|  |  |
| --- | --- |
| **Příjemce** | **Vysoká škola chemicko-technologická v Praze** |
| **Registrační číslo projektu** | CZ.02.1.01/0.0/0.0/16\_025/0007445 |
| **Název projektu** | Baterie na bázi organických redoxních látek pro energetiku tradičních  i obnovitelných zdrojů. |
| **Datum účinnosti změny** | 11.2.2022 |
| **Žádost o změnu** | 26 |

**Odůvodnění žádosti:**

1. **Prodloužení délky řešení projektu o 6 měsíců**

Žádáme o prodloužení doby řešení projektu ORGBAT o 6 měsíců, tedy **do 30.9.2022** (původní termín ukončení řešení projektu byl 31.3.2022). Vyhovění naší žádosti umožní řešitelskému týmu dosáhnout všech plánovaných monitorovacích indikátorů (mimo Indikátor 2 20 11, jemuž je věnována část žádosti b)) i dalších plánovaných výstupů projektu. Jejich dosažení v původní časové lhůtě se momentálně jeví jako ohrožené a to zejména v důsledku omezení výzkumných činností protiepidemickými opatřeními v souvislosti s pandemickými vlnami onemocnění COVID-19 v minulých dvou letech. Jako nejvýznamnější omezení lze zmínit: omezení kapacity laboratorních činností (střídavá docházka) ve snaze zabránit kumulaci většího počtu osob a omezená možnost využívat výzkumníky z řad studentů; komplikace spojené se zavedením on-line výuky studentů u výzkumníků s pedagogickými povinnostmi; částečně omezené cestování (tuzemské i zahraniční) a osobní schůzky zbrzdily spolupráci se zahraničními i tuzemskými akademickými a průmyslovými partnery (ztížené podmínky pro přípravu společných publikací, projektových žádostí a realizaci výměnných stáží); omezení v dostupnosti komerčních materiálů a výměny vzorků mezi partnery, znemožnění práce v průmyslovém prostředí. S účinností od 1.2.2020 byl proto na projektu přijat změnou č. 17 „Metodický dopis k Pravidlům pro žadatele a příjemce – obecná část/specifická část/zjednodušené projekty, všechny verze z 8.4.2020“, který byl vydáván v souvislosti se šířením koronaviru označovaným jako SARS-CoV-2 a vyhlášeným nouzovým stavem. Aktuální stav plnění MI na konci 8. MO a odhad plnění po konci 9. MO je uveden v tabulce 1. Z výše zmíněných důvodu se jako kritické jeví splnění plánovaného počtu následujících MI: příprava publikací se zahr. spoluautorstvím (Indikátor 2 02 16), příprava mezinárodních patentových přihlášek (Indikátor 2 20 11) a uskutečnění pořádaných jednorázových akcí (Indikátor 5 10 17). Z dalších výstupů projektu mimo MI se jedná o následující: Společný seminář zástupců výrobců baterií, komponent a projektového týmu; Odborné publikace (vybrané typy dokumentů) vytvořené ve spolupráci s aplikační sférou.

V prodlouženém období řešení projektu od 1.4.2022 do 30.9.2022 budou nadále probíhat klíčové aktivity dle přiloženého aktualizovaného harmonogramu KA. Plánujeme proto zachovat pozice odborného i administrativního týmu dle potřeb dosažení plánovaných výstupů. Za VŠCHT se bude jednat o zapojení většiny realizačního týmu, zapojení týmu partnera COC se bude postupně umenšovat. Partner UPce finance na osobní výdaje od 1.4.2022 již nebude čerpat a osobní náklady na výzkumné a administrativní činnosti potřebné pro dokončení výstupů bude hradit z vlastních zdrojů. Nicméně bude ještě do projektu vyúčtovávat neosobní výdaje.

V rámci plánované délky řešení projektu bylo či bude úspěšně dokončeno řešení většiny plánovaných výzkumných aktivit plánovaných pro naplnění výzkumného záměru projektu. Prodloužení projektu umožní dořešení zbývajících níže podrobně popsaných výzkumných aktivit (řazeno dle jednotlivých cílů):

**Cíl 1) Vývoj nových elektrolytů RPB na bázi organických redoxních látek (aktivity 1.5-7):**

1.5 Studium transportu složek elektrolytů přes vhodné iontovýměnné membrány (xxxxx, VŠCHT)

Zdůvodnění prodlevy:

Aktivity zaměřené na optimalizaci konstrukce článku baterie s ohledem na účinnost a stabilitu výkonu a kapacity pro vybrané chemie elektrolytů probíhají, realizace však byla mírně zdržena nezbytnými předcházejícími výzkumnými činnostmi (nalezení vhodných redoxních látek, ověření stability a optimalizace složení elektrolytů).

Konkrétní činnosti + časový harmonogram:

* Pro vybrané nejperspektivnější elektrolyty ((SPr)2V, Ferrokyanid, AQDS) bude studován vliv materiálu membrány (typ iontovýměnných skupin, iontovýměnná kapacita, tloušťka) a složení elektrolytu (koncentrace a stav nabití) na rychlost permeace aktivních látek membránou a na další parametry baterie. **(06/2022)**
* Srovnání provozních vlastností baterie se směsnými elektrolyty, testování vybraných strategií pro potlačení poklesu kapacity (hydraulické spojení nádrží, periodické přemíchání) a příprava publikace se zahr. spoluautorstvím (xxxxxxxx, UA Madrid). **(09/2022)**

1.6 Studium kinetiky elektrodových dějů na povrchu porézních uhlíkových elektrod (xxxxxxxx, VŠCHT)

Zdůvodnění prodlevy:

Aktivity zaměřené na optimalizaci konstrukce článku baterie s ohledem na účinnost a stabilitu výkonu a kapacity pro vybrané chemie elektrolytů probíhají, realizace však byla mírně zdržena nezbytnými předcházejícími výzkumnými činnostmi (nalezení vhodných redoxních látek, ověření stability a optimalizace složení elektrolytů).

Konkrétní činnosti + časový harmonogram:

* Pro vybrané nejperspektivnější elektrolyty ((SPr)2V, Ferrokyanid, AQDS) bude testován vliv vlastností plstěných uhlíkových elektrod (povrchové složení, typ prekurzoru) a provozních podmínek (stav nabití, proudová zátež, teplota) na kinetiku elektrodových dějů včetně ověření stability za std. cyklování i lépe definovaných podmínek (za využití metodiky „dvojitého poločlánku“ vyvinuté v rámci řešení projektu). **(06/2022)**
* Následná komplexní analýza změny vlastností elektrod, vyhodnocení a příprava společné publikace se zahr. spolupracovníky (prof. Etienne, CNRS). **(09/2022)**
* Testování vybraných elektrolytů v konceptu mikrofludiní baterie s elektrodami z nano-strukturovaného lože, studium vlivu vlastností nanostrukturovaných materiálů na kinetiku reakcí. Příprava publikace na dané téma (po podání PCT přihlášky). **(06/2022)**

Odhadované náklady na zbytek řešení projektu:

* Osobní náklady: 441 tis. kč (0,75 FTE skupina xxxxxxx, 0,7 FTE skupina xxxxx, oba VŠCHT)

*FTE a ON odhadnuty podle dosavadního průběhu, předpokládáme nezmenšené zapojení výzkumníků.*

* Ostatní náklady: 200 tis. kč

Nákup komponent (elektrody, membrány, nano-materiály), konstrukčních materiálů a chemikálií (100 tis. Kč), Účast na konferencích, služební cesty a stáže (100 tis. Kč).

1.7 Optimalizace syntézy a rafinace vybraných redoxních látek (xxxxx, COC)

Zdůvodnění prodlevy:

V rámci dosavadního výzkumu byla pozornost soustředěna na materiály na bázi antrachinonu a bypiridinu (anolyt) a materiálů na bázi bromu, Fe2+ a ferrokyanidu (katolyt). Hlavní snaha byla orientovaná na vytvoření laboratorního funkčního modelu průtočné baterie složené ze vzájemně kompatibilních elektrolytů, které jsou současně cenově dostupné, stabilní a vykazují vysokou rozpustnost ve vodě, což zvyšuje kapacitu celého systému. Již v předaplikační fázi výzkumu je nutno navrhnout takový postup syntézy, který umožňuje minimalizovat náklady na přípravu výchozích elektrolytů i u složitějších molekul a připravit podklady pro následné ověření ve větších testovacích celcích, které jsou plánovány v rámci aplikační fáze následné výzkumu, který je připravován na období po ukončení projektu.

Dlouhodobé testy směřované ke kompatibilním elektrolytům v průtočných bateriích se pozdržely v důsledku zkoumání stability anolytu v extrémních red/ox stavech. Tyto testy prokázaly nejen na slabiny vybraných sloučenin jako aktivních materiálů elektrolytů, ale i na nutnost soustředit se na celkovou kompozici průtočných baterií. Práce bylo nutno plánovat v rozsahu, který dosud v oblasti organických průtočných baterií nebyl publikován, který umožňuje pochopit vztah mezi složením obou elektrolytů, jejich koncentrací i konstrukcí vlastní baterie.

Konkrétní činnosti + časový harmonogram:

* Dlouhodobé ověření stability organických elektrolytů připravovaných ve větším množství a vlivu příměsí na účinnost, kapacitu a životnost optimalizovaných baterií (vazba na aktivity 1.5 a 1.6). Dopracování těchto testů přinese možnost úspěšně pokračovat v aplikovaném výzkumu a připravit následnou průmyslovou realizaci výstupu. Část analýz byla pozdržena i omezenou možností výměny informací a vzorků v důsledku nepříznivé pandemické situace. Výzkumné práce sice prokázaly nadějné výsledky týkající se složení vhodných elektrolytů pro průtočné baterie, ale stále zbývá dokončit dlouhodobé stabilitní studie, které budou základem pro návrh aplikačního výzkumu, který je plánován po ukončení projektu. Tyto studie budou předmětem publikace v impaktovaném časopise. S ohledem na šíři celkového pojetí očekávají členové týmu pozitivní ohlas u odborné veřejnosti. **(09/22)**

Odhadované náklady na zbytek řešení projektu:

* Osobní náklady: 495 tis. kč (2,1 FTE COC).

*FTE a ON odhadnuty podle dosavadního průběhu, předpokládáme snižování úvazků zapojených výzkumníků.*

Výzkumná kapacita bude soustředěna na syntézu a formulaci elektrolytů, jejich analýzu a testování v reálných bateriových uspořádáních včetně sledování dlouhodobé stability testovaných elektrolytů.

* Ostatní náklady: 1 117 tis. kč

Bude dokončena optimalizace syntézy anolytu i katolytu a oba materiály budou prověřeny v rámci dlouhodobých testů stability v modelovém bateriovém uspořádání, včetně analytického testování stability obou materiálů. S těmito testy budou spojeny náklady na chemikálie, konstrukční materiály pro baterie, chromatografické kolony a spotřební analytický materiál. Dále budou do vyúčtování předkládány náklady na outsorcované služby, energie a nájem, jejichž výše se odvíjí dle odpracovaných hodin a zapojení jednotlivých pracovníků do projektu a náklady spojené s účastí na konferencích a služební cesty.

**Cíl 2) Zvýšení energetické hustoty elektrolytů průtočných baterií (aktivity 2.3-4)**

2.3 Návrh a optimalizace RPB s chemickou redoxní přeměnou v zásobníku (VŠCHT)

Zdůvodnění prodlevy:

Tento inovativní koncept byl testován v úvodních letech řešení projektu se systémem na bázi anthrachinonové chemie, nicméně neuspokojivé výsledky přiměly přesměrovat naši pozornost k perspektivnějším aktivitám zejména v rámci Cíle 1. Prodloužení projektu by umožnilo věnovat se těmto riskantním a však v případě úspěchu průlomovým konceptům ve větší míře.

Konkrétní činnosti + časový harmonogram:

* Bude studován systém kupř. na bazi kyano-komplexů železa kombinující voděrozpustnou složku (ferrokyanid) a voděnerozpustné vysokokapacitní médium (tzv. booster) vhodných vlastností (kupř. pruská modř a její anoalogy). Bude hledáno vhodné složení elektrolytu (pH, koncentrace složek) umožňující efektivní redoxní přenos (mediaci) mezi oběma fázemi. **(06/2022)**
* Bude optimalizována struktura a příprava boosteru vhodných texturních vlastností umožňující efektivní využití aktivní látky a navýšení hustoty energie. Bude připravena publikační výstup. **(09/2022)**

2.4 Návrh a optimalizace mikro-suspenzní RPB (VŠCHT)

Zdůvodnění prodlevy:

Tento inovativní koncept byl testován v úvodních letech řešení projektu se systémem na bázi anthrachinonové chemie, nicméně neuspokojivé výsledky přiměly přesměrovat naši pozornost k perspektivnějším aktivitám zejména v rámci Cíle 1. Prodloužení projektu by umožnilo věnovat se těmto riskantním a však v případě úspěchu průlomovým konceptům ve větší míře.

Konkrétní činnosti + časový harmonogram:

* Budou studovány mikrosuspenzní průtočné baterie na bázi vybraných vodivých polymerů (PPy), bude optimalizováno složení suspenzí s ohledem na hustotu energie, iontovou vodivost a stabilitu. **(06/2022)**
* Bude optimalizována konstrukce baterie umožňující stabilní a účinný provoz (zejména náhrada plstěné elektrody v dřívějších fázi řešení byl pozorován problém se zanášením). Příprava publikačního výstupu. **(09/2022)**

Odhadované náklady na zbytek řešení projektu:

* Osobní náklady: 196 tis. kč (0,7 FTE VŠCHT- skupina xxxxxx, VŠCHT)

*FTE a ON odhadnuty podle dosavadního průběhu, předpokládáme nezmenšené zapojení výzkumníků.*

* Ostatní náklady: 93 tis. kč

Nákup komponent, konstrukčních materiálů a chemikálií (50 tis. kč), účast na konferencích, služební cesty a stáže (43 tis. kč).

**Cíl 3) Výzkum nových elektrodových vrstev na bázi organických redoxních látek pro kvazi/pevnolátkové akumulátory (xxxxxxx, UPce)**

Zdůvodnění prodlevy:

V rámci výzkumu vybraných akumulátorů byly hledány vhodné elektrodové materiály, resp. elektrodové páry katoda/anoda, dále optimalizováno složení jednotlivých vrstev/elektrod pro jejich větší stabilitu, energetickou hustotu, aj. Protože v případě sestavení každého typu článku, tj. kombinace katody a anody, trvá jeho charakterizace týdny, či nižší jednotky měsíců, jsou tato měření časově náročná především i s ohledem, že každý článek představuje kombinaci velkého počtu parametrů. Protože bylo testováno velké množství organických elektrodových materiálů, kde řada z nich se ukázala jako nezpůsobilých, např. vlivem své rozpustnosti v určitém redox stavu, či vlivem jiné nestability, byla řada z nich pro praktickou aplikaci nepoužitelná. Tyto jevy se bez reálných testů však nedají dobře predikovat, a tudíž bylo na jejich přípravu a měření vynaloženo mnoho experimentálního času. Vedle toho měla svůj vliv na prodlevu i pandemie, která v určitých obdobích zhoršovala možnosti experimentálních činností, a proto došlo díky ní k částečnému posunu některých sérií experimentů. Nicméně i přes tyto příčiny byly v rámci projektu nalezeny zajímavé typy materiálů, na jejichž základě byly připraveny velmi zajímavé a stabilní články Naion, či Liion akumulátorů. V současnosti stále probíhají dlouhodobé testy vybraných kandidátů akumulátorů Liion a Naion, u nichž by bylo výhodné nadále testovat vybrané modifikace a na něž bude potřebný materiál a experimentální čas, především z pohledu dlouhodobých měření, při kterých lze potvrdit účinnost modifikace.

Konkrétní činnosti + časový harmonogram:

* Dlouhodobá měření stability vybraných kvazi-/pevnolátkových akumulátorů, zejména Naion na bázi perylenů. **(06/2022)**
* Testování vlivu nových typů elektrolytů na stabilitu optimalizovaného akumulátoru. Testování článků s vyšší plochou X0 cm2. Příprava publikačního výstupu s aplikační sférou **(09/2022)**
* Patentová přihláška PCT na senzorový systém pro Li-ion akumulátory **(podání 1-2/2022)**.

Odhadované náklady na zbytek řešení projektu:

* Osobní náklady: bez nároku
* Ostatní náklady: 220 tis. Kč

Poplatky spojené s mezinárodní patentovou přihláškou (80 tis. Kč), Nákup materiálu pro přípravu Na‐ion a Li‐ion akumulátorů na bázi organických sloučenin (140 tis. Kč).

**Cíl 4) Studium aplikovatelnosti získaných výsledků projektu v dalších oblastech**

4.1 Využití procesu elektrochemické syntézy pro přípravu oxidačních činidel založených na hypervalentních organických sloučeninách jódu (xxxxxxxxxxxxx, VŠCHT)

Zdůvodnění prodlevy:

Důležitou součástí procesu separace je lyofilizace, jež je prováděna na lyofilizátoru vlastněném Ústavem přírodních látek (VŠCHT Praha). Tento lyofilizátor využíváme bezplatně se souhlasem zodpovědného pracovníka daného ústavu. V důsledku střídavé docházky daného pracovníka a jeho následného vyššího vytížení v době jeho přítomnosti na pracovišti nám byl přístup k lyofilizátoru opakovaně výrazně omezen. Z tohoto důvodu jsme byli nuceni snížit intenzitu činností zahrnující separaci produktů a také částečně optimalizaci syntézy látek (při optimalizaci syntézy je zapotřebí zohlednit také následující kroky zahrnující separaci). Jako druhý důvod zpoždění zle zmínit obtížnější plánování práce v činnostech zahrnujících již zmíněnou časově náročnou separaci (činnost nelze libovolně přerušit, např. přerušení činnosti na jeden den vede k degradaci významné části produktu). Komplikace v tomto směru přinášely také nečekané absence pracovníků na pracovišti.

Konkrétní činnosti + časový harmonogram:

* Dokončení optimalizace (primárně průtočné) elektrosyntézy vybraných oxidačních činidel (především 2-jodylbenzensulfonové kyseliny, 4-trimethylamonium-2-jodylbenzoové kyseliny a IBX, diaryljodoniové soli) **(07/2022)**.
* Dokončení optimalizace separace a izolace vybraných oxidačních činidel (2-jodylbenzensulfonová kyselina, IBX, jodosylbenzen diacetát, (di)acetáty 2-, 3-, 4-jodosylbenzoových kyselin) z roztoku po elektrolýze **(09/2022**). Zejména optimalizace separace je časově poměrně náročná.

Odhadované náklady na zbytek řešení projektu:

* Osobní náklady: 332 tis. kč (0,55 FTE skupina xxxxxxx, 0,6 FTE skupina xxxxxx, oba VŠCHT)

*FTE a ON odhadnuty podle dosavadního průběhu, předpokládáme nezmenšené zapojení výzkumníků.*

* Ostatní náklady: 157 tis. kč

Pořízení komponent pro úpravu konstrukce průtočného elektrolyzéru: cca 30 tis. Kč

Chemikálie: 15 tis. Kč (prekurzory pro elektrosyntézu hypervalentních oxidačních činidel, rozpouštědla), 10 tis. Kč (reaktanty pro chemickou syntézu), Základní spotřební laboratorní materiál a ochranné pomůcky: 5 tis. Kč, Referentní elektrody: 8 tis. Kč, Ionexy pro elektrolýzu/separaci produktů: 7 tis. Kč,

Konference: (241st ECS Meeting, Vancouver, BC, Canada, 29.5.-2.6.2022) odhad cen: konferenční poplatek 15 tis. Kč, cestovné 15 tis. Kč, ubytování 20 tis. Kč, stravné 7 tis. Kč

Odborná stáž: 25 tis. Kč

4.2 Využití redoxních organických látek pro elektrodové roztoky elektromembránových separačních procesů (xxxxxx, VŠCHT)

Zdůvodnění prodlevy:

Dokončení pilotní studie úspěšně demonstrující možnost využití ferrokyanidových elektrodových roztoků v elektrodialyzačních modulech. Výzkumná spolupráce s Membrain s.r.o. byla pozdržena v souvislosti s protiepidemickými opatřeními (omezená možnost návštěv a výměna vzorků mezi oběma pracovišti).

Konkrétní činnosti + časový harmonogram:

* Optimalizace vlastností elektrody a membrány pro zvolený elektrodový roztok na bázi ferrokyanidu umožňující účinný a dlouhodobý provoz. Doměření elektrodialýzních experimentů u spolupracovníků v Membrain s.r.o. **(06/2022)**
* Vyhodnocení experimentů, příprava společné publikace s průmyslovým partnerem. **(09/2022)**

Odhadované náklady na zbytek řešení projektu:

* Osobní náklady: 196 tis. Kč (0,7 FTE skupina xxxxxxx, VŠCHT)

*FTE a ON odhadnuty podle dosavadního průběhu, předpokládáme nezmenšené zapojení výzkumníků.*

* Ostatní náklady: 90 tis. kč

Nákup komponent, konstrukčních materiálů a chemikálií (50 tis. kč), účast na konferencích, služební cesty a stáže (43 tis. kč).

4.3 Využití transportních vlastností polymerních membrán pro senzory v energetice (xxxxx, VŠCHT)

Zdůvodnění prodlevy:

Dokončení dlouhodobých stabilitních testů vodíkového senzoru a jeho otestování v primárním okruhu JE Dukovany (testování bylo opakovaně odkládáno ze strany JE v souvislosti s protiepidemickými opatřeními a započalo v listopadu 2021 místo původního plánovaného termínu v srpnu 2020).

Konkrétní činnosti + časový harmonogram:

* Dopracování metodiky standardizovaného postupu přípravy povrchu elektrod a následná výroba přípravků pro realizaci. (06/2022)
* Vývoj řídící jednotky zahrnující softwarové zpracování signálu vodíkových čidel:

i) teplotní kompenzace permeabilty membrány (06/2022)

ii) výpočty koncentrace rozpuštěného vodíku ve zvolených kapalinách na základě proudového signálu čidel a snímané teploty (08/2022)

iii) alarmy při neočekávaných minimech či maximech signálu (09/2022)

* Vývoj dotykového displeje jako zkušební verze pro pozdější prototyp přístroje (09/2022)
* Optimalizace uspořádání čela H-sondy pro eliminaci tlakové závislosti signálu a současné zachování rychlé odezvy čidla (07/2022)

Odhadované náklady na zbytek řešení projektu:

* Osobní náklady: 319 tis. kč (0,8 FTE skupina xxxxxxxx, VŠCHT)

*FTE a ON odhadnuty podle dosavadního průběhu, předpokládáme nezmenšené zapojení výzkumníků.*

* Ostatní náklady: 150 tis. kč

Nákup komponent, konstrukčních materiálů a chemikálií (50 tis. kč), služby - výroba těl vodíkových čidel s optimalizovanou geometrií (35 tis. Kč)

Ostatní náklady

Odhadované administrativní náklady na prodloužené řešení projektu:

Osobní náklady: 450 tis. kč (1,3 FTE VŠCHT, 0,2 FTE COC, 10 hodin/měs. DPP VŠCHT)

*FTE a ON odhadnuty podle dosavadního průběhu, vzhledem k plánovanému rozsahu výzkumných prací a předpokládané nezmenšené velikosti výzkumného týmu předpokládáme za VŠCHT a COC i nezmenšené zapojení administrativních pracovníků.*

Odhadované náklady na DPP pro juniorní výzkumníky na prodloužené řešení projektu (149 hodin DPP \*6 měs. VŠCHT):

Osobní náklady: 193,2 tis. kč

*Hodiny pro DPP byly odhadnuty podle dosavadního průběhu, vzhledem k plánovanému rozsahu výzkumných prací.*

**Změna indikátorů**

V souvislosti s prodloužením projektu žádáme o navýšení/ponížení níže uvedených MI:

* Indikátor 2 02 11: žádáme o navýšení z původních 18 na 28 odborných publikací.
* Indikátor 2 05 00: žádáme o navýšení z původních 28,946 na 33,471 FTE.
* Indikátor 2 05 02: žádáme o ponížení z původních 8,238 na 7,555 FTE.

Všechny MI budou dosaženy na konci prodloužené lhůty řešení, tedy k 30.9.2022.

**Tabulka 1: Stav řešení projektu ORGBAT na konci 8. MO (k 31.12.2021) a předpokládané plnění na konci projektu (30.9.2022)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Indikátor** | **Indikátor** | **Celkem** | **Splněno po 8. MO** | **Rel. plnění** | **Splněno na konci** | **Rel. plnění** |
| Indikátor 2 02 11 | Odborné publikace (vybrané typy dokumentů) vytvořené podpořenými subjekty | 18 | 24 | 107% | **28 1** | 100% |
| Indikátor 2 02 16 | Odborné publikace (vybrané typy dokumentů) se zahraničním spoluautorstvím vytvořené podpořenými subjekty | 10 | 4 | 40% | 10 | 100% |
| Indikátor 2 04 00 | Počet nových výzkumných pracovníků v podporovaných subjektech | 3,879 | 3,879 | 100% | 3,879 | 100% |
| Indikátor 2 04 02 | Počet nových výzkumných pracovníků v podporovaných subjektech - ženy | 1,468 | 1,468 | 100% | 1,468 | 100% |
| Indikátor 2 20 11 | Mezinárodní patentové přihlášky (PCT) vytvořené podpořenými subjekty | 2 | 0 | 0% | **0 2** | 0% |
| Indikátor 2 41 01 | Počet rozšířených či modernizovaných výzkumných pracovišť | 5 | 5 | 100% | 5 | 100% |
| Indikátor 2 05 00 | Počet výzkumných pracovníků, kteří pracují v modernizovaných výzkumných infrastrukturách | 28,946 | 28,146 | 97% | **33,471 3** | 100% |
| Indikátor 2 05 02 | Počet výzkumných pracovníků, kteří pracují v modernizovaných výzkumných infrastrukturách – ženy | 8,238 | 6,692 | 81% | **7,555 4** | 100% |
| Indikátor 2 03 12 | Počet účastí podpořených výzkumných týmů realizovaných v programech mezinárodní spolupráce | 2 | 2 | 100% | 2 | 100% |
| Indikátor 5 10 17 | Počet uspořádaných jednorázových akcí | 4 | 2 | 50% | 4 | 100% |
| Jiný výsledek, který se nepromítá do indikátorů: | Společně podaná projektová žádost v období realizace projektu. | 2 | 13 | 650% | 12 | 600% |
| Jiný výsledek, který se nepromítá do indikátorů: | funkční vzorek, Gfunk | 10 | 9 | 90% | 13 | 130% |
| Jiný výsledek, který se nepromítá do indikátorů: | Letters of Interest | 6 | 7 | 117% | 7 | 117% |
| Další jiný výsledek, který se nepromítá do indikátorů: | Průzkum trhu aplikovatelnosti výsledků výzkumu, vlastní analýza | 4 | 4 | 100% | 5 | 125% |
| Jiný výsledek, který se nepromítá do indikátorů: | Navázání spolupráce s průmyslem | 4 | 12 | 300% | 9 | 225% |
| Jiný výsledek, který se nepromítá do indikátorů: | Společný seminář zástupců výrobců baterií, komponent a projektového týmu. | 2 | 1 | 50% | 2 | 100% |
| Jiný výsledek, který se nepromítá do indikátorů: | Odborné publikace (vybrané typy dokumentů) vytvořené ve spolupráci s aplikační sférou | 2 | 1 | 50% | 2 | 100% |
| Jiný výsledek, který se nepromítá do indikátorů: | Účast na workshopech/odborných kurzech v oblasti ukládání elektrické energie. Počet účastí. | 6 | 14 | 233% | 14 | 233% |
| Jiný výsledek, který se nepromítá do indikátorů: | Odborná stáž na zahraničním pracovišti | 8 | 4 | 50% | 8 | 100% |
| Jiný výsledek, který se nepromítá do indikátorů: | Účast na vědecké konferenci se zaměřením na energetiku, organickou syntézu a baterie. | 40 | 55 | 138% | 60 | 150% |

1 Cílová hodnota navýšena o 10 publikací na konci prodloužení (09/22).

2 Žádáme o přesunutí Indikátor 2 20 11do udržitelnosti, viz část B.

3 Cílová hodnota upravena na předpokládanou výši na konci prodloužení (09/22), viz přiložený excelový soubor Vykazování indikátoru CO24 a CO25.

4 Cílová hodnota upravena na předpokládanou hodnotu na konci prodloužení (09/22), viz přiložený excelový soubor Vykazování indikátoru CO24 a CO25.

**Klíčové aktivity**

Současně žádáme o prodloužení řešení všech KA až do konce prodloužené délky řešení projektu s výjimkou h) Pořízení infrastruktury nezbytné pro projektové výzkumné záměry a jejich experimentální ověřování. U klíčové aktivity a) b) c) d) byl následovně upraven přehled nákladů:

1. Realizace výzkumných záměrů s potenciálem k budoucímu využití výsledku v praxi

Celkové náklady na aktivitu jsou: 27 864 702 Kč- Upraveno ŽoZ 26: 29 803 000,- Kč

Rozšíření infrastruktury - Položky rozpočtu 1.1.1.2.1, 1.1.1.2.2, 1.1.1.2.4, 1.1.1.2.5, 1.1.1.2.7, 1.1.1.2.8, 1.1.1.2.9, 1.1.1.4.1, celkem 8 400 000 Kč - Upraveno ŽoZ 26: 8 825 000,- Kč

60% částky na DPP pro studenty - 1 142 400 Kč - Upraveno ŽoZ 26: 1 232 000,- Kč

60% částky na Platy odborného týmu - 8 072 000 Kč- Upraveno ŽoZ 26: 10 351 000,- Kč

Náklady na sociální a zdravotní pojištění pracovníků - 2 744 480 Kč - Upraveno ŽoZ 26: 3 091 000,- Kč

60% položky Odpisy - 696 000 Kč - Upraveno ŽoZ 26: 0,- Kč

50% položky Hmotný majetek a materiál - 3735335 Kč - Upraveno ŽoZ 26: 2 730 000,-

Nákup Služeb - 956 000 Kč - Upraveno ŽoZ 26: 3 077 000,- Kč

Zbývající částka místní kanceláře - Upraveno ŽoZ 26: 498 000,- Kč

1. Řízení projektu

Náklady na tuto aktivitu jsou celkem 5 212 596 Kč – Upraveno ŽoZ 26: 5 070 000,-

100% částky na Platy administrativního týmu - 2762616,24 Kč – Upraveno ŽoZ 26: 3 448 000 Kč

Náklady na sociální a zdravotní pojištění pracovníků - 939 289 Kč – Upraveno ŽoZ 26: 1 165 000 Kč

DPP - VSCHT - Manažer pro publicitu - 96 000 Kč- Upraveno ŽoZ 26: 108 000,- Kč

Tuzemské cestovné na cesty k partnerům projektu - 150 000 Kč

20% částky místní kancelář - 1 264 691 Kč Upraveno ŽoZ 26: 199 000 Kč

1. Experimentální ověření možného praktického uplatnění výzkumných výsledků včetně ošetření duševního vlastnictví

Celkové náklady na aktivitu jsou: 21 471 588 Kč - Upraveno ŽoZ 26: 17 763 000,- Kč

Rozšíření infrastruktury - Položky rozpočtu 1.1.1.2.3, 1.1.1.2.6 celkem 3 200 000 Kč

Upraveno ŽoZ 26: 2 874 802,- Kč

40% částky na DPP pro studenty - 761 600 Kč - Upraveno ŽoZ 26: 821 000,- Kč

40% částky na Platy odborného týmu - 8 381 000 Kč- Upraveno ŽoZ 26: 6 900 000,- Kč

Náklady na sociální a zdravotní pojištění pracovníků - 1 829 653 Kč- Upraveno ŽoZ 26: 2 061 000,- Kč

40% položky Odpisy - 464 000 Kč- Upraveno ŽoZ 26: 0,- Kč

50% položky Hmotný majetek a materiál - 3 735 335 Kč- Upraveno ŽoZ 26: 2 730 000,- Kč

Nákup Služeb - 600 000 Kč - Upraveno ŽoZ 26: 2 077  000,- Kč

Místní kancelář - 2 500 000 Kč- Upraveno ŽoZ 26: 298 000,- Kč

Dle níže uvedené finanční rozvahy je zřejmé, že prodloužení řešení projektu lze bezpečně zvládnout s původními prostředky alokovanými na projekt.

**Finanční přesuny**

|  |  |
| --- | --- |
| **Příjemce** | **Vysoká škola chemicko-technologická v Praze** |

Za **VŠCHT** žádáme o převod finančních prostředků **do kapitoly 1.1.2.1 Osobní výdaje** v celkové výši 2 078 301,39 Kč, z čehož 1 399 926,30 Kč činí částka pro navýšení položek 1.1.2.1.1.1.25-35 (celkem 6,1 FTE \* 6 měsíců) + 473 175,09 Kč činí částka pro povinné odvody. Uvedenou změnou dochází k navýšení počtu jednotek na období prodloužení projektu, nikoliv výše úvazků pro zapojené pracovníky. Zbývající částka 205 200,- Kč je vyhrazena pro navýšení položek DPP 1.1.2.1.1.3.1+2+4 (celkem 159 hodin \* 6 měsíců). Pro navýšení mzdových výdajů použijeme následující nevyužité finanční prostředky:

1. nevyužité prostředky **z kapitoly 1.1.2.2 Cestovní náhrady** ve výši 444 400,- Kč ze zahraničních cest, které se neuskutečnily z důvodu komplikací v oblastech cestování, konání zahraničních konferencí, workshopů a stáží v období koronaviru. Konkrétně převádíme finance z položek 1.1.2.2.2.1 Zahraniční Konference a návštěvy 150 000,- Kč, 1.1.2.2.2.2 Zahraniční workshopy/školení 44 400,-, 1.1.2.2.2.3 Zahraniční odborné stáže 250 000,- Kč. Podrobnosti přesunů v rozpočtu jsou uvedeny v přiloženém excelovém souboru „Nápočet rozpočtu ŽoZ 26.xls“.
2. nevyužité prostředky **z kapitoly 1.1.2.6 Místní kancelář** ve výši 1 633 901,39 Kč, konkrétně z položek 1.1.2.6.1 Telefony, poštovné, internet 12 000 Kč, 1.1.2.6.2 Energie 148 800 Kč, 1.1.2.6.4 Ostatní výdaje 1 473 101,39 Kč), které jsme v rozpočtu nepoužili z důvodů nastavení podmínek čerpání ze strany řídícího orgánu. Podmínky metodiky pro výpočet režijních nákladů nám neumožňují čerpání z této kapitoly rozpočtu bez rizika nezpůsobilých výdajů. Podrobnosti přesunů v rozpočtu jsou uvedeny v přiloženém excelovém souboru „Nápočet rozpočtu ŽoZ 26.xls“.

|  |  |
| --- | --- |
| **Za partnera:** | **Centrum organické chemie s.r.o.** |

Za partnera **COC** žádáme o následující převody finančních prostředků pouze **v rámci kapitoly 1.1.2.1 Osobní výdaje.**

1. Pro prodloužení úvazků na pozicích/položkách č. 1.1.2.1.1.1.36-40 v objemu 4,77 jednotek použije COC zbylé finanční prostředky z položek 1.1.2.1.1.1.07-10 a 1.1.2.1.1.1.21 v celkové výši 196 501,45 Kč. Zbývající částka z převodů ve výši 91,45 Kč bude převedena na položku Pojistné na sociální zabezpečení 1.1.2.1.2. Dále z používané mzdové položky 1.1.2.1.1.38 bude převedeno 5 383,55 Kč do položky 1.1.2.1.1.40 pro zajištění financování plánované výše FTE do konce projektu. Podrobnosti přesunů v rozpočtu jsou uvedeny níže v přiloženém excelovém souboru „Nápočet rozpočtu ŽoZ 26“.
2. Za partnera COC dále žádáme o přesun finančních prostředků z kapitoly 1.1.2.3 Hmotný majetek a materiál do kapitoly 1.1.2.6 Místní kancelář.

Služby spojené s účetnictvím, finančním a ekonomickým managementem jsou outsourcovány mateřskou firmou VUOS a.s. dle platné metodiky. Na základě dosud účtovaných nákladů a s ohledem na výhled do budoucnosti je plánováno navýšit položku 1.1.2.6.2 Energie o 85 186 Kč. Finance budou čerpány na úkor položky 1.1.2.3.3, Materiál, ve výši 85 186 Kč. Oproti původnímu plánu jsou náklady na materiál, především na chemikálie nižší. Většina chemikálií je syntetizována v laboratořích COC a je čerpáno ze surovin, u kterých jsou výrazně nižší pořizovací náklady, než bylo předpokládáno.

**Odůvodnění výše převáděné částky na čerpání energií:**

Ceny energií jsou výrazně vyšší, než jsme předpokládali v návrhu projektu a v následujícím roce je možno sledovat jejich rapidní růst. Celkové náklady na energie ve společnosti jsou kalkulovány v návaznosti na vykázané zapojení pracovníků na jednotlivých projektech.

Pro rok 2022, pokud bude projekt prodloužen do 30.9.2022, vycházíme z předpokladu navýšení cen energií o 40 % a s objemem odpracovaných hodin 2 280, což odpovídá nákladům ve výši 85 186 Kč.

|  |  |
| --- | --- |
| **Za partnera:** | **Univerzita Pardubice** |

1. **Přesun prostředků v rozpočtu projektu z kapitoly 1.1.2.1 Osobní výdaje do kapitoly 1.1.2.7 Nákup služeb - (členský poplatek)**

**Odůvodnění žádosti:**

Žádáme o přesun finančních prostředků k úhradě členského poplatku organizace Iarigai na rok 2022, předepsané členství je jednoroční. Členství Doc.xxxxxx ve zmiňované organizaci umožňuje navázaní nových spoluprací s mezinárodními akademickými a průmyslovými organizacemi. Organizace Iarigai celosvětově sdružuje výzkumné instituce z oblasti tisku a materiálového tisku. Díky prohloubení spolupráce s pracovišti v rámci organizace Iarigai se nám otvírají další příležitosti využití vybavení spřátelených pracovišť, či navázání kontaktů s jejich průmyslovými partnery. Členství v Iarigai, nabyté kontakty a spolupráce vedly v projektu ke vzniku výsledků např. s partnery z KI Ljubljana, se kterými je podávána PTC přihláška, jenž je jedním z indikátorů projektu. Po podání PTC (nyní byla podepsána smlouva a spoluvlastnictví) bude sepsán společný článek, tj. článek se spoluautory ze zahraničí, který bude opět plnit indikátory projektu. Členství v Iarigai lze považovat jako účinný prostředek k naplnění indikátorů (20312) případně i lze účinněji plnit indikátory (20216). Partner projektu, tj. Univerzita Pardubice nemá vytvořenou dostatečnou rezervu v kapitole rozpočtu služby. Přesun prostředků z kapitoly rozpočtu Osobní výdaje neohrožuje realizaci výzkumných aktivit projektu.

**Finanční přesuny:**

Přesouváme částku 30.086,54 Kč z položky 1.1.2.1.1.1.13 VPP – UPce – Výzkumný pracovník (odpovídá 1,05 FTE) do položky 1.1.2.7.1.1 Outsorcované služby ostatní. Po změně zůstává v této položce 26,82 jednotek FTE. Partner projektu, tj. Univerzita Pardubice nemá vytvořenou dostatečnou rezervu v kapitole rozpočtu Nákup služeb.

1. **Přesun prostředků v rozpočtu projektu z kapitoly 1.1.2.1 Osobní výdaje do kapitoly 1.1.2.7 Nákup služeb - (mezinárodní patentová přihláška)**

**Odůvodnění žádosti:**

Žádáme o přesun částky ve výši 80.180,- Kč na podání mezinárodní patentové přihlášky, která se týká senzorů pro oblast Lithiových akumulátorů, jenž plně souvisí se zaměřením projektu. Patent bude podáván s mezinárodním výzkumným partnerem, s kterým bylo na předmětu vynálezu pracováno po delší dobu. Význam předmětu přihlášky je takový, že bude podávána přímo mezinárodní přihláška. Tento výsledek bude rovněž zajišťovat splnění indikátoru (22011). Přesun prostředků z kapitoly rozpočtu Osobní výdaje neohrožuje realizaci výzkumných aktivit projektu.

**Finanční přesuny:**

Přesouváme částku 80.180,- Kč z položky 1.1.2.1.1.1.23 VPP – UPce – Výzkumný pracovník IV. (odpovídá 2,11 FTE) do položky 1.1.2.7.3 Správní a jiné poplatky. Po změně zůstává v této položce 9,36 jednotek FTE. Partner projektu, tj. Univerzita Pardubice nemá vytvořenou dostatečnou rezervu v kapitole rozpočtu Nákup služeb.

1. **Přesun prostředků z kapitoly 1.1.2.2 Cestovní náhrady do kapitoly 1.1.2.3 Hmotný majetek a materiál**

**Odůvodnění žádosti:**

Vzhledem k probíhající, nelepšící se a celkově nejisté pandemické situaci s COVID19, byla osobní účast na plánovaných konferencích zrušena (v únoru 2022 byla plánována konference CECP2022 v rakouském Bad Hofgasteinu). Dle oficiálních informací Ministerstva zahraničních věcí České republiky (https://www.mzv.cz) je stupeň rizika do Rakouské republiky - vysoké riziko infekce. Alokované prostředky navrhujeme využít při nákupu materiálu pro řešení projektu. Realizován bude nákup materiálů pro přípravu Na-ion a Li-ion akumulátorů na bázi organických sloučenin, jejichž výzkum v současné době dokončujeme, a pro které budou vytvořeny výstupy typ funkční vzorek. Dále budou zakoupeny materiály potřebné pro přípravu větších článků (XO cm2) v pouzdrech pouch cell, v kterých budou otestovány Na-ion/Li-ion akumulátory ve větší kapacitě. Dále budou zakoupeny vybrané elektrolyty pro sodíkové baterie, pro něž bude sledován jejich vliv na dosaženou kapacitu článků, stabilitu a další parametry. Partner projektu, tj. Univerzita Pardubice, nemá vytvořenou dostatečnou rezervu v položce rozpočtu Materiál.

**Finanční přesuny:**

Žádáme o přesun finančních prostředků z položky rozpočtu Cestovní náhrady – zahraniční konference a návštěvy (1.1.2.2.2.1) ve výši 142.843,15 Kč do položky 1.1.2.3.3 Materiál. Přesuny prostředků z kapitoly rozpočtu Cestovní náhrady neohrožují realizaci výzkumných aktivit projektu.

Podrobnosti přesunů v rozpočtu jsou uvedeny v přiloženém excelovém souboru „Nápočet rozpočtu ŽoZ 26.xls“.

**Vlivy změny:**

Potřebné změny jsou provedeny v systému ISKP v oknech: Rozpočet jednotkový a Finanční plán projektu, Indikátory, Projekt, Dokumenty projektu. V okně Indikátory jsou upraveny termíny plnění indikátorů a jejich výše, jak je popsáno výše v textu této změny. V okně Projekt je promítnuta změna předpokládaného data ukončení realizace z 31.3.2022 na 30.9.2022, doba trvání projektu činí po prodloužení celkem 54 měsíců. V okně Dokumenty projektu je změna promítnuta do upravené Studie proveditelnosti (aktuální změny provedené v tomto dokumentu jsou označený červeným písmem).

Ve Finančním plánu jsou provedeny změny plánovaných částek čerpání a změna termínu předložení ŽOP 10 za 9. MO a byl vytvořen nový řádek pro závěrečnou ŽOP 11 na poslední 10. monitorovací období. Níže v tabulce uvádíme přehled úprav monitorovacích období a nové termíny předložení FP:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Monitorovací období (nově) | Datum předložení FP/ŽoP/ZoR (nově) |
| 9. MO | 1.1.2022-30.6.2022 | 1.8.2022 |
| 10. MO | 1.7.2022-30.9.2022 | 29.11.2022 |

Uvedené změny budou mít pozitivní vliv na realizaci klíčových aktivit, na zdárné splnění účelu projektu a rovněž na zdárné splnění indikátorů projektu.

1. **Přesun 2 plánovaných PCT přihlášek (Indikátor 2 20 11) do udržitelnosti**

U těchto výstupů není reálné očekávat obdržení formálního hodnocení (zprávy o mezinárodní rešerši) do konce řešení projektu, ani v případě jeho prodloužení do konce roku 2022. Tato situace vznikla v důsledku extrémní časové náročnosti dosažení tohoto indikátoru (typicky až 16 měsíců od podání žádosti) a zdržením relevantních výzkumných činností nezbytných k dostatečnému experimentálnímu ověření funkčnosti chráněných výsledků v důsledku výše zmíněných dopadů protiepidemických omezení na průběh řešení projektu. V souvislosti s tímto přesunem žádáme o změnu harmonogramu plnění MI v rámci pětiletého období udržitelnosti. V rámci změněného harmonogramu došlo k posunu části indikátorů do pozdějších období tak, aby nebyla ohroženo jejich naplnění, což se zejména týká časově náročného indikátoru 22011. Současně žádáme o snížení počtu výstupů MI 2 02 11 (Odborné publikace) z plánovaných 26 na 20 za období udržitelnosti, která je v celkové bilanci více než kompenzována navýšením cílové hodnoty tohoto MI v realizaci z 18 na 28. Celková hodnota za realizaci a udržitelnost je tak navýšena o 4 publikace. Tato změna zohledňuje skutečnost, že oproti realizaci, ve které je pozornost soustředěna zejména na předaplikační výzkum a související publikační činnost, bude v období udržitelnosti výzkum orientován více aplikačním směrem (v rámci navazujících projektů) a budou tedy dosahovány spíše aplikované výstupy typu funkční vzor, ověřená technologie atp.

Původní a aktualizovaný harmonogram je obsahem tabulky č. 2 a č.3. Z jejich srovnání je zřejmé, že změnou harmonogramu nedochází ke změně celkového počtu MI za dobu řešení projektu a udržitelnost. Změněné hodnoty MI jsou v tabulce 3 označeny červeně.

1. **Přistoupení k metodickému dopisu - udržitelnost**

Žádáme tímto o přistoupení k metodickému dopisu k Pravidlům pro žadatele a příjemce – udržitelnost z 15.2.2021

Tabulka č. 2: Původní harmonogram plnění MI v období udržitelnosti

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kód a název výsledku** | **Cílová hodnota realizace projektu** | **Plán vývoje v období udržitelnosti** | | | | | | **Řešení + udržitelnost** |
| **1. rok** | **2. rok** | **3. rok** | **4. rok** | **5. rok** | **suma** | **SUMA** |
| 2 03 12 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 3 | 5 |
| Počet účastí podpořených výzkumných týmů realizovaných v programech mezinárodní spolupráce |
| 2 02 11 | 18 | 5 | 4 | 5 | 5 | 7 | 26 | 44 |
| Odborné publikace (vybrané typy dokumentů) vytvořené podpořenými subjekty |
| 2 02 16 | 10 | 3 | 1 | 3 | 4 | 3 | 14 | 24 |
| Odborné publikace (vybrané typy dokumentů) se zahraničním spoluautorstvím vytvořené podpořenými subjekty |
| 2 20 11 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 4 | 6 |
| Mezinárodní patentové přihlášky (PCT) vytvořené podpořenými subjekty |

Tabulka č. 3: Aktualizovaný harmonogram plnění MI v období udržitelnosti

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kód a název výsledku** | **Cílová hodnota realizace projektu** | **Plán vývoje v období udržitelnosti** | | | | | | **Řešení + udržitelnost** |
| **1. rok** | **2. rok** | **3. rok** | **4. rok** | **5. rok** | **suma** | **SUMA** |
| 2 03 12 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 |
| Počet účastí podpořených výzkumných týmů realizovaných v programech mezinárodní spolupráce |
| 2 02 11 | 28 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | 48 |
| Odborné publikace (vybrané typy dokumentů) vytvořené podpořenými subjekty |
| 2 02 16 | 10 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 14 | 24 |
| Odborné publikace (vybrané typy dokumentů) se zahraničním spoluautorstvím vytvořené podpořenými subjekty |
| 2 20 11 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 4 | 6 | 6 |
| Mezinárodní patentové přihlášky (PCT) vytvořené podpořenými subjekty |