



# MIND

*„IO3 MIND Course support“*

**Project number: 2019-1-RO01-KA203-063153**

STU  
MTF

SLOVENSKÁ TECHNICKÁ  
UNIVERZITA V BRATISLAVĚ  
MATERIÁLOVOTECNOLOGICKÁ  
FACULTA SO ZODIOM V TRNAVE



„Úvod do kurzu Mechatronika“ hrá dôležitú úlohu na väčšine technických univerzít.

Projekt MIND je zameraný na to, ako reagovať na potreby „Industry 4.0“ alebo štvrtej priemyselnej revolúcie.

Industry 4.0 je dôležitou trajektóriou na ceste do budúcnosti výroby.

Počet hodín odbornej prípravy je minimálne 18 hodín. Rozdiel od súčasného sú schopnosti, ktoré je možné získať v kratších termínoch v rôznych situáciách. Stážisti sa dozvedia o výrobe a používaní technológií Mechatronics 4.0, ako sú WLAN, IoT, RFID a QR kódy. Tieto príklady budú sprevádzané spolu s dnes už klasickými predmetmi mechatroniky ako zabudované programovanie, elektrická alebo mechanická technológia.

To poskytne príležitosť predstaviť základné informácie a rozhrania s celou radou technológií vrátane metód rýchleho prototypovania založených na 3D tlačiarňach.

STU  
MTF

UNIVERZITA TECHNICKÁ  
BRATISLAVA  
METALURGICKO-TECHNOLÓGIA  
FAKULTA DO STUŽBY A VÝROBY



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Kurz pozostáva zo **7 prednášok**:

**Prednáška 1** - „Projekt PLC založený na systéme mechatroniky pre Industry 4.0“

**Prednáška 2** - „Vision technology“

**Prednáška 3** - „Internet vecí, digitalizácia, Industry 4.0, kybernetické fyzikálne systémy a mechatronika“

**Prednáška 4** - „Virtuálna realita ako nový trend vo vzdelávaní mechatroniky inžinierov “

**Prednáška 5** - „Inteligentná výroba a automatizácia v Industry 4.0“

**Prednáška 6** - „Implementácia nových výrobných technológií a systémov pre Industry 4.0“

**Prednáška 7** - „Digitalizácia a Industry 4.0“

STU  
MTF

UNIVERSITA TECHNICKÁ  
BRATISLAVA  
MATERIÁLOVÉ TECHNOLOGIE  
KATEDRA SÚSTAVY A TRNÁVE



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



# Prednáška 1.:

## *Projekt PLC založený na systéme mechatroniky pre Industry 4.0*

STU  
MTF

STAVBA A KONSTRUKČNÉ  
MATERIÁLOVÉ TECHNOLOGIE  
FACULTA DO TĚLOU V TRÁVĚ



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



## Procesný počítač - PLC (Programmable Logic Controller).

Požiadavky na rýchlosť a presnosť sú pre človeka často nedosiahnuteľné, preto je na dosiahnutie požadovaných podmienok vo výrobnom procese nevyhnutné zavedenie automatického riadenia.

Okrem väčšej a efektívnejšej výroby, automatizácia zvyšuje kvalitu produktu a znižuje riziko ľudskej chyby. Rozvoj technológie umožnil plne automatizované riadenie priemyselnej výroby, kde osoba zasahuje iba v prípade porúch alebo väčších porúch. prvkom pre realizáciu automatizačného systému je procesný počítač.

Najbežnejšou formou **procesného počítača je PLC (Programmable Logic Controller).**

## Dnešné PLC majú:

- celý rad pokročilých funkcií
- veľkú výpočtovú silu
- výrazne prekonávajú túto základnú formu automatizácie.



Industry 4.0 ponúka:

- výrobcam významné výhody tým, že im umožňuje optimalizovať svoje výrobné systémy.
- prístup k dátam naprieč podnikovým a logistickým systémom umožňuje upravovať výrobné plány v reálnom čase na základe potrieb alebo úzkych miest zákazníka.
- informácie o závode sa dajú použiť aj na posúdenie problémov so zariadením a plánovanie opráv pred poruchami, ktoré môžu nastať.
- je to prístup k informáciám a výkonným aplikáciám, ktoré posúvajú automatizáciu na inú úroveň; toto je základ a prísľub Industry 4.0.



**Základný cieľ Industry 4.0.**

STU  
MTF

UNIVERSITA TECHNICKÁ  
BRATISLAVA  
KATEDRA SYSTÉMOV  
FACULTA KOŠICE V TRNAVE



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



## **PLC má vplyv aj na Industry 4.0.**

Cloudové aplikácie vyvíjajú nové výrobné plány na základe potrieb zákazníkov a ďalších externých faktorov.

Zmena plánu na výrobnéj linke pozostávajúcej z viacerých robotov si vyžaduje podrobné pokyny a aktualizácie každej jednotky na linke, ktoré sa musia uskutočniť v reálnom čase, aby sa zabezpečila neprerušovaná výroba.

**PLC majú vďaka svojmu spracovaniu a kapacite I / O moc riadiť celú výrobnú linku ako jednu ucelenú jednotku.**



## Prednáška 2.:

# Technológia videnia (VT)

STU  
MTF

UNIVERZITA TECHNICKÁ  
BRATISLAVA  
MATERIÁLOVÝCH  
FABRIKA  
FACULTY OF SCIENCES IN TRNAVA



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

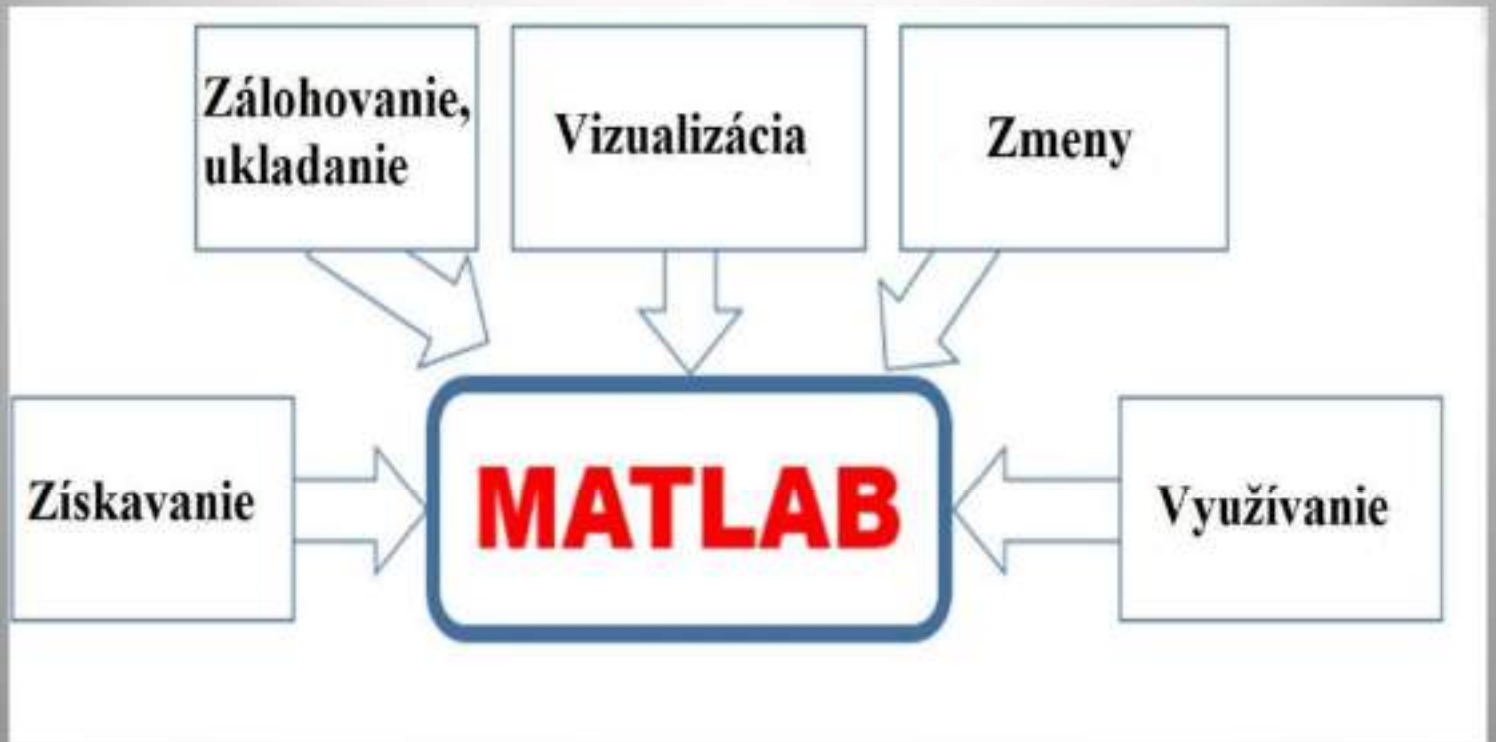


## SPRACOVANIE OBRAZU V MATLAB

Simulink poskytuje riešenia pre spracovanie obrazu, analýzu a vývoj obrazových algoritmov.

**MATLAB** súvisí s aspektami týkajúcimi sa spracovania a analýzy obrázkov, s využitím jeho funkcií na účely získavania, ukladania, prezerania, zmeny a využívania vizuálnych informácií v obrazoch.

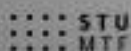
**MATLAB** podporuje nasledujúce typy obrazových formátov: BMP (Microsoft Windows Bitmap), GIF (Graphics Interchange Files), JPEG (Joint Photographic Experts Group), PCX (Paintbrush), TIFF (Tagged Image File Format) atď.



## SPRACOVANIE OBRAZU V MATLAB

## Prednáška 3.:

# Internet vecí, digitalizácia, Industry 4.0, kybernetické fyzikálne systémy a mechatronika



SLOVENSKÁ TECHNICKÁ  
UNIVERZITA V BRATISLAVE  
MATERIÁLADYBEHOLÓGIA  
FAKULTA SO SÍDLOM V TRNAVE



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Snaha teoretických cieľov zameraných na riešenie problémov pochopenia princípov a praktického využitia Internet of Things (IoT), ako základnej technológie pre Industry 4.0.

Všeobecné ciele:

- definícia, architektúra a charakteristiky internetu vecí, základné podmienky,
- história IoT,
- súčasnosť a predpokladaná budúcnosť IoT,
- projekty založené na príkladoch IoT (smart city, atď.),
- IoT v priemysle.

Mnoho rôznych skupín výskumníkov, inovátorov, vývojárov a akademikov definovalo tento pojem ako:

## Definícia IoT

„Otvorená a komplexná sieť inteligentných objektov, ktoré sú schopné automaticky sa organizovať, zdieľať informácie, údaje a zdroje, reagovať a konať v situáciách a zmenách v prostredí“.

„Je to spôsob, ako sa ľudia môžu pripojiť k digitálnej sieti a internetu pomocou najrôznejších zariadení, ako sú počítače, smartphony, tablety atď.“

Všeobecné charakteristiky sú:

**Prepojitelnosť** - akékoľvek zariadenie môže byť prepojené s komunikačnou a globálnou informačnou infraštruktúrou

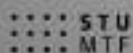
**Heterogenita** - zariadenia interagujú s inými platformami služieb alebo zariadeniami prostredníctvom rôznych sietí.

**Služby spojené s vecami** - IoT je schopný poskytovať služby spojené s vecami bez obmedzenia vecí. Napríklad ochrana súkromia alebo sémantická konzistencia medzi virtuálnymi a fyzickými vecami.

**Dynamické zmeny** - Stav zariadení sa dynamicky mení. Napríklad spánok a prebudenie, pripojenie alebo odpojenie. Tiež je možné dynamicky meniť počet zariadení.

## Prednáška 4.:

# Virtuálna realita ako nový trend roku v mechatronicko – inžinierskom vzdelávaní



SLOVENSKÁ TECHNICKÁ  
UNIVERZITA V BRATISLAVE  
MECHATRONICKO-TECHNICKÁ  
FAKULTA SO SÍŤAMI V TRNAVE



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union





Inovatívne technológie umožnili ľuďom vykonávať inovatívne spôsoby a rôzne činnosti v rámci Európy ako napr. zvyšovanie produktivity, flexibility, pohodlia atď.

Zároveň 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).**

# 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 kompletne učenie sa.

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

**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.





## Výhody VR vo vzdelávaní

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

- Ponúka študentom kompletné 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.

## Prednáška 5.:

# Inteligentná výroba a automatizácia v Industry 4.0

STU  
MTF

SLOVENSKÁ TECHNICKÁ  
UNIVERZITA V BRATISLAVE  
MATEJKA  
FAKULTA SO SÍŤAMI A TŤAVAMI



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



## Inteligentná výroba

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.

# TOVÁREŇ BUDÚCNOSTI



Koncept inteligentnej výroby

STU  
MTF

FIRVENSKA TECHNICKA  
UNIVERZITA V BRATISLAVE  
MATERIÁLLOŽYVÁRNEJ LOKALITY  
FAKULTA SO STUŽOU V TRNAVE



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union





## Industry 4.0 a Inteligentná výroba

Na prvý pohľad by to mohlo vyzerat' ako pochádzajúce zo vzdialenej budúcnosti. Ale nie je a so súčasnými technológiami a zručnosťami, plne automatizovaná inteligentná výroba s kompatibilným Industry 4.0 závozom, je možné si to reálne predstaviť.

# Implementácia nových výrobných technológií a systémov pre Industry 4.0

STU  
MTF

SLAVENSKÁ TECHNICKÁ  
UNIVERZITA V BRATISLAVE  
KATEDRA FOTOTECHNOLÓGIÍ  
FAKULTA SO SÍDLOM V TEREŠE

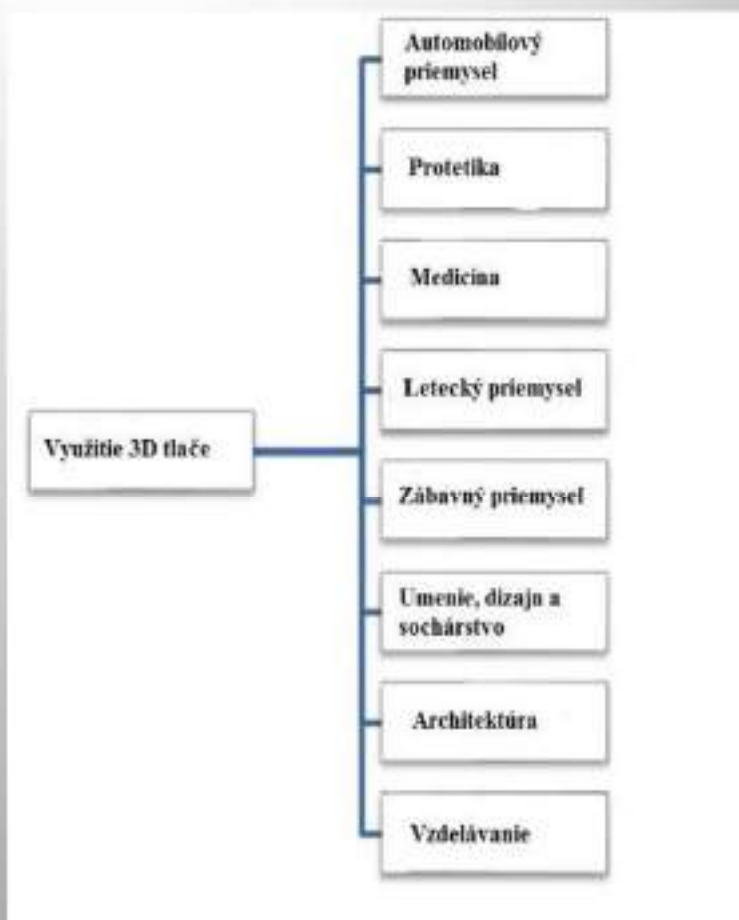


## Rapid prototyping

- 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.

- využitie 3D tlače, v rôznych oblastiach



### 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.

### 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, ktoré 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 ich pripravuje na vysokoškolské vzdelávanie.

# Digitalizácia a Industry 4.0

## Dátová technológia pre povolenie digitalizácie výrobného sektoru a Industry 4.0

STU  
MTF

SLOVENSKEJ TECHNICKÉJ  
UNIVERZITY V BRATISLAVE  
MATERIÁLDOVÝCH TECHNOLOGIÍ  
FAKULTA ŠTÚDIÍ V TRNAVE



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Spoločnosť International Data Corporation (IDC)



2012 - 2020



vzrástlo množstvo informácií v digitálnom vesmíre o 35 biliónov gigabajtov.

STU  
MTF

SLOVENSKÁ TECHNICKÁ  
UNIVERZITA V BRATISLAVE  
MATÉRIÁLNO-TECHNICKÁ  
FAKULTA SO SIEŤOM V TOROVI



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



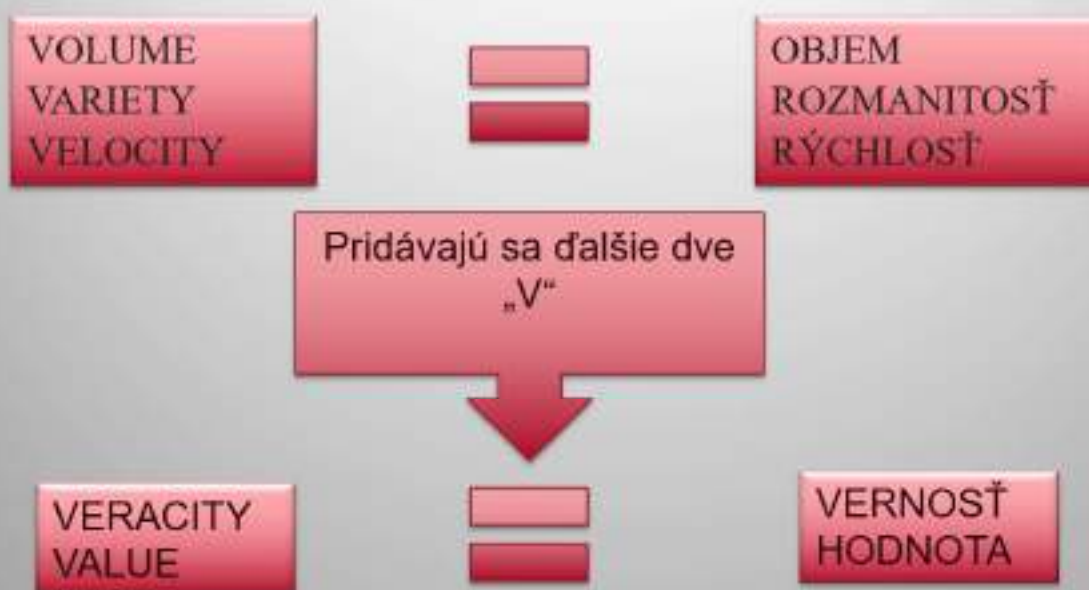
## Definícia konceptu veľkých dát BIG DATA :

„**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**“.



Spoločné znaky všetkých definícií pojmu **Big Data** = základ v troch „V“



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). Často sa pridávajú ďalšie dve „V“ a to Veracity a Value (Vernosť, Hodnota.).

Máte záujem stať sa súčasťou projektu?

KONTAKTUJTE NÁS:

Slovenská technická univerzita v Bratislave  
Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave  
J. Bottu 25, 917 24 Trnava, SLOVENSKÁ REPUBLIKA



Mob: +421 908 674 143, +421 906 068 454

www: : [www.project-mind.eu/](http://www.project-mind.eu/)

<https://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/projects/eplus-project-details/#project/2019-1-RO01-KA203-063153>

www: [www.mtf.stuba.sk](http://www.mtf.stuba.sk)



Váš MIND projektový tím !



SLOVENSKÁ TECHNICKÁ  
UNIVERZITA V BRATISLAVE  
MATERIÁLOVOTECHNOLOGICKÁ  
FAKULTA SO SÍDLOM V TRNAVE