

ČESKÁ HLAVA

VÝROČNÍ ZPRÁVA 2022
ČESKÁ HLAVA PROJEKT Z.Ú.

VÝROČNÍ ZPRÁVA 2022

Rok 2021 byl rokem dvacetileté existence projektu na podporu rozvoje vědy a techniky Česká hlava, který se stal tak nejdéle existujícím projektem svého druhu, a to nejen v ČR.

Impuls ke vzniku projektu překvapivě nepřišel ani ze strany vědců nebo státních organizací, ale iniciátory a prvními hybateli projektu byli osobnosti z kultury a sportu – mezi zakladateli tak byli Arnošt Lustig či Věra Čáslavská. Až následně se připojili i osobnosti vědeckého života – Blanka Říhová, Eva Syková, Pavel Klener, Josef Koutecký a další.

Projekt Česká hlava není ani státní, ani firemní ani mecenášský. Vznikl spojením všech nejdůležitějších struktur společnosti – od osobností vědeckého ale i kulturního či sportovního života, podnikatelů, státních organizací, nejrozličnějších občanských a profesních sdružení. Má tedy právo nazývat se vskutku národním projektem.

Z výše uvedeného plyne, že i financování projektu je vícezdrojové – od státních tendrů, obchodních smluv s partnery, až po výnosy z vlastní činnosti v oblasti transformace vědy a techniky.

Obecně prospěšnou společnost spravuje správní rada, jejíž členové reprezentují jak zakladatele, tak akademii věd, vysoké školy a podnikatelské svazy. Všichni pracují bez nároku na odměnu a společnost má pouze dva zaměstnance.

Originalita projektu je tak výrazná, že zaujala i v zahraničí a byla prezentována např. před poslanci Evropského parlamentu nebo byla inspirací pro saskou vládu v Německu.

V roce 2022 společnost započala s přípravami zcela nového evropského projektu Innovating Minds, který má za cíl nalézt a celospolečensky zviditelnit mimořádně nadané studenty evropských středních škol.

VYHLÁŠENÍ CEN ČESKÁ HLAVA

V roce 2022 udělila odborná porota a Vláda ČR ceny těmto laureátům:



Národní cena vlády Česká hlava

prof. MUDr. Zuzana Mořovská, Ph.D.

Celoživotní přínos na mezinárodní úrovni v oblasti kardiologie

Zuzana Mořovská je profesorkou vnitřního lékařství Univerzity Karlovy. Vede Divizi akutní kardiologie v Kardiocentru Kardiologické kliniky 3. Lékařské fakulty UK a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady v Praze.

Prof. Mořovská je mezinárodně uznávanou odbornicí na kardiovaskulární onemocnění, ischemickou chorobu srdeční, aterotrombózu a aterotrombotickou terapii. Je autorkou a hlavní řešitelkou multicentrických akademických randomizovaných studií ovlivňujících doporučení pro léčbu onemocnění koronárních tepen po celém světě (PRAGUE-8 a PRAGUE-18). Je autorkou a hlavní řešitelkou multicentrické randomizované studie řešící problematiku optimální léčby pacientů s kardiogenním šokem komplikujícím akutní infarkt myokardu, do které



řešení se zapojilo 5 zemí v Evropě a USA. Původní výsledky akademického výzkumu vedeného prof. Mořovskou jsou každoročně prezentovány na celosvětově nejprestižnějších kardiologických konferencích. Několikrát byla prof. Mořovská oceněna Českou kardiologickou společností za publikaci s nejvyšším „Impact faktorem“. Je recenzentkou prestižních světových lékařských a kardiologických časopisů. Dalším velkým tématem, kterému se Zuzana Mořovská věnuje, je Female Health, konkrétně vliv ženského pohlaví na prezentaci, diagnostiku, léčbu a prognózu kardiovaskulárních onemocnění.

Zuzana Mořovská působí jako vědecký sekretář České kardiologické společnosti, je členkou předsednictví Akademického senátu Univerzity Karlovy. Mezinárodní význam navržené laureátky je mj. dobře dokumentován členstvím ve Výboru Evropské kardiologické společnosti v nedávných letech a dlouhodobým podílem na organizaci národních a mezinárodních edukačních odborných akcí. Má širokou vědeckou spolupráci s nejprestižnějšími výzkumnými institucemi světa (Harvard Medical School, Mount Sinai Cardiovascular Center New York, Sorbonne University, Heidelberg University ad.).

Cena společnosti ABB, cena Invence

Cena se uděluje za objev či mimořádný počín uskutečněný v posledních několika letech v oblasti základního nebo aplikovaného výzkumu, či za technologickou inovaci s přihlédnutím k perspektivě využitelnosti v praxi.

Laureát: prof. Mgr. Jiří Macháček, Ph.D.

Prof. Jiří Macháček patří k předním odborníkům v oblasti raně středověké archeologie, archeologické metodologie a počítačové podpory. Věnuje se počátkům slovanského osídlení našich zemí a Velké Moravě – nejen jejímu vzniku a rozmachu, ale i dosud nevysvětlenému kolapsu. Jako jeden z prvních zaváděl informační technologie do humanitních věd. Již v roce 2000 založil konferenci Počítačová podpora v archeologii a začal tento obor vyučovat na našich vysokých školách. Za svou pionýrskou práci byl dvakrát oceněn americkou softwarovou firmou Integraph (The Intergraph Best Practices Awards). Pod jeho vedením se Ústav archeologie a muzeologie FF MU stal jedním z nejúspěšnějších univerzitních pracovišť v zemi, které se v mezinárodních oborových žebříčcích pohybuje mezi 150. (2019) a 230. (2022) místem na světě (QS World University Rankings by Subject: Archaeology), tzn. vysoce nad běžným národním standardem. Nejvýznamnější vědecký objev, který on a jeho tým učinil, vyvolal celosvětovou pozornost. Na jihomoravské lokalitě Lány odkryl doklady o prvním kontaktu lidí slovanského způsobu života s písmem. Překvapivě se jednalo o germánské runy, které byly vyryty na zvířecím žeburu. Tento unikátní artefakt byl dokumentován a validován pomocí kombinace různých metod: tafonomie s mikroskopií SEM, radiokarbonovou metodou i analýzou zvířecí aDNA, čímž byl vytvořen nový standard pro výzkum runových textů. Nález je prvním nápisem staršího futharku (runové abecedy) objeveným v jiném než germánském kontextu, což naznačuje, že se předkové slovansky mluvících obyvatel střední Evropy setkali s písmem mnohem dříve, než se myslelo. Objev publikoval pod vedením J. Macháčka mezinárodní tým tvořený vědci z České republiky, Švýcarska, Rakouska a Austrálie v předním světovém časopise *Journal of Archaeological Science*

Runová kost z Lánů byla v médiích prezentována jako jeden z hlavních archeologických objevů roku 2021.

Cena společnosti CSG, cena Industrie

Cena se uděluje za nejvýznamnější výrobkovou nebo technologickou inovaci, která vznikla na území České republiky v posledních několika letech na základě vlastního výzkumu či ve spolupráci s výzkumnou organizací.

ŠKODA Digital, člen skupiny ŠKODA Group

Cílem výzkumu Škody Group bylo vyvinutí antikolizního systému tramvají, který by minimalizoval krizové situace, ve kterých by hrozil střet s jinými objekty na trati. Hlavní důraz je kladen na předcházení kolizím s velkými objekty, minimalizaci škod na zdraví pasažérů a velkých ekonomických škod.

Nový antikolizní systém Škoda Group vytvoří před tramvají virtuální tunel, ve kterém detekuje všechny statické i dynamické překážky a v případě, že nějakou zachytí, upozorní řidiče a aktivuje záchrannou brzdu. Celé okolí pozoruje senzorická sada, ve které se nachází LiDAR (měření pomocí laserového paprsku), IMU jednotka (Inerciální jednotka – elektronické zařízení, které pomocí kombinace gyroskopů a akcelerátorů podává informace o zrychlení a orientaci v prostoru) a kamera. LiDAR je zodpovědný za 3D mapování okolí v dosahu 100–150 m, a to v horizontálním i vertikálním zorném poli. IMU jednotka dává do systému informace o naklonění vozidla a pomáhá tedy tomu, že výstup senzorů antikolizního systému je srovnáný dle profilu trati. Kamera poskytuje 2D snímky ve vysokém rozlišení, které zachytí více detailů.

Antikolizní systém je možné doplnit i o další funkce, a tím ho přizpůsobit na míru požadavkům jednotlivých zákazníků. Jednou z možností je například přizpůsobení signalizace pro řidiče tak, že její zvuk bude záviset na závažnosti hrozící kolize apod.

Antikolizní systém je nyní možné nasazovat na stávající flotilu dopravních podniků. Zároveň Škoda Group spolupracuje s dalšími společnostmi v rámci skupiny PPF, Západočeskou univerzitou a Českým vysokým učením technickým na vývoji první autonomní tramvaje, jejíž zkušební provoz by měl započít v horizontu několika let na uzavřeném okruhu v Plzni. Vývoj antikolizního systému tak bude pokračovat dál směrem k realizaci tramvaje budoucnosti.

Cena Zdravotní pojišťovny Ministerstva vnitra, cena Lorem

Cena se uděluje za objev, či mimořádný počín z oblasti zdravotnictví, lékařské péče, farmacie a oborů zabývajících se lidským zdravím, či za původní léčebný postup, a to jak v základním, tak aplikovaném výzkumu.

prof. MUDr. Jan Martínek, Ph.D., AGAF

Zavedení a ověření účinnosti nových minimálně invazivních způsobů léčby onemocnění jícnu a žaludku

Achalázie je onemocnění jícnu, kdy pacienti nemohou polykat, protože na konci jícnu je sval, který je příliš stažený. Gastroparéza je onemocnění, kdy se pacienti nemohou normálně najíst a žaludek se vyprazdňuje velmi pomalu. Pacienti často zvrací, mají po jídle nepříjemný až nesnesitelný pocit plnosti a žaludek není schopen tolerovat normální množství jídla. I u této nemoci je jedním z faktorů příliš sevřený sval na konci žaludku, díky kterému nemůže jídlo žaludek přirozeně opustit. Obě nemoci výrazně zhoršují kvalitu života a mohou mít i vážné následky.

Endoskopie (vyšetření zevnitř) může v současné době nabídnout účinnou miniinvazivní léčbu obou onemocnění bez nutnosti tradičního operačního (laparoskopického) přístupu. Díky využití tzv. třetího prostoru v trávící trubici, což je vlastní stěna jícnu nebo žaludku, se endoskop skrze ústa dostane ke spastickým svalům a může jejich stah uvolnit tím, že se tyto svaly naříznou – sval jícnu v případě achalázie a sval žaludku v případě gastroparézy.



Tyto zákroky se jmenují POEM (per-orální = ústy, endoskopická = bez jizev, myotomie = naříznutí svalů) a G-POEM (= totéž v žaludku).

POEM byl prvně v České republice proveden v r. 2012 v pražském IKEM a od té doby toto pracoviště provedlo téměř 600 zákroků. Profesor Martínek byl tím, který u nás první POEM provedl a naučil jej i další endoskopisty, kteří jej nejenom v České republice provádí. IKEM byl i jedním z nejdůležitějších center mezinárodní studie, která zjišťovala, zda je POEM stejně účinný jako do té doby tradiční operační (= skrze kůži) přístup. Výsledek studie potvrdil, že oba přístupy jsou v léčbě achalázie stejně účinné. G-POEM (žaludeční zákrok) byl v pražském IKEM proveden prvně v r. 2015 a prof. Martínek provedl první G-POEM i na Slovensku, Velké Británii či Rumunsku a pomáhal s jejím zavedením i v Německu. G-POEM se v rámci České republiky provádí pouze v IKEM a celkem bylo prozatím provedeno 65 zákroků.

U G-POEM nebylo však donedávna jasné, zda jde o metodu, která pacientům s gastroparézou opravdu pomáhá. Právě v IKEM byla provedena studie, která jako první na světě prokázala, že G-POEM přináší zlepšení potíží u 71% pacientů (což je více, než účinnost tzv. sham = placebo – zákroku, kde byla účinnost 22%). Díky tomu metoda G-POEM přestala být experimentální a začala být považována za metodu, kterou lze nabídnout pacientům trpícím těžkou gastroparézou.

Profesor Martínek v České republice zavedl obě výše uvedené metody, které revolučním minimálně invazivním přístupem „zevnitř“ dokáží pomoci pacientům s poruchou polykání a s poruchou funkce žaludku. Dále byl hlavním řešitelem studie, která jako první prokázala účinnost této operace v žaludku a byl spoluautorem studie, která prokázala, že nová endoskopická metoda je minimálně stejně účinná jako tradiční operační (laparoskopie) léčba u poruchy polykání v jícnu.

Cena Doctorandus za technické vědy

Cena se uděluje za inovativní přístup, nejvýraznější počín, odbornou nebo vědeckou činnost studenta doktorského studijního programu, především v oblasti inženýrství, biotechnologie, systémového inženýrství a kybernetiky s přihlédnutím k perspektivám jeho využitelnosti v praxi.

Ing. Barbora Kamenická, Ph.D.

Nekonvenční postupy odstraňování problematických polutantů z odpadních vod

S narůstajícím rozvojem průmyslu vzrůstá i množství problematických a nebezpečných chemikálií, které se v souvislosti s lidskou činností vyskytují ve vodách. Mezi ně lze zařadit i halogenované organické sloučeniny, které jsou široce používány jako léčiva, pesticidy či textilní barviva. Obecně jsou to látky biologicky aktivní, v životním prostředí obtížně odbouratelné, případně bioakumulativní. Od počátku 21. století je proto stále intenzivněji kladen důraz na odstraňování těchto znečišťujících látek (tzv. polutantů) z odpadních vod. Technologické procesy omezující přítomnost a vypouštění těchto polutantů do životního prostředí by měly současně splňovat podmínky co nejúčinnějšího čištění vod, a to za minimální cenu.

Práce Barbory Kamenické je zaměřena právě na vývoj a optimalizaci nových a ekonomicky přijatelných postupů odstraňování zmiňovaných problematických polutantů tak, aby v procesech čištění vod nebyly vytvářeny jiné odpady – tedy v duchu cirkulární ekonomiky.

Velmi často používanou metodou efektivního odstraňování studovaných polutantů z vod je využití adsorpce na aktivní uhlí, které je však poměrně drahým materiálem. Barbora Kamenická proto ověřila účinnou separaci vybraných halogenovaných organických sloučenin na výrazně levnější alternativní uhlíkatý adsorbent, jakým je tzv. biochar (biouhel) získávaný nízkoteplotní pyrolýzou z odpadní biomasy. Tento materiál připomíná dřevěné uhlí. Aby bylo dosaženo účinnosti čištění srovnatelné s drahým aktivním uhlím, Barbora Kamenická optimalizovala



efektivní metodu impregnace biocharu pomocí levných a snadno dostupných tzv. iontových kapalin na bázi kvartérních amoniových solí. V rámci své vědecké práce popsala vztah mezi strukturou a separační schopností testovaných iontových kapalin. Barbora Kamenická prokázala, že uvedená separační metoda založená na současné aplikaci biocharu a iontových kapalin umožňuje efektivní a ekonomicky nenáročné řešení, jak v první řadě naložit s velkými objemy odpadních vod obsahujících nebezpečné chemikálie.

Poté, kdy dojde k úplnému opotřebení/vyčerpání adsorbentu, je nutné provést jeho regeneraci, která produkuje regenerovaný adsorbent, ale i na adsorbent původně zachycené halogenované organické sloučeniny. Tyto získané chemikálie v podobě vodných roztoků Barbora Kamenická v rámci dalšího výzkumu podrobila rozkladným chemickým procesům. Protože konvenční metody chemických rozkladů založených na oxidačních procesech vyžadují velké přebytky drahých oxidačních činidel, byla využita metoda redukční. Ta umožňuje snadnou přeměnu problematických halogenovaných sloučenin na produkty, které nejsou halogenované a jsou v životním prostředí snadno odbouratelné, a to i s využitím mikroorganismů v běžných čistírnách odpadních vod. Z porovnání několika redukčních systémů vyplývá, že největší schopnost přeměny halogenovaných sloučenin na biologicky snadno rozložitelné dehalogenované produkty vykazují systémy na bázi hliníkových slitin s ušlechtilým kovem (např. niklem nebo mědí) jako hydrodehalogenačním katalyzátorem. Tyto tzv. hydrodehalogenační reakce probíhají jen s malým přebytkem zmiňovaných slitin za laboratorní teploty a atmosférického tlaku v řádu několika hodin.

Protože možnosti zhodnocení a recyklace vznikajících odpadů v procesech čištění odpadních vod v duchu oběhového hospodářství je velmi důležitým pilířem těchto procesů, Barbora Kamenická navíc úspěšně ověřila jednoduchou regeneraci vyčerpaných adsorbentů pomocí iontových kapalin, regeneraci a opětovné využití použitých iontových kapalin pomocí chemické redukce či recyklaci deaktivovaného niklu používaného jako katalyzátor pro hydrodehalogenační reakce.

Celý výzkum, sestávající z uzavřeného cyklu na sebe navazujících kroků separace a degradace problematických halogenovaných polutantů z vod včetně recyklace v těchto procesech vznikajících odpadních proudů, umožnil vyvinout efektivní a ekonomicky přijatelný proces čištění odpadních vod disponující potenciálem využití v praxi.

Cena společnosti VEOLIA, cena Doctorandus za přírodní vědy

Cena se uděluje za inovativní přístup, nejvýraznější počín, odbornou nebo vědeckou činnost studenta doktorského studijního programu, obzvláště pak v matematice, fyzice, chemii, biologii a medicíně.

Laureát: RNDr. Martin Toul, Ph.D.

Studium interakcí vedoucích ke skládání retrovirových částic – nástroj pro inhibici jejich tvorby

Jakým mechanismem fungují enzymy na molekulární úrovni a jaké jsou jejich největší limitace? A jak se dá těchto znalostí využít pro jejich zdokonalení a praktické využití v průmyslu či medicíně? Na tyto otázky ve svém výzkumu odpovídal Martin Toul z Loschmidtových laboratoří Masarykovy univerzity.

Enzymy, molekulární stroje s katalytickou aktivitou, hrají klíčovou roli ve všech živých buňkách, kde zajišťují životu nezbytné chemické přeměny, jako je třeba trávení potravy, dýchání, nebo svalová kontrakce. V dnešní době nacházejí enzymy široké uplatnění i v biotechnologiích, kde syntetizují čistá léčiva, jsou součástí pracích prášků, či slouží jako biosenzory a moderní léčiva. Efektivita enzymů je však často daleko od očekávaného optima průmyslových a medicínských aplikací, což snižuje jejich účinnost a ještě širší uplatnění. Martin Toul se ve svém výzkumu pod vedením prof. Zbyňka Prokopa a prof. Jiřího Damborského věnoval podrobné charakterizaci enzymů a odhalování molekulární podstaty jejich neefektivnosti a limitací. Díky této znalosti bylo možné enzymy následně zdokonalovat pomocí tzv. proteinového inženýrství, a tím čelit všem zmíněným palčivým problémům.

Jedním z biologických systémů, jehož detailní analýze se Martin Toul věnoval, je protein staphylokinasa,



potenciální léčivo proti cévní mozkové příhodě. Z důvodu složité regulace a komplexního fungování na molekulární úrovni byl mechanismus tohoto proteinu ve vědecké komunitě doposud příliš zjednodušován. Podrobná analýza Martina Toula umožnila popis rozšířeného realistického mechanismu staphylokinasy a odhalila limitující krok, který dramaticky omezuje využití plného potenciálu tohoto trombolytika. Nově identifikovaná limitace způsobuje, že pouhá jedna z deseti tisíc molekul staphylokinasy je aktivována a schopna se účastnit rozpouštění krevních sraženin při mozkové mrtvici. Díky této znalosti je nyní možné budoucí úpravy staphylokinasy přesně zacílit tak, aby v ideálním případě došlo k aktivaci všech molekul, a trombolytická léčba tak byla až deset tisíckrát účinnější. Zásadním zjištěním Martina Toula se otevírá nový prostor pro vývoj terapeutik, které budou o několik řádů efektivnější než aktuální léčivo.

Kromě klinického výzkumu Martin Toul uplatňoval svoji expertízu taktéž na biotechnologicky zajímavé systémy. Jedním z příkladů je enzym luciferasa z mořského žahavce *Renilla reniformis*. Enzym je schopný tzv. bioluminiscence, tedy produkce světla, podobně jako tomu je u světlušek. Tohoto jevu se hojně využívá v základním výzkumu, ale i diagnostických laboratořích, kde je tato produkce světla vhodně spřažena s jiným biologickým procesem, který by byl jinak „neviditelný“ bez možnosti detekce. Svými experimenty se Martin Toul podílel na vývoji nových upravených variant luciferas se zdokonalenými vlastnostmi. Nejzásadnějším úspěchem byla konstrukce enzymu se stonásobně prodlouženou svítivostí oproti rychlému „záblesku“ původní luciferasy. Udržení stabilního neklesajícího světelného signálu je velmi důležité pro vědeckou a diagnostickou praxi, např. při využití luciferasy jako sondy pro dlouhodobé zobrazovací techniky. Kromě toho se však tímto výsledkem taktéž otevírají dveře pro budoucí vývoj alternativního udržitelného zdroje svícení, který bude šetrný k životnímu prostředí a plně obnovitelný.

Mimořádná cena poroty

Laureát: Mgr. Tomáš Brabec, Ph.D.

Naše střeva obsahuje obrovské množství nejrůznějších střevních bakterií a jiných mikroorganismů. Tyto organizmy jsou pro nás velmi prospěšné, jelikož nám pomáhají s trávením potravy, chrání nás před nebezpečnými infekcemi a cvičí náš imunitní systém. Abychom mohli s těmito mikroorganismy harmonicky spolupracovat je však nutné, aby je náš imunitní systém neustále kontroloval. Pokud tato kontrola selže, může dojít k rozvoji závažných zánětlivých onemocnění, jako je Crohnova choroba. Toto onemocnění je doprovázeno zvýšenou produkcí zánětlivých molekul, jako je například interleukin 17, které jsou tvořeny imunitním systémem. U těchto molekul se předpokládalo, že způsobují projevy choroby. Bylo tedy obrovské překvapení, že blokáce této molekuly Crohnovu chorobu neléčilo, ale naopak její průběh zhoršovalo.

Výzkum Tomáše Brabce si kladl za cíl vysvětlit tento paradox. Základní zvrát přišel, když si uvědomil, že interleukin 17 se může účastnit právě kontroly střevních mikroorganismů. Nebylo však jasné, jak to dělá. Tomáš Brabec prokázal, že za to jsou zodpovědné právě Panetovy buňky. Tyto speciální střevní buňky fungují jako továrna na antimikrobiální peptidy, molekuly, které se dají přirovnat k takovým přirozeným antibiotikům. Studie Tomáše Brabce dokázala, že právě Panetovy buňky přímo vnímají interleukin 17 a následně zajišťují kontrolu střevních bakterií. A přesně tento mechanismus pak zabraňuje zánětlivým onemocněním střev. Pokud ale Panetovy buňky nedostanou tento signál od imunitního systému, vytváří se prostor pro vznik onemocnění.

Objev tohoto mechanismu dává prostor pro výzkum vhodných prostředků pro léčbu zánětlivých onemocnění střev.

VÝSLEDKY SOUTĚŽE ČESKÉ HLAVIČKY

SANITAS, cena společnosti Česká hlava PROJEKT

„Život a zdraví člověka“

Cena se uděluje za odborné práce a projekty z oblasti přírodních věd, které se zabývají lidským zdravím.

Kateřina Jiráková – Gymnázium Brno, třída Kapitána Jaroše 14, příspěvková organizace

Název práce: Vliv transkripční aktivity proteinu YAP1 na expresi srdečních biomarkerů v in vitro diferencovaných kardiomyocytech

Protein YAP1 klíčem k regeneraci srdce

Kardiovaskulární choroby, tedy choroby srdce a oběhového systému, jsou velkým problémem naší společnosti. Celosvětově trpí kardiovaskulární chorobou každý 13. člověk. Akutní průběh onemocnění již lze díky vysoké úrovni zdravotnictví dobře léčit a smrtnost proto klesá. V souvislosti se stárnutím populace však dochází ke zvýšenému výskytu chronických onemocnění, jejichž léčba je problematická. Tento trend můžeme pozorovat i na území České republiky, kde se incidence srdečního selhání v posledních 9 letech pohybuje nad hranicí 300 000 případů ročně a neustále roste. Do pěti let přitom na následky srdečního selhání zemře každý druhý pacient.

Pacienti trpící srdečním selháním často v minulosti prodělali infarkt myokardu, či jiné kardiovaskulární choroby, které snižují schopnost stažitelnosti srdečního svalu. Na rozdíl od jiných orgánů však srdce nemá schopnost regenerace. Důvodem je potlačení dělení srdečních buněk (kardiomyocytů) krátce po narození. Pokud tedy dojde k opakovanému či rozsáhlejšímu poškození srdeční tkáně a tím k odumření kardiomyocytů, vytvoří se v místě poškození za pomoci fibroblastů (buněk „mezibuněčného lešení“) jizva. Zvýšený počet fibroblastů v srdeční tkáni a úbytek kardiomyocytů tak vede k tuhnutí srdeční tkáně a výrazně snižuje stažitelnost našeho srdce.

Možnou cestou, jak nastartovat regeneraci dospělého srdce, je obnova dělení kardiomyocytů. Dělení kardiomyocytů aktivuje v průběhu prenatálního vývoje protein YAP1. Jeho reaktivace v dospělých kardiomyocytech by proto mohla vést k obnovení dělení a tím k efektivní regeneraci srdeční tkáně.

Protein YAP1 podporuje buněčné dělení v řadě buněčných typů. Jeho funkce v kardiomyocytech však zatím není dobře objasněna. K pochopení vlivu proteinu YAP1 v kardiomyocytech Kateřina použila genetický a biochemický model. V genetickém modelu porovnála kardiomyocyty, které nemají protein YAP1, s kardiomyocyty kontrolními, a popsala tak základní funkci proteinu YAP1 v kardiomyocytech. Na základě biochemického modelu dále zkoumala vliv zvýšení aktivity proteinu YAP1 vypnutím regulační signální dráhy.

Výsledky experimentů na geneticky modifikovaných kardiomyocytech ukázaly vliv proteinu YAP1 na tvar a strukturu kardiomyocytů. Navazující experimenty dále potvrdily, že protein YAP1 je pozitivním regulátorem produkce srdečních biomarkerů, tedy proteinů podstatných pro správnou funkci kardiomyocytů.

Zabývala se proto dále biochemickým zvýšením aktivity proteinu YAP1, a to ve dvou buněčných typech. Zjistila, že odpověď buněk na zvýšenou transkripční aktivitu proteinu YAP1 se mezi buněčnými typy liší. Zatímco rakovinné buňky produkují větší množství cílových proteinů, kardiomyocyty cílových proteinů produkují výrazně méně. Tyto výsledky naznačují nový regulační mechanismus, specifický pro kardiomyocyty.

Protein YAP1 je do budoucna perspektivním terapeutickým cílem pro obnovu regenerace dospělého srdce. Jeho prostřednictvím by bylo možné v srdci cílit přímo na regenerační mechanosenzitivní signální dráhy, a docílit tak regenerace srdce zevnitř, prostřednictvím jeho vlastních buněk. Abychom však mohli dosáhnout efektivní regenerace srdce, je třeba nejdříve pochopit souvislosti molekulárních interakcí a identifikovat konkrétní signální dráhy, na které by bylo možné terapie cílit. Pochopení srdečního vývoje, ke kterému přispívá její práce, je pro správné cílení terapie naprosto klíčové.

INTENTIO, cena Univerzity Karlovy

„Udržitelný rozvoj“

Cena se uděluje za odborné práce a projekty, přispívající k rozvoji udržitelného života společnosti i jedince, a cílí na ohleduplnější využívání přírodních zdrojů a jejich dopad na klima, udržitelnost měst a obcí, rovnost příležitostí a kvalitu života budoucích generací a další obdobné oblasti.

Šimon Kilián – Gymnázium, Nad Štolou 1, Praha 7

Název práce: Neplatinový katalyzátor pro palivový článek - efektivní cesta k alternativnímu zdroji energie

Zásadité palivové články jsou technologií, jež by mohla nahradit současné malé a střední zdroje neobnovitelné energie a zajistit udržitelnější či čistší dopravu. Toto zařízení si lze představit jako dvě destičky pokryté určitým materiálem, mezi něž je napuštěn zásaditý roztok hydroxidu draselného (jednoduše představitelné jako sušenka s náplní). K této „oplatce“ je přivedeno palivo, nejběžněji vodík, a okysličovadlo tedy kyslík. Přivedení těchto plynů umožňuje palivovému článku generovat elektrický proud, pomocí chemických reakcí, z nichž vzniká voda. Látka, která pokrývá zmíněné destičky, nebo-li elektrody, je nazývána katalyzátorem. Ten v palivových článcích zajišťuje snazší průběh chemických reakcí a umožňuje efektivnější provoz tohoto zařízení.

V této práci byl hledán nový katalyzátor pro zásadité palivové články, který by byl schopen nahradit dnes běžně užívanou platinu. Ta je sice velmi efektivním katalytickým materiálem, kdy bývá označována za pomyslný vrchol, ale její ekonomická náročnost je jeden z faktorů, jež znemožňuje častější použití palivových článků. Proto byly zprvu matematicky popsány katalytické účinnosti pro vybrané kovy (mangan, měď a nikl), díky čemuž bylo možné zvolit vhodné látky, z nichž by byl připraven nový katalyzátor. Tyto výpočty byly základem pro vytvoření nanočástic z mědi a oxidu manganičitého, které se staly výsledným novým katalytickým materiálem.

Pro možnost porovnání připraveného katalyzátoru s platinou byly provedeny různé analýzy. Z těch bylo zjištěno, že palivový článek s novým katalyzátorem na elektrodě, na níž je přiváděn kyslík, je sice jen zhruba 3krát méně výkonným, než-li zásaditý palivový článek s platinou na obou elektrodách, což je doposud nám známý nejvýkonnější palivový článek, a tedy lze říci, že nový katalyzátor je velmi efektivním s ohledem na to, že pro jeho přípravu nebyla užita platina. Ovšem palivový článek obsahující připravený katalyzátor je mnohonásobně levnějším, než zmíněný čistě platinový, čili by mohl do budoucna pomoci k většímu rozšíření a používání palivových článků a tím i k ekologičtější dopravě či jednoduššímu ukládání energie.

FUTURA, cena společnosti IDEA StatiCa

„Řešení pro budoucnost“

Cena se uděluje za praktické projekty, zlepšovací návrhy a vynálezy, technologie a inovace.

Sebastian Matoušek – Gymnázium Matyáše Lercha, Brno, Žižkova 55, příspěvková organizace

Název práce: Dvounohý kráčivý robot

Sebastian Matoušek se ve své práci věnoval sestavení dvounohého robota. Laicky řečeno bylo cílem přiblížit se ideálu, který vidíme ve filmu Terminátor, proto si také robota pojmenoval Arnold. Dvounozí (humanoidní) roboti jsou do budoucna velmi zajímavým odvětvím, nám lidem se totiž lépe spolupracuje s humanoidně vyhlížejícími roboty, neboť jejich pohyby můžeme přirozeněji předvídat. Tito roboti by se tak dali lépe využít jako pomocníci v nejrůznějších situacích běžného života.

Cílem projektu bylo navrhnout, sestavit a naprogramovat vlastního dvounohého robota. Pod odborným dohledem Ing. Marka Žáka se tedy Sebastian pustil do práce na projektu. Na počátku byl vytvořen digitální 3D model robota – toho tak bylo možné v počítači upravovat a zároveň se daly jednotlivé díly vytisknout na

3D tiskárně. Současně s vytvářením modelu robota probíhal i návrh jeho elektroniky. Elektronika robota se nakonec nachází na dvou deskách, které si můžeme dohromady představit jako základní desku počítače. Po sestavení byl robot naprogramován, a byla k němu vyvinuta ovládací aplikace, kterou lze spustit na počítači – skrze ni můžeme robota ovládat.

Výsledný robot je přes 40 cm vysoký a váží skoro 1,5 kg. Je schopen plynulé chůze a splňuje všechny předem zadané cíle projektu, nicméně Sebastian už má v hlavě další rozšíření robota, která by chtěl v budoucnu realizovat.

MERKUR, cena VŠE

„Člověk a společnost“

Cena se uděluje za odborné práce a projekty z oblasti společenských a humanitních věd.

Damián Fabián Humpolec – Gymnázium Jana Palacha, Pod Vrcholem 3421, Mělník

Název práce: Osobnost profesorky Jiřiny Pickové (1912-1943)

Cílem práce bylo vytvoření ucelené biografie profesorky mělnického gymnázia Jiřiny Pickové a obohatit tak historii našeho gymnázia. Picková zde učila československý a německý jazyk jen od září 1938 do března 1939, a i za tak krátkou dobu se zapsala svými pedagogickými metodami do historie školy.

Osobnost Jiřiny Pickové se dosud nestala předmětem žádné odborné popularizace, tudíž zůstala skryta před zraky veřejnosti. Dnes by však mohla být ceněna pro své didaktické pohledy, názory a metody na školství, které byly na svou dobu v mnoha ohledech pokrokové a používají se dodnes jako např. provádění reflexe učitelem na konci každé hodiny nebo také navrhovala pod vlivem amerického pragmatismu princip tzv. tvořivé školy jako řešení školské reformy, který spočíval v propojení teorie s praxí. Žáci by od 14 let chodili do školy, ale zároveň by i pracovali. Na mělnické gymnázium přinesla zcela jiné pojetí výuky spočívající v trávení volného času s žáky a z tohoto důvodu založila tři volnočasové kroužky.

Nicméně její poklidná pedagogická činnost byla poznamenána tehdejší nestabilní dobou vyvolanou politickými událostmi ve 30. letech, které se jí dotýkaly pro její židovský původ a komunistické přesvědčení. V souvislosti s touto atmosférou moje práce upozorňuje na doposud neznámé a neprobádané téma jako je radikalizace poměrů pravice a levice na mělnickém gymnáziu na přelomu let 1938/1939. K tomuto zjištění mě přivedly paměti bývalého studenta gymnázia Jiřího Kotrcha, které tvrdí, že se Pickové dostalo veřejně nenávislných projevů ze strany krajně pravicově smýšlejících profesorů, kteří ji měli nepodloženě obviňovat ze šíření komunistických myšlenek mezi studenty. Navíc zmíněný student měl ve svých pamětech nařknout z přípravy útoku proti ní profesora Vítězslava Knejfla, který je dnes v Mělníku velmi ctěný a připomínaný pro svůj vstřícný postoj vůči srbskému pokořenému obyvatelstvu jako velitel rakousko-uherské okupační správy za první světové války. Vzhledem k tomu, že nelze prozatím daná obvinění z obou stran potvrdit či vyvrátit, musel jsem tento zdroj kriticky interpretovat a nastínit hypotézu, která by nepoškodila Vítězslava Knejfla a Jiřinu Pickovou, a tudíž toto téma představuje možnost pro další badatelský výzkum.

Prof. Picková musela mělnické gymnázium opustit v roce 1939 ještě krátce před vyhlášením protektorátu Čechy a Morava pro svůj rasový původ. Později odešla učit do Židovské měšťanské školy do Jáchymovy ulice, jediné zpřístupněné školy pro židovské děti v Čechách. Za doby německé okupace se angažovala v řadách domácího odboje a za tuto svou činnost byla popravena 16. listopadu 1943 ve věku pouhých 31 let. Komunistický režim ji po roce 1948 ve své propagandě neúměrně glorifikoval jako protifašistickou bojovnici.

UNIVERSUM, cena Matematicko-fyzikální fakulty UK

„Člověk a exaktní vědy“

Cena se uděluje za experimentální či teoretické práce, studie a projekty v oblasti fyziky nebo matematiky s přesahem k možným aplikacím.

Anna Radochová – Gymnázium Bohumila Hrabala v Nymburce, Komenského 779, Nymburk

Název práce: Vlastnosti nově syntetizovaných kapalných krystalů

Kapalné krystaly jsou látky, které při změně teploty neprocházejí přímo z pevné látky na kapalnou (nebo naopak), ale procházejí ještě alespoň jednou tzv. kapalně krystalickou fází. V této fázi kapalné krystaly vykazují některé vlastnosti jak pevných látek, tak i látek kapalných.

Ve své práci se Anička zabývala pěti nově syntetizovanými kapalnými krystaly, které byly navíc fotosenzitivní. To znamená, že molekuly těchto látek reagovaly na UV záření a po ozáření změnily (zalomily) svoji molekulovou strukturu.

Při zkoumání nových látek určovala jednotlivé typy fází, kterými látky při teplotní změně procházejí, měřila přesné teploty těchto přechodů a jim odpovídající změny vnitřního tepla.

Ve druhé části se zaměřila na fotosenzitivitu látek. Tu měly látky díky přítomnosti azoskupiny (dva dusíky spojené dvojnou vazbou, N=N) ve své molekulové jádře. Měřila, jak moc se změní struktura látky po různých dobách ozáření UV světlem, za jakou dobu dojde k tzv. fotostacionárnímu stavu (rovnováze mezi původními a zalomenými tvary molekul v látce) a jak dlouho potrvá, než se látky tzv. zregenerují (vrátí se zpět do původního stavu před ozářením). Proměřovala také absorpční spektra těchto látek v závislosti na době ozařování.

