

VYSOKÁ ŠKOLA: UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
Rozvojový projekt na rok 2009
Formulář pro závěrečnou zprávu – decentralizovaný projekt

Program:	Program na rozvoj přístrojového vybavení a moderních technologií (č. 1)		
Podprogram:	- není -		
Název projektu:			
Soubor zařízení pro kryokonzervaci biologického materiálu			
Období řešení projektu:	Od: 1. 1. 2009	Do: 31. 12. 2009	
Dotace (v tis. Kč)	Celkem:	Z toho běžné finanční prostředky:	Z toho kapitálové finanční prostředky:
Požadavek	3 650	360	3 290
Čerpáno	3 650	360	3 290
ZÁKLADNÍ INFORMACE			
	Hlavní řešitel	Kontaktní osoba	
Jméno:	Doc. MUDr. Jaroslav Cerman, CSc.	Doc. MUDr. Jaroslav Cerman, CSc.	
Podpis:			
Fakulta/Součást	Lékařská fakulta v Hradci Králové	dtto	
Adresa/Web:	Šimkova 870, PŠČ 500 38 www.lfhk.cuni.cz	dtto	
Telefon:	49 5816 222, mobil 732 902 245	dtto	
E-mail:	cerman@lfhk.cuni.cz	dtto	

Jméno rektora:	Prof. RNDr. Václav Hampl, DrSc.
Podpis:	
Datum:	
Razítko školy:	

ZPRÁVA O PRŮBĚHU ŘEŠENÍ PROJEKTU	
Cíle projektu	<p>Uveďte předem stanovené cíle a u každého z nich uveďte, do jaké míry byl splněn, případně důvod, proč splněn nebyl.</p> <p>1) <u>Celkově - úvodem</u>: Zřízení centrální laboratoře pro teoretické ústavy LF s funkcí úložiště hluboko zmrazených a cenných vzorků biologického materiálu pro výzkum a vývoj. Rovněž pro výuku doktorandů, hostujících diplomantů a v magisterském studiu pro praktika jakož i studentskou vědeckou činnost. Zprovoznění se všemi atributy bezpečnostních a hygienických systémů pro pracovníky i pro kryoprotekci vzorků. Zabezpečení formou různých alarmů a jejich vyvedení přes GSM bránu na mobilní telefony odpovědných pracovníků (vč. „příslužeb“). Vybavení pro inventarizaci vzorků (PC a SW, čárový kód). Celkově splněno beze zbytku.</p> <p>2) Technické a konstrukční práce v souladu s instalacemi: <u>vhodně dimenzované elektro-přívody, chladicí agregát (klimatizace), vzduchotechnika, systémy „měření a regulace“ včetně monitoringu a alarmů.</u> Splněno i s určitou nadstavbou (viz oddíl „Změny“).</p> <p>3) Pořízení čtyř velkoobjemových mrazicích boxů (termín dle možností dodavatele). Splněno. Navíc byl pořízen systém vnitřních konstrukcí vložek se zásuvkami pro uskladnění vzorků.</p> <p>4) Pořízení softwarových prostředků inventarizace, modulu pro evidenci a inventarizaci vzorků, což zahrnuje PC, monitor - dále čtečku s tiskárnou čárového kódu a zakázkově upravené SW. Splněno.</p> <p>5) Instalace požární ochrany pro venkovní rezervoár kapalného dusíku (LN2). <u>Požární ochrana byla jako důležitější uplatněna přímo na budovaném pracovišti.</u> Kryoprotektivní a zálohové havarijní („back-up“) funkce LN2 byla <u>ekonomičtěji a provozně pružněji nahrazena pro dané účely rovnocenným zabezpečením pomocí přetlakových rezervoárů s kapalným CO₂.</u> Podrobněji v oddíle „Změny“. <u>Z hlediska účelovosti byl tento bod splněn.</u></p> <p>6) Koncepce provozního řádu v rámci celé LF s účastí odpovědných zástupců ústavů, proškolení personálu, stanovení režimu pohotovostí. Splněno: <u>Proškolení klíčových pracovníků bylo provedeno</u>, bude se pokračovat s dalšími, kteří budou mít střídavě <u>periodický dozor formou „příslužeb“.</u> Organizace zahrnuje: zřízení samostatného nákladového střediska v rámci teoretických ústavů LF (pro provozní náklