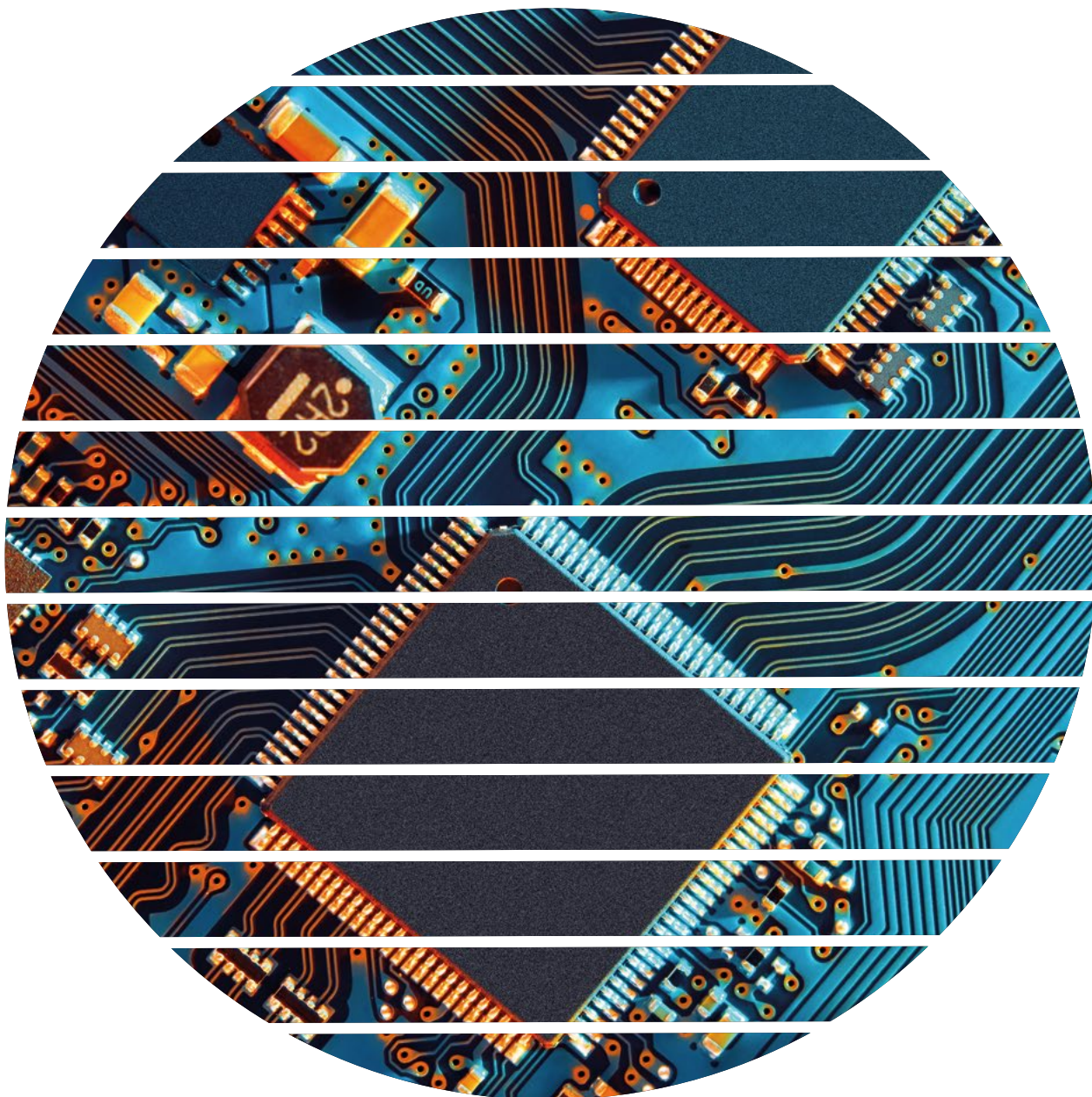


# Aktivity pre stredné školy

ZAÚJÍMAVÉ PREDNÁŠKY A PRAKTICKÉ WORKSHOPY O ČIPOCH,  
ELEKTRONIKE A MODERNÝCH TECHNOLOGIÁCH, KTORÉ  
FORMUJÚ BUDÚCNOSŤ NÁŠHO SVETA.



**Partneri**

SK  CHIPS

 STU

SLOVENSKÁ TECHNICKÁ  
UNIVERZITA V BRATISLAVE



**Podporovatelia**

 Chips<sup>\*\*\*</sup>JU



MINISTERSTVO  
HOSPODÁRSTVA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



MINISTERSTVO  
ŠKOLSTVA, VÝSKUMU,  
VÝVOJA A MLÁDEŽE  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

**ZEP**

Zväz elektrotechnického priemyslu  
Slovenskej republiky

# Vážené pani učiteľky, vážení páni učítelia, milí partneri,



*Michal Mičjan*

RIADITEĽ SLOVENSKEHO ČIPOVÉHO  
KOMPETENČNÉHO CENTRA

ČIPY SÚ DNES ZÁKLADOM všetkých moderných technológií. Bez nich by nám nefungovala elektrina, svetlo, mobily či autá. Vďaka inováciám ich význam neustále narastá. Prakticky formujú náš každodenný život.

Napriek tomu záujem študentov o túto oblasť v posledných rokoch upadá. A my by sme to v spolupráci s vami chceli zmeniť. Sám som na univerzite viedol tímy mladých ľudí a viem, že správnym prístupom sa dá v študentoch stále zapáliť iskra zvedavosti. Naším cieľom preto je opätovne podnieť zanosť mladých študentov pre oblasť elektroniky, čipov a polovodičov.

Tento katalóg prednášok, školení a workshopov je určený pre vás, učiteľov, a vašich študentov, ktorí sa zaujímajú o elektroniku, čipy a moderné technológie. Veríme, že prostredníctvom týchto aktivít a vášho odborného vedenia objavia nielen fascinujúci svet polovodičov, ale aj vlastný potenciál.

Všetky programy sme sa snažili navrhnuť tak, aby boli čo najinteraktívnejšie a prepojené s reálnou praxou. Len tak podľa nás dokážeme študentov povzbudiť, aby odložili mobily, zdvihli hlavu a vnímali svet okolo seba. Výber nechávame na vás, keďže svojich študentov poznáte najlepšie. Ak by ste mali záujem o inú tému, prípadne chceli obsah viacej upraviť pre vaše špecifické potreby, sme s našimi školiteľmi schopní pripraviť vám vzdelávaciu hodinu aj podľa vašich požiadaviek.

Budem rád, keď spoločne v študentoch prebudíme záujem a otvoríme im dvere do fascinujúceho sveta elektroniky, polovodičov a čipov. Som presvedčený, že mnohí z nich následne spoja tento svet so svojou študijnou, ale aj pracovnou budúcnosťou.

Ďakujem vám, že budete našimi partnermi na tejto ceste. Pretože bez vás to, samozrejme, nepôjde.

# Obsah

- 3 | **Úvod: Riaditeľ Slovenského čipového kompetenčného centra**
- 5 | **Od kremíka po kvantový počítač: Prečo polovodiče ovládajú svet**
- 6 | **Prichádza nový kráľ polovodičov? SiC a GaN v elektronike**
- 7 | **Zážitkové experimenty s polovodičmi**
- 8 | **Integrované obvody menia svet**
- 9 | **Digitálne čipy: kód namiesto kreslenia**
- 10 | **Od kamienkov k mysliacim strojom: Neuveriteľná cesta počítačov**
- 11 | **Elektronika všade okolo nás**
- 12 | **Ako simulácie šetria čas aj peniaze**
- 13 | **Ako sa vyrábajú čipy?**
- 14 | **Praktické ukážky výkonovej elektroniky**
- 15 | **Elektromobilita I. Pohony a trendy**
- 16 | **Elektromobilita II. Batérie a ich budúcnosť v elektromobilite**
- 17 | **Ako zaistiť spoľahlivosť elektronických systémov?**
- 18 | **Elektronika pre vesmírne aplikácie**
- 19 | **Obnoviteľné zdroje energie I.**
- 20 | **Obnoviteľné zdroje energie II.**
- 21 | **Ako sa starať o batérie: Od smartfónu po elektromobil**
- 22 | **Postavte si batériový systém**
- 23 | **Od ideí k prototypu**
- 24 | **Ako sa vyrába elektronika**
- 25 | **Praktické cvičenia spájkovania**
- 26 | **Praktické cvičenia merania základných charakteristík diódy a tranzistora**
- 27 | **Ako dať elektronike život?**
- 28 | **Od Smart senzoru po Smart Home**
- 29 | **Moderné princípy merania kvality ovzdušia**
- 30 | **Kuchárka pre organické tranzistory**
- 31 | **Stručná história CMOS technológie**
- 32 | **Ako sa vyrábajú a analyzujú moderné polovodičové materiály?**
- 33 | **Ako si vyrobiť memristor**
- 34 | **Meranie základných vlastností polovodičov**
- 35 | **Brainstorming o popularizácii STEM odborov**
- 36 | **Kľúčová technológia SiC v zelenej doprave: mikroelektronika v mestskej a železničnej doprave**
- 37 | **Elektrochemické senzory**
- 38 | **Technológie udržateľnej energie**
- 39 | **Rýchle tranzistory pre moderné komunikačné siete**

# Od kremíka po kvantový počítač: Prečo polovodiče ovládajú svet

SÚ VŠADE OKOLO NÁS. V mobile, v počítači, v televízore – polovodiče. Ale čo vlastne polovodič je a ako funguje? V prednáške sa ponoríme do úžasného sveta polovodičov, ktoré zmenili náš život. Povieme si, čo vlastne polovodič je, prečo ho vedci považujú za „zázračný“ materiál a ako ovplyvnil náš svet. Objavíme aj tajomstvo tranzistora – malej súčiastky, bez ktorej by internet, videohry ani moderné auto neexistovali. Pozrieme sa, ako polovodiče žiaria v LED svetlách, pomáhajú v laseroch a premieňajú slnečné lúče na elektrinu. Nebude chýbať ani pohľad do budúcnosti – od ultrarýchlych čipov až po kvantové technológie. A čo je najlepšie – všetko si vysvetlíme pomocou zaujímavých experimentov, po ktorých svet uvidíte inak.



*Cieľová skupina*

**Žiaci ZŠ a študenti SŠ, vekové rozmedzie 10 až 19 rokov**



*Doba trvania*

**45 – 90 minút**



*Vyučujúci*

**prof. Ing. Martin Weis, DrSc.  
prof. Ing. Ľubica Stuchlíková, PhD.**



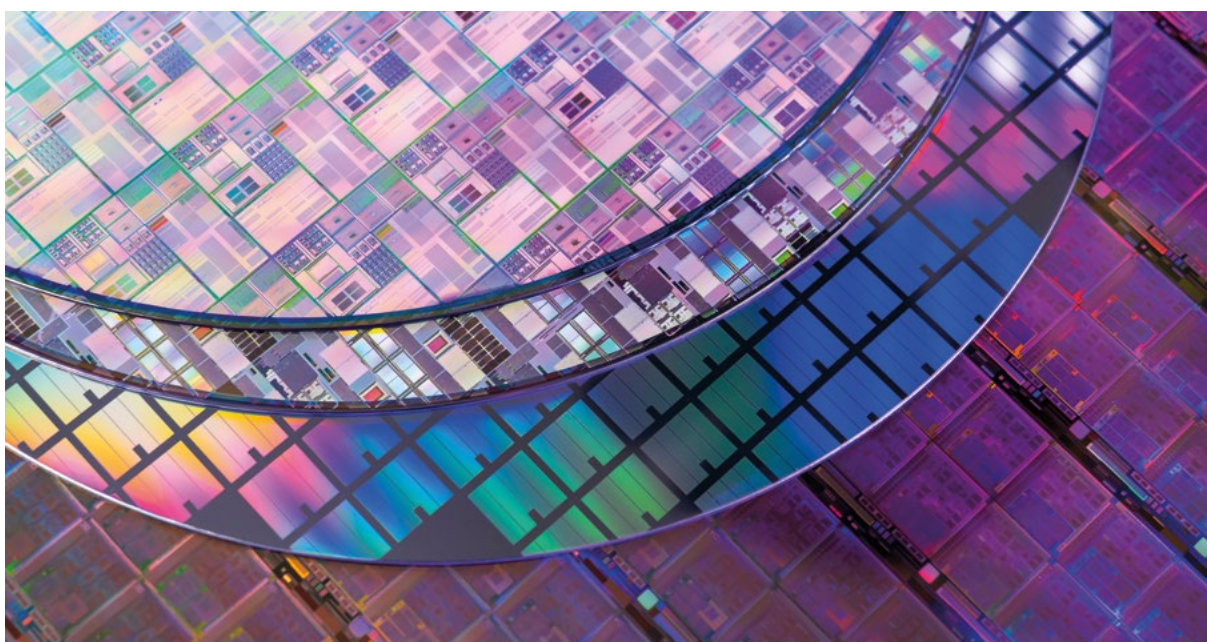
*Miesto realizácie*

**ľubovoľná miestnosť**



*Požiadavky*

**datapojektor  
elektrická prípojka**



# Prichádza nový kráľ polovodičov? SiC a GaN v elektronike



BEZ KREMÍKA BY NEEEXISTOVAL mobil ani počítač. Tento zaujímavý chemický prvok je už vyše 60 rokov nekorunovaným kráľom sveta elektroniky. Avšak v posledných rokoch sa objavujú jeho noví vyzývateľia – supermateriály. Predstavíme si dva, ktoré by ho mohli nahradiť: karbid kremíka (SiC) a nitrid gália (GaN).

Na prednáške si ukážeme: Prečo je kremík taký úžasný, ale aj prečo už dnes nestačí na všetko. Čo dokážu supermateriály GaN a SiC, prečo sú rýchlejšie, výkonnejšie a lepšie zvládajú extrémne podmienky. Aký vplyv majú tieto materiály na našu budúcnosť – od úspor energie, cez znižovanie emisií, až po nové revolučné technológie.



*Cielová skupina*

**Žiaci ZŠ a študenti SŠ, vekové rozmedzie 10 až 19 rokov**



*Doba trvania*

**45 – 90 minút**



*Vyučujúci*

**prof. Ing. Lubica Stuchlíková, PhD.  
prof. Ing. Martin Weis, DrSc.**



*Miesto realizácie*

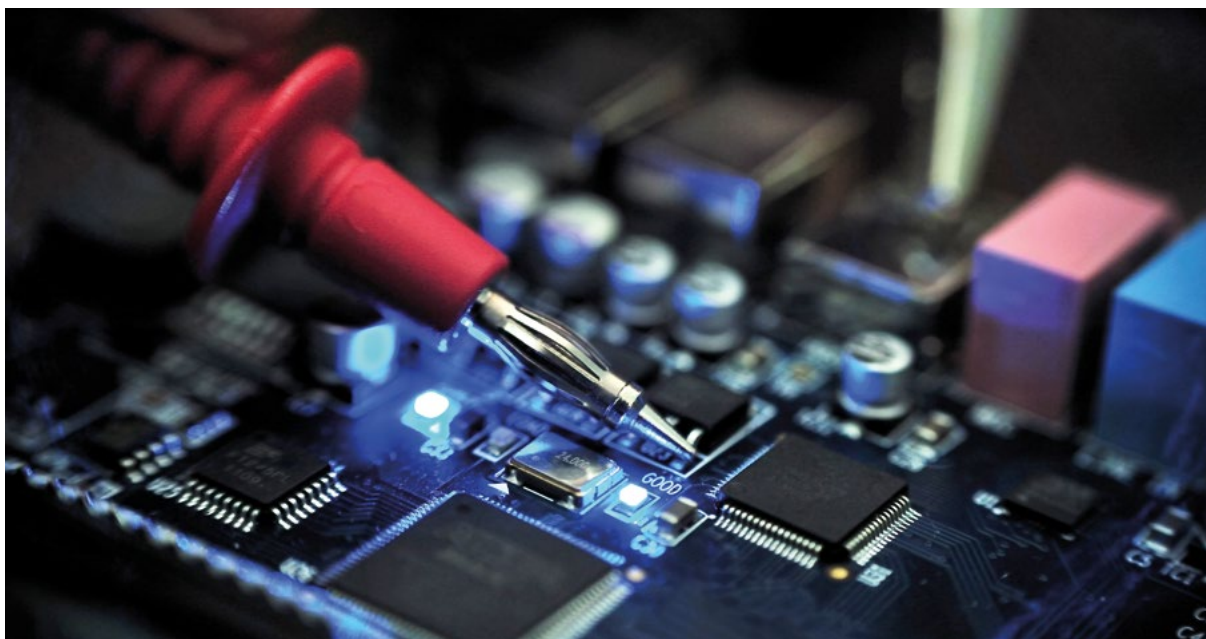
**ľubovoľná miestnosť**



*Požiadavky*

**dataprojektor  
elektrická prípojka**

# Zážitkové experimenty s polovodičmi



POLOVODIČE SÚ ZÁKLADNÝM stavebným prvkom väčšiny elektronických zariadení – od mobilných telefónov a počítačov až po moderné autá či zdravotnícke prístroje. Na workshope si spoločne ukážeme, ako tieto „zázračné“ materiály fungujú, čo všetko dokážu a prečo sú v dnešnom svete úplne nenahraditeľné. Nebude to žiadne nudné sedenie, ale interaktívne dobrodružstvo, pri ktorom sa každý účastník zapojí do jednoduchých, no efektných pokusov. Čakajú nás tri experimenty: svetelná morzeovka, vide nie neviditeľného a elektrická jednosmerka. Vďaka nim pochopíme, že polovodiče nie sú abstraktný pojem z učebníc, ale praktická súčasť života. Počas workshopu sa každý na chvíľu stane vedcom a objaví tajomstvá techniky, ktorá mení náš svet.



*Cielová skupina*

**Žiaci ZŠ a študenti SŠ, vekové rozmedzie 10 až 19 rokov**



*Doba trvania*

**2 x 45 minút**



*Vyučujúci*

**prof. Ing. Martin Weis, DrSc.  
prof. Ing. Ľubica Stuchlíková, PhD.**



*Miesto realizácie*

**ľubovoľná miestnosť**



*Požiadavky*

**dataprojektor  
elektrická prípojka**

# Integrované obvody menia svet

INTEGROVANÉ OBVODY, známe aj ako čipy, sa stali neoddeliteľnou súčasťou nášho života a digitalizujú svet okolo nás. Používame ich takmer neustále – pri práci, komunikácii, v škole, oddychu, športe, v domácnosti, doprave či priemysle. Neprejde deň, aby sme ich nepotrebovali. V prednáške ukážeme zaujímavosti o čipoch, aké typy poznáme, ako fungujú a z čoho sa skladajú. Predstavíme celý proces vývoja čipov na zákazku – od prvotného návrhu cez simulácie a rozloženie súčiastok až po výrobu a meranie prototypov. Priblížime aj výskum a výsledky nášho pracoviska s viac než 25-ročnými skúsenosťami vrátane študentských projektov. Dizajn čipov je naša vášeň, ktorú chceme zdieľať, a prednášku radi prispôbíme tak, aby sme v každom prebudili kúsok inšpirácie.



*Cieľová skupina*

**Študenti stredných škôl  
a gymnázií**



*Doba trvania*

**45 – 90 minút**



*Vyučujúci*

**prof. Ing. Viera Stopjaková, PhD.  
Ing. Michal Šovčík, PhD.**



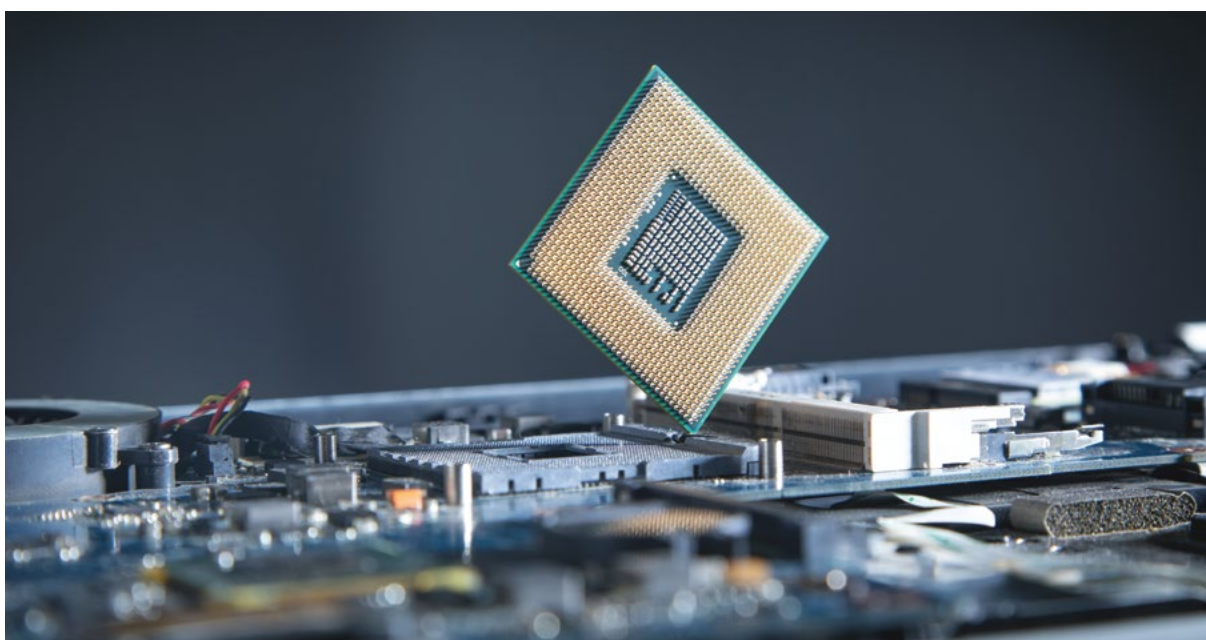
*Miesto realizácie*

**ľubovoľná miestnosť**



*Požiadavky*

**datapojektor  
elektrická prípojka**



# Digitálne čipy: kód namiesto kreslenia

DIGITÁLNE ELEKTRONICKÉ SYSTÉMY pracujú iba s nulami a jednotkami. Vďaka tomu možno návrh digitálnych čipov výrazne automatizovať – namiesto kreslenia schémy vytvoríme textový opis obvodu, teda kód v opisnom jazyku. Kód sa následne automaticky „preloží“ do schémy pomocou syntézy a knižníc hotových blokov. Aj rozloženie súčiastok na čipe sa automatizovane „vyskladá“ z pripravených buniek a poprepája. Funkciu obvodu vieme rýchlo zmeniť, preto sa metódička používa pri návrhu zložitých a rekonfigurovateľných čipov (napr. FPGA). Dizajn je jednoduchší a čip programovateľný. Niet divu, že študentov viac láka návrh digitálnych čipov než tých analógových. V prezentácii ukážeme výhody a príklady automatizovaného návrhu, vďaka ktorým máme dnešný svet dostupný cez displeje našich mobilov.



*Cieľová skupina*

**Študenti stredných škôl  
a gymnázií**



*Doba trvania*

**45 – 90 minút**



*Vyučujúci*

**prof. Ing. Viera Stopjaková, PhD.  
Ing. Richard Bagin**



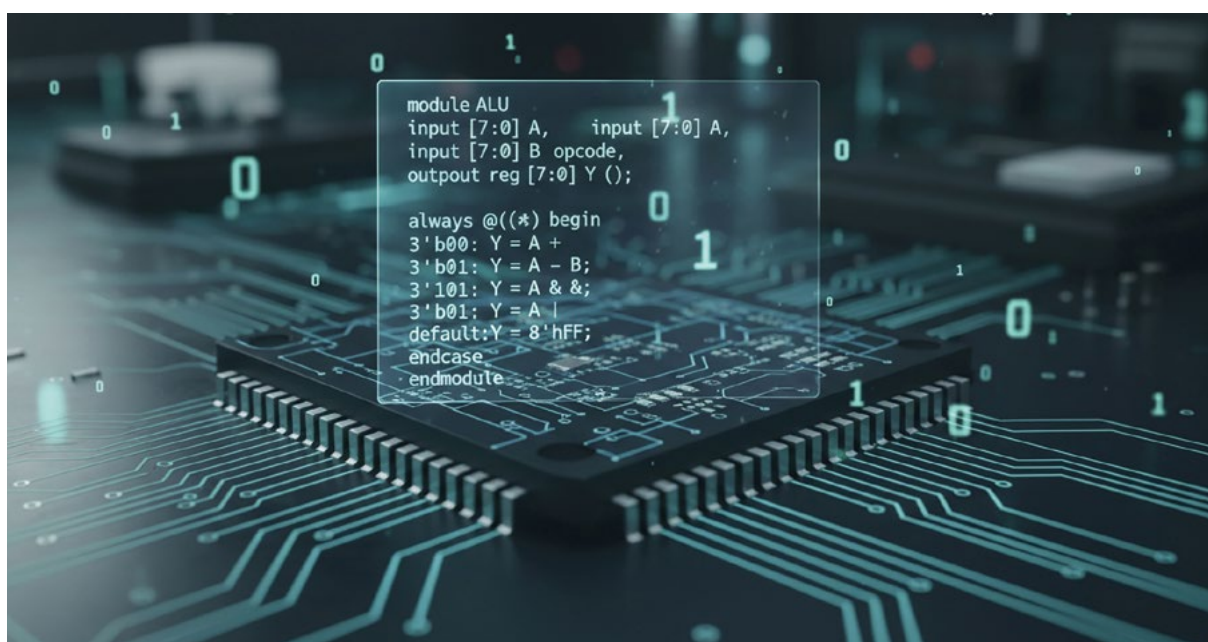
*Miesto realizácie*

**ľubovoľná miestnosť**



*Požiadavky*

**datapojektor  
elektrická prípojka**



# Od kamienkov k mysliacim strojom: Neuveriteľná cesta počítačov

V RÁMCI PREDNÁŠKY sa dozviete, ako sme sa dostali od abakusu a mechanických kalkulátorov, ktoré tikali ako hodinky, až po umelú inteligenciu. Ponoríme do príbehu mladého Alana Turinga, ktorý dopomohol rozlúštiť nacistické šifry a vytvoril návrh prvého moderného počítača. Dozviete sa, ako revolúcia tranzistorov zmenšila prvotné kolosálne počítače na veľkosť telefónu vo vrecku. Predstavíme vám neurónové siete – počítače inšpirované ľudským mozgom, ktoré sa učia ako deti a dnes rozpoznávajú tváre či maľujú obrazy. Na záver sa vydáme do budúcnosti „kvantových počítačov“ využívajúcich čudné zákony subatomárneho sveta a najnovšie „neuromorfické čipy“, ktoré napodobňujú mozog tak presne, že dokážu myslieť s energiou žiarovky.



*Cieľová skupina*

**Žiaci ZŠ a študenti SŠ, vekové rozmedzie 10 až 19 rokov**



*Doba trvania*

**45 – 90 minút**



*Vyučujúci*

**prof. Ing. Ľubica Stuchlíková, PhD.  
prof. Ing. Martin Weis, DrSc.**



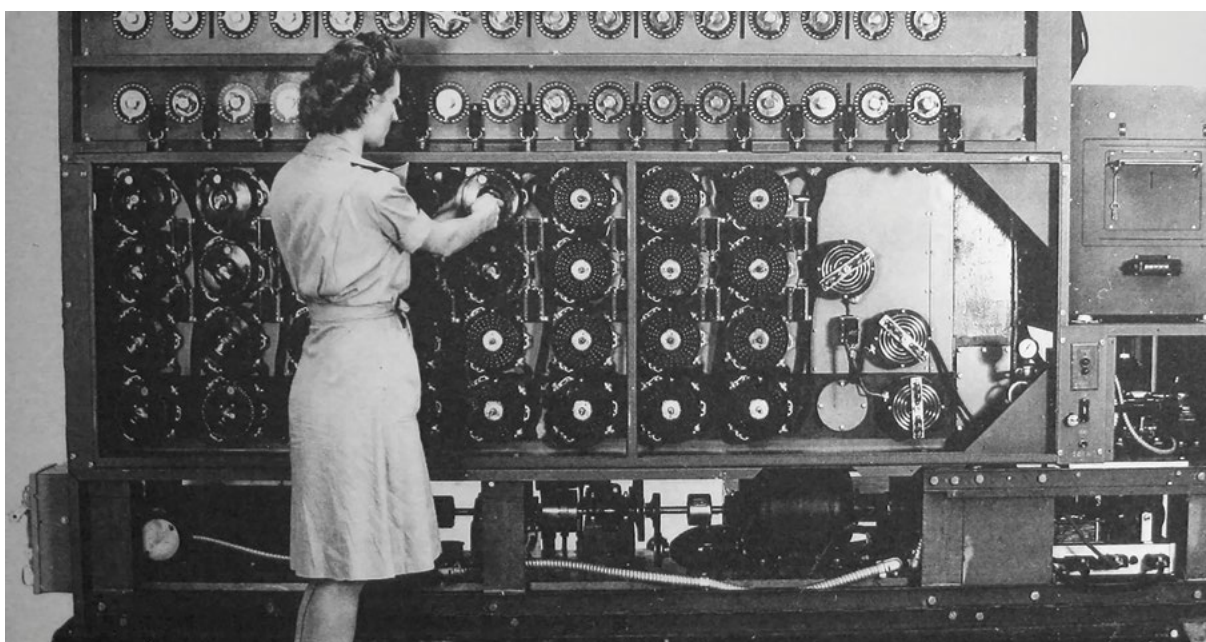
*Miesto realizácie*

**ľubovoľná miestnosť**



*Požiadavky*

**dataprojektor  
elektrická prípojka**



# Elektronika všade okolo nás



ZAMYSLELI STE SA NIEKEDY nad tým, čo sa skrýva vo vnútri smartfónu, hernej konzoly alebo v inteligentných hodinkách? Ukážeme si, že svet elektroniky nie je žiadne kúzlo, ale fascinujúci príbeh o malých súčiastkach, ktoré poháňajú našu modernú dobu. Spolu sa pozrieme, ako fungujú základné elektronické obvody, zistíme, čo robia rezistory, kondenzátory a tranzistory, a pochopíme, ako spolu komunikujú, aby vytvorili funkčné zariadenie.

Zodpovieme si otázky: Prečo sa obraz na monitore mení tak rýchlo? Ako vie tvoj mobil, kam ísť, keď používaš navigáciu? A čo má spoločné tvoja mikrovlnka s rádiom? Ukážeme si to na praktických príkladoch, ktoré poznáte z každodenného života, a zistíme, prečo je elektronika všade okolo nás. Príď a spoznaj tajomstvá, ktoré skrýva svet techniky, a objav, aké úžasné veci sú možné vďaka elektronike!



*Cielová skupina*

**Žiaci ZŠ a študenti SŠ, vekové rozmedzie 10 až 19 rokov**



*Doba trvania*

**45 – 90 minút (prednáška)  
2 x 45 minút (workshop)**



*Vyučujúci*

**prof. Ing. Ľubica Stuchlíková, PhD.  
doc. Ing. Juraj Marek, PhD.  
Ing. Jozef Kozárik, PhD.  
Ing. Vratislav Režo, PhD.**



*Miesto realizácie*

**ľubovoľná miestnosť**



*Požiadavky*

**datapojektor  
elektrická prípojka**

# Ako simulácie šetria čas aj peniaze

PREDNÁŠKA PRIBLIŽI, ako sa moderné technológie využívajú pri navrhovaní výkonnej elektroniky a akú dôležitú úlohu v tom zohrávajú fyzikálne simulácie. Ukážeme si, ako dokážu tieto simulácie odhaliť chyby ešte predtým, než sa vôbec vyrobí prvý prototyp, čím sa šetrí čas aj peniaze. Zistíte, že vývoj elektroniky nie je len o teórii, ale aj o šikovnom využívaní softvéru, ktorý pomáha riešiť reálne problémy. Prednášku obohatia praktické ukážky v inovatívnom programe Ansys, kde si na konkrétnych príkladoch ukážeme, ako je možné predchádzať najčastejším problémom a zároveň priblížime, ako takéto moderné nástroje používajú inžinieri vo vývoji. Prednáška vám ponúkne jedinečný pohľad do sveta technológií a môže vás inšpirovať k štúdiu a práci v oblasti, ktorá má veľkú budúcnosť.



*Cieľová skupina*

**Študenti stredných škôl a gymnázií**



*Doba trvania*

**45 – 90 minút**



*Vyučujúci*

**doc. Ing. Aleš Chvála, PhD.**



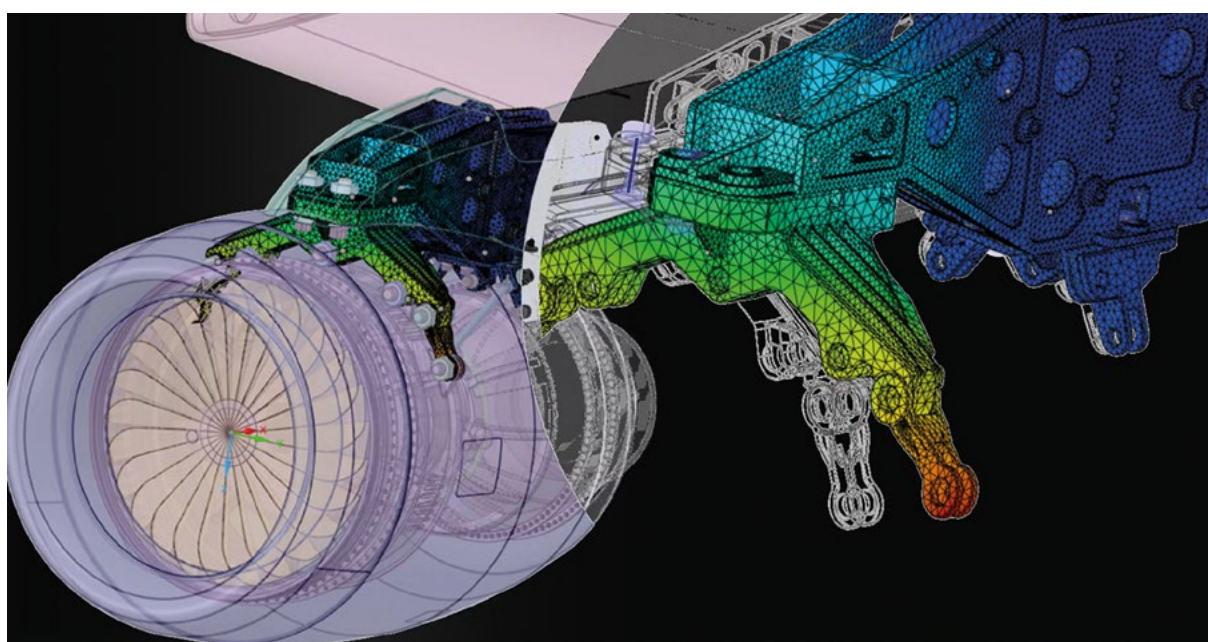
*Miesto realizácie*

**ľubovoľná miestnosť**

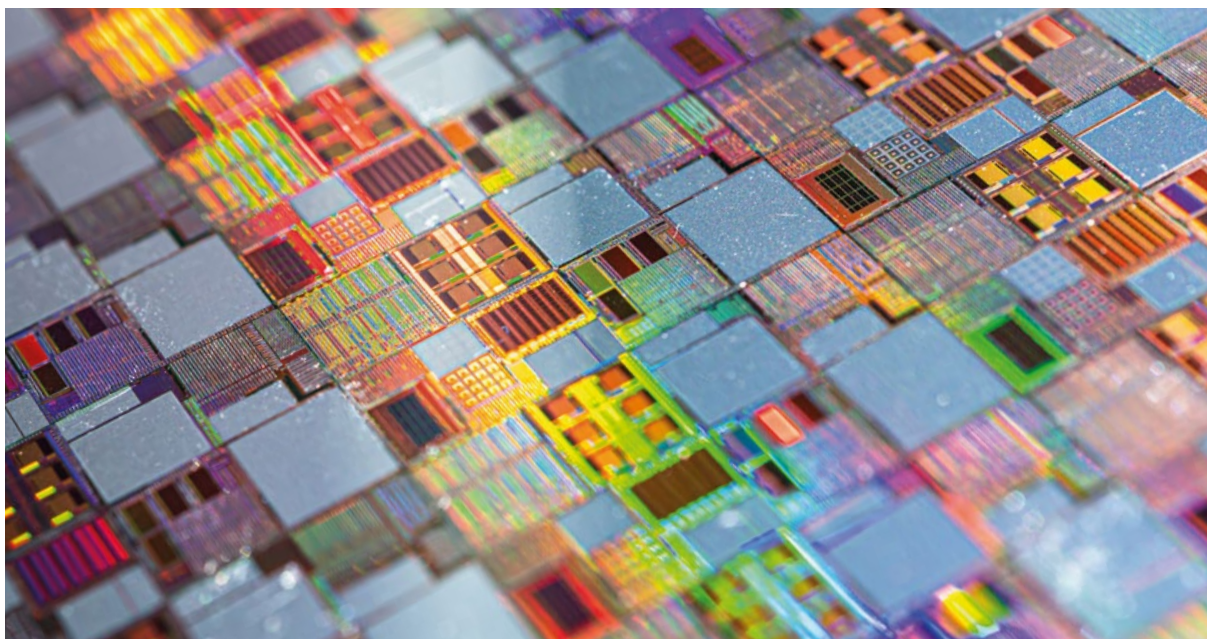


*Požiadavky*

**dataprojektor  
elektrická prípojka**



# Ako sa vyrábajú čipy?



PREDNÁŠKA PONÚKA PREHLAD technologických procesov, ktoré sa využívajú pri výrobe moderných čipov, a ich jasné, zrozumiteľné vysvetlenie. Študenti sa dozvedia, ako sa na substrát nanášajú tenké vrstvy materiálov, čo je kľúčový krok pri tvorbe funkčných štruktúr. Predstavíme aj procesy tvarovania vrstiev, teda metódy, ktoré umožňujú vznik všetkých typov čipov – od výkonných procesorov až po jednoduché inventory. Ukážeme si, ako tieto technológie vzájomne spolupracujú pri výrobe zložitých integrovaných obvodov a ako výsledný čip prechádza celým reťazcom krokov, kým sa dostane do zariadení. Zároveň priblížime ich praktické využitie, vďaka ktorému sú polovodiče súčasťou každodenného života.



*Cielová skupina*

**Študenti stredných škôl  
a gymnázií**



*Doba trvania*

**45 – 90 minút**



*Vyučujúci*

**prof. Ing. Martin Weis, DrSc.  
Ing. Juraj Nevřela, PhD.**



*Miesto realizácie*

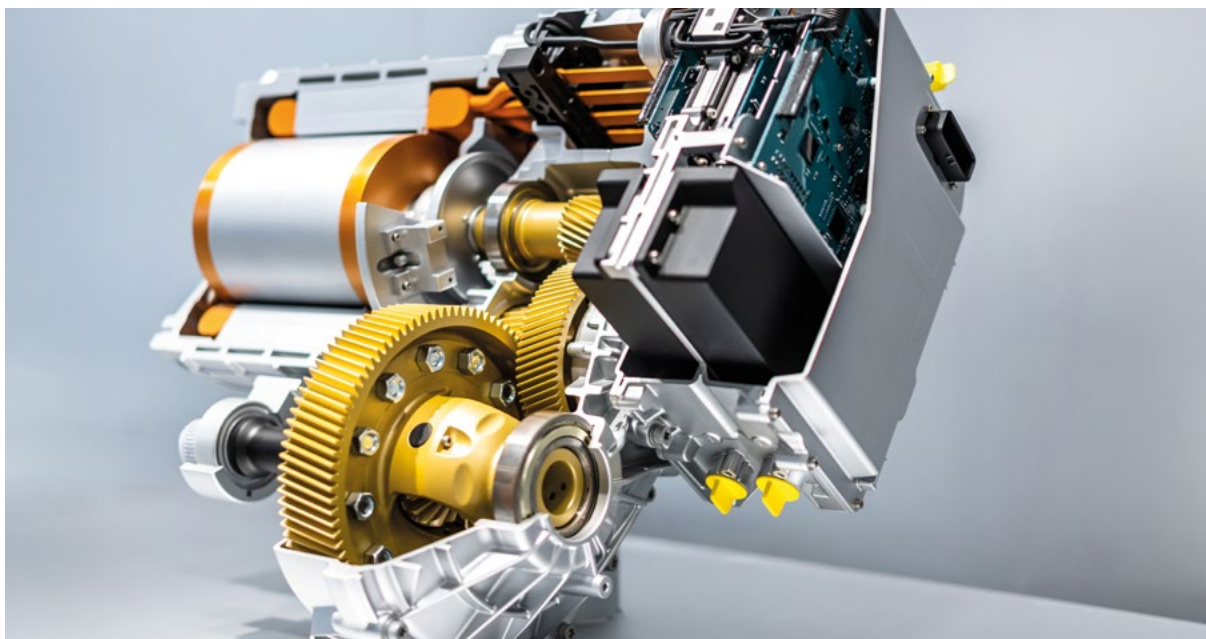
**ľubovoľná miestnosť**



*Požiadavky*

**dataprojektor  
elektrická prípojka**

# Praktické ukážky výkonovej elektroniky



WORKSHOP je určený pre študentov stredných priemyselných škôl aj gymnázií so zameraním na elektrické obvody a zariadenia. Účastníci sa zoznámia s elektrickými obvodmi z pohľadu reálneho fungovania – vysvetlíme si ich základné princípy, využitie a ukážeme, ako sa zapájajú do zložitejších celkov. Prednáška tak pomôže prepojiť teóriu s praxou a ukáže, že obvody nie sú len schémy na papieri, ale základné stavebné prvky funkčných systémov. V závere predstavíme možnosti aplikácie obvodov v zariadeniach, s ktorými sa študenti stretávajú v každodennom živote. Úroveň obsahu aj náročnosť prispôbíme veku a znalostiam účastníkov, aby bola prednáška prínosná pre každú skupinu.



*Cielová skupina*

**Študenti stredných škôl  
a gymnázií**



*Doba trvania*

**2 x 45 minút**



*Vyučujúci*

**doc. Ing. Juraj Marek, PhD.  
Ing. Jozef Kozárik, PhD.**



*Miesto realizácie*

**ľubovoľná miestnosť**



*Požiadavky*

**dataprojektor  
elektrická prípojka**

# Elektromobilita I. Pohony a trendy

TÁTO PREDNÁŠKA je určená všetkým fanúšikom elektromobility a študentom, ktorí chcú lepšie pochopiť technológie budúcnosti v doprave. Predstavíme rôzne typy elektrických pohonov, od základných koncepcií až po moderné riešenia používané v dnešných automobilkách. Vysvetlíme, aké systémy nabíjania elektromobily využívajú, aké sú ich výhody a obmedzenia a akým spôsobom funguje nabíjacia infraštruktúra. Súčasťou prednášky je aj prehľad najnovších trendov v oblasti ekologickej dopravy, vrátane diskusie o batériových technológiách či alternatívnych formách energie. Obsah aj náročnosť prispôbime veku a znalostiam účastníkov, aby bola prednáška prínosná pre každú skupinu.



*Cieľová skupina*

**Študenti stredných škôl  
a gymnázií**



*Doba trvania*

**45 – 90 minút**



*Vyučujúci*

**doc. Ing. Juraj Marek, PhD.  
Ing. Michal Minárik**



*Miesto realizácie*

**ľubovoľná miestnosť**



*Požiadavky*

**dataprojektor  
elektrická prípojka**



# Elektromobilita II. Batérie a ich budúcnosť v elektromobilite



PREDNÁŠKA JE ZAMERANÁ na batériové technológie a ich kľúčovú úlohu v budúcnosti elektromobility. Študentom predstavíme princípy fungovania rôznych typov batérií, ich využitie v elektrických vozidlách a význam pre udržateľnú dopravu. Podrobnejšie sa pozrieme na lítium-iónové batérie, ktoré dominujú dnešnému trhu, ale aj na alternatívne chemické systémy, ako sú sodíkové batérie či riešenia s pevným elektrolytom. Vysvetlíme, ako batérie ovplyvňujú dojazd, bezpečnosť a celkový výkon elektromobilov. Diskutovať budeme aj o recyklácii, ekologických aspektoch a environmentálnych dopadoch, ktoré sú čoraz dôležitejšie pre rozvoj tohto odvetvia. Obsah radi prispôbime odbornosti a záujmu účastníkov.



*Cielová skupina*

**Študenti stredných škôl  
a gymnázií**



*Doba trvania*

**45 – 90 minút**



*Vyučujúci*

**doc. Ing. Miroslav Mikolášek, PhD.  
Ing. Martin Kemény, PhD.**



*Miesto realizácie*

**ľubovoľná miestnosť**



*Požiadavky*

**dataprojektor  
elektrická prípojka**

# Ako zaistiť spoľahlivosť elektronických systémov?



ŠTUDENTOM PREDSTAVÍME základné princípy spoľahlivosti elektronických súčiastok a systémov, metódy testovania a diagnostiky, ako aj postupy, ktoré pomáhajú predchádzať zlyháním v praxi. Kurz zahŕňa prehľad metód na minimalizovanie rizík, vrátane analýzy porúch a ich dôsledkov (FMEA), metódy stromu porúch (FTA) či princípov robustného návrhu. Účastníci sa oboznámia aj s používaním moderných meracích technológií, ktoré umožňujú odhaliť slabé miesta už v raných fázach vývoja. Súčasťou prednášky sú ukážky reálnych prípadov z praxe a prehľad najčastejších príčin porúch v elektronike. Obsah vieme prispôbiť potrebám, znalostiam a odbornosti účastníkov, aby bola prednáška praktická a inšpirujúca.



*Cielová skupina*

**Študenti stredných škôl  
a gymnázií**



*Doba trvania*

**45 – 90 minút**



*Vyučujúci*

**doc. Ing. Miroslav Mikolášek, PhD.  
Ing. Peter Ondrejka, PhD.**



*Miesto realizácie*

**ľubovoľná miestnosť**



*Požiadavky*

**dataprojektor  
elektrická prípojka**

# Elektronika pre vesmírne aplikácie

PREDNÁŠKA JE ZAMERANÁ na elektroniku určenú pre vesmírne aplikácie, kde sú systémy vystavené extrémnym podmienkam. Študenti sa oboznámia so špecifikami návrhu a fungovania zariadení, ktoré musia spoľahlivo pracovať vo vákuu, pri výrazných teplotných zmenách a pod intenzívnym žiarením. Osobitnú pozornosť venujeme zdrojom energie – solárnym panelom, batériovým systémom a technikám ich riadenia. Vysvetlíme princípy správy energie (power management), výber vhodných komponentov do náročného prostredia a spôsoby, ako zabezpečiť dlhodobú funkčnosť a spoľahlivosť elektroniky vo vesmíre. Súčasťou budú aj príklady reálnych misií a technológií. Obsah prednášky radi prispôbime znalostiam a záujmu účastníkov.



*Cieľová skupina*

**Študenti stredných škôl a gymnázií**



*Doba trvania*

**45 – 90 minút**



*Vyučujúci*

**doc. Ing. Miroslav Mikolášek, PhD.  
Ing. Matej Novák**



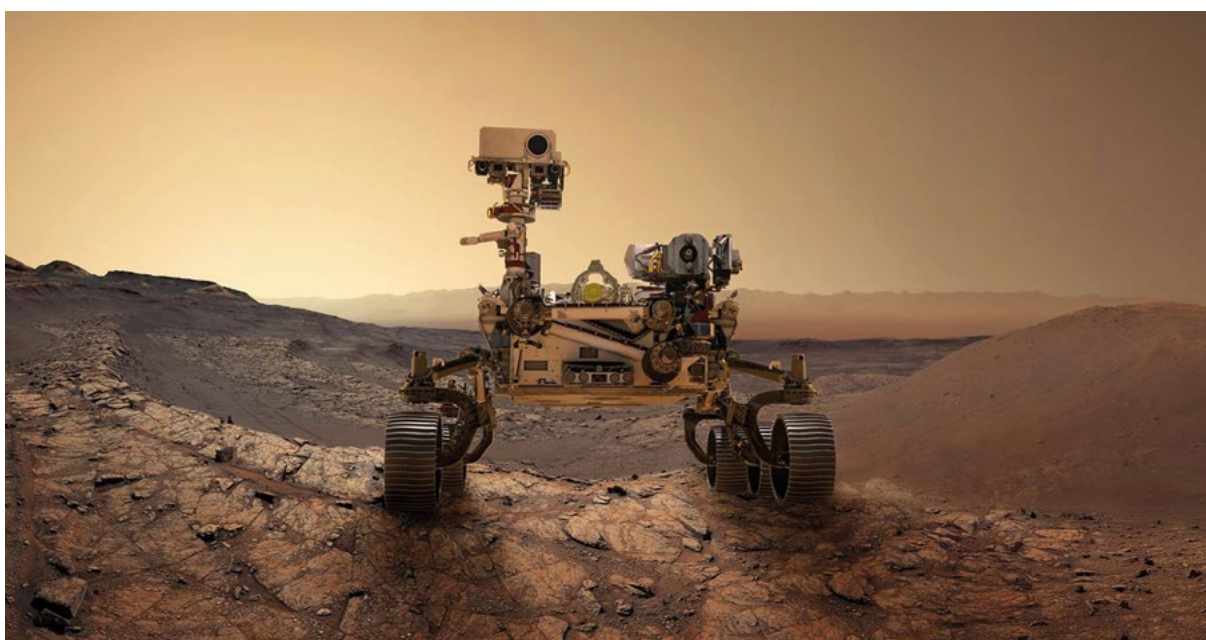
*Miesto realizácie*

**ľubovoľná miestnosť**



*Požiadavky*

**dataprojektor  
elektrická prípojka**



# Obnoviteľné zdroje energie I.

PRAKTICKÁ PREDNÁŠKA je zameraná na rôzne možnosti a metódy získavania energie z veterných a vodných elektrární. Študentom vysvetlíme ich fyzikálny princíp, technické riešenia a zároveň poukážeme na fyzikálne aj prevádzkové obmedzenia v reálnom prostredí. Porovnáme výhody a nevýhody oboch systémov, vrátane ekonomických a ekologických aspektov. Ukážeme si aj spôsob ich integrácie do distribučnej siete a vysvetlíme, ktoré technológie sú najvhodnejšie pre konkrétne podmienky. Diskutovať budeme o moderných trendoch, inováciách a ďalšom vývoji v oblasti obnoviteľných zdrojov energie. Obsah prednášky prispôbíme potrebám, odbornosti a záujmu účastníkov, aby bola čo najpraktickejšia a inšpiratívna.



*Cieľová skupina*

**Žiaci ZŠ a študenti SŠ, vekové rozmedzie 10 až 19 rokov**



*Doba trvania*

**45 – 90 minút**



*Vyučujúci*

**Ing. Krisztián Gašparek, PhD.  
Ing. Vratislav Režo, PhD.**



*Miesto realizácie*

**ľubovoľná miestnosť**



*Požiadavky*

**dataprojektor  
elektrická prípojka**



# Obnoviteľné zdroje energie II.



PREDNÁŠKA JE ZAMERANÁ na obnoviteľné zdroje energie s dôrazom na fotovoltaické systémy. Študentom predstavíme princípy fungovania solárnych článkov, rôzne typy panelov a možnosti ich využitia v odlišných podmienkach. Súčasťou bude aj prehľad kľúčových komponentov – od regulátorov, cez meniče, až po moderné úložiská energie. Vysvetlíme zapojenie do hybridných a ostrovných systémov a priblížime aktuálne trendy vo výskume a vývoji fotovoltaiky, ktoré smerujú k vyššej účinnosti a nižším nákladom. Ukážeme aj praktické príklady fungujúcich systémov a ich prínos pre domácnosti či priemysel. Obsah prednášky prispôbime potrebám, znalostiam a záujmu účastníkov, aby bola čo najviac prínosná.



*Cielová skupina*

**Študenti stredných škôl  
a gymnázií**



*Doba trvania*

**45 – 90 minút**



*Vyučujúci*

**doc. Ing. Miroslav Mikolášek, PhD.  
Ing. Martin Kemény, PhD.**



*Miesto realizácie*

**ľubovoľná miestnosť**



*Požiadavky*

**dataprojektor  
elektrická prípojka**

# Ako sa starať o batérie: Od smartfónu po elektromobil



NA PREDNÁŠKE si vysvetlíme princípy fungovania lítium-iónových batérií, ich vnútornú štruktúru, spôsoby nabíjania a najčastejšie príčiny degradácie. Účastníci získajú praktické odporúčania, ako predĺžiť životnosť batérií v smartfónoch, notebookoch, elektrických bicykloch či elektromobiloch. Zameriame sa aj na bezpečnostné riziká spojené s ich používaním a správne postupy skladovania. Súčasťou bude prehľad aktuálnych trendov, nových typov Li-ion článkov a inovatívnych prístupov, ktoré sa testujú vo výskumných laboratóriách s cieľom zvýšiť kapacitu a bezpečnosť. Prednášku vieme prispôsobiť záujmu aj technickému zázemiu účastníkov, aby bola čo najviac praktická a užitočná.



*Cieľová skupina*

**Študenti stredných škôl  
a gymnázií**



*Doba trvania*

**45 – 90 minút**



*Vyučujúci*

**doc. Ing. Miroslav Mikolášek, PhD.  
Ing. Martin Kemény, PhD.**



*Miesto realizácie*

**ľubovoľná miestnosť**



*Požiadavky*

**dataprojektor  
elektrická prípojka**

# Postavte si batériový systém

ŠTUDENTI SA NA WORKSHOPE dozvedia o základných princípoch fungovania batérií, ich rôznych typoch a vlastnostiach, ako aj o možnostiach praktického využitia v energetických systémoch. Spoločne si postavíme jednoduchý batériový modul, pri ktorom sa naučíme základy bezpečnosti pri práci s akumulátormi. Účastníci spoznajú komponenty potrebné na zostavenie funkčného batériového systému – od jednotlivých článkov, cez BMS, až po konektory a káble. Dôraz sa kladie na prepojenie batériových riešení s obnoviteľnými zdrojmi energie a ich význam pre udržateľnú energetiku. Workshop tak ponúkne teóriu aj praktickú skúsenosť, pričom obsah vieme prispôbiť úrovni znalostí a záujmu účastníkov.



*Cieľová skupina*

**Študenti stredných škôl  
a gymnázií**



*Doba trvania*

**1 x 45 minút**



*Vyučujúci*

**doc. Ing. Miroslav Mikolášek, PhD.  
Ing. Peter Ondrejka, PhD.**



*Miesto realizácie*

**Fakulta elektrotechniky  
a informatiky STU**

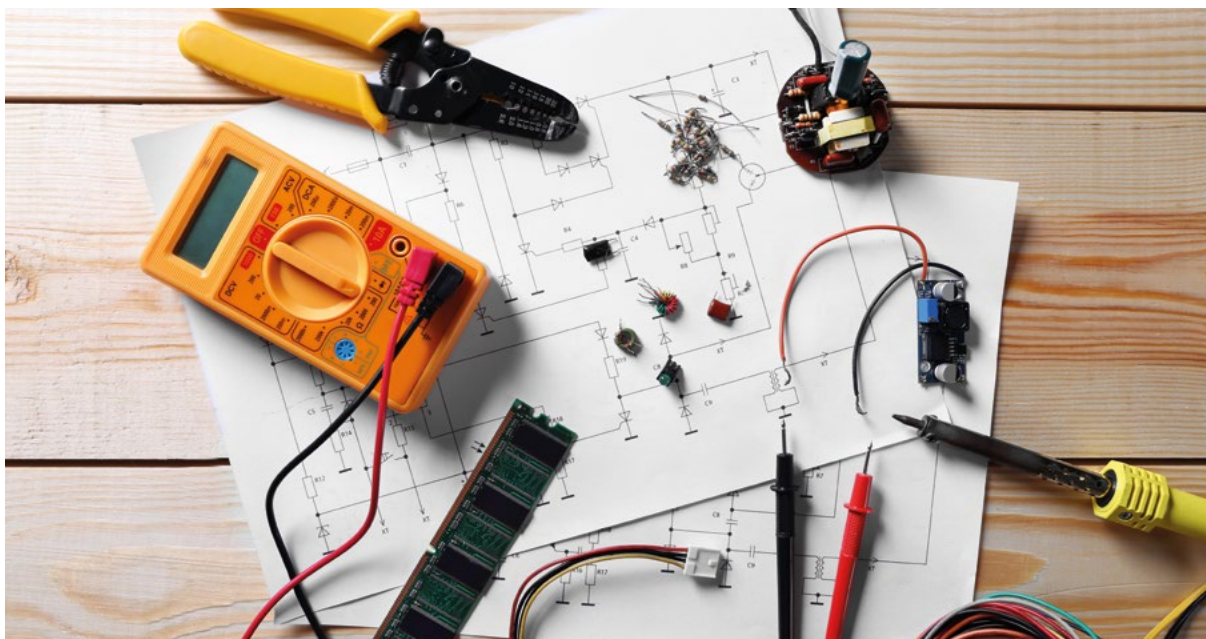


*Požiadavky*

**dataproyektor  
elektrická prípojka**



# Od ideí k prototypu



POČAS PRAKTICKEJ PREDNÁŠKY študentom ukážeme celý proces vývoja elektronického zariadenia – od prvotnej myšlienky, z ktorej sa vytvorí zadanie pre vývoj nového zariadenia a určia sa ciele, až po návrh, testovanie a prípravu na sériovú výrobu. Zdôrazníme najčastejšie chyby, ktorých sa mladí vývojári dopúšťajú v jednotlivých fázach, a ukážeme metódy, ako sa im dá predísť. Súčasťou bude aj praktická ukážka na modelovom príklade, ktorá názorne priblíži kroky vývoja od nápadu až po finálny produkt pripravený pre trh. Prednáška je navrhnutá tak, aby spojila teóriu s praxou a ukázala, že vývoj elektroniky je dynamický proces plný výziev. Obsah vieme prispôbiť potrebám a znalostiam účastníkov tak, aby bol prínosný pre začiatočníkov aj pokročilých.



*Cielová skupina*

**Študenti stredných škôl  
a gymnázií**



*Doba trvania*

**45 – 90 minút**



*Vyučujúci*

**Ing. Luboš Černaj**



*Miesto realizácie*

**ľubovoľná miestnosť**



*Požiadavky*

**dataprojektor  
elektrická prípojka**

# Ako sa vyrába elektronika



SPOLOČNE SA PONORÍME do sveta výroby elektroniky a krok za krokom si ukážeme, ako vzniká moderné zariadenie. Prednáška pokrýva návrh PCB, správny výber materiálov a počet vrstiev, generovanie Gerber súborov a ich prípravu pre fabriky. Následne sa zameriame na samotnú výrobu plošných spojov, proces osadzovania a spájkovania súčiastok, a to ako v SMD, tak aj v THT technológii. Študenti sa oboznámia aj s ožiovovaním prototypu a základnými metódami testovania pomocou meracích prístrojov. Celý proces doplníme praktickými ukážkami, aby bolo jasné, ako sa z návrhu na obrazovke stáva funkčné elektronické zariadenie. Prednáška spája teóriu s praxou a prispôbí sa znalostiam účastníkov.



*Cielová skupina*

**Študenti stredných škôl  
a gymnázií**



*Doba trvania*

**45 – 90 minút**



*Vyučujúci*

**Ing. Luboš Černaj**



*Miesto realizácie*

**ľubovoľná miestnosť**



*Požiadavky*

**dataprojektor  
elektrická prípojka**

# Praktické cvičenia spájkovania



PRAKTICKÝ WORKSHOP ponúkne študentom jedinečnú príležitosť vyskúšať si spájkovanie moderných SMD súčiastok, ktoré sú kľúčovou súčasťou väčšiny dnešných elektronických zariadení. Program je navrhnutý tak, aby bol prístupný všetkým – začiatčníci začnú s jednoduchými prvkami, ako sú rezistory či kondenzátory, a postupne sa môžu posunúť k zložitejším puzdrám integrovaných obvodov. Skúsenejší účastníci dostanú priestor na náročnejšie úlohy, pri ktorých si precvičia presnosť, koordináciu a trpezlivosť. Vďaka praktickému prístupu si každý osvojí základné techniky spájkovania, spozná používané nástroje a naučí sa správne pracovné návyky. Workshop je vhodný pre všetkých, ktorí chcú lepšie porozumieť elektronike a získať zručnosti využiteľné aj v praxi.



*Cielová skupina*

**Študenti stredných škôl  
a gymnázií**



*Doba trvania*

**2 x 45 minút pre študentov,  
3 x 45 minút pre študentov, ktorí  
ešte nikdy nespájkovali**



*Vyučujúci*

**Ing. Vratislav Režo, PhD.  
Ing. Richard Gašparek**



*Miesto realizácie*

**ľubovoľná miestnosť**



*Požiadavky*

**Dataprojektor, elektrická  
prípojka, spájkovačky (dokážeme  
priniesť niekoľko vlastných)**

# Praktické cvičenia merania základných charakteristík diódy a tranzistora

ZAÚJÍMA ŤA, AKO v skutočnosti fungujú polovodičové súčiastky a aký význam majú v moderných technológiách? Na tomto interaktívnom workshope si vyskúšaš praktické merania vlastností diód a tranzistorov pomocou multimetra a zdroja napätia. Naučíš sa interpretovať voltampérové charakteristiky, pochopíš správanie PN prechodu a odhalíš, prečo sú diódy základom väčšiny elektronických zariadení. Zároveň preskúmaš funkciu tranzistora v základnom zapojení a spoznáš jeho využitie ako spínača aj zosilňovača signálu. Workshop kombinuje teóriu s praktickými ukázkami a umožní účastníkom rozvíjať technické zručnosti, ktoré tvoria pevný základ pre ďalšie štúdium elektroniky a polovodičových technológií.



*Cieľová skupina*

**Študenti stredných škôl  
a gymnázií**



*Doba trvania*

**3 x 45 minút**



*Vyučujúci*

**doc. Ing. Juraj Marek, PhD.  
Ing. Jozef Kozárik, PhD.**



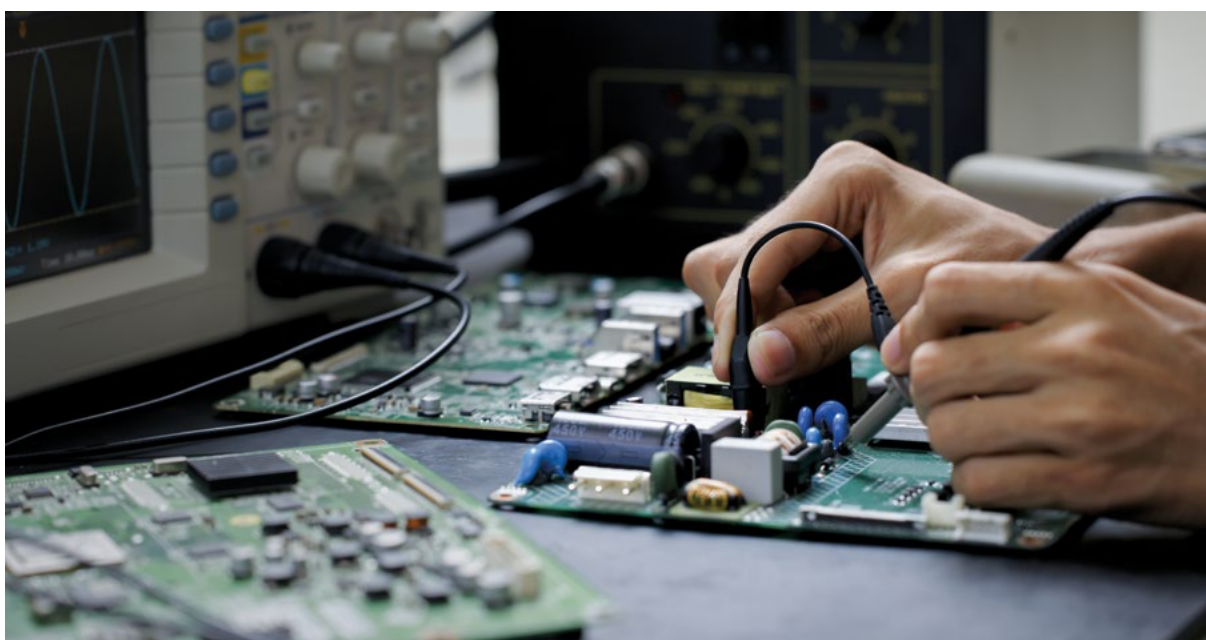
*Miesto realizácie*

**ľubovoľná miestnosť**

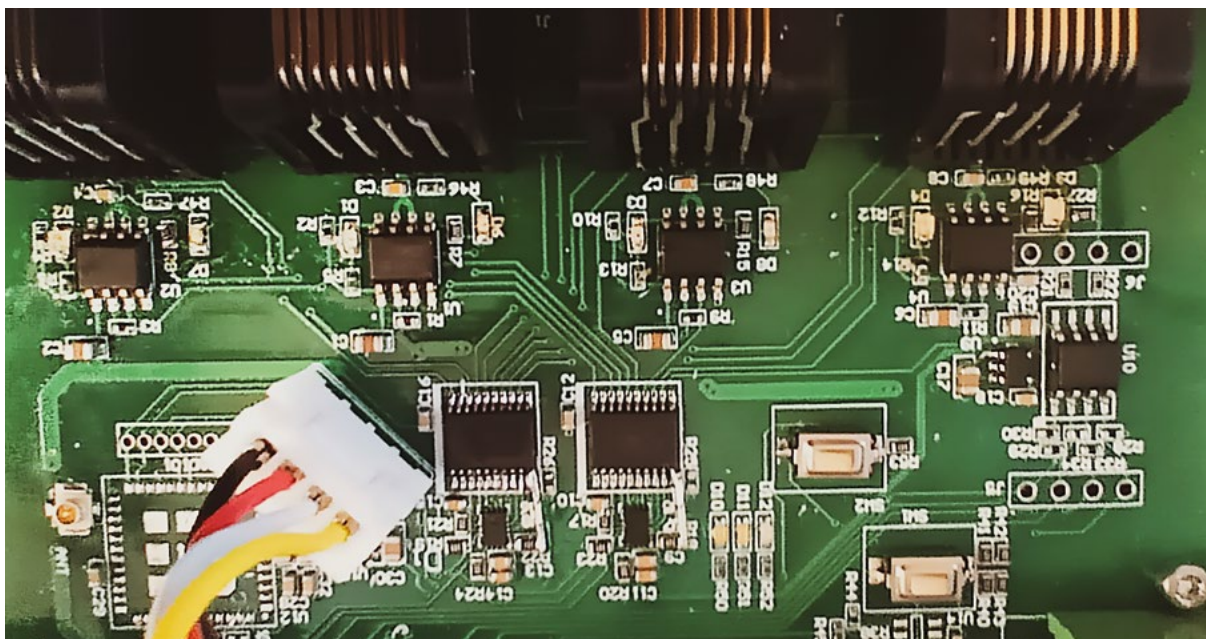


*Požiadavky*

**dataproyektor  
elektrická prípojka**



# Ako dať elektronike život?



CHCELI BY STE POCHOPIŤ, ako fungujú zariadenia ako mikrokontroléry, senzory či inteligentná elektronika? Tento interaktívny workshop vám to ukáže. Predstavíme si základy vnorených (embedded) systémov – vysvetlíme, čo sú, kde nachádzajú uplatnenie a ako s nimi začať pracovať. Účastníci získajú praktické skúsenosti s mikrokontrolérom ESP32, naučia sa pracovať s perifériami, programovať jednoduché funkcie a vytvoria si aj vlastný mini-projekt. Cieľom je ukázať, že embedded systémy nie sú len doménou odborníkov, ale zvládne s nimi pracovať každý, kto má chuť objavovať modernú elektroniku. Workshop je určený pre úplných začiatčovníkov aj mierne pokročilých a prispôbi sa úrovni znalostí účastníkov.



*Cieľová skupina*

**Študenti stredných škôl  
a gymnázií**



*Doba trvania*

**2 x 45 minút (workshop)  
45 – 90 minút (prednáška)**



*Vyučujúci*

**Ing. Vratislav Režo, PhD.  
Ing. Krisztián Gašparek, PhD.**



*Miesto realizácie*

**Fakulta elektrotechniky  
a informatiky STU**



*Požiadavky*

**dataprojektor  
elektrická prípojka**

# Od Smart senzoru po Smart Home

CIELOM WORKSHOPU je ponúknuť študentom praktické znalosti aj inšpiráciu pre vlastné projekty s využitím platformy ESP, ktorá patrí medzi najrozšírenejšie open-source riešenia pre IoT. Program je vhodný pre úplných začiatočníkov aj pokročilých, ktorí chcú prehĺbiť svoje skúsenosti s modernými vývojovými technológiami. Účastníci sa oboznámia so základmi a rozdielmi medzi jednotlivými platformami, naučia sa, ako ich efektívne využiť avidia príklady reálnych aplikácií – od jednoduchých senzorov a meracích zariadení až po komplexné IoT systémy. Predstavíme tiež ekosystém vývojových nástrojov a knižníc, ktoré prácu s ESP výrazne uľahčujú, doplnený o praktické ukážky a tipy z praxe. Súčasťou budú odporúčania, ako správne zvoliť platformu podľa cieľov projektu a možností jej nasadenia v reálnom prostredí.



*Cieľová skupina*

**Študenti stredných škôl a gymnázií**



*Doba trvania*

**2 x 45 minút**



*Vyučujúci*

**Ing. Vratislav Režo, PhD.  
Ing. Krisztián Gašparek, PhD.**



*Miesto realizácie*

**ľubovoľná miestnosť**



*Požiadavky*

**dataproyektor  
elektrická prípojka**



# Moderné princípy merania kvality ovzdušia



PREDNÁŠKA VÁS VTIAHNE do sveta moderných senzorov, ktoré dnes dokážu v reálnom čase odhaliť, čo všetko dýchame – od jemného prachu, cez peľ či oxidy dusíka, až po zdraviu nebezpečné plyny. Ukážeme si, ako fungujú miniatúrne snímače vytvorené pomocou MEMS technológií, ktoré dokážu premieňať fyzikálne a chemické javy na presné a interpretovateľné dáta. Vysvetlíme, prečo sú tieto senzory kľúčové pre budovanie smart miest, zdravší život doma či monitorovanie a ochranu prírody. Moderné meranie kvality ovzdušia už nie je len výsadou vedcov – stáva sa dostupnou technológiou, ktorá mení naše každodenné prostredie a umožňuje nám robiť lepšie rozhodnutia pre udržateľnú budúcnosť.



*Cielová skupina*

**Študenti stredných škôl  
a gymnázií**



*Doba trvania*

**45 – 90 minút**



*Vyučujúci*

**Ing. Jozef Kozárik, PhD.  
Ing. Filip Gerhát**



*Miesto realizácie*

**ľubovoľná miestnosť**



*Požiadavky*

**dataprojektor  
elektrická prípojka**

# Kuchárka pre organické tranzistory

PREDNÁŠKA PONÚKA prehľad metód používaných pri výrobe organických tranzistorov, ktoré sú základom flexibilnej a nositeľnej elektroniky. Študenti sa dozvedia, ako sa organické polovodiče nanášajú na rôzne podklady pomocou techník ako spin-coating či tlač z roztoku. Predstavíme im aj jednoduchšiu litografiu a šablónové metódy, ktoré umožňujú vytvárať štruktúry tranzistora. Pozornosť sa zameria na úpravy rozhraní a vrstiev, ktoré ovplyvňujú elektrické vlastnosti súčiastok. Na záver si na prednáške ukážeme, ako sa organické tranzistory využívajú v moderných aplikáciách – od senzorov až po ohybné displeje. Povieme si o ich hlavných výhodách, ako sú nízke výrobné náklady a mechanická pružnosť.



*Cieľová skupina*

**Študenti stredných škôl a gymnázií**



*Doba trvania*

**45 minút**



*Vyučujúci*

**Ing. Tomáš Vincze, PhD.  
Ing. Ondrej Kokavec**



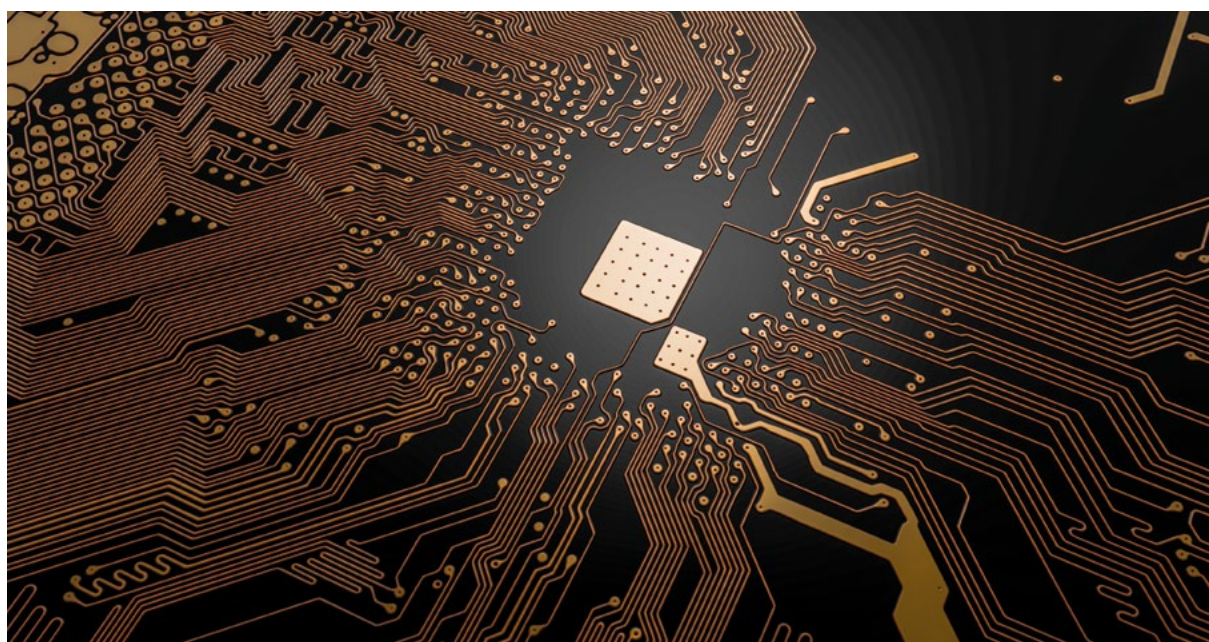
*Miesto realizácie*

**ľubovoľná miestnosť**

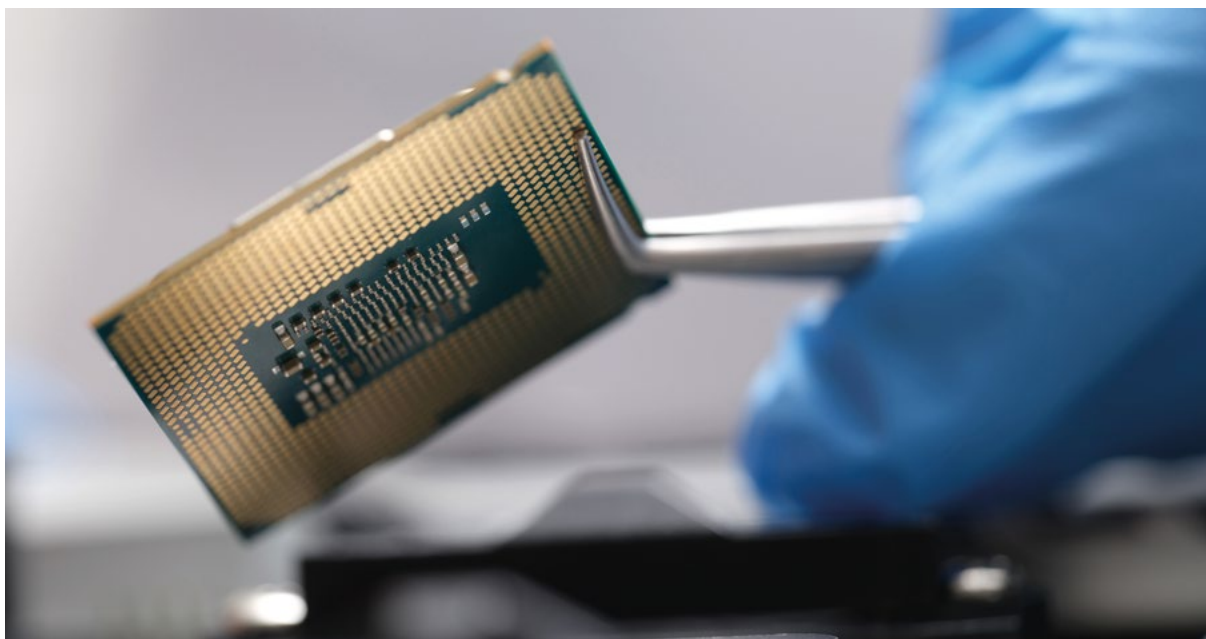


*Požiadavky*

**dataproyektor  
elektrická prípojka**



# Stručná história CMOS technológie



PREDNÁŠKA PREVEDIE študentov vývojom jednej z najdôležitejších technológií dnešnej elektroniky – CMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor). Začneme pri vynáleze prvého tranzistora a pozrieme sa na hlavné míľniky: od prvých MOSFET-ov cez zmenšovanie rozmerov, zavedenie „high-k“ dielektrik a kovových hradiel až po moderné 3D štruktúry ako „FinFET“ a „GAA“ tranzistory. Vysvetlíme si, ako sa vývoj technológie riadil Moorovým zákonom – pravidlom, podľa ktorého sa počet tranzistorov na čipe zdvojnásobuje každé dva roky. Povieme si, ako inžinieri prekonávali fyzikálne limity klasických štruktúr a aké sú dnešné trendy vo výrobe mikroprocesorov. Prednáška je určená pre všetkých, ktorí chcú pochopiť, ako sa z jednoduchého tranzistora vyvinuli miliardy súčiastok ukrytých v moderných čipoch.



*Cielová skupina*

**Študenti stredných škôl  
a gymnázií**



*Doba trvania*

**45 minút**



*Vyučujúci*

**Ing. Milan Ťapajna, PhD.  
Ing. Ondrej Pohorelec, PhD.**



*Miesto realizácie*

**ľubovoľná miestnosť**



*Požiadavky*

**dataprojektor  
elektrická prípojka**

# Ako sa vyrábajú a analyzujú moderné polovodičové materiály?



WORKSHOP JE ZAMERANÝ na predstavenie širokopásmových polovodičov, ako sú nitríd gália (GaN) a oxid gália ( $\text{Ga}_2\text{O}_3$ ), a na vytvorenie uceleného obrazu o procese ich prípravy a charakterizácie. Účastníci sa najprv oboznámia s rastom tenkých vrstiev pomocou techniky MOCVD (Metal-Organic Chemical Vapor Deposition), ktorá umožňuje presné riadenie kvality a hrúbky vrstiev. Následne budeme tieto vrstvy analyzovať pomocou röntgenovej difrakcie (XRD), ktorá poskytne informácie o kryštalickej štruktúre a orientácii. V závere využijeme atomárnu silovú mikroskopiu (AFM) a skenovaciu elektrónovú mikroskopiu (SEM) na detailné zobrazenie povrchu, čo účastníkom umožní lepšie pochopiť vlastnosti týchto pokročilých materiálov.



*Cielová skupina*

**Študenti stredných škôl  
a gymnázií**



*Doba trvania*

**4 x 60 minút**



*Vyučujúci*

**Ing. Michal Blaho, PhD.  
MSc. Satish Kumar, PhD.  
Ing. Michal Sobota, PhD.  
Ing. Zdenko Zápražný, PhD.**



*Miesto realizácie*

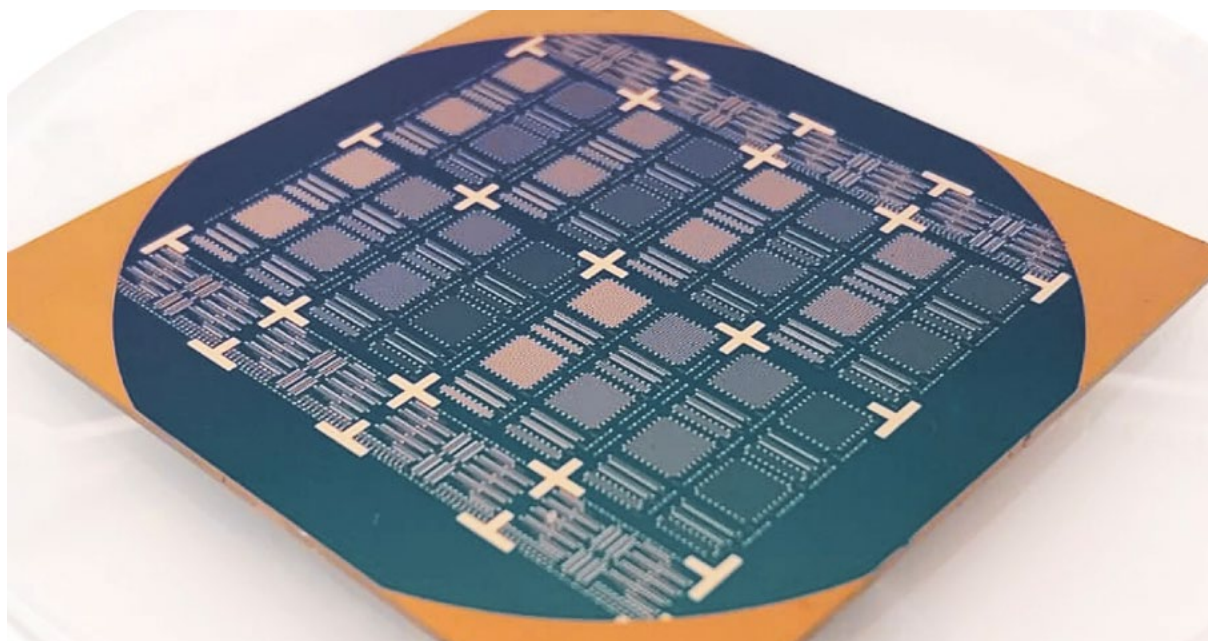
**Laboratóriá EIÚ SAV, v.v.i.**



*Požiadavky*

**Účast menších skupín (max. 6  
osôb/skupinu) na EIÚ SAV, v.v.i.**

# Ako si vyrobiť memristor



POČULI STE UŽ O MEMRISTOROCH? Tento „rezistor s pamäťou“ popri klasickom rezistore, cievke a kondenzátore predstavuje štvrtý základný pasívny prvok, ktorý dlhé roky chýbal v teórii aj praxi elektroniky. Na praktickom workshope sa študenti oboznámia so základným princípom jeho fungovania a získajú možnosť vyrobiť si vlastný jednoduchý memristor. Vysvetlíme si, prečo je tento prvok mimoriadne zaujímavý pre využitie v umelých neurónových sieťach a neuromorfických systémoch, ktoré napodobňujú činnosť ľudského mozgu. Účastníci si sami pripravia memristory na polovodičovej doske, ktorá sa laserom rozreže na čipy, a následne zmerajú ich elektrické vlastnosti. Na konkrétnych príkladoch si ukážeme, ako tieto nové súčiastky otvárajú cestu k energeticky úsporným a vysoko adaptívnym technológiám budúcnosti.



*Cielová skupina*

**Študenti stredných škôl  
a gymnázií**



*Doba trvania*

**6 x 60 min**



*Vyučujúci*

**Ing. Boris Hudec, PhD.  
Ing. Ivan Kundraťa**



*Miesto realizácie*

**Laboratóriá Elektrotechnického  
ústavu SAV**



*Požiadavky*

**Účast menších skupín  
(max. 6 osôb/skupinu)  
na EIÚ SAV, v.v.i.**

# Meranie základných vlastností polovodičov

POHYBLIVOSŤ A KONCENTRÁCIA elektrónov sú dôležité parametre, ktoré určujú, ako dobre funguje polovodičová súčiastka. Na workshope si ukážeme, ako sa tieto vlastnosti merajú v materiáloch AlGaN/GaN, ktoré sa používajú v moderných vysokofrekvenčných a výkonných tranzistoroch. Najskôr využijeme meranie založené na Hallovom jave. Táto metóda nám pomôže zistiť koncentráciu a pohyblivosť elektrónov. Namerané hodnoty následne porovnáme s meraním efektívnej pohyblivosti, ktorú získame z meraní IV a CV charakteristík tranzistora. Študenti si vyskúšajú reálne meracie prístroje a naučia sa, čo tieto hodnoty znamenajú a prečo sú dôležité pri vývoji moderných elektronických zariadení.



*Cieľová skupina*

**Študenti stredných škôl a gymnázií**



*Doba trvania*

**2 x 120 minút**



*Vyučujúci*

**Ing. Ondrej Pohorelec, PhD.**

**Mgr. Fridrich Egyenes, PhD.**

**Ing. Fedor Hrubíšák**



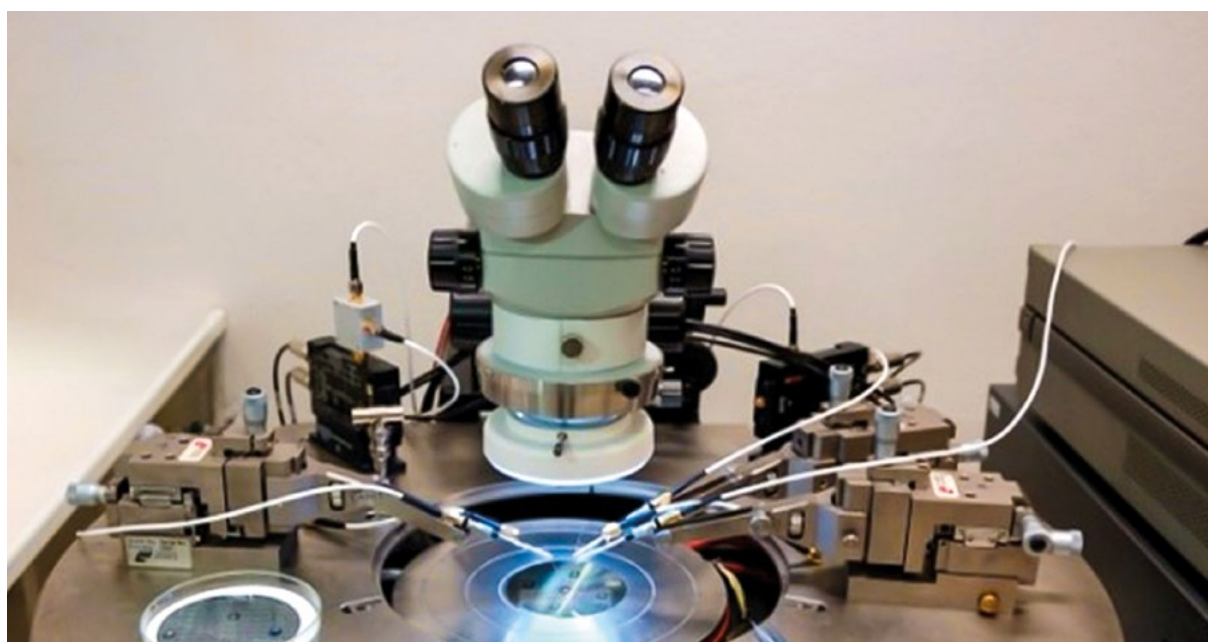
*Miesto realizácie*

**Laboratóriá EIÚ SAV, v.v.i.**

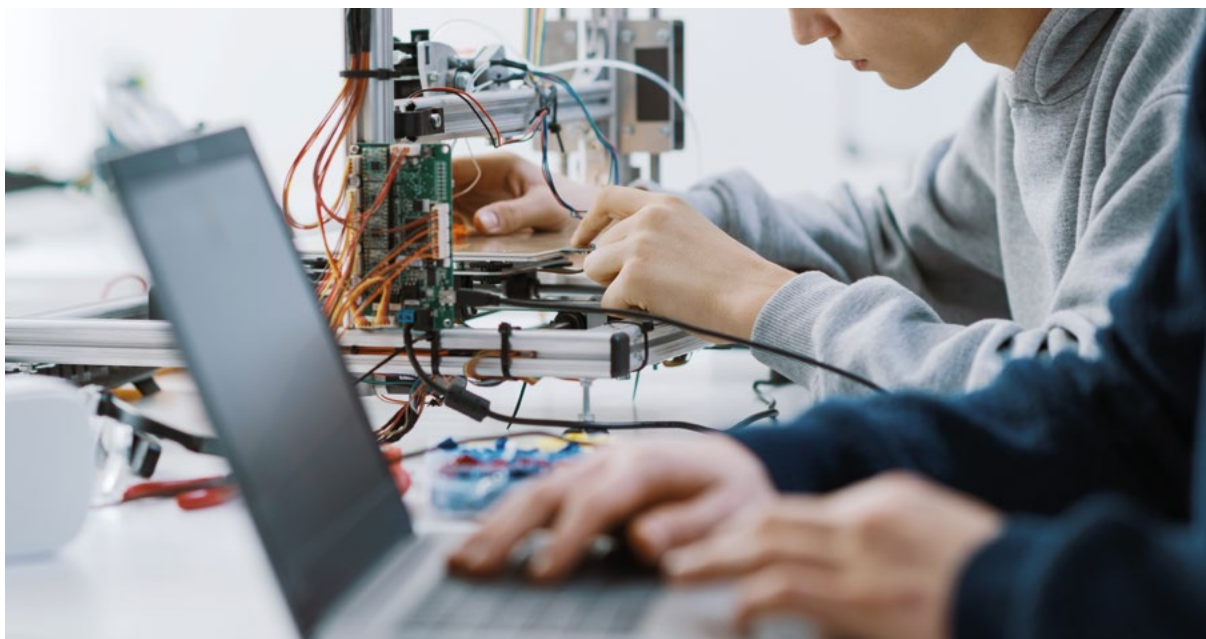


*Požiadavky*

**Účasť menších skupín (max. 6 osôb/skupinu) na EIÚ SAV, v.v.i.**



# Brainstorming o popularizácii STEM odborov



AKO ZAUJAŤ ŽIAKOV pre techniku, prírodné vedy a moderné technológie? Ako im ukázať, že fyzika, chémia či informatika nie sú len učebnicové definície, ale vzrušujúci svet plný objavov a praktických aplikácií? Diskusné fórum pre učiteľov základných a stredných škôl kde si môžeme vymieňať nápady a hľadať cesty, ako žiakov motivovať k štúdiu STEM odborov. Spoločne sa pozrieme na aktuálne trendy v polovodičovom priemysle a ako ich možno kreatívne preniesť do výučby. Pozrieme si jednoduché, no efektne demonštračné experimenty a zároveň sa podelíme o vlastné tipy a skúsenosti. Cieľom je vytvoriť priestor pre otvorenú diskusiu, zdieľanie osvedčených postupov a spoločné hľadanie nových nápadov, ktoré pomôžu prebudiť v žiakoch zvedavosť a chuť objavovať svet techniky a vedy.



*Cielová skupina*

**Prírodovedne a technicky zameraní učitelia ZŠ a SŠ**



*Doba trvania*

**120 minút**



*Vyučujúci*

**prof. Ing. Martin Weis, DrSc.  
prof. Ing. Ľubica Stuchlíková, PhD.**



*Miesto realizácie*

**ľubovoľná miestnosť**



*Požiadavky*

**dataprojektor  
elektrická prípojka**

# Kľúčová technológia SiC v zelenej doprave: mikroelektronika v mestskej a železničnej doprave

NA DOSIAHNUTIE CIEĽOV v ekologizácii dopravy zohráva kľúčovú úlohu rozvoj a zavádzanie moderných technológií do praxe, a to najmä v mestskej a železničnej doprave. Prednáška priblíži aktuálne trendy v ekologickej mobilite, vymedzí strategické ciele Európskej únie v rámci iniciatívy „Zelená dohoda pre Európu“ (Green Deal) a ukáže, aký význam má mikroelektronika pri ich napĺňaní. Poslucháči sa detailne zoznámia s technologickým potenciálom mikroelektronických obvodov pre efektívnejšiu a udržateľnejšiu dopravu. Predstavíme nové riešenia využívané vo verejnej doprave, ich prínos pre znižovanie emisií aj spotreby energie a možnosti ich štúdia na STU v Bratislave na Ústave elektroniky a fotoniky.



*Cieľová skupina*

**Prírodovedne a technicky zameraní učitelia ZŠ a SŠ**



*Doba trvania*

**45 – 90 minút**



*Vyučujúci*

**doc. Ing. Juraj Marek, PhD.**



*Miesto realizácie*

**ľubovoľná miestnosť**



*Požiadavky*

**dataprojektor  
elektrická prípojka**



# Elektrochemické senzory

APLIKÁCIE BIOSENZOROV zásadne zmenili diagnostické postupy v mnohých oblastiach – od zdravotnej starostlivosti, kde umožňujú rýchlu a presnú detekciu chorôb, až po monitorovanie životného prostredia a bezpečnosti potravín. Prednáška poslucháčov oboznámi s elektrochemickým typom biosenzora, schopným rozpoznať biologické prvky, ako sú enzýmy, protilátky či nukleové kyseliny, a to s vysokou citlivosťou, špecificitou, rýchlou odozvou a zároveň nízkymi nákladmi. Podrobnejšie sa zameriame na využitie nanomateriálov a vodivých polymérov pri konštrukcii biosenzorov a ukážeme, ako sa tieto zariadenia integrujú s nositeľnou elektronikou, mikrofluidnými systémami alebo modernými bezdrôtovými komunikačnými technológiami.



*Cieľová skupina*

**Prírodovedne a technicky zameraní učitelia ZŠ a SŠ**



*Doba trvania*

**45 minút**



*Vyučujúci*

**Ing. Juraj Nevřela, PhD.  
Ing. Robert Szobolovszký, PhD.**



*Miesto realizácie*

**ľubovoľná miestnosť**



*Požiadavky*

**dataproyektor  
elektrická prípojka**



# Technológie udržateľnej energie



DOSIAHNUTIE CIEĽOV v oblasti udržateľnosti a klimatickej neutrality si vyžaduje zásadné zmeny v spôsobe výroby, distribúcie aj spotreby energie. Moderné technológie udržateľnej energie sa preto stávajú jedným z pilierov transformácie priemyslu aj spoločnosti. Prednáška priblíži základné princípy a aktuálne trendy v oblasti obnoviteľných zdrojov, energetických úložísk a inteligentných systémov riadenia spotreby. Zároveň predstavíme strategický rámec Európskej únie a jeho prepojenie na ciele „Zeleného dohovoru pre Európu“ (Green Deal). Osobitná pozornosť bude venovaná možnostiam začlenenia týchto technológií do vzdelávacieho procesu a praktických projektov na stredných školách, aby študenti lepšie porozumeli ich významu pre budúcnosť.



*Cielová skupina*

**Prírodovedne a technicky zameraní učitelia ZŠ a SŠ**



*Doba trvania*

**45 – 90 minút**



*Vyučujúci*

**doc. Ing. Miroslav Mikolášek, PhD.  
Ing. Martin Kemény, PhD.**



*Miesto realizácie*

**ľubovoľná miestnosť**



*Požiadavky*

**dataprojektor  
elektrická prípojka**

# Rýchle tranzistory pre moderné komunikačné siete

V DNEŠNEJ DOBE moderných počítačov asi nikoho neprekvapí, keď procesor pracuje pri frekvencii 5 GHz. V prípade vysokofrekvenčných tranzistorov pre komunikačné systémy sú však dnes už bežne dostupné tranzistory s medznou frekvenciou až 300 GHz (tzv. oblasť mm vln) a experimentálne tranzistory dosahujúce frekvenciu neuveriteľných 800 GHz.

V prednáške popíšeme princíp činnosti a technológie vysoko-rýchlych tranzistorov pre komunikačné systémy. Povieme si viac o princípe činnosti tranzistorov s vysokou pohyblivosťou nosičov na báze GaAs a InP. Špeciálnu pozornosť budeme venovať novej generácii mikrovlnných tranzistorov na báze GaN. Rozoberieme princíp činnosti GaN tranzistorov, ich výnimočnosť oproti doteraz používaným materiálom a využitie moderných technológií na ich výrobu.



*Cieľová skupina*

**Prírodovedne a technicky zameraní učitelia ZŠ a SŠ**



*Doba trvania*

**60 minút**



*Vyučujúci*

**Ing. Milan Ťapajna, PhD.**

**Ing. Filip Gučmann, PhD.**

**Ing. Ján Kuzmík, DrSc.**



*Miesto realizácie*

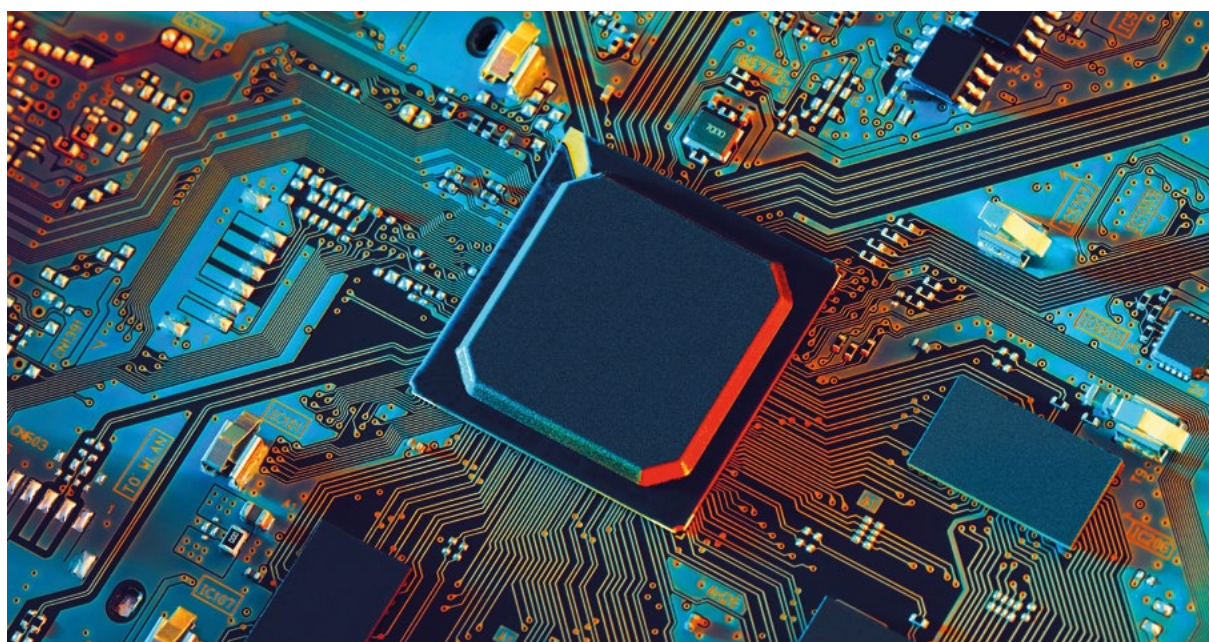
**ľubovoľná miestnosť**



*Požiadavky*

**dataprojektor**

**elektrická prípojka**



## Slovenské čipové kompetenčné centrum

Ilkovičova 3  
841 04 Bratislava



[www.skchipscompetencecentre.sk](http://www.skchipscompetencecentre.sk)

**SK**  **CHIPS**  
Competence Centre