

TECHNECIUM

NOČNÍ SMĚNA



TECHNECIUM

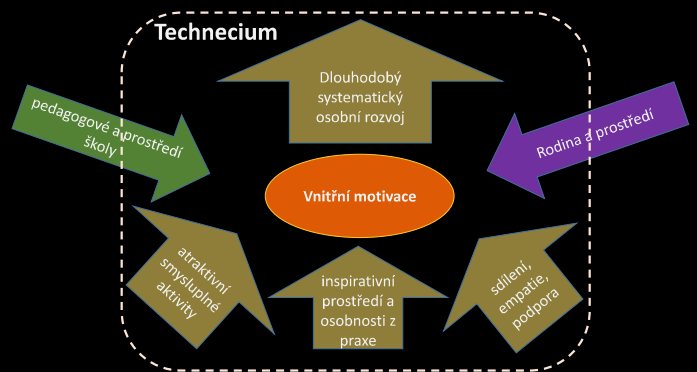
FRČÍME NA VĚDĚ A TECHNICE



Technecium je otevřená dílna podporující rozvoj nadání dětí a mládeže pro vědu, výzkum a inovace.

Jsmo tvůrčí a badatelský Science Lab a MakerSpace, který se zaměřuje na vědeckou a badatelskou práci s novými technologiemi jako jsou biotechnologie, nanotechnologie, ICT a robotika jejich aplikace v širokém spektru oborů vědy, techniky a společnosti.

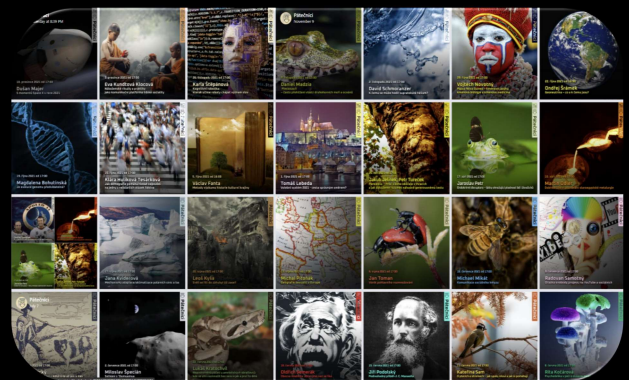
Technecium je platforma spolupráce občanské společnosti - Uskupení TESLA a dalších neziskových organizací, vědců a inženýrů z vysokých škol, ústavů akademie věd a firem z celé ČR, které spojuje společný zájem na volnočasovém rozvoji nadaných žáků a podpoře propojování výuky na základních a středních školách s praxí.



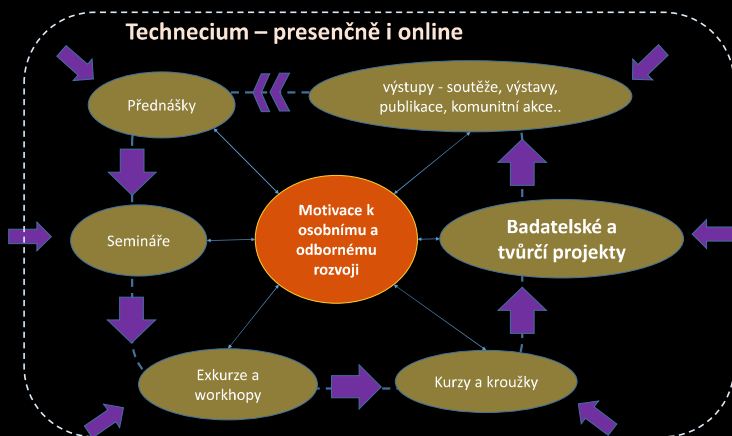
Cílem Technecia je vytvářet odb. prorůstové prostředí

Spolu s odbornými partnery realizujeme program **SOČ INKUBÁTOR** na podporující projektové aktivit nadané mládeže v oblasti vědy výzkumu a inovaci a rozvíjí související znalosti a dovednosti.

Cyklus přednášek **Pátečníci z Technecia**



Mezioborový seminář **Science Starter**



Exkurze, konzultace, soutěže a konference



Svět talentu: Od identifikace k rozvoji

Nadaní studenti překračují hranice tradičního vzdělávání.

Identifikace a podpora nadání jsou klíčové aspekty ve vzdělávacím procesu. Vyžadují ucelený a citlivý přístup k rozmanitým formám a projevům talentu. Každý nadaný žák představuje unikátní soubor schopností a potřeb, a je tedy nezbytné přistupovat k jeho rozvoji maximálně flexibilně a individuálně. Zahnutí podpory kreativity, nezávislého myšlení a sociálně-emočního vývoje do vzdělávacích strategií je klíčové pro plný rozkvět nadaných jedinců.

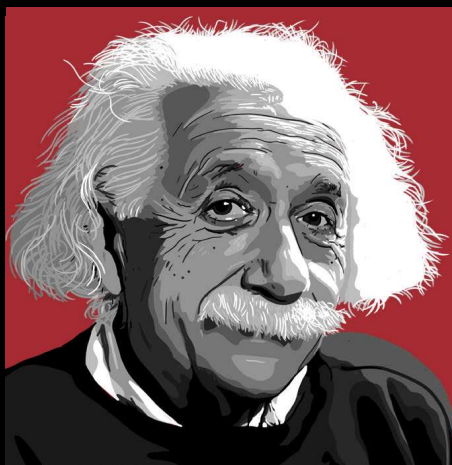
Rozpoznání a rozvoj nadání nekončí pouze u akademických schopností. Nadaní jedinci často vykazují vysoký potenciál v kreativních, uměleckých či technických oblastech. Jejich podpora vyžaduje prostředí, které podněcuje k neustálému objevování, experimentování a sdílení nápadů. Kreativita, otevřenost myšlení a flexibilita jsou klíčové aspekty, které by měly být integrovány do vzdělávacího procesu na všech úrovních.

Při práci s nadanými žáky je zásadní zaměřit se nejen na akademický růst, ale i na rozvoj osobnosti a sociální. Výzvy, jako je sociální izolace, vysoká očekávání okolí či vnitřní konflikty, jsou běžné a vyžadují odpovídající poradenství a podporu. Efektivní vzdělávací systémy by měly nabízet individuálně přizpůsobené vzdělávací plány, mentorství a možnosti obohacení, které pomohou žákům v jejich celkovém rozvoji.

Vědecké směřování nadaných žáků na středních školách představuje specifickou oblast podpory nadání, která vyžaduje pečlivou přípravu a vedení ze strany pedagogů a mentorů. Od metodiky psaní odborných prací, přes kritické hodnocení literatury, až po etické principy citací. Jde o důležité součásti, jež připravují studenty na budoucí kariéru ve vědě a výzkumu.

Podpora a facilitace nadaných studentů je investicí do budoucnosti, která přináší významný přínos jedinci i společnosti. Pedagogové věnující se rozvoji těchto mladých talentů, hrají klíčovou roli v jejich cestě vzděláním a mají možnost formovat budoucí generace lídrů, inovátorů a vědců. Vytvářením příležitostí pro praktické učení, poskytováním mentorství a přístupu k zdrojům, jež umožňují hlubší specializaci, se otevírá cesta k dosažení významných objevů a vynálezů.

V konečném důsledku je úlohou vzdělávacího systému nejen identifikovat



“Pokud budete posuzovat rybu podle její schopnosti vylézt na strom, bude celý svůj život žít s vědomím, že je neschopná.”

~ Albert Einstein

Nedostatečná efektivita vzdělávání a rozvoje potenciálu dětí a mládeže může pro ČR do roku 2050 znamenat propad o 11% HDP což představuje v dnešní době, každoroční ztrátu více než 400 miliard korun.

(McKinsey and Company, na základě podkladových analýz a srovnání OECD, 2010)



Studenti zcela zabraní do práce na projektu. Pokud dáme nadaným studentům šanci k uplatnění v něčem, co je baví, dokážou dát do práce opravdu všechno.

npi Národní pedagogický institut České republiky

Publikace s informacemi k identifikaci a podpoře nadání. Ke stažení na: <https://www.npi.cz/images/isbn/978-80-7578-124-6.pdf>

INGRID VALENTOVÁ

Pozor schod!
aneb co s nadaným žákem



a podporovat nadané žáky od raného věku, ale také zajistit kontinuální pomoc a vedení, což je nezbytné pro udržení jejich motivace a zájmu o vědecký výzkum a inovace. Schopnost vytvářet prostředí, které umožňuje nadaným studentům rozvíjet své schopnosti a zájmy, je podstatou v budování silné základny pro budoucí inovace a pokrok. Vytvoření příležitostí pro spolupráci s odborníky v daném oboru, přístup k nejnovějším výzkumným zdrojům a možnosti účasti na vědeckých konferencích či soutěžích může výrazně přispět k vývoji vědeckého myšlení a výzkumných dovedností nadaných studentů.

Nadto, motivace a vědecká zvědavost nadaných žáků by měly být podporovány prostřednictvím projektů založených na jejich vlastních zájmech, které jim umožní prozkoumat a rozvíjet své nápady v reálném kontextu. Tímto způsobem se posiluje jejich vědecké směřování, ale rovněž se podporuje jejich schopnost kritického myšlení, řešení problémů a tvůrčího přístupu k překonávání výzev.

V neposlední řadě je důležité, aby vzdělávací systémy respektovaly a oceňovaly různorodost nadání a talentů. Uznání, že nadání může mít mnoho podob a není omezeno pouze na akademické výkony, je důležité pro vytvoření inklusivního a podporujícího vzdělávacího prostředí. To znamená, že podpora talentu by měla být integrální součástí širšího vzdělávacího programu, jež podporuje rozvoj celého spektra dovedností a zájmů všech studentů.

Zajistit, aby nadaní studenti měli prostor a podporu pro rozvoj svých zájmů znamená investovat do budoucnosti celé společnosti. Tito studenti mají potenciál stát se příštími inovátory a lídry a mohou přinést řešení dnešních i zítřejších výzev. Je proto v zájmu všech, aby vzdělávací systémy poskytovaly nadaným studentům potřebné zdroje, motivaci a podporu k plnému rozvinutí jejich potenciálu, což jim umožní přispět ke společenskému pokroku.



Podrobnosti k tématu, studentským pracem, a odkazy na další materiály najdete na našem webu www.technecium.org. QR kód vede přímo k tématu Podpora nadání.

npi

Tento plakát byl vytvořen s využitím materiálů Ivany Lichtenberkové z Zdeňky Chocholouškové z Národního pedagogického institutu.

Škola života: DIY a (nejen občanská) věda jako doplněk výuky

Studentské projekty překonávají tradiční metody vzdělávání.

Odborné projekty studentů (například v rámci soutěže SOČ) nejsou jen akademickým cvičením, ale skutečnou zkouškou schopností převést teoretické vědomosti do praxe. Tyto projekty nabízejí studentům unikátní příležitost ponořit se do problémů, které vyžadují nejen hloubku znalostí, ale i celou škálu dovedností od analytických až po komunikační.

Spoluprací s odborníky **studenti** nezískávají jen cenné náhledy na praktické aplikace, ale rozvíjejí i schopnost adaptace. Je to práce, při níž se sami učí, a zároveň jsou i **zdrojem inspirace a nových informací pro celou třídu**.

Důraz na samostatnou práci a hledání řešení klade před studenty výzvy, které jsou podstatné pro jejich **profesní i osobní rozvoj**. Tyto zkušenosti rozšiřují jejich odborné znalosti a budují důležité životní dovednosti jako je schopnost správně řešit problémy, efektivně komunikovat své myšlenky a pracovat jako součást týmu.

Navíc, studenti zapojení do těchto projektů často **překonávají bariéru strachu** a nejistoty. Ukazují, že úspěch není výsadou jen těch s nejlepšími akademickými výsledky. Dokazují, že **každý má potenciál** významně přispět, pokud je ochoten se učit a rozvíjet.

Pro školy tyto projekty znamenají možnost představit se jako instituce, které nejenže poskytují vzdělání, ale rovněž **připravují své studenty na reálný svět**. Je to příležitost ukázat, že vzdělávání může být dynamické, interaktivní a přínosné pro všechny zúčastněné strany.

Technecium přináší inovativní přístup k realizaci studentských odborných prací díky **nové metodice**, která podporuje **mezioborové zaměření projektů**. Tato metodika umožňuje studentům propojit se s odbornými konzultanty z různých vědeckých institucí, což otevírá dveře k širšímu spektru nápadů a inspirace pro jejich práci.

Klíčovým prvkem je **využívání metod DIY** (udělej si sám) a **principů občanské vědy**, které studenty motivují k aktivní účasti a praktické aplikaci teoretických znalostí.

Důraz je kladen na **dlouhodobý individuální přístup** k mentorství, který může trvat až tři roky. Tento **systematický mentoring** zajišťuje, že studenti nejenže pracují na svých projektech s podporou, ale jsou také vedeni k tomu, aby rozvíjeli **týmový a projektový charakter práce**. Cílem je, aby každý projekt vyústil v praktické nebo aplikační výstupy, které reflektují **individuální zájmy studentů**.

Technecium také umožňuje studentům středních škol získat znalosti na úrovni vysoké školy a osvojit si **metodiku vysokoškolské práce**. Díky tomuto předstihu se studenti mohou po přechodu na vysokou školu okamžitě a bez bariér **zapojit do samostatné vědecké činnosti**.

Přínosem tohoto přístupu jsou nejen vylepšené návyky v organizaci času a plánování, ale také **rozvoj schopností hlubokého tvůrčího soustředění na práci**. Tyto dovednosti jsou zásadní nejen pro akademický úspěch, ale i pro osobní rozvoj studentů, neboť je připravuje na **budoucí výzvy v profesním životě**.



Předvedení tématiky aerospace v rámci semináře SOČ inkubátor na Gymnáziu Mozartova v Pardubicích. V průběhu roku na semináři prezentujeme střídavě metodologii vědecké práce a nejrůznější vědeckotechnická, ale i ochranná a čistě vědecká témata, do nichž se studenti mohou rovnou zapojit.

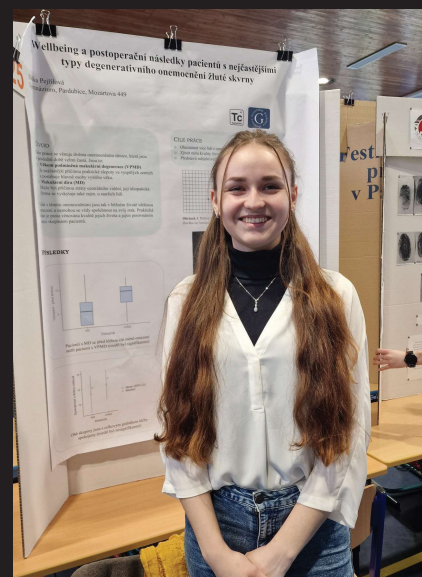
Tým našich studentů na soutěži AMAVET. V tomto zastoupení pokryli široké spektrum témat od biologie (invazní rostliny), přes medicínu (makulární degenerace a velikost adipocytů v diagnostice metabolického syndromu), politologii (význam nově budované hedvábné stezky) až po čistě technická témata (raketová paliva a pulzační motory).

Degenerativní onemocnění žluté skvrny

"Můj projekt se věnoval kvalitě života pacientů, kteří trpí makulární dírou nebo větším podmíněnou makulární degenerací. V teoretické části jsem popsala jednotlivá onemocnění od jejich vzniku a příznaků až po léčbu. Snažila jsem se tak s nimi blíže seznámit čtenáře. Pro praktickou část jsem pak dělala výzkum dotazníkovou metodou. Dotazníky byly rozdány pacientům, kteří je anonymně vyplnili. Nashromážděná data jsem pak zpracovala a vytvořila statistiku s grafy, které popisují kvalitu života pacientů (jako např. omezení onemocněními, dostatek informací, úzkosti způsobené onemocněním, potřeba doprovodu k lékaři, atd.). Z těchto dat jsem poté vytvořila závěry a zjistila jsem, že po léčbě pacienti subjektivně vnímají svou kvalitu života jako lepší a to u obou zkoumaných skupin. Dále obě skupiny vykazují dostatečnou informovanost a celkově jsou s průběhem léčby spokojeny."

"Díky psaní SOČ jsem mohla nahlédnout do života pacientů s nejběžnějšími onemocněními žluté skvrny. Prohloubila jsem své znalosti o těchto onemocněních a získala jsem od pacientů zpětnou vazbu, což může vést k většímu porozumění mezi lékařem a ošetřovaným."

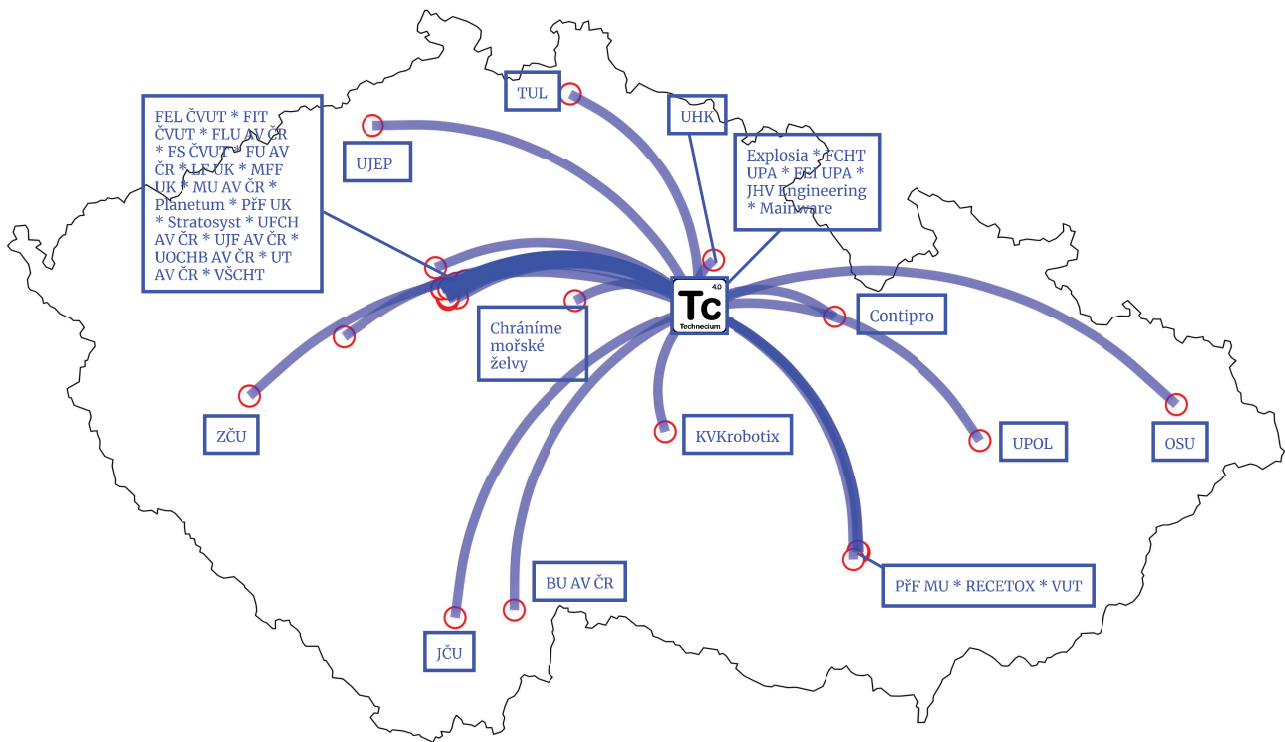
~ Eliška Pejřilová
z Gymnázia Mozartova v Pardubicích



Podrobnosti k tématu, studentským pracem, a odkazy na další materiály najdete na našem webu www.technecium.org. QR kód vede přímo k tématu. Spolupráce se školami.

Sít' vzdělávání: Školy, studenti, výzkumné instituce i průmysl

Propojujeme ty, kteří již přišli, s těmi, kdo právě přicházejí.



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
Přírodovědecká
fakulta



UHK



FZU



CHRÁNÍME
MORSKÉ
ŽELVY



EXPLOZIA®



CONTIPRO



Budoucí inovátoři: Kosmonautika

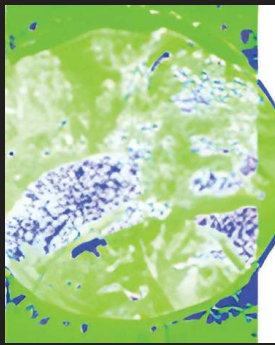
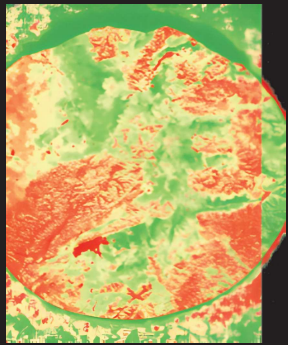
Suborbitální lety nabízejí platformu astrobiologickým i atmosférickým výzkumům.

V oblasti **kosmonautiky** stojíme na prahu nové éry vědeckých objevů a technologických průlomů. Tento dynamický sektor, zabývající se **výzkumem a využitím vesmíru**, představuje kombinaci pokročilých znalostí z mnoha disciplín - od aerodynamiky a materiálového inženýrství, přes pohon či řízení letu, až po komunikaci. Současný **vývoj suborbitálních sond a satelitních technologií** otevírá nové možnosti pro průzkum vesmíru, ale také umožňuje lepší pochopení naší vlastní planety.

Začínáme éru, kde suborbitální sondy **pro měření kosmického záření, astronomii nebo astrobiologii** nabízejí bezprecedentní příležitosti k rozšíření našich znalostí o kosmickém prostoru a jeho vlivu na Zemi. Projekty jako CanSat, které vyvíjejí funkční **družice velikosti plechovky od nápoje**, sloužící k suborbitálním

letům, zpřístupňují kosmický výzkum širší veřejnosti. Tyto iniciativy, spolu s rozvojem technologií pro **Near-space experimenty**, umožňují studium extrémních podmínek panujících v kosmickém prostoru.

Kosmonautika nás vede k hlubšímu porozumění vesmíru a poskytuje nástroje pro ochranu Země před kosmickými hrozbami. Rozvoj nových pohonných jednotek, **satelitních technologií a výzkumných sond** je klíčový pro překonání současných a budoucích výzev. Tato odvětví přináší revoluci nejen v našem způsobu průzkumu vesmíru, ale i v **monitorování klimatických změn, zlepšování globální komunikace a posilování obrany a bezpečnosti**. Kosmické inženýrství představuje důležitý krok k dosažení nových objevů a rozšiřování hranic lidského poznání.



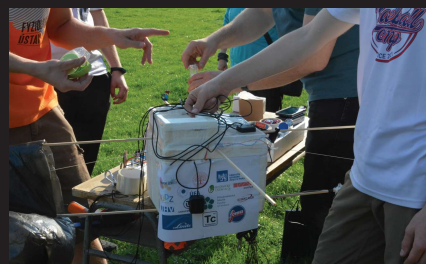
Nearspace sondy

Stavíme balonové sondy pro Nearspace experimenty ve výškách přes 30 km v rámci kterých studujeme kosmické záření, interakci mezofosféry s mimozemskými tělesy (bolidy), nebo vliv zde panujících extrémních podmínek (podobných těm Maršovským) na živé organismy. Několikahodinové lety ve výškách nad 30 km jsou svoji náročností srovnatelné se suborbitálními lety. Kladou totiž velké nároky na technické provedení našich balonů a sond.

Stratosferické sondy (ve spolupráci s fyziky z AVČR) a rakety z našich experimentů.

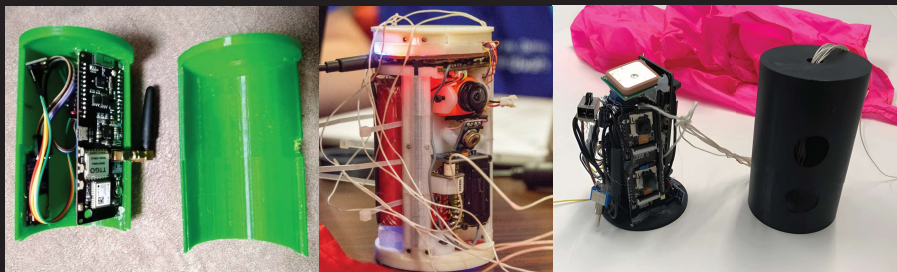
AstroPi

Každoročně se účastníme soutěže Evropské kosmické agentury v rámci níž máme možnost realizovat měření přímo na Mezinárodní kosmické stanici. Naše programy běží na dvou počítačích Raspberry Pi vybavených senzory a kamerami umístěných v evropském laboratorním modulu Columbus. Díky tomu můžeme studovat orbitální mechaniku, měřit kosmické záření nebo magnetické a gravitační pole Země. Provádíme též dálkový průzkum Země, který lze využít v monitoringu klimatu, vegetace, lesních požárů nebo světelného znečištění. Získané zkušenosti uplatňujeme v dalších projektech např. v oblasti envirobotiky či chytrého zemědělství.



Vesmírné ambice v plechovce: Cansat projekty

Vyvíjíme funkční satelity velikosti plechovky od coca-coly, které následně vypouštíme na raketách a stratosferických balonech. Naše sondy jsou vybaveny návratovým zařízením, telemetrií, GPS, kamerami, spektrometry a environmentálními senzory okolního prostředí. Naše konstrukce se v roce 2023 zúčastnila mezinárodního finále soutěže CanSat organizovaného Evropskou kosmickou agenturou (ESA). Naše budoucí plány zahrnují mise Brexus a Nexus (ESA) a zapojení se do vývoje Cubesatů.



LASAR: Systém pro restart satelitů

Projekt LASAR přináší revoluční řešení pro restart satelitů s poruchou komunikace pomocí ozáření solárních článků pozemním laserem. Tato metoda nabízí naději pro satelity, jako jsou Planetum 1 a BDSAT-1, které i přes svou novost zůstaly nefunkční. Naše technologie je jedinečná v globálním měřítku a otevírá možnosti pro prodloužení životnosti a udržitelnost satelitů na oběžné dráze, čímž přispívá k vědeckému pokroku a efektivitě vesmírných misí.



Podrobnosti k tématu, studentským pracem a odkazy na další materiály najdete na našem webu www.technecium.org. QR kód vede přímo k tématu Kosmonautiky.



Budoucí inovátoři: Aerospace

S raketou i balonem, chceme-li dopředu, musíme především výš.

V odvětví **aerospace** se pohybujeme na hranici možného, stále posouváme limity technologie a inovací. Zaměřujeme se na **vývoj nosičů a pohonných jednotek**, jež jsou nezbytné pro další průzkum kosmu a překonávání technických, environmentálních i logistických výzev nynějšího světa. Tento sektor kombinuje pokročilé znalosti z **aerodynamiky, materiálového inženýrství, pohonů, řízení letů i komunikace**. Hraje tak klíčovou roli v rozvoji technologií pro monitorování klimatických změn a zlepšení globální komunikace.

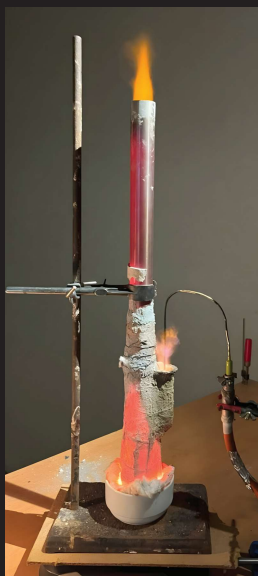
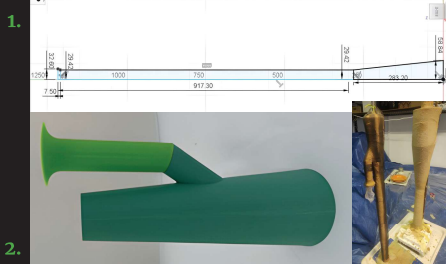
Právě teď se zabýváme vývojem bezpečných **tuhých raketových paliv, inovativních pulzačních proudových motorů pro UAV a drony, a stavbou raketových nosičů pro didaktické a badatelské účely**. Naše projekty v této oblasti zahrnují spolupráci s průmyslovými partnery či vědeckými institucemi a jsou zaměřené na překonání současných bariér v aerospace inženýrství.

Rozvoj nových **pohonných systémů** a technologií pro **sběr dat** přináší revoluci ve způsobu, jakým létáme a jak interagujeme s okolním vesmírem. Tato inovace otevírá nové možnosti pro **průzkum kosmu**, zlepšuje přesnost **meteorologických předpovědí**, umožňuje pokročilý výzkum Země z orbitální perspektivy a poskytuje klíčové technologie pro **obranu a bezpečnost**.

V éře, kdy lidstvo směřuje svůj pohled k vesmíru, obor aerospace se stává klíčovým pro překonání současných **technologických hranic**. Rozvoj technologií od raketových motorů, přes pokročilé pohonné jednotky pro drony, až po design raket a bezpečných letounů, představuje významný krok vpřed. Bez spolehlivých nosičů jsou nám vyvíjené **senzory, satelity i experimenty** dost často zcela k ničemu.

Proudové motory

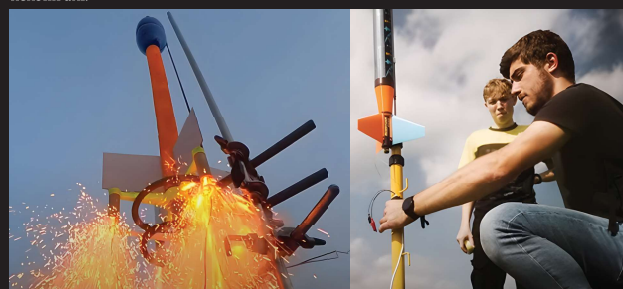
Navrhujeme a stavíme pulzační proudové motory určené pro pohon UAV a dronů. Pro jejich výrobu jsme vyvinuli originální technologii rapid prototypingu založenou na 3D tisku. K výzkumu jejich vlastností využíváme data z reálných experimentů (statických zážehů) i počítačových simulací (CFD). Pro statické testy jsme postavili vlastní měřicí aparatury díky nimž můžeme sledovat teplotu a tlak ve spalovací komoře nebo měřit průběh tahu a specifickou spotřebu celého motoru. Tyto motory mají potenciál snížit emise CO₂ v letecké dopravě až o 10%.



Od návrhu k testu: Rychlé prototypování nových verzí pulzačního motoru od (1) 2D návrhu přes (2) tisk 3D modelu s následně (3) využití geopolymery k tvorbě finálního prototypu. Následně přecházíme k (4) testu, vyhodnocení a dalšímu, opět vylepšenému návrhu. Jedna iterace tak může zabrat jen několik dní.

Rakety

Stavíme velké raketové nosiče CanSat s dostupem kolem jednoho km, ale i jednoduché 3D tištěné rakety a raketové kluzáky pro didaktické a badatelské účely. S první skupinou se účastníme každoroční soutěže SŠ a VŠ týmů Czech Rocket Challenge, na těch druhých testujeme vlastní raketové motory, aerodynamická řešení návratových systémů nebo způsoby řízení.



Raketové motory

Ve spolupráci s Explosia se zabýváme vývojem bezpečných tuhých raketových paliv pro modelářské motory a též novými způsoby jejich výroby. Pro testování stavíme malé raketové motory a také pracujeme na návrhu startovacích a letových motorů. Vedle toho rozpracováváme koncepty motorů na tuhá paliva pro rozšířené konstrukce pro využití v sondážních raketách, výškových dronech, záchranných systémech nebo jako generátory hasících plynů.



Podrobnosti k tématu, studentským pracím a odkazy na další materiály najdete na našem webu www.technecium.org. QR kód vede přímo k tématu Aerospace.



Solární balony

Hledáme nové cesty jak zpřístupnit výzkum atmosféry, včetně výšek nad 30km (tzv. Nearspace), co nejširšímu spektru profesionálních i amatérských (občanských) vědců a zároveň žáků i učitelů. Proto rozvíjíme koncept horkovzdušného balonu, který je za letu zahříván pouze slunečním zářením. Díky tomu odpadájí nemalé náklady spojené s porizováním nosného plynu a celý let včetně experimentů a měření může, oproti běžným sondážním balonům, trvat až pětkrát delší dobu.

Budoucí inovátoři: Chytré zemědělství a péče o krajinu

Data a drony otevírají dveře k ekologickému hospodaření.

Chytré zemědělství představuje inovativní přístup k hospodaření v krajině, který synergicky propojuje pokročilé technologie a precizní data pro zvýšení efektivity a **udržitelnosti v zemědělské produkci**. Tento koncept se opírá o integraci umělé inteligence, robotiky, senzorové technologie a internetu věcí (IoT), čímž otevírá dveře k přesnějšímu monitorování a řízení zemědělských procesů.

Zahrnuje široké spektrum aplikací, od automatizovaného zavlažování a cíleného hnojení až po správu úrody pomocí **dronů a atmosférických družic**. Chytré zemědělství nám umožňuje nejen optimalizovat **využití zdrojů**, ale také proaktivně předvídat a reagovat na problémy jako je stres rostlin způsobený škůdci, chorobami, nedostatkem vodních zdrojů, či soupeřícími **invazními druhy**.

Inovace v této oblasti využívají dálkový průzkum prostřednictvím UAV (Unmanned Aerial Vehicles) ke sběru

detailních dat o terénu, pokročilé metody **analýzy obrazu** k detekci změn v krajině nebo například bioreaktory k produkci biomasy. Zdokonalení takové technologie nalezne navíc budoucí využití v kosmickém prostoru. Chytré zemědělství také využívá velká **data a prediktivní modely** pro zlepšení rozhodovacích procesů a řízení zemědělské produkce, čímž se stává klíčovým nástrojem v boji proti klimatickým změnám a **ztrátě habitatu**.

Nové, na moderních technologiích a datových analýzách založené postupy nejen že zvyšují výnosy a snižují ztráty, ale také zvyšují celkovou **odolnost systému** vůči externím vlivům a přispívají k ochraně životního prostředí.

V rámci **komplexní péče o krajinu** se chytré zemědělství stává spojencem v obnově půdy, zachování vodních zdrojů a podpoře **udržitelných zemědělských praktik**, čímž přispívá k rozvoji prosperujících a zdravých **komunit a ekosystémů**.

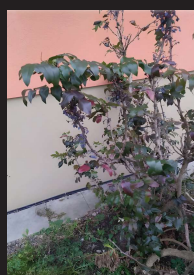
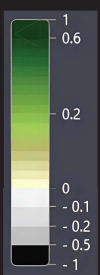
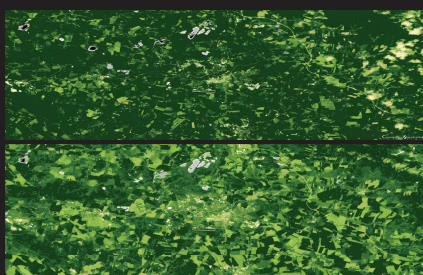
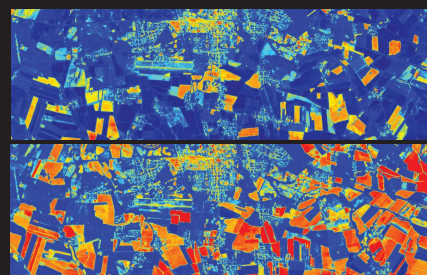
DPZ Kamera & Envidron: Oči z nebe pro zdravé pole

S pomocí multispektrální kamery transformujeme běžné komerční drony na létající monitorovací stanice, které s vysokým rozlišením umožňují pokročilé sledování zdraví vegetace. Detekce sucha, škůdců a optimalizace zavlažování jsou jen začátek. Tato technologie přináší revoluční nástroj pro chytré zemědělství, kde každý snímek přispívá k efektivnější a ekologičtější správě půdy.

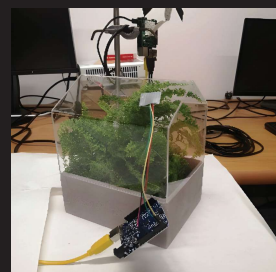


Invazní druhy: Digitální strážci biodiverzity

Náš projekt se zaměřuje na mapování invazních druhů dřevin v městských a příměstských prostředích, aby odhalil dopady klimatických změn na jejich šíření. Kombinací pozemního pozorování s daty z dálkového průzkumu Země, včetně družic a dronů, testujeme nové aplikace NDVI indexu pro ochranu biodiverzity. Tato práce nejen potvrzuje dříve zjištěné informace o chování invazních druhů, ale také ukazuje nové cesty k jejich vyhledávání, monitoringu a budoucí eliminaci.



Moisture index (index vlhkosti) pořízený z dat družice Sentinel v květnu (zcela vlevo nahore) a v červnu (zcela vlevo dole). Porovnání NDVI indexu stejného území (Pardubicko) ze Sentinel Hubu v červnu (uprostřed nahore) a lednu (uprostřed dole); příklad mahonie cesminolisté jako invazní dřeviny šířící se z okrasných zahrad (vpravo).



Skleník vybavený multispektrální kamerou monitorující pomocí indexu NDVI fotosyntetickou aktivitu respektive stres rostlin způsobený suchem, škůdci a dalšími faktory.

HAPS: Pseudosatelity ve službě zemědělství

Projekt HAPS (High Altitude Pseudo Satellite) otevírá nové horizonty v monitorování a správě zemědělské půdy prostřednictvím výškových UAV, které jako atmosférické družice nabízejí dálkový průzkum Země (DPZ) a komunikační služby srovnatelné se satelity. Tyto pseudosatelity s dlouhou výdrží ve velkých výškách jsou ideální pro přesné sledování a snímkování vegetace, analýzu úrodnosti půdy a efektivní řízení zavlažování, přispívají tak k rozvoji **udržitelného zemědělství**.

Vyvíjíme jednoduchý demonstrátor autonomního UAV - HAPS který umožňuje provádět snímkování vegetace celé ČR v rozlišení 1 cm na pixel jednou za 9 dní. Ilustrací obrázek vpravo.



Bioreaktor: Zelená revoluce v boji proti emisím

Naše inovativní bioreaktory využívají sílu přírodních procesů a strojového učení pro boj proti znečištění ovzduší. V optimálních podmínkách umožňují růst řas, které konzumují CO₂ a produkují kyslík. Tento proces nejen čistí vzduch, ale také produkuje biomateriál pro další využití. Představuje **udržitelnou cestu k redukci emisí a zároveň nabízí nové možnosti pro zemědělství a průmysl**, jak využívat biologické zdroje k výrobě energie a materiálů. Sensory využívané pro robotické monitorovací přístroje můžeme navíc uplatnit i ve statických bioreaktorech a experimentálních sklenících.



Podrobnosti k tématu, studentským pracem, a odkazy na další materiály najdete na našem webu www.technicum.org. QR kód vede přímo k tématu Chytré zemědělství.

Budoucí inovátoři: Environmentální robotika a IoT

Autonomní vozidla a inteligentní senzory posouvají hranice ekologického výzkumu.

Environmentální robotika a Internet věcí (IoT) přináší revoluci v ochraně a pochopení našeho přírodního světa prostřednictvím nejnovějších technologických inovací. Tyto nástroje, sahající od autonomních vozidel až po chytré senzory, umožňují nejen přesnější monitorování ekosystémů a zjišťování znečištění, ale také zefektivňují správu přírodních zdrojů.

Zásadním přínosem je nasazení robotů pro získávání dat v odlehlých či obtížně přístupných lokacích spolu s využitím IoT pro kontinuální sledování environmentálních parametrů. Toto propojení odborných oblastí nabízí hlubkový vhled do dynamiky životního prostředí a umožňuje aktivní ochranu a podporu udržitelného rozvoje.

IoT v kontextu environmentální robotiky tvoří ekosystém zařízení vybavených senzory a softwary, které komunikují mezi sebou a s dalšími systémy přes internet. Tato síť zařízení v reálném čase poskytuje cenné údaje o životním

prostředí, od detekce kontaminantů ve vodě až po monitorování atmosférických podmínek. Taková komunikace napomáhá přesnějšímu a proaktivnímu řešení ekologických výzev.

S rozvojem autonomních dronů, robotických plavidel a ponorek (ROV) a senzorových sítí se otevírají nové možnosti ve vědeckém výzkumu a ekologickém monitoringu. Tyto technologie, integrované s pokročilými analytickými metodami a strojovým učením, posilují naši schopnost analyzovat a predikovat ekologické změny.

Sektor environmentální robotiky a IoT je příkladem, jak mohou technologické inovace sloužit nejen planetě, ale i jejím obyvatelům, podporovat udržitelné řešení pro ochranu ekosystémů a posilovat odolnost přírody vůči klimatickým změnám a znečištění. Tyto průkopnické projekty ukazují, že technologie mají klíčový potenciál pro zlepšení ekologického hospodaření a ochrany našeho planetárního dědictví.

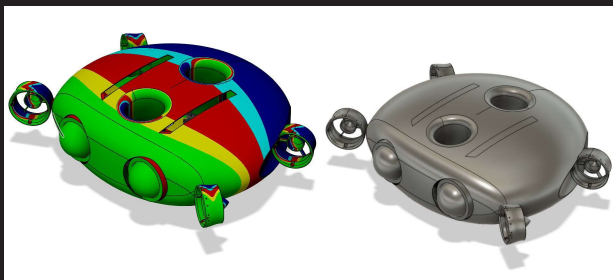


Čenově dostupná ponorka aneb Pod hladinu s Micro ROV

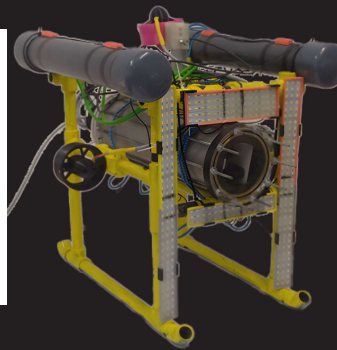
Vyvíjíme robotickou ponorku kategorie Micro ROV, zaměřenou na ochranu přírody, hydrobiologii, hydrogeologii a další oblasti, včetně podvodní archeologie. Tento malý, ale výkonný stroj je navržen tak, aby byl cenově dostupný, s nízkými provozními nároky a robustní konstrukcí. Schopnost ponorky nést různé přídavné moduly, jako jsou odběrová zařízení a měřicí přístroje, ji přibližuje k funkčnosti komerčních modelů, ale za zlomek ceny. Tento přístup může zpřístupnit podvodní výzkum širšímu spektru uživatelů, včetně těch v rozvojových zemích, a pomoci ochránit ohrožené vodní ekosystémy.

Plavidla ROSURF mapují biodiverzitu i znečištění

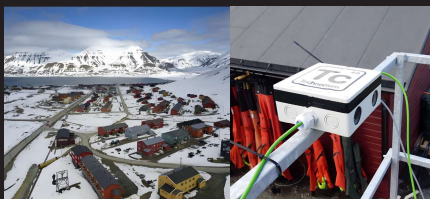
Naším cílem je vyvinout autonomní plavidla pro sběr environmentálních dat v sladkých i slaných vodách. Zaměřujeme se na měření fyzikálně-chemických parametrů vody, monitorování populace ryb a jiných živočichů a detekci mikroplastů a dalších znečišťujících látek. Kromě toho se věnujeme ochraně ohrožených druhů, jako jsou mořské želvy, a zkoumáme jejich přizpůsobení se měnícím přírodním podmínkám. Naše plavidla mohou autonomně pracovat 24/7, poskytující tak nepřetržitý tok dat pro ekologický monitoring a ochranu.



Nahoře nejnovější verze Micro ROV, pod tím vlevo modely, vpravo předchozí verze testovaná v Chorvatsku.

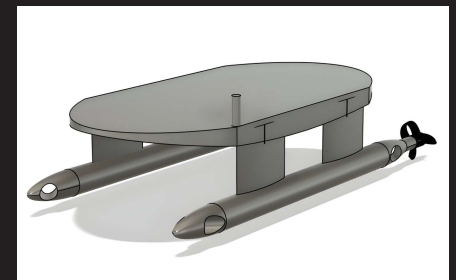


Nahoře testovací verze ovládacího zařízení na komerčně pořízeném nafukovacím surfu, dole model připravovaného zařízení využitelného k výzkumu biodiverzity korálových útesů i k dalšímu použití.



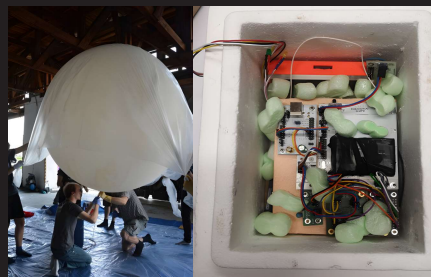
Sběr dat na konci světa: Arktická sonda PAYER 1

V arktických podmínkách na Špicberkách stavíme automatickou meteorologickou stanicí PAYER 1 s kamerami a IoT senzory. Tento projekt nám umožňuje shromažďovat data o životním prostředí v jedné z nejrychleji se měnících oblastí světa. Sběr dat probíhá celoročně, poskytující důležité informace pro pochopení klimatických změn a jejich dopadu na křehké arktické ekosystémy. IoT síť nám umožňuje získávat rozmanitá data, což přispívá k naší schopnosti sledovat a předvídat environmentální změny.



Balonové sondy aneb Věda na hranici vesmíru

S našimi balonovými sondami provádíme nearspace experimenty, které nám pomáhají lépe pochopit vysoké vrstvy atmosféry a jejich interakce s kosmickým zářením. Tyto sondy, schopné vzlétnout do výšek přesahujících 20 km, nám umožňují studovat chemické složení atmosféry a testovat vliv extrémních podmínek na živé organismy, přičemž některé z podmínek jsou srovnatelné s těmi na Marsu. Ve spolupráci s Akademií věd ČR zkoumáme ionizující záření a provádíme astrobiologické experimenty, otevírající nové perspektivy ve studiu atmosférických procesů a jejich vlivu na život.



Podrobnosti k tématu, studentským pracem, a odkazy na další materiály najdete na našem webu www.technecium.org. QR kód vede přímo k tématu Environmentální robotika.

Budoucí badatelé Envirobotika (nejen) na Srí Lance

Příležitost ke zefektivnění ochrany přírody

Vysoká biodiverzita, přírodní rozmanitost, přispívá k regulaci klimatické změny, udržení úživnosti půdy, regulaci škůdců či nemocí. Mnoho druhů poskytuje potravu, materiály a léčiva, čímž přispívají k udržitelnosti lidského blahobytu a zachování životního prostředí pro budoucí generace.

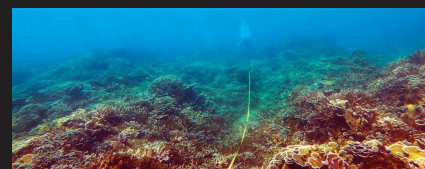
Chráněná území by měla pomoci k udržení vysoké biodiverzity. V tuto chvíli požívá nějakou formu ochrany 15 % souše a 8 % procent moří a oceánů. Jsou zde vyhlášeny národních parky, chráněné krajinné oblasti, přírodních rezervace a další typy území, kde jsou omezeny některé lidské činnosti.

Vyhodnocení efektivity však bylo provedeno v méně než 11 % z těchto oblastí. Výsledky uskutečněných hodnocení ukazují, že formální vymezení ochrany nutně neznamená, že se zde stav přírody zlepšuje.

Tradiční způsoby měření efektivity zahrnují **sběr ekologických dat**. Ta mohou být rozmanitá: od počtu jedinců chráněného druhu, po pokryvnost či rozlohu chráněného habitatu. Sběr takovýchto dat je obvykle nákladný a časově náročný. Problémy s efektivitou chráněných území existují na celém světě. Automatizace tohoto procesu ušetří mnoho prostředků a přináší skvělou příležitost pro inovace.

Sběr ekologických dat

může být náročný hlavně ve vodním prostředí. V případě korálových útesů se používají transekty, linie vyznačené v prostředí, podél kterých výzkumník plave a počítá pozorované druhy. Využívá se šnorchlování i přístrojové potápění. Nejčastěji se sleduje procentuální pokrytí dna živými koráli.

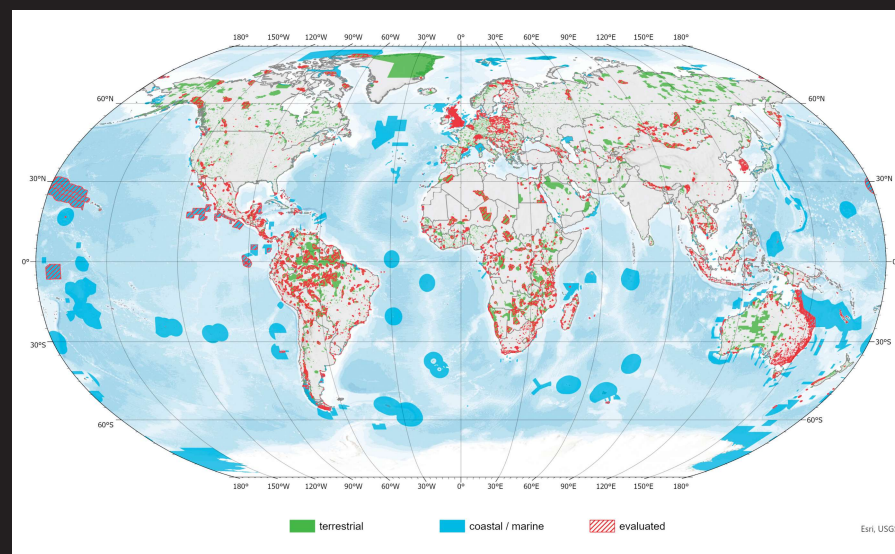


Mapa chráněných oblastí světa

Červeně jsou vyznačeny oblasti, které podle databázi projektu Protected Planet prošly nějakou formou vyhodnocení účinnosti. U terestrických jde o 11 % z nich, u mořských ještě méně. (Michèle von Kocemba podle dat dostupných z databázi Natural Earth Data (2003), UNEP-WCMW a IUCN (2023), World Database on Protected Areas (2023) a Světové banky (2020) za použití podkladových map poskytovaných Esri a USGS)



Podrobnosti k tématu, studentským pracem, a odkazy na další materiály najdete na našem webu www.techneium.org. QR kód vede přímo k tématu Envirobotiky na Srí Lance.



Ilegální rybolov

a nepovolené vstupy jsou jedním z hlavních důvodů neúčinné ochrany moří na Srí Lance. Vyhodnocení účinnosti ochrany tu navíc prakticky neprobíhá. Ve spolupráci s místními neziskovými organizacemi plánujeme experimentální nasazení autonomních robotů. Jejich nasazení by ušetřilo čas i finance. Jimi získaná data by navíc umožnila efektivnější vynaložení prostředků určených na ochranu zdejším moří.

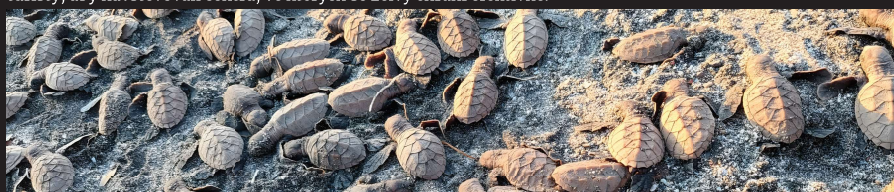
Ochrana želv v Indonésii

V Indonésii teď chráníme želvy na 3 místech. Přímá ochrana probíhá na ostrově Lembata na JV země a na ostrově Denawan na jihu Bornea. V oblasti Berau na Borneu probíhá vzdělávání a rozvoj místních obyvatel. Od ledna 2024, se navíc budou nové želvy chránit i na 2 dalších ostrovech na jihu Bornea - Pamalikan and Matasirih. Přímou ochranu také rozšiřujeme o oblast na východě Sulawesi.



Ochrana želv na Srí Lance

Dál se rozvíjí i projekt na Srí Lance, kde máme od roku 2023 vlastního ochránáře a podporujeme zde i vzdělávání a rozvoj místních obyvatel. Spolupracujeme zde už s 46 hotely, resorty i malými ubytováními, kteří informují turisty, aby navštěvovali centra, ve kterých se želvy chránějí efektivně.



Budoucí inovátoři: One Health

Inovace ve zdravotnictví překračují hranice druhů i disciplín.

One Health, tedy Jedno zdraví, je moderní přístup k pochopení a řešení složitých problémů, které spojují zdraví lidí, zvířat, rostlin a jejich životního prostředí. Vychází z pochopení, že člověk a jeho zdraví není samostatná, do sebe uzavřená jednotka, ale naopak nedílná součást živé přírody a jejích ekosystémů.

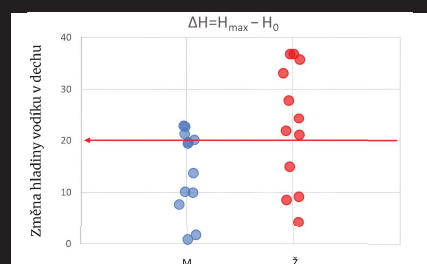
One Health se snaží o společný, **multidisciplinární přístup** ke zdraví, který propojuje nejen lékaře, zvěrolékaře a rostlinolékaře, ale rovněž ekology, biology, zemědělce, technické obory, ekonomy, právníky a mnoho dalších profesí.

Řešenými tématy jsou například **zoonózy**, tedy nemoci přenosné mezi lidmi a zvířaty, **antimikrobiální rezistence**, téma propojující lidské a veterinární lékaře nejen s farmakologií, ale i s chovateli hospodářských zvířat a odborníky na odpadní hospodářství. Významnou položkou na seznamu témat je i **změna klimatu**,

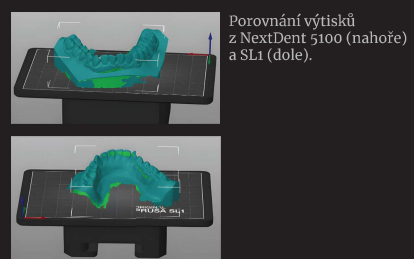
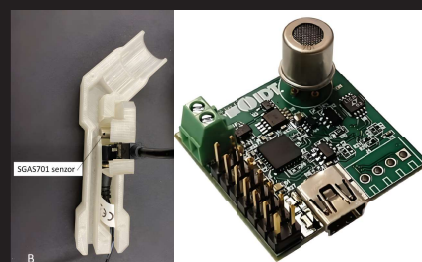
kteřá má dopad na zdraví ekosystémů, a tedy i na zdraví rostlin a zvířat a šíření původců nejrůznějších onemocnění (například infekce přenášené hmyzem).

To pak následně dopadá na člověka, produkci důležitých kulturních plodin, a samozřejmě i na jeho zdraví. Ucelený přístup ke **komplexním systémům** nám pomáhá identifikovat a řešit kořeny problémů, místo abychom se snažili pouze o zmírnění symptomů. Vede tak k inovativním a **trvale udržitelným** postupům pro celou planetu a její obyvatele.

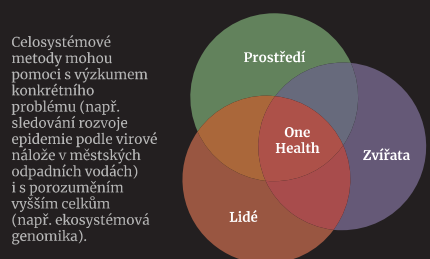
Nedílnou součástí One Health je přenos poznatků mezi budoucí **inovátory**, a to včetně techniků a inženýrů, kteří se budou podílet na vývoji nezbytných technologií, a **osvěta** směrem k široké veřejnosti. Lepší pochopení principů fungování naší biosféry a jejího propojení s neživou přírodou nám může poskytnout například potřebnou **prevenci** dalších epidemii.



Metabolické poruchy: Detektor malabsorbce fruktózy
Zabýváme se vývojem a testováním inovativního prototypu analyzátoru dechu, který využívá polovodičové senzory pro detekci malabsorbce fruktózy. Naše experimenty s dobrovolníky, kteří podstoupili fruktózové testy s měřením H_2 v dechu, ukazují slibné výsledky pro využití v rychlé a dostupné diagnostice. Neinvasivní diagnostická mikroelektronika slibuje využití nejen v prevenci a léčbě metabolických poruch u lidí, ale i ve zvěrolékařství či analýze ekosystémů.
Vlevo: Změny hladiny vodíku v dechu po požití dávky fruktózy ve skupinách mužů a žen.
Vpravo: Měřicí zařízení s MOS senzorem a SMOD701 modul pro měření vodíku se zabudovaným senzorem SGAS701.



Od modelů k rovnátkům: 3D tisk v zubní medicíně
Zkoumali jsme možnosti využití 3D tisku v zubní medicíně, konkrétně porovnávání profesionálních ortodontických 3D tiskáren a hobby modelů s technologiemi FDM a SLA. I domácí 3D tiskárna, jako je ORIGINAL PRUSA SL1, dosahovala vysoké kvality výtisků s potenciálem pro finančně dostupnější a přesnou výrobu zubních modelů, protéz, rovnátek či průhledných alignerů. Budoucí vývoj se zaměřuje na časovou optimalizaci tisku a vývoji speciálních materiálů, například průhledného resinu pro výrobu alignerů. Využití široce dostupných metod 3D tisku umožní dostupnou lékařskou péči nejen v oblasti lidské medicíny.

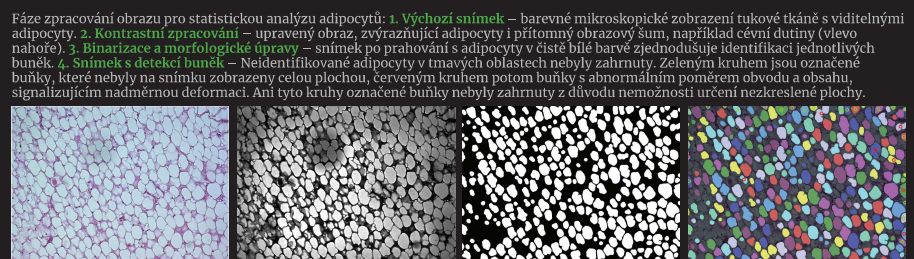


Antimikrobiální rezistence v odpadních vodách
Ve své práci se zaměřujeme na výskyt genů pro antibiotickou rezistenci ve vzorcích z čistíren odpadních vod, konkrétně sledujeme rezistenci na sulfonamidy - sul1 a tetracykliny - tet(O). Analyzujeme 12 vzorků z konkrétní čistírny a jeden vzorek z nemocnice, aby bylo možné srovnání. Provedli jsme sušení vzorků, filtraci a následnou izolaci DNA. Náš přístup kombinuje tradiční mikrobiologické metody s moderními technikami molekulární biologie, včetně kvantitativní PCR, což nám umožňuje detailně hodnotit a kvantifikovat geny rezistence v různých typech vzorků. Z analýzy odpadních vod můžeme vyhodnotit stav celého systému.



Podrobnosti k tématu, studentským pracem, a odkazy na další materiály najdete na našem webu www.technecium.org. QR kód vede přímo k tématu One Health.

Strukturní změny tkáně v digitální analýze obrazu
Zkoumáme změny tukové tkáně a jejich vliv na metabolický syndrom. Porovnáváme adipocyty z epikardiálního a dermálního tuku u pacientů s diábetes a bez něj. Používáme detailní analýzu obrazu počínající výběrem oblastí s čistými adipocyty pod mikroskopem. Metodika aplikovaná v Pythonu zahrnuje použití Gaussova rozostření pro odstranění rušivých prvků, zvýšení kontrastu a prahování pro zlepšení detekce buněk. Výsledky mohou přinést nové pochopení civilizačních chorob, metoda analýzy obrazu se může dále uplatnit v lidské medicíně a zvěrolékařství, ale kupříkladu i v analýze dálkových snímků ekosystémů.



Budoucí badatelé: Řešíme problémy společnosti

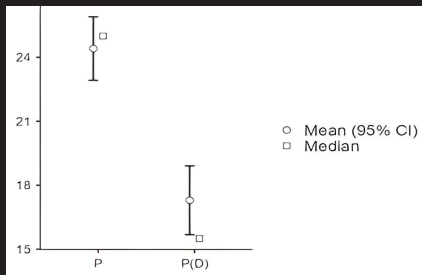
Interdisciplinární přístupy otevírají nové cesty k řešení společenských výzev společenských výzev.

Ve světě, kde se každý den potýkáme s nejrůznějšími problémy, se **humanitní a společenské vědy** ukazují jako neocenitelné nástroje pro hlubší porozumění **dynamice naší společnosti**. Tyto obory nám nabízejí unikátní pohledy na to, jak historické události ovlivňují současné **politické klima**, jak sociální normy a hodnoty formují naše chování nebo jak **psychologické mechanismy** pohánějí jednotlivce i celé společnosti.

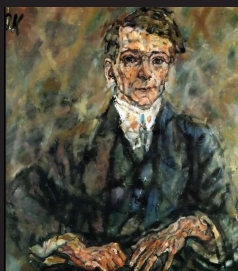
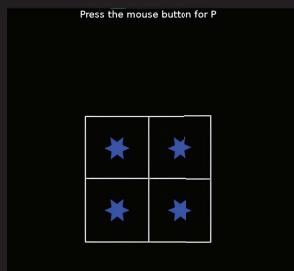
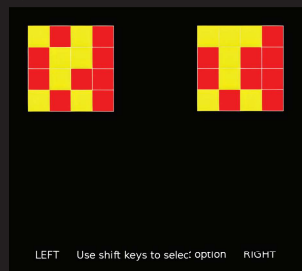
Humanitní a společenské vědy se pohybují na křižovatce mnoha různých oborů, z nichž dneska sotva který stojí zcela izolován od ostatních. Každá z těchto disciplín přináší **unikátní náhled** na otázky, jež jsou klíčové pro pochopení **složitosti lidské existence** a interakcí. Ve světle současných globálních výzev, jako jsou **klimatické změny, sociální nerovnosti, politické rozpory a rychlý technologický pokrok**, se stává evidentním, že řešení těchto problémů vyžaduje nejen technologické inovace, ale i hluboké etické, sociální a historické porozumění.

Noční bdění: Vliv spánkové deprivace na mladé myslí
Studujeme, jak nedostatek spánku ovlivňuje emocionální a kognitivní funkce studentů středních škol. Naše pozorování ukazují výrazné negativní dopady na emoce a schopnost soustředění po probdělé noci. Tento výzkum podtrhuje důležitost kvalitního odpočinku pro mládež a jeho význam pro akademický i fyzický výkon.

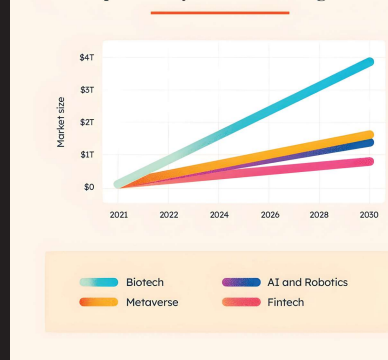
Statisticky signifikantní rozdíl ve vnímání pozitivních emocí u skupiny studentů po (P(D)) celonoční spánkové deprivaci a bez ní (P) (**pravo**). Ukázky z počítačových testů a nejasně emočně zabarveného obrázku z projektivního psychologického testu používaných během experimentů se spánkovou deprivací (**dole**).



Hodnota leadershipu: Klíčové osobnosti a tržní hodnota firem
Zaměřujeme se na kvantifikaci hodnoty klíčových osob ve firmách a jejich vliv na ekonomický úspěch. Naše studie odhaluje, jak odchody nebo změny v pozici CEO ovlivňují akciový trh a celkovou prosperitu společností. Přístupy zahrnující analýzu akciových reakcí a hodnocení významu těchto osobností naznačují nové strategie pro investory a podniky.



Startup Industry Growth Through 2030



Nová Hedvábná stezka: Geopolitika a ekonomika Střední Asie

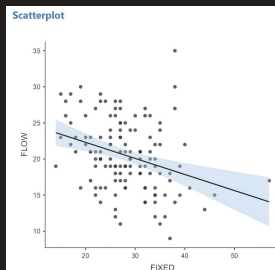
Naše práce se soustředí na posouzení dopadu projektu Nové hedvábné stezky na státy Střední Asie. Analyzujeme, jak tato iniciativa ovlivňuje ekonomické strategie a geopolitickou scénu regionu, a nabízíme přehled možností a výzev, které projekt přináší pro Kazachstán, Uzbekistán a Turkmenistán.



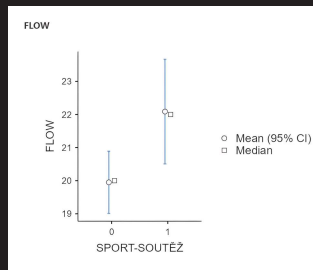
Podrobnosti k tématu, studentským pracem, a odkazy na další materiály najdete na našem webu www.technecium.org. QR kód vede přímo k tématu humanitních projektů.

Mysl v akci: Nastavení mysli jako faktor úspěchu

Zkoumáme, jak nastavení mysli ovlivňuje schopnost lidí dosahovat svých cílů a jak se liší mezi sportovci a nesportovci. Naše zjištění ukazují, že se sportovci v porovnání s nesportovci vyznačují větší schopností prožívat stav flow. Dále, že v porovnání s fixně smýšlejícími, jedinci lidé růstového nastavení mysli mají lepší předpoklady pro efektivnější vyrovnávání se s náročnými životními situacemi. Tento výzkum otevírá dveře k dokonalejšímu porozumění vztahu mezi psychikou, motivací a výkonem.



Statisticky signifikantní negativní vztah mezi fixním nastavením mysli a schopností prožívat stav flow (**vlevo**) a rovněž statisticky signifikantní rozdíl mezi (1) sportovci účastnickými se závodů minimálně na krajské úrovni a (0) nesportovci či rekreačními sportovci opět ve schopnosti prožívat stav flow (**vpravo**). Data byly získána ze vzorku 238 osob, převážně středoškolských studentů a osob do věku 31 let a to v rámci výzkumu vlivu nastavení mysli na školní a sportovní výkony u sportovců a nesportovců.





Výsledky žáků na soutěžích a konferencích 2024

- **Krajské kolo SOČ: 11 SOČ (v 11 oborech)**

1. místo (8x) ; 2. místo (3x)

- **Národní finále SOČ: 9 SOČ a 14 studentů**

1. místo; 2. místo; 3. místo; 4. místo; 6. místo; 7. místo;

8. místo; 9. místo; 11. místo

- **Národní finále Amavet ISEF**

3 týmové projekty

- **Juniorská vědecká konference**

2. místo, 3. místo, Nominace na cenu Neuron

- **Mezinárodní přehlídka vítězů soutěže Climate
detectives (ESA) ve výzkumném centru ESRIN v Římě**

Tým studentů TC, vítězové národního kola soutěže v ČR

- **Robosoutěž (ČVUT, pro ZŠ)**

14. místo (Tým Kostka v bedně)