

PREDNÁŠKA 4.: Virtuálna realita ako nový trend v roku v mechatronicko– inžinierskom vzdelávaní

2. ÚVOD, VIRTUÁLNA REALITA VO VZDELÁVANÍ

Rozvoj informačných technológií zmenil spôsob života ľudí. Tieto inovatívne technológie umožnili ľuďom vykonávať inovatívne spôsoby a rôzne činnosti v rámci Európy ako napr. zvyšovanie produktivity, flexibility, pohodlia atď. Zároveň, časom, tieto technológie umožnili ukladať veľkého množstva údajov, čo viedlo k vytváraniu a prístupu k informáciám a znalostiam oveľa rýchlejšim spôsobom. Prístup ľudí k ďalším a ďalším údajom, informáciám a znalostiam umožnil zvýšenie životnej úrovne ľudí, ako aj zvýšenie vzdelanostnej úrovne obyvateľstva. Na vzdelávanie a dokonca aj na učenie má veľký vplyv motivácia jednotlivcov. Tieto informačné technológie môžu implicitne výrazne zvýšiť motiváciu a tiež vzdelávanie prostredníctvom inovatívnych technológií výučby, učenia sa a hodnotenia. Motivácia sa zvyšuje prostredníctvom interaktivity, dynamiky a efektov, ktoré zabezpečujú informačné technológie. Najinteraktívnejšie z týchto technológií sú virtuálna realita (VR) a rozšírená realita (AR). Tieto platformy simulujú skutočné trojrozmerné prostredie, fyzické prostredie ako digitálne alebo virtuálne prostredie, ktoré ponúka možnosť interakcie s predmetmi, ktoré jednotlivcovi dávajú možnosť získať úplné zručnosti a kompetencie pre kompletné učenie sa [Pon. 17].

Vo vzdelávacom systéme je zavedenie informačných technológií súčasťou modernej jednotky vzdelávania. Tento prístup umiestňuje študenta do centra celého vzdelávacieho systému a medzi všetky ďalšie komponenty, ktoré sa tohto systému týkajú. Okrem toho rozvoj zručností, kompetencií, kritické myslenie, komunikácia, vyjadrovanie myšlienok a konceptov prirodzene, voľnou formou študenta podporujú [Ion01]. Tento prístup je tiež nazývaný autormi Norman a Spohrer (1996) ako metodika zameraná na študenta.

V krajinách ako Slovensko sa uskutočnili štúdie zamerané na vplyv tradičných vzdelávacích metód v porovnaní s modernými. Zistilo sa, že tradičné vzdelávacie metódy študenti vnímajú ako nedostatok interaktivity, monotónnosť, nudnosť, čo vedie k povrchnému učeniu sa alebo nepochopeniu získaných znalostí. Všetky tieto nevýhody spôsobené tradičnými metódami spôsobujú, že učenie je v konečnom dôsledku neatraktívne pre študenta. Ďalším významným dôsledkom tradičných metód je skutočnosť, že znižujú motiváciu a rozvoj študentov [po 17]. Informačné technológie, ako aj komunikačné technológie, sú považované vzhľadom na vzdelávací systém ako jeden z najdôležitejších prvkov pokroku vzdelávacieho procesu [Alc10]. Virtuálna realita alebo nazývaná aj „virtuálne prostredie“, nie je nová technológia sama o sebe, ale je tvorená kombináciou niekoľkých technológií, ktoré sa postupne v priebehu rokov vyvíjali[Bou96]. Ide o tieto technológie:

- Počítačová grafika / displeje.
- Rozhranie človek -počítač.
- Simulácia.

Začiatok technológie virtuálnej reality pochádza z 80-tich rokov, kde mali displej namontovaný na hlave spolu s oblekom pripojeným k počítaču. Tento model mal rovnakú rolu, akú hrá dnes, a to napodobňovanie 3D prostredia [Phi14]. Pred dnešnou virtuálnou realitou, pred rokom 1980, sa vyrábali rôzne modely, napríklad mechanický letový simulátor postavený Edwardom Linkom v roku 1929 s cieľom pripraviť pilotov na let. Ďalší vynález, ktorý k rozvoju virtuálnej reality prispel bol od Mortona Heiliga, ktorý vyvinul multimodálny systém zobrazovania zážitkov a patent dostal v roku 1960 [She02]. Významný objav sa podaril medzi rokmi 1970-1985 na univerzite v Severnej Karolíne, keď Sutherland a jeho študenti boli schopní vylepšiť počítačovú grafiku a preskúmať 3D vykresľovanie objektov, v rokoch 1986-1992 nasledovali

vylepšenia tejto technológie [Jen02]. Postupom času sa pokúsili definovať virtuálnu realitu rôzni autori, ktorým sa podarilo zachytiť všetky lepšie alebo horšie aspekty virtuálnej reality. Napríklad: Howard Rheingold, 1991 definuje virtuálnu realitu (VR) ako „Zážitok, v ktorom je človek obklopený trojrozmerným počítačom generovaným zobrazením a je schopný pohybovať sa dovnútra virtuálneho sveta a vidieť ho z rôznych uhlov, natiahnuť sa doň, chytiť ho a pretvárať ho.“ [How91], [Car93]. Ďalší príklad definovania virtuálnej reality uvádza Bertol (1997), ktorý popisuje VR ako „Počítačom generovaný svet zahŕňajúci jeden alebo viac ľudských zmyslov, ktorý je generovaný v reálnom čase akciami účastníka.“ [Dan97].

