



CATRIN

Czech Advanced Technology
and Research Institute

Chemistry

Agriculture

Translational Medicine

Renewable Energy

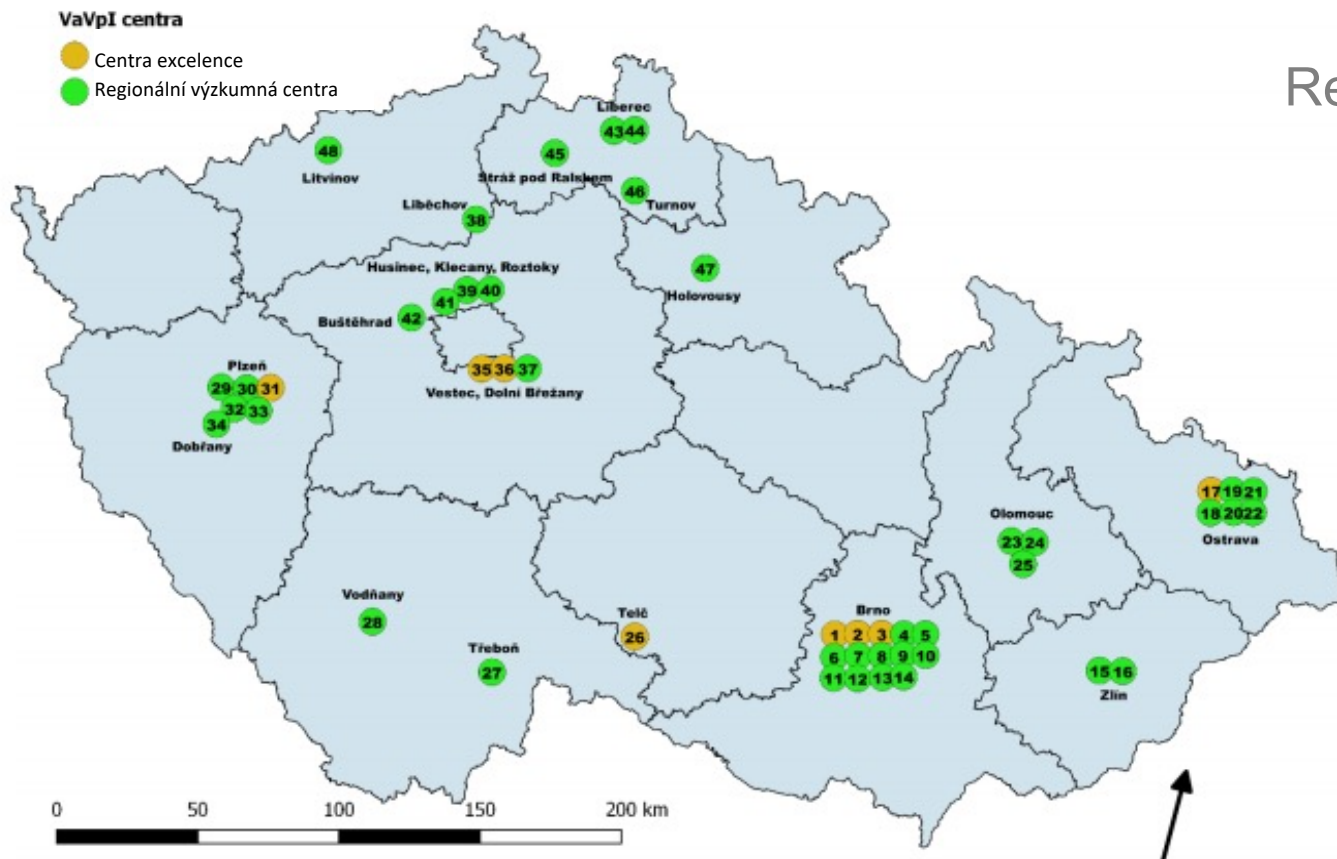
Innovative Materials

Nanotechnologies

Czech Advanced Technology and Research Institute

Prostějov, 7.12.2023

Mgr. Roman Jurečka
koordinátor transferu technologií
roman.jurecka@upol.cz



Regionální výzkumná centra (2010-13)

- **RCPTM** Regionální centrum pokročilých technologií a materiálů (nanotechnologie)
- **CRH** Centrum regionu Haná (biotechnologie a zemědělský výzkum)
- **ÚMTM** Ústav molekulární a translační medicíny



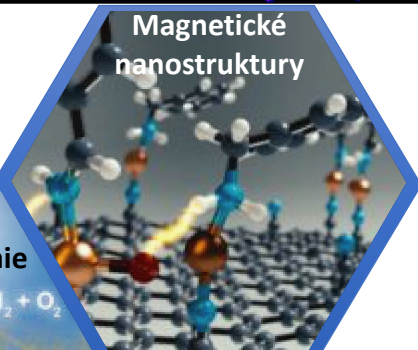
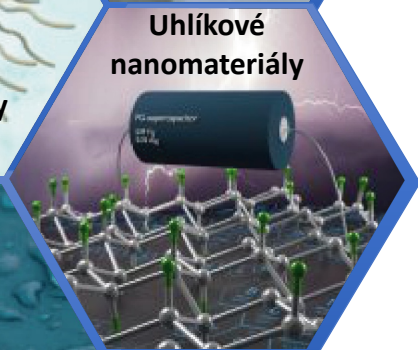
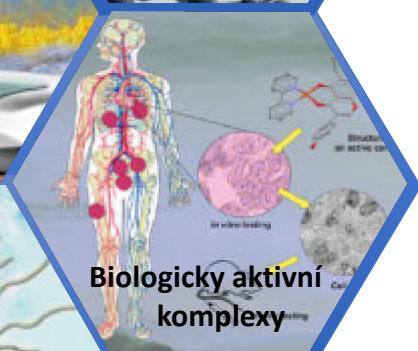
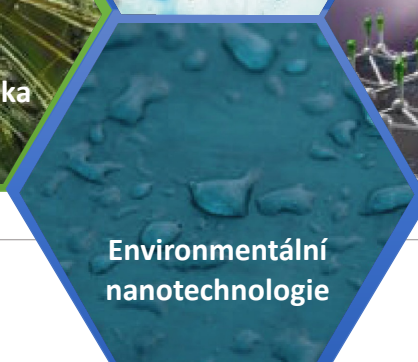
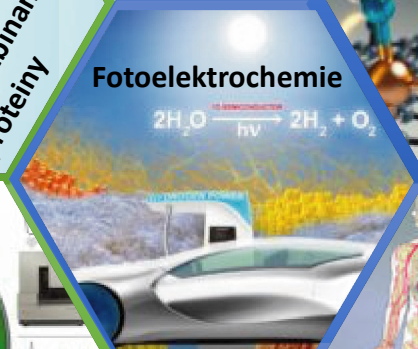
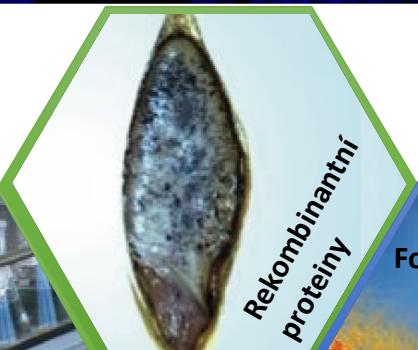
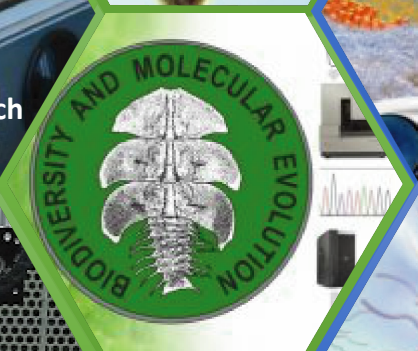
Nanotechnologie



Biotechnologie



Biomedicína



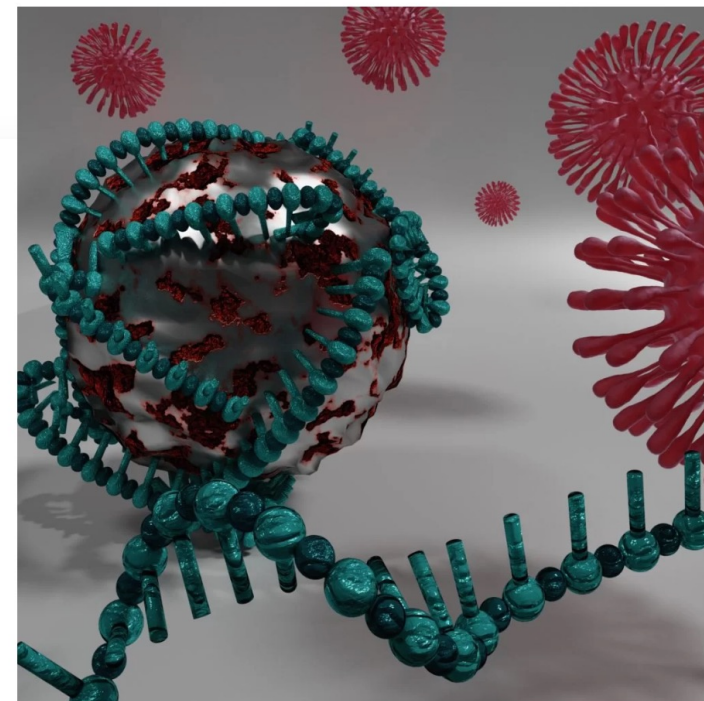
Posláním Českého institutu výzkumu a pokročilých technologií (CATRIN) je provádět mezioborový výzkum na mezinárodní úrovni v oblasti nanotechnologií, biotechnologií a biomedicíny, a tím přispívat k jejich dalšímu rozvoji a aplikacím, zejména v těchto oblastech:

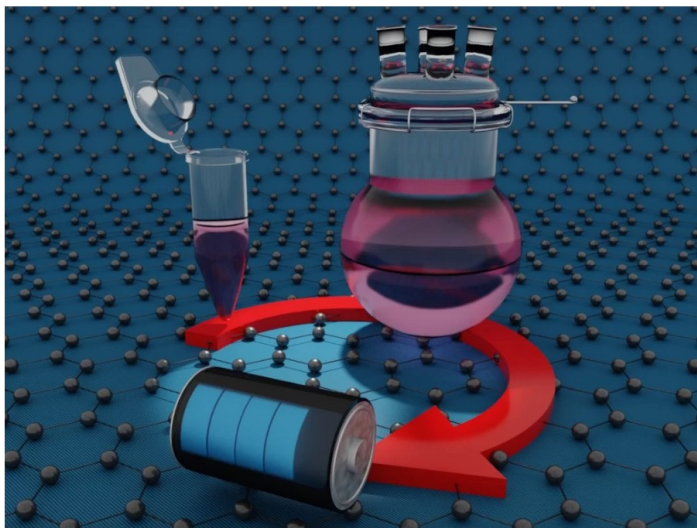
- **Výroba a ukládání „zelené“ energie**
- **Udržitelné zemědělství a výroba potravin**
- **Čištění vod a environmentální technologie**
- **Prevence a léčení civilizačních chorob**
- **Vývoj nových materiálů**



Nanokuličky v boji proti covid-19

Nedostatek testovacích sad v první vlně covid-19 přiměl olomoucké vědce k velmi rychlé reakci. Díky dlouholeté zkušenosti ve výzkumu nanomateriálů pro biomedicínské využití vyvinuli v řádu dní magnetické nanokuličky pro testování pomocí metody PCR. Miniaturní částice s magnetickým jádrem a tenkou křemennou slupkou na povrchu, které na sebe dokáží navázat molekuly virové RNA, se staly důležitou součástí nové technologie testování na covid-19, jež vznikla ve spolupráci s Ústavem organické chemie a biochemie Akademie věd ČR a velmi pomohla především v první fázi pandemie. Olomoučtí vědci jsou schopni nanokuličky vyrobit nenáročnou syntézou a ve velkém množství. V jednom cyklu připraví více než 100 gramů částic, které vystačí pro zhruba 100 000 testů na covid-19. Magnetické nanokuličky tak využily v testování například Zdravotní ústav v Ostravě, fakultní nemocnice Královské Vinohrady, v Motole či Bulovka a dodány byly i řadě [komerčních subjektů](#).





Ultratenké materiály s mimořádnými vlastnostmi

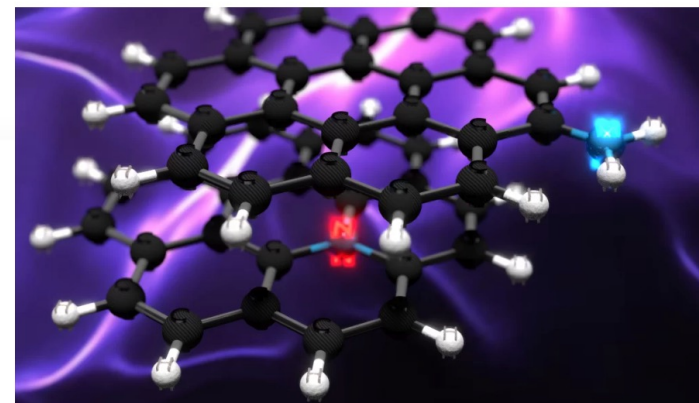
Vědci působící v CATRIN stáli v roce 2010 u objevu fluorografenu ([Small](#)). Tento nejtenčí známý izolant jim otevřel cestu k vývoji dalších ultratenkých materiálů odvozených od grafenu, jejichž vlastnosti dokáží přizpůsobit na míru konkrétním aplikacím v medicíně, při ochraně životního prostředí, vývoji vysoce účinných katalyzátorů nebo v elektronice. Výzkumníci již potvrdili jejich

využití pro ukládání energie ([AdvFunctMater](#)), vyvinuté deriváty jsou totiž lehké, vedou elektrický proud a umožňují akumulovat velké množství elektrického náboje. Mohou sloužit rovněž jako jednoatomové katalyzátory ([AdvMater](#)), pomáhat při čištění vod a odstraňování těžkých kovů nebo naopak při získávání vzácných kovů, jako jsou paladium, galium nebo indium, z vodního prostředí ([ACS Nano](#)). Jedním ze zásadních výsledků v této oblasti byl objev prvního nekovového magnetu na bázi grafenu ([NatComm](#)). Takzvaná [2D chemie](#) a vývoj nových uhlíkových materiálů je rovněž předmětem prestižních grantů Evropské výzkumné rady v kategorii [Consolidator](#) a [Proof of Concept](#).

Kvantové tečky pro medicínu i zelenou energii

K unikátním materiálům, které vyvinuli vědci CATRIN, patří také uhlíkové kvantové tečky. Pro tyto malé fotoluminiscenční částice hmoty se strukturou grafitu, jejichž velikost nepřesahuje deset nanometrů, výzkumníci našli velmi perspektivní aplikace. Olomoučtí vědci v minulosti

demonstrovali využití různých typů kvantových teček coby miniaturních „teploměrů“ pro in vivo měření teploty v živých buňkách ([ACS Nano](#)), při biovizualizaci ([AdvMater](#)) v lékařské diagnostice, ve fototerminální protinádorové terapii ([LightSciAppl](#)), při vývoji LED diod ([AdvOptMater](#)) nebo jako účinných fotokatalyzátorů ([ChemRev](#)). Zajímavé aplikace navrhli také v optoelektronice. Mimo jiné využili uhlíkové tečky pro konstrukci fotoluminiscenčních solárních koncentrátorů dovolujících koncentrovat a „sbírat“ sluneční záření, které je solárním článkem převedeno na elektrickou energii ([Nanoscale](#)).





Ječmen pro produkci katelcidinu

Úprava genomu ječmene tak, že rostlina dokáže produkovat katelcidin, jeden z nejznámějších antimikrobiálních peptidů lidské kůže – přesně to je výsledek molekulárního farmaření zdejších odborníků. Jimi vyvinutá technologie může být základem pro velkokapacitní produkci peptidu, který je součástí lidského imunitního systému a působí jako přírodní antibiotikum (<https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=WO2019052588>). Jeho komerční

uplatnění zatím komplikuje vysoká výrobní cena, využití geneticky modifikovaného ječmene by ji však podle vědců mohlo výrazně snížit. Jelikož peptidy mají omezenou stabilitu a navíc mohou být pro hostitelskou rostlinu toxické, museli vědci optimalizovat celou řadu parametrů. Po výběru nejúčinnější produkční strategie vybrané geny vnesli do ječmene. Vypěstované transgenní rostliny produkovaly katelcidin, a to jen v obilce. Vědci otestovali jeho antimikrobiální aktivitu a potvrdili, že takto získaný peptid či jeho varianty nemají na samotnou rostlinu negativní vliv ([BiotechnoJ](#)).

220 zaměstnanců (170 FTE)

30% zaměstnanců ze zahraničí

Nejvyšší internacionalizace v ČR(z 20 zemí: Řecko, Španělsko, Itálie, Francie, Polsko Indie, USA, Německo, Ukrajina, Irán, ...)

Roční rozpočet cca 200 mil. Kč

Aktuálně běžící projekty Σ 1089 mil. Kč

- 18 projektů HORIZON v Σ 14 mil. Eur = 343 mil. Kč
3x ERC, jediný ERC/PoC v ČR, Twinning, Transition, Accelerator
- 3 projekty OP JAK Σ 290 mil. Kč
- 4 projekty TAČR Σ 50 mil. Kč
- 11 projektů GAČR Σ 93 mil. Kč
- 2 projekty MŠMT Σ 313 mil. Kč



Horizon 2020
European Union funding
for Research & Innovation



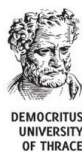
Instituto de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea "La Mayora"



Bar-Ilan University



Democritus University of Thrace



University of Ioannina



Università degli Studi di Padova



Cornell University



European Federation of Biotechnology



Aarhus University



Lancaster University



Pohang University of Science and Technology



Universität Wien



Nanyang Technological University



Technische Universität München



École Polytechnique Fédérale de Lausanne



University of Tokyo