Fotosenzitivita studovaných látek umožňuje jejich ovládání bezkontaktním způsobem, což poskytuje širokou škálu možností pro jejich budoucí využití. Zatím není jisté, kde se tyto konkrétní látky, které zkoumala, budou využívat. Nicméně díky své vysoké tepelné stabilitě a fotosenzitivitě mohou být využity např. do různých směsí pro aplikace ve fotonice a optoelektronice, zejména pak do optických pamětí při využití jejich dlouhé doby regenerace.

Obecně je využití fotosenzitivních kapalných krystalů mnohem širší – například pro chytrá automaticky se zatmavující okna či brýle, chytré pouliční osvětlení, součástky pro fotovoltaiku, světločivné spínače nebo pro bezkontaktní mechanickou manipulaci (změna tvaru materiálů).

GENUS, cena společnosti Lesy České republiky

„Příroda kolem nás“

Cena se uděluje za odborné práce a projekty z oborů přírodních věd, zabývajících se prostředím kolem nás.

Tereza Šustrová – Gymnázium Brno, třída Kapitána Jaroše, příspěvková organizace

Název práce: Přeprogramování luciferin-substrátové specifity u NanoLuc luciferázy

Jak hlubokomořské krevety generují světlo? Aneb záhada jednoho podvodního ohňostroje objasněna Bioluminiscence, schopnost živých organismů produkovat viditelné světlo, je jedním z nejkrásnějších biologických fenoménů, který lidstvo fascinuje po staletí. Zatímco suchozemských světélkujících tvorů není mnoho, v mořích a oceánech je situace naprosto odlišná. V temných hlubinách se to doslova hemží nejrůznějšími organismy, které produkují „studené“ bioluminiscenční světlo nejrůznějších barev. Dělají to proto, že jim tato schopnost pomáhá přežít, neboť na světlo mohou třeba nalákat potravu, jako bylo ukázáno ve filmu Hledá se Nemo. Jedním z velice zajímavých bioluminiscenčních tvorů je hlubokomořská kreveta *Oplophorus gracilirostris*. Když na ni totiž dostane chuť nějaká dravá ryba, dokáže tato kreveta jako obranný mechanismus vystříknout do svého okolí vysoce viskózní sekret, který se záhy promění v ohromující podvodní světelnou show. Zatímco je ryba zaskočena a ohromena



tímto ohňostrojem, získává kreveta cenný čas, aby se tiše vytratila a před predátorem ukryla. Klíčovou složkou onoho „světlo-generujícího“ sekretu je bílkovina, které se říká luciferáza. Tato bílkovina řídí chemickou přeměnu malé organické molekuly, zvané luciferin. Chemickou přeměnou luciferinu v nitru luciferázy vzniká produkt reakce v excitovaném stavu, který vyzařuje foton viditelného světla. Zajímavostí krevetí luciferázy je její velikost a tvar, jelikož je vskutku velmi malá v porovnání s ostatními známými luciferázami. Proto se jí říká nanoluciferáza. Díky své velikosti se nanoluciferáza těší velké oblibě, a vědci a inženýři po celém světě ji používají pro zobrazování nejrůznějších biologických dějů. Nicméně i přes velkou oblibu, doposud nebyl znám molekulární princip, jak tato luciferázová celebrita produkuje světlo v modré oblasti spektra. Velkou neznámou bylo totiž místo, kam a jak se v molekule nanoluciferázy luciferin v průběhu světlo-produkující reakce váže, tak aby přeměna proběhla efektivně.

V experimentech se primárně zaměřili právě na objasnění této zásadní neznalosti. V laboratoři se jim podařilo biochemicky připravit komplex nanoluciferázy s luciferinovými molekulami v takovém množství a čistotě, že bylo možné provést jejich krystalizaci. Difrakční analýza těchto krystalů, která probíhala na synchrotronovém urychlovači částic ve švýcarském Villigenu, poskytla difrakční data, na jejichž základě bylo možné vyřešit atomární struktury zmíněných makromolekulárních komplexů. Tak se jim podařilo vizualizovat klíčové kroky nanoluciferázové reakce, a pochopit tak její katalytický mechanismus na molekulární úrovni. Díky tomuto zjištění pak provedli v molekule nanoluciferázy strukturní změny, které vedly k jejímu katalytickému vylepšení. Experimenty se savčími buňkami pak prokázaly, že inženýrsky upravená nanoluciferáza vykazuje skvělé optické vlastnosti ve srovnání s konkurenčními reportéry.

Experimenty objasnily doposud tajemstvím zahalený molekulární mechanismus svícení nanoluciferázy hlubokomořské krevety, jenž nyní slouží jako vysoce výkonný zdroj světla pro zobrazování biologických pochodů v rámci jedné buňky či celých živočichů a rostlin. Krom toho, výsledky práce jsou nyní inspirací pro inženýry, kteří se snaží konstruovat alternativní zdroje svícení, jež by byly udržitelné a zároveň nezatěžovaly životní prostředí.

POMOC TRANSFERU VĚDY DO PRAXE

Tato činnost byla proticovidovými opatřeními nejvíce limitovaná, přesto se společnost podílela na konzultacích pro společnost ČEZ Esko při její přípravě na trh biometanu, pomohla najít investory z domova i zahraničí např. pro výsledek výzkumu Jiřího Dědečka z Ústavu fyzikální chemie J.Heyrovského AV ČR.

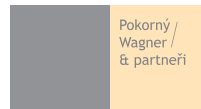
Pokračovala práce na projektu Konektor, který byl zahájen v předchozím roce a který propojoval konkrétní projekty vědeckých institucí s členy podnikatelských sdružení – Asociace malých a středních podniků, Hospodářská komora a Svaz průmyslu a dopravy.

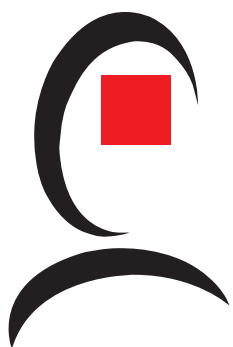
Větší rozsah aktivit omezovala možnost pracovních setkání a v neposlední míře i omezené finanční prostředky společnosti.

HOSPODAŘENÍ SPOLEČNOSTI

Hospodaření společnosti skončilo výraznou ztrátou, která byla částečně pokryta přebytkovým hospodařením z minulých let a poskytnutí prostředků na běžný provoz ze strany zakladatelů.

GENERÁLNÍ PARTNEŘI A PARTNEŘI:





ČESKÁ HLAVA

**HOSPODAŘENÍ SPOLEČNOSTI -
ÚČETNÍ ZÁVĚRKA**

Daňový subjekt:	Česká hlava Projekt z.ú.
IČ / DIČ:	CZ03678059
Sídlo účetní jednotky:	Sojovice 201, 29475 SOJOVICE

Výkaz zisku a ztráty pro účetní jednotky, u kterých hlavním předmětem činnosti není podnikání, v plném rozsahu
ke dni 31.12.2022
(v celých tisících Kč)

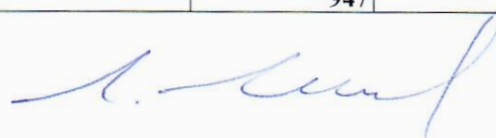
	Název položky	činnost hlavní	činnost hospodářská	celkem
		1	2	3
A.	Náklady	4852		4852
A.I.	Spotřebované nákupy a nakupované služby	2715		2715
A.I.1.	Spotřeba materiálu, energie a ostatních neskladovaných dodávek	188		188
A.I.3.	Opravy a udržování	32		32
A.I.4.	Náklady na cestovné	36		36
A.I.5.	Náklady na reprezentaci	234		234
A.I.6.	Ostatní služby	2225		2225
A.III.	Osobní náklady	1581		1581
A.III.10.	Mzdové náklady	1170		1170
A.III.11.	Zákonné sociální pojištění	376		376
A.III.14.	Ostatní sociální náklady	35		35
A.IV.	Daně a poplatky	2		2
A.IV.15.	Daně a poplatky	2		2
A.V.	Ostatní náklady	554		554
A.V.18.	Nákladové úroky	14		14
A.V.22.	Jiné ostatní náklady	540		540
B.	Výnosy	4608		4608
B.I.	Provozní dotace	327		327
B.I.1.	Provozní dotace	327		327
B.III.	Tržby za vlastní výkony a za zboží	4281		4281
	Výnosy celkem	4608		4608
C.	Výsledek hospodaření před zdaněním	-244		-244
D.	Výsledek hospodaření po zdanění	-244		-244



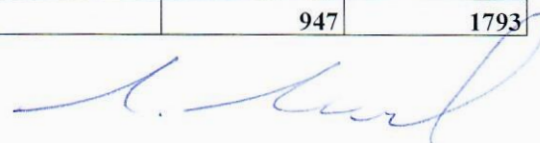
Daňový subjekt:	Česká hlava Projekt z.ú.
IČ / DIČ:	CZ03678059
Sídlo účetní jednotky:	Sojovice 201, 29475 SOJOVICE

**Rozvaha pro účetní jednotky, u kterých hlavním předmětem činnosti není podnikání, v plném rozsahu
ke dni 31.12.2022
(v celých tisících Kč)**

A K T I V A		stav k prvnímu dni účetního období	stav k poslednímu dni účetního období
		1	2
B.	Krátkodobý majetek celkem	947	1793
B.II.	Pohledávky celkem	923	1741
B.II.1.	Odběratelé	908	1670
B.II.4.	Poskytnuté provozní zálohy	15	71
B.III.	Krátkodobý finanční majetek celkem	8	32
B.III.1.	Peněžní prostředky v pokladně	2	5
B.III.3.	Peněžní prostředky na účtech	6	27
B.IV.	Jiná aktiva celkem	16	20
B.IV.1	Náklady příštích období	16	20
	Aktiva celkem	947	1793



PASIVA		stav k prvnímu dni účetního období	stav k poslednímu dni účetního období
		1	2
A.	Vlastní zdroje celkem	-371	-544
A.I.	Jmění celkem	50	120
A.I.1.	Vlastní jmění	50	50
A.I.2.	Fondy	0	70
A.II.	Výsledek hospodaření celkem	-421	-664
A.II.1.	Účet výsledku hospodaření	-1040	-244
A.II.3.	Nerozdělený zisk, neuhrazená ztráta minulých let	619	-420
B.	Cizí zdroje celkem	1318	2337
B.III.	Krátkodobé závazky celkem	1318	2337
B.III.1.	Dodavatelé	800	753
B.III.4.	Ostatní závazky	2	2
B.III.6.	Ostatní závazky vůči zaměstnancům	75	76
B.III.7.	Závazky k institucím sociálního zabezpečení a veřejného zdravotního pojištění	39	66
B.III.8.	Daň z příjmů	-65	-99
B.III.9.	Ostatní přímé daně	4	66
B.III.10.	Daň z přidané hodnoty	-70	289
B.III.17.	Jiné závazky	274	791
B.III.22.	Dohadné účty pasivní	259	393
	PASIVA CELKEM	947	1793



PŘÍLOHA K ÚČETNÍ ZÁVĚRCE

Za rok 2022

I. Obecná část

Obchodní jméno: Česká hlava PROJEKT z.ú.
Sídlo: Sojovice č.p. 201, 294 75 SOJOVICE
IČO: 036 78 059
Výše vkladu: 50.000 Kč

II. Informace o použitých účetních metodách, obecných účetních zásadách a způsobech oceňování

1) Účetnictví účetní jednotky

- řídí se příslušnými ustanoveními zákona č.563/1991 Sb., o účetnictví, účetní závěrka byla sestavena v souladu s vyhláškou 504/2002 Sb.

- při oceňování majetku a závazků a při účtování o výsledku hospodaření bere účetní jednotka za základ: *veškeré náklady a výnosy, které se vztahují k účetnímu období bez ohledu na datum jejich placení.

*rizika, ztráty a znehodnocení, které se týkají majetku a závazku a jsou účetní jednotce známy ke dni sestavení účetní závěrky

2) Organizace neúčtuje o opravných položkách ani rezervách

3) Účetní jednotka nemá k datu účetní závěrky žádné zásoby a ani o nich neúčtovala

4) Investiční majetek je odpisován ve výši daňových odpisů

III. Doplnující informace k rozvaze a výkazu zisků a ztrát

- 1) Závazky kryté podle zástavního práva
 - společnost nemá žádný majetek zastaven zástavním právem
- 2) Pohledávky
 - společnost nemá pohledávky po splatnosti
- 3) Závazky
 - společnost nemá významné závazky po splatnosti
- 4) Změna výše základního jmění
 - ke změně výše základního jmění v průběhu roku 2022 ve společnosti nedošlo

V Praze dne 27.3.2023



Václav Marek
ředitel