Systémy virtuálnej reality sa skladajú z týchto prvkov: používatelia, počítače, hardvér a softvér. Vo virtuálnych systémoch došlo k rozdeleniu na dve všeobecné kategórie:

- Vnorená virtuálna
- Nevnorená.

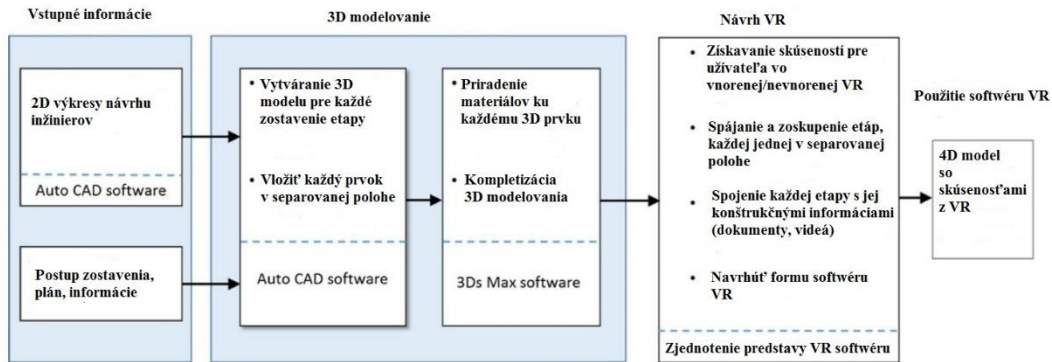
Vnorená virtuálna: Vnorené systémy virtuálnej reality sú tie, kde sa jedinec nachádza obklopený „ponorený“ do virtuálneho sveta. Používateľ má na hlave pripevnenú prilbu, ktorá mu dáva pocit, že sa nachádza v prírodnom prostredí. Nevýhodou je, že vnorené systémy sú drahšie z dôvodu softvérovej a hardvérovej zložitosti ako tie, ktoré nie sú vnorené. Tieto systémy tiež potrebujú vysoký výkon počítača, aby optimálne fungovali [Jen02].

Nevnorená: Nevnorené virtuálne systémy sa tiež nazývajú desktopové systémy, pretože sú založené na PC. V nevnořených systémoch virtuálnej reality diváci nie sú úplne „ponorení“ do virtuálneho sveta. Rozdiel medzi nimi je v tom, že pri nevnořenej virtuálnej realite nie je prilba namontovaná na hlave, ale je nahradená pracovnou plochou obrazovky. V tomto type reality, používateľ sleduje a interaguje s obrazom, ktorý je prehrávaný počítačom na obrazovke [Car93], [Bou96].

Keď už hovoríme o vzdelávacej oblasti a integrácii virtuálnej reality vzdelávacieho procesu v EÚ je možné vniesť do učebne študentov skutočné trojrozmerné prostredie [mar05], [roky 98]. Z tohto dôvodu je dôležité definovať pedagogickú doménu, teda podľa Mortimera (1999) je pedagogika definovaná ako: „Akákoľvek vykonávaná činnosť vedome jednou osobou, aby sa zlepšilo učenie druhého.“ Pedagogika tiež s názvom umenie učiť, ktorého cieľom je zlepšiť proces vzdelávania [Mic04]. Je potrebné využívať moderné vyučovacie a učebné metódy, v ktorých sa študenti stanú aktívnymi účastníkmi procesu učenia sa, a nielen pasívne, ale sú dôležitým aspektom pre vzdelávací systém [Alc14].

Nasleduje niekoľko príkladov implementácie moderných metód zameraných na študentov a ich využívanie virtuálnej reality na Vysokej škole architektúry a dizajnu na Prírodovedecko technologickej univerzite v Jordánsku, ktorá implementovala model virtuálnej reality pre kurzy pozemných stavieb.

Autori vyvinuli softvér, ktorý umožňuje použitie vnorenej a nevnořenej virtuálnej reality v konštrukcii budov – (softvér Building Construction (BC) \ VR). Vybrali si 2D model stavby domu, ktorú pôvodne transformovali do 3D modelu pomocou programu AutoCAD, ktorý potom môžete vložiť do programu Unity, vďaka čomu je potom schopný vytvoriť model stavebnej konštrukcie vo virtuálnej realite.(obr. 1).



Obr.1 Proces generovania BC/VR softvéru

- Závěry tejto štúdie ukázali, že implementácia virtuálnej reality vo vzdelávaní je modernou a podstatnou metódou v zmene prístupu sústreďovania sa z učiteľa na študenta..
- Reakcia študentov bola pozitívna a vyjadrila ich vôľu prejsť od tradičných metód až po moderné, založené na virtuálnej realite, v ktorej sa študenti nachádzajú a sú aktívne zapojení do procesu zhromažďovania vedomostí.
- Virtuálna realita sa dá využiť aj v ďalších kurzoch v oblasti staviteľstva resp. architektúry [Ahm19].

V predchádzajúcom článku bola virtuálna realita implementovaná vo formálnej, inštitucionálnej podobe, vo vzdelávacom prostredí. Je dôležité testovať jej prevedenie v neformálnom prostredí, neinštitucionalizovanom vzdelávacom prostredí, presnejšie v podnikoch.

Za týmto účelom pani Monika Dávideková a kol. z Univerzity Komenského napísali vedecký článok o určení účinkov virtuálnej reality na vzdelávanie zamestnancov na Slovensku. V tomto článku vo forme prieskumu bol kladený dôraz na modernú metódu vyučovania pomocou virtuálnej reality. Kvantitatívny výskum sa uskutočňoval formou dotazníka a bol zaslaný spoločnostiam zo súkromného a štátneho prostredia. 100 odpovedí bolo generovaných spoločnosťami z rôznych oblastí činnosti, ako napríklad: energetika, financie, cestovný ruch, doprava, školstvo, vláda, IT, výroba, zdravie, služby, väčšina terciárny sektor v EÚ (73%). Z výsledkov dotazníka vyplýva, že 34% odpovedí uvádza, že vzdelávanie zamestnancov sa uskutočňuje metódou samovzdelávania a označuje ho hlavnou metódou, ktorou sú zamestnanci školení v spoločnostiach vo všetkých testovaných odvetviach. Je pravda, že v tomto článku, ako aj v odbornej literatúre, spoločnosti hlavne používajú tradičné metódy školenia zamestnancov. Tieto metódy majú svoje nevýhody a nedostatky v získavaní zručností potrebných pre zamestnancov, aby mohli čeliť výzvam v spoločnosti. Možnou alternatívou k tradičným metódam je zavedenie virtuálnej reality ako modernej a aktívna metódy pri rozvíjaní schopností zamestnancov, čo je blízke realite. Oba zdroje, odborná literatúra a v tomto článku je, že virtuálna realita sa veľmi dobre hodí do oblastí, kde je potrebné simulovať určité procesy, ktoré by za normálnych okolností boli pre jednotlivcov ťažké učiť sa. Ako príklad možno uviesť oblasť zdravotníctva, výroby, leteckej dopravy, IKT, dopravy, napr. ako aj simulácia možných kritických situácií. Výsledky štúdie ukázali, že: tradičné metódy školenia zamestnancov sú vnímané ako časovo náročné, nudné, ktoré vedú k povrchnému porozumeniu alebo nepochopeniu vedomostí, čím je vzdelávanie vnímané ako neatraktívne. Virtuálna realita pomáha rozvíjať zručnosti pri riešení problémov na pracovisku,

rozvíja kreatívne a kritické myslenie, zlepšuje proces učenia sa a zvyšuje motiváciu zamestnancov [pon. 17].

Podľa vedcov je virtuálna realita vo vzdelávaní efektívnym spôsobom učenia. Podľa svojich výskumov prišli na to, že virtuálna realita má výhody a je lepšou metódou ako tradičné metódy, najmä pre deti [Gre17], [How18]. Ďalší vzdelávací aspekt, ktorý môže zlepšiť virtuálna realita, je aspekt sociálny. Výskum z VRSC, ktorý sa zameriaval na zlepšovanie sociálnych zručností, ako aj sociálneho poznania, sa ukázal, že virtuálna realita prináša vylepšenie jednotlivcom na sociálnej a aj emočnej kognitívnej úrovni. Spočívalo to vo vytvorení 10 rôznych scenárov, v ktorých jednotlivec stretne nových ľudí a bude s nimi komunikovať. Jednotlivec bol nútený k interakcii s každou osobou vyriešiť konflikt, vyjednávať a simulovať pohovor pre pracovné miesto [Jen18].

Ďalšou štúdiou, v ktorej virtuálna realita predstavovala prospešný prvok, bola štúdia, ktorú uskutočnili Kandalafi M. R. a kol. a ktorí sa zameriaval na kognitívnu behaviorálnu terapiu (CBT) až zmierniť úzkosť. To sa stalo pomocou vnorennej technológie VR, do ktorej jednotlivci boli predstavení v „modrej miestnosti“, kde videli 360 ° bez potreby okuliarov a boli schopní sa pohybovať po miestnosti. Pomoc ľuďom robil psychológ, ktorý im pomohol s liečbou. Každý účastník bol oboznámený s rôznymi scenármi na vyššej alebo nižšej úrovni komplexnosti v závislosti od komfortného stavu jednotlivca. Výsledky ukázali, že 8 z 9 účastníkov malo výsledky pozitívne a 7 z 9 malo väčšiu odvahu [Kan13]. Dnes je na trhu veľa variantov vnorených okuliarov pre virtuálnu realitu, od rôznych výrobcov a s rôznymi štruktúrami. Niekoľko príkladov okuliarov od spoločností: Samsung GearVR, Google Cardboard, HTC Vive, Facebook Oculus Rift, Sony PlayStation VR (obr. 2), [Mye07].



Obr.2 Príklady okuliarov VR

Výhody VR vo vzdelávaní

Výhod virtuálnej reality vo vzdelávacom procese je veľa, ale hlavnou je zabezpečiť vysokú úroveň učenia sa. Hlavné výhody tejto technológie vo vzdelávaní sú:

- Ponúka študentom kompletne vzdelávanie podobné tomu v reálnom živote, študenti sa touto metódou môžu oveľa jednoduchšie učiť zložité koncepty ako pri tradičných metódach.
- Mení sa tým vízia vzdelávacích inštitúcií, aby si získali viac pozornosť študentov zameranú na zdokonalenie spôsobu učenia, než aby sa sústredili na známky študentov.
- Študentom ponúka možnosť individuálneho učenia sa, zameraného na ich skutočné potreby v otvorenom a pozitívnom vzdelávacom prostredí.
- Vzdelávacie inštitúcie, kde je z dôvodu prípravy študentov nevyhnutné pracovať v nebezpečnom prostredí, prostredníctvom virtuálnej reality je toto nebezpečenstvo eliminované.
- Poskytuje ľuďom so zdravotným postihnutím možnosť zúčastňovať sa na didaktických činnostiach.
- Nízke náklady v porovnaní s drahým a objemným vybavením, ako aj ľahké monitorovanie a zaznamenávanie vzdelávacích relácií [Pan10].

2.1 Rozvoj kompetencií pomocou moderných metód

Pochopiť účel moderných metód v procese učenia, sa bude robiť porovnaním tradičných a moderných metód vzdelávania. Za týmto účelom sa bude vykonávať analýza odbornej literatúry v oblasti vied o vzdelávaní. Podľa Dumitru 2001, Marcu 2003 a Ionescu 2001, hlavnými črtami tradičných metód sú:

- Komunikácia medzi študentom a učiteľom je jednosmerná.
- Žiaci a študenti sú považovaní za objekty vo vzdelávacom procese, resp. pasívni prijímatelia informácií.
- V tradičnom vzdelávacom procese sa kladie dôraz na získanie abstraktnej teoretickej vedomosti študenta.
- Hodnotenie tradičnými metódami je založené na reprodukování vedomostí.
- Tradičnými metódami je motivácia externého študenta stimulovaná.
- Stanovuje mieru asimilácie vedomostí, ktorá je pre každého študenta povinná.

Namiesto toho moderné metódy predstavujú interaktívny prístup zameraný na hromadenie kompetencií a schopností. Moderné metódy sa vyznačujú:

- Študent je umiestnený v strede systému a stáva sa tak predmetom vzdelávania.
- Využitie informačných metód vo vzdelávacom procese.
- Učenie je založené na riešení problémov a rozvoji kritického myslenia.
- V moderných metódach sa riešia rôzne štýly a rytmy učenia.
- Stimulujú vnútornú motiváciu.
- Vzťah medzi učiteľom a študentom je otvorený, demokratický a založený na úcte a spolupráci [Mar03], [Dum01], [Ion01].

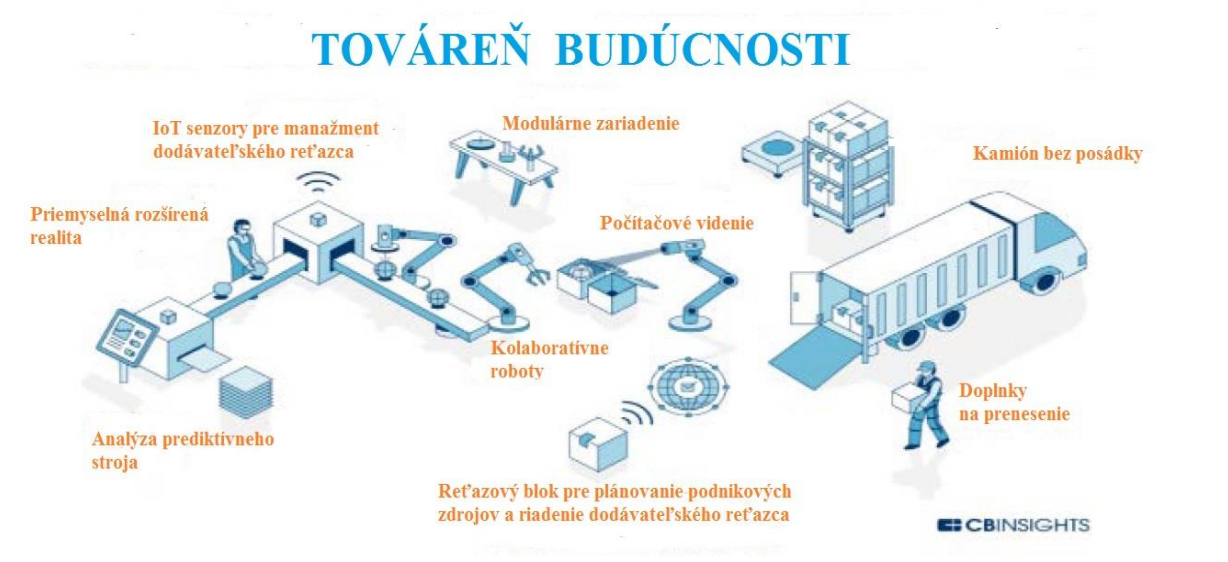
PREDNÁŠKA 5.: Inteligentná výroba a automatizácia v Industry 4.0

2. Úvod - všeobecné koncepty inteligentnej výroby pre Industry 4.0

Inteligentná výroba a automatizácia pre Industry 4.0 sú kombinované pomenovania, ktoré predstavujú široký súbor výrobných postupov a technológií. Zahŕňa počítačom podporovanú výrobu, vysoká úroveň prispôsobivosti, vzájomné prepojenie komponentov a flexibilné školenie pracovných síl [1].

Úspešná implementácia tohto konceptu sa spolieha na ťažkú hardvér a softvér automatizáciu [2], ale aj na vysoko kvalifikovanú pracovnú silu - pretože výroba je náročná.

Krása, vysoko kvalitného produktu vyrobeného inteligentnou výrobou, špičkovými technológiami, množstvom dát alebo ťažkou automatizáciou, ale od výborne zvládnutej kombinácie dobrej technológie, dobrých strojov a dobrého ľudského spracovania a dohľadu [3].



Obr.1 Koncept inteligentnej výroby

Každý, kto má na mysli obrázok (obr. 1) [4], keď počuje o Industry 4.0 a Inteligentnej výrobe, tak sa pokúsime predstaviť čitateľovi v tomto svete prostredníctvom príkladu ktorý by na prvý pohľad mohol vyzerat' ako pochádzajúci zo vzdialenej budúcnosti. Ale nie je a so súčasnými technológiami a zručnosťami, plne automatizovaná, inteligentná výroba s kompatibilným Industry 4.0 závozom, si to možno predstaviť.

Téma inteligentnej výroby je tiež veľmi prezentovaná v akademickom a odbornom výskume. [5, 6, 7, 8]. Terajšie trendy sú stanovené už niekoľko rokov a diskusie na túto tému vedú k podobným záverom, ale približovanie sa implementácie v reálnom živote je stále neznáme.

Imaginárny príklad inteligentnej továrne

Podme vymyslieť cestovnú mapu - od želania zákazníka po produkt, ktorý máme v ruke - a budeme to nazývať služba online „i3D4U“ (nie v skutočnosti) hostená na <https://www.i3d4u.biz>:

Človek chce pre niekoho darček a myslí si, tento osobný dekoratívny umelecký predmet bude vhodný. On alebo ona zistí, Pri prehľadávaní webu, nájde informácie o i3D4U a naučí sa, že to je webová stránka, kde môžete importovať 3D modely, pomocou jednoduchých grafických nástrojov stelesni model, nechá si ho farebne 3D vytlačiť za prekvapivo dobrú cenu a doručíme ho za 2 - 3 dni.

Hmmm ... atraktívne!

Ako to funguje? Inteligentné a automatizovane!

Front shop / webová stránka hosťujúca na cloudovej platforme vedie používateľa pri navrhovaní modelu, ponúkajúc výber hotových predmetov. Niektoré z nich pochádzajú od iných zákazníkov, ktorí súhlasili so zverejnením. Po dokončení návrhu, spoločnosť s AI zapnutým ERP systémom sa pokúsi zistiť na základe predchádzajúcich údajov, aký proces 3D tlače je optimálny, na základe požadovaného materiálu, farebnej palety, veľkosti a jemnosti tlače. Ukazuje sa, že objekt je vhodný pre tlač SLA živicom a FFF ABS tlač s podobným percentom.

Samotná továreň má SLA, FFF, práškové FDM a laserové stroje na spekanie drôtu, ale tlačiarňami s vláknami je viac. Takže faktor nákladov určuje, že časť by mala byť vytlačená s ABS vláknom. Náklady a spôsob sa vypočítajú, náhľad a cena sa poskytnú na webovú stránku. Zákazníkovi sa zapáči ukážka (obr. 2) [9], uzavrie obchod a zrealizuje platbu.



Obr.2 3D model a tlačená časť - dieťa Yoda

Teraz sa môže začať výroba. Požadované vlákno sa porovnáva s továrenskými skladmi a nimi vyjde, že po vytlačení tejto časti zostáva v sklade iba 10% daného typu vlákna, takže MES dáva pokyn ERP, aby automaticky objednala náplň dávky ABS roliek zmluvnému dodávateľovi, spolu s automatizovanou platbou vopred.

Systém MES odošle 3D model užívateľa do softvéru **slicer - krájača** a predbežne ho prideli ďalšej voľnej, vhodnej tlačiarne s vláknami. Tento stroj má stále dve hodiny tlače od jeho aktuálnej činnosti. Keď to skončí a polovýrobok sa dá vybrať z lôžka stroja, robotické rameno príde s adaptívnym gripperom a uchopí diel správne, bez poškodenia, pretože tvar a poloha dielu je mu už známa a súradnice a body uchopenia boli odoslané pomocou MES do ovládača robota prostredníctvom servera OPC-UA. Systém monitorovania elektrickej energie zistil prúd vyšší ako je priemer, keď sa robot pohyboval, dal pokyn robotovi, aby znížil akceleráciu kĺbov pre ďalšiu prácu, aby sa ušetrila energia. Ak sa to stane znovu, spustí sa varovanie, môže to byť čas na mazanie kĺbov robota. Náš diel sa začína tlačiť. Počas procesu monitoruje surové vlákno laserový senzor kvality, aby sa zabránilo bublinám a dutým miestam na hotovom diele. Rad inteligentných senzorov monitoruje samotnú tlačiareň, aby zabezpečili mechanickú a elektrickú optimálnu funkčnosť. Kombinovaný snímač NIR + FIR spojený s kamerou ToF a RGB a bielou

LED diódou s vysokým CRI, monitorujú tlač a teplotu v reálnom čase, súčiastky sa tvoria okolo trysky extrudéra. Akýkoľvek problém s kvalitou, varovanie alebo chyba sa odošle do Cloudu, uloží sa a upozornenie je možné preniesť na niekoho telefón.

Tlač bola úspešne dokončená po 8 hodinách a robotické rameno príde vyzdvihnúť tlačný vyrobený diel. Robot sa posúva na dlhej 7. osi a môže sa pohybovať medzi 2 riadkami a 2 stĺpcami vyššie 24 opísaných typov 3D tlačiarňí, z nich 22 tlačí. Na konci 7.osi je dopravník, ktorý odosiela vytlačený diel do lakovne. Tu visí ďalší robot zo stropu strieka tryskami tekutý atrament prudkým prúdom na náš diel (viac alebo menej ako atramentová tlačiareň). Výsledkom je to, ako chcel zákazník predmet vyfarbiť. Dopravník sa reštartuje a hotový diel dorazí do stanice QC, kde je inteligentný 3D skener potvrdzujúci rozmerovú kvalitu a farebné prevedenie produktu.

Ďalšou zastávkou je baliaca stanica, kde je kartónová krabica, len o niečo väčšia ako náš diel, čaká vopred zostavená a do polovice naplnená vložkami recyklovaného papiera. Diel na konci dopravnej dráhy padá do krabice, dávkovací systém uvoľní zhora ďalšie papierové vložky a pneumatické baliace ramená uzavru a utesnia krabicu- s predmetom vo vnútri. Označovací stroj urobí svoju prácu a tiež generuje AWB pre doručovaciu službu. Krabica s dielom je pomocou pneumatického valca dopravená do výdajnej haly a čaká tam kým príde kuriér a vyzdvihne si ju. Všetky doterajšie údaje o výrobkoch sa zaznamenávajú do prenajatého Cloudu spoločnosti ako aj sledovanie výroby. Kuriér príde do továrne, naskenuje svoj odznak pri vstupe, zaeviduje sa a prejde bezpečnostným systémom, vezme čakacie krabice a odíde. Ďalšia dodávka chlapec ide do skladu, je prijatý bezpečnostným systémom a vyloží nejaké krabice s dodaným novým vláknom a niekoľko živicových fliaš.

Táto továreň má iba jedného zamestnanca (aktuálneho majiteľa), ktorý zaisťuje, že: tlačiarne sú dodávané so surovinou tak, že sa online skontroluje stav MES každej tlačiarne. Niekedy dostane na telefón upozornenie, že niektoré stroje potrebujú doplnenie resp. niektoré stroje majú odlišné ako bežné správanie. Zvyšok času je na voľnej nohe, čokoľvek chce (On je predseda jeho vlastný šéf). Adaptívne ERP moduly zaisťujú dodávky strojov, môžu trvať cez noc, takže je potrebné zabezpečiť ich iba cez deň. Poruchy na strojoch spúšťajú automatické preplánovanie výroby.

Zákazník dostane krabicu a je z produktu skutočne šťastný. Rozhodol sa ponechať si ho a objedná si ďalší ako darček pre priateľa. QR kód na krabici ho vedie k firemnému ERP, kde na svojom účte vidí faktúru, stav objednávky atď. Zákazníckove údaje o jeho postupe objednávky sú analyzované prenajatým modulom AI / ML (áno ..., súbory cookie, ktoré prijal, keď navštívil stránku) a predikcia budúcich objednávok a všetkých vecí s tým spojených sa aktualizuje. *Šťastný koniec!*

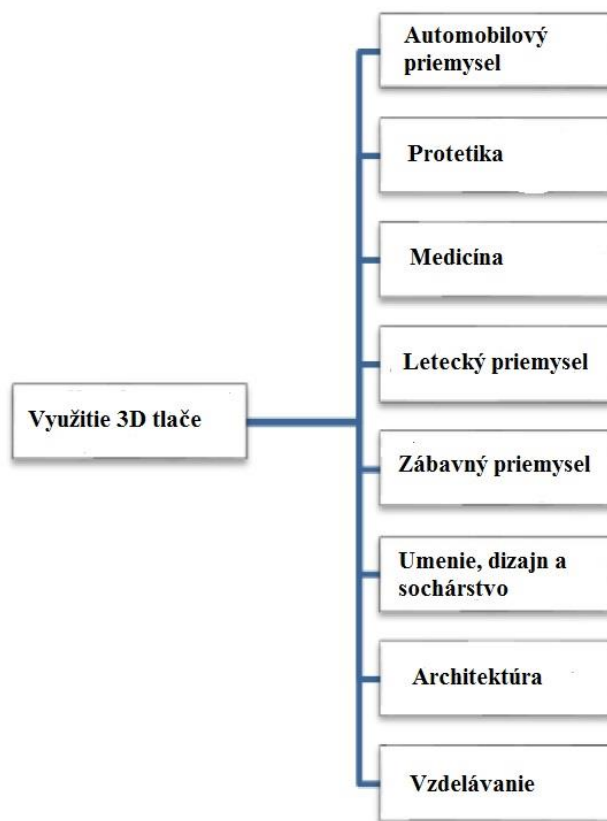
V tejto fiktívnej továrni sme mali: 1 zamestnanca, cloudový ERP a MES s integrovanou logistikou a analýzou zákazníkov, cloudová webová stránka front-shopu, 24 3D tlačiarňí s rôznymi technológiami, robot s dlhou prídavnou osou, plne automatizovaná priestorová atramentová tlačiareň (založená na sériovom robote), automatizovaný baliaci a etiketovací stroj, dodávka a recepcie, zabezpečené skladovacie priestory, úplné monitorovanie strojov, QA a QC v reálnom čase počas tlače a po zafarbení atramentu, systém monitorovania energie, celková sledovateľnosť a cloudový tlak na oznamovací systém, kedy je potrebný ľudský zásah.

- Inteligentná výroba: áno
- Automatizácia: 99%
- kompatibilné s Industry 4.0: 100%
- Ziskovosť: maximálna
- Celková ROI-NI: ~ 3 roky (s vládnymi stimulmi)
- Spokojnosť zákazníka: 5/5 hviezdíček

PREDNÁŠKA 6.: Implementácia nových výrobných technológií a systémov pre Industry 4.0

2. Úvod. Nové výrobné technológie vo vzdelávaní

Rýchle prototypovanie znamená technológie, ktoré umožňujú vytvoriť fyzický produkt - trojrozmerný (3D) model priamo z digitálneho zobrazenia CAD modelu a vytvorí sa plne funkčný a pomerne zložitý prototyp. Popri robotike, inteligentných systémoch, aditívnej výrobe alebo 3D tlači, je kľúčovou technológiou pre Industry 4.0. V kontexte Industry 4.0 sa 3D tlač javí ako hodnotná digitálna výrobná technológia. Kedysi iba technológia rýchleho prototypovania, dnes AM (additive manufacturing) ponúka obrovský rozsah možností pre výrobu od nástrojov po hromadné využitie prakticky vo všetkých priemyselných odvetviach.



