a pri zváraní Al zliatin dochádza ku kryštalickej premene až v tuhom stave a v závislosti na pomerne dlhom čase. Zvlášť pri zváraní, musia mať ako zvárané komponenty a zvárací materiál rovnaké chemické zloženie (% obsah kovových a nekovových prvkov). Falsovanie záznamov bolo hlavnou príčinou praskania zvarov už na dodaných robotoch. Ich telesá boli zvárané z plechov, ktoré mali výrazný rozdiel v chemickom zložení. Toto zistenie ostalo bez náležitých záverov a opatrení. Podobné to bolo aj u praskania skrutiek predstaviteľných dorazov, rozleptávania gumových tesnení pre pneu a hydro mechanizmy, kde došlo tým istým pracovníkom k zámernému uvádzaniu iných údajov na výdajkových dokladoch pre výrobu a montáž, ako na faktúrach a dodacích listoch od dodávateľa. A to len preto, aby sa plnili včas plány stanovené z centra a brali hmotné výhody.

Takýchto prípadov a nie len vo VUKOVE, sú desiatky. Som toho názoru, že vracieť sa ku konkrétnym prípadom, čo ostali v pamäti účastníkov tohto procesu, by bolo aj pre súčasnosť užitočné. Sú však v princípe rovnaké, ako v uvedených vyššie.

Za zmienku stojí prípad nekvality riadiaceho systému RS-4A, pre robot APR-20, vyrábaného v Námestove. Ich nasadzovaniu v technológiách oblúkového zvárania sa prikladal mimoriadny význam. Tento robot mal mať

najvyšší stupeň adaptivity tak potrebnej pre zváranie zložitých zvarencov, ako napríklad podvozkových rámov železničných vagónov. Vlastná konštrukčná stavba, jeho kinematická štruktúra a pohonovo prevodové systémy boli zrovnateľné so zahraničnými a v niektorých parametroch ich aj predčili. Ale riadiaci systém nenaplnil požiadavky. Ani nie tak z hľadiska požadovaného programového vybavenia, ako z hľadiska vysokej poruchovosti. Jeho veľkoplošné dosky tlačných spojov vytváraných z časti cínovou (Sn) vlnou, sa už pri zasúvaní na zbernice ohýbali a Sn vrstvy praskali. Prevoz k opravám a inštalovaniu u užívateľov, sa realizoval v špeciálnych obaloch.

Na margo tohto stavu musím uviesť.

Pri hodnotení spoľahlivosti práce ATP a AVS s účasťou VUKOV (pravidelné mesačné porady) som vyslovil zásadný argument. V princípe povedané: „APR-20-tyky nepracujú spoľahlivo ani pri pevných zváracích stoloch a už vôbec nie u štvorosích polohovadiel“. Na to ma jeden z dotknutých zahriakol poznámkou, že máme „špatné pevné stoly“.

Táto poznámka stojí za to. Pevné zváracie stoly neboli vôbec prepojené s riadením robota a signál k zahájeniu zvárania dávala obsluha ručne po manuálnom zostavení a pevnom upnutí dielcov do požadovanej zostavy v prípravku (Tatra Bánovce nad Bebravou).

Môže sa to považovať za čierny humor, ale to sa stalo.

Ďalší osud tohto tak nádejného robota som už nesledoval a ani dnes nesledujem. Jeho, vtedy mladý konštruktér strojnej a pohonovej časti, Ing. Anton Palko, CSc., sa stal úspešným podnikateľom pri výrobe a predaji strojných zariadení a dnes je aj úspešným pedagógom na Katedre TUKE v Prešove s mnohými vedeckými titulmi.

**[1] Myslí sa Ing. Václav Kalaš, DrSc.**