Obr.1 Využitie 3D tlače

Zariadenia na rýchle vytváranie prototypov vytvárajú model, na rozdiel od technológií CAM, ktoré vytvárajú geometriu pomocou odstraňovania materiálov. Konštrukcia modelu je založená na digitálne rezaných vrstvách modelu, ktoré sú lepené vrstva po vrstve v konečnom tvare vo fyzickom priestore. Výhoda zostavovania po vrstvách je vo vytváraní zložitých tvarov, ktoré je takmer nemožné vytvoriť klasickými metódami. Vo vnútri modelu je možné zostaviť zložité a tenké štruktúry a tenké steny. Všetky technológie RP (aditívne metódy) vytvárajú model nanášaním materiálu vrstvu po vrstve, vo forme prierezov modelu v rovine x-y pozdĺž osi z.

Prvý koncept 3D tlače vyrobený v roku 1974 David E. H. Jones v časopise New Scientist. Skoršie AM zariadenie a materiál na aditívnu výrobu v 80. rokoch. V roku 1981, Hideo

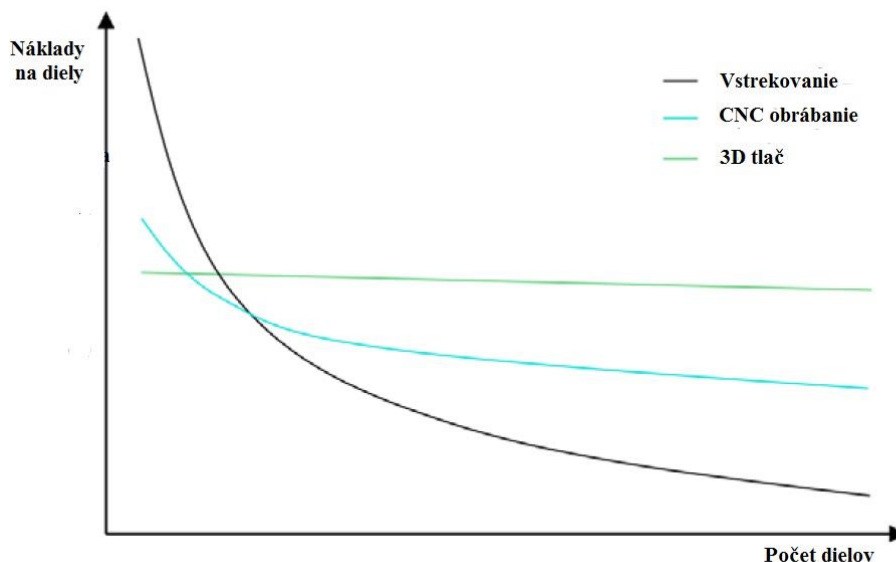
Kodama z Mestského priemyselného výskumného ústavu v Nagoji vynáša dve aditívne metódy na výrobu trojrozmerných plastových modelov s termoplastovým polymérom vytvrdzujúcim fotografie, kde oblasť vystavenia UV žiareniu je riadená maskovým vzorom alebo vysielateľom skenovacieho vlákna. 2. júla 1984 podal americký podnikateľ Bill Masters patent na svoj počítačom automatizovaný výrobný proces a systém (US 4665492). Toto podanie je zaznamenané na serveri USPTO ako prvý patent na 3D tlač v histórii; bol to prvý z troch patentov patriacich spoločnosti. Majstri, ktorí položili základ dnešným používaným systémom 3D tlače.

Technológia, ktorú doteraz používa väčšina 3D tlačiarní - najmä fanúšikovia a užívatelia zameraný na modely - je spojenie, zmiešanie modelu, špeciálna aplikácia plastickej extrúzie, vyvinutá v 1988 S. Scottom Crumpom a komercializovaná jeho spoločnosťou Stratasys, ktorá uviedla na trh svoju prvý FDM stroj v roku 1992. Všetky správy, vedúce k 3D tlači a trendom výroby predpokladajú výrazný rast investícií a podielu na trhu. Napríklad: The Wohlers Report 2019 prognózy na rok 2020 sú 15,8 miliárd dolárov pre všetky produkty a služby AM na celom svete. Spoločnosť očakáva, že sa prognóza výnosov vyšplhá na 23,9 miliárd dolárov v roku 2022 a na 35,6 miliárd dolárov v roku 2024.

[WOH1]

Výhody technológií 3D tlače:

- Skrátenie času na vývoj produktu a zníženie nákladov;
- skrátenie času príchodu výrobkov na trh;
- Dobrá komunikácia medzi funkciami marketingu, inžinierstva, výrobou a predajom;
- Aplikácia fyzických prototypov na analýzu kritických konštrukčných prvkov;
- Testovanie funkčných prototypov pred výrobou nástrojov na výrobu produktu;
- Presné vymedzenie potrebných nástrojov na výrobu.



Obr.2 Ekonomické zhodnotenie nákladov na diely vyrobené rôznou technológiou

Nevýhody technológií 3D tlače:

- Obmedzený výber materiálov;
- Kvalita povrchu;
- Neekonomické pre veľké výrobné série;
- Obmedzené rozmery modelu;
- Nedostatok návrhovej zložitosti, vďaka ktorej by bola 3D tlač konkurencieschopnejšia

Výhody 3D tlače vo vzdelávaní

3D tlač znamená existenciu digitálneho modelu v súbore 3D CAD (Computer Aided Design) a potom vytvorenie fyzického trojrozmerného objektu. Pre použitie 3D tlače vo vzdelávaní je to otázka vynášania predmetov z obrazovky počítača do skutočného fyzického sveta – a do rúk študentov na kontrolu, analýzu a ďalšie procesy, z ktorých profitujú vďaka fyzickej manipulácii. Technológia 3D tlače spravidla preklenujú priepasť medzi fyzickým a digitálnym svetom a potom ich vytlačí do existencie. 3D tlač je nástroj, ktorý študentom umožňuje koncipovať a vizualizovať svoje návrhy tak, ako vyvíjajú svoju prácu od vývoja, fázy náčrtu k finálnemu produktu.

Z pohľadu rastu a vývoja budúci dizajnéri, inžinieri a umelci budú študenti, ktorých ovplyvnila 3D tlač.

Výhoda, ktorú 3D tlač prináša do vzdelávania:

- Vytvára vzrušenie
- Dopĺňa učebné osnovy
- Poskytuje prístup k znalostiam predtým nedostupným
- Otvára nové možnosti učenia sa
- Podporuje zručnosti pri riešení problémov

Podporovanie tvorivých schopností študentov môže pomôcť rozvinúť vašeň pre originálne myslenie a tvorivosť, ktoré je možné neskôr uplatniť v podnikaní. 3D tlač podporuje výsledky študentov a tiež pripravuje ich na vysokoškolské vzdelávanie. Keď študenti skúmajú a rozširujú svoju predstavivosť, tak to kultivuje inovácie, pri ktorých študent vytvára svoje vlastné jedinečné 3D projekty, ktoré im môžu pomôcť trénovať ostatných, ako aj riešiť problémy.

PREDNÁŠKA 7.: Digitalizácia a Industry 4.0

Dátová technológia pre povolenie digitalizácie výrobného sektoru a Industry 4.0

2.1 Úvod do koncepcie veľkých dát

Správa výskumnej spoločnosti International Data Corporation (IDC) tvrdí, že medzi rokmi 2012 a 2020 vzrástlo množstvo informácií v digitálnom vesmíre o 35 biliónov gigabajtov. K tomuto obrovskému množstvu údajov prispieva digitalizácia väčšiny procesov, existencia rôznych sociálnych sietí, blogov, online trhov, používanie rôznych typov senzorov zabudovaných do nositeľných zariadení atď. Napríklad podľa oficiálnej správy Facebooku na začiatku roku 2020 má táto platforma v priemere 2,60 miliárd aktívnych používateľov mesačne a 1,73 miliárd aktívnych používateľov denne, je k dispozícii v 101 jazykoch a viac ako 300 000 používateľov pomáha pri preklade, používatelia zdieľajú viac ako 100 miliárd správ denne, 350 miliónov fotografií je nahraných každý deň, každých 20 minút sa zdieľa 1 milión odkazov, 20 miliónov žiadostí o priateľstvo a 3 milióny správ, každý deň sa robí 55 miliónov aktualizácií stavu atď. [1].

Nikto nemôže poprieť, že internet zmenil spôsob fungovania firiem, fungovanie vlády, vzdelávanie a životný štýl ľudí na celom svete. Organizácie predtým používali na svoje každodenné operácie systémy na spracovanie transakcií, ktoré inherentne využívali systémy riadenia relačných databáz (RDBMS) a jednoduché techniky analýzy údajov, ako je Structured Query Language (SQL), ktoré im pomáhali pri rozhodovaní a plánovaní. V dnešnej dobe máme koncept Big Data, ktorého veľkosť, rozmanitosť, distribúcia a / alebo časová citlivosť znamenajú použitie nových technologických a analytických architektúr na dosiahnutie dodatočnej trhovej hodnoty [2]. Na základe tejto skutočnosti možno uviesť komplexnú definíciu konceptu veľkých dát [3]:

„Big Data je pojem, ktorý zahŕňa použitie techník na zachytenie, spracovanie, analýzu a vizualizáciu potenciálne veľkých súborov údajov v rozumnom časovom rámci, ktorý nie je štandardom prístupný.

IT technológie, platforma, nástroje a softvér používaný na tento účel sa v súhrne nazývajú Big Data technologies“.

Keďže výraz Big Data je v skutočnosti druhový, je ťažké určiť, kedy a kedy boli použité prvýkrát. Niektoré zdroje uvádzajú, že ho predstavil John Mashey už v polovici 90. rokov, ktorý bol popredným odborníkom v spoločnosti Silicon Graphics [4]. Podľa druhého zdroja publikoval Francis X. Diebold, ekonóm na Pennsylvánskej univerzite, prvý vedecký príspevok a referenciu v oblasti Big Data [5]. V literatúre sa tiež uvádza, že Roger Magoulas zo spoločnosti O'Reilly media prvýkrát použil tento koncept v IT v roku 2005 [6]. Avšak väčšina existujúcich definícií pojmu Big Data má spoločné použitie troch „V“ v určitej podobe, ktorá predstavuje začiatkové písmená slov: Volume, Variety a Velocity (Objem, rozmanitosť, rýchlosť) [7]. Často sa pridávajú ďalšie dve „V“ a to Veracity a Value, ktoré sa týkajú vernosti a hodnoty [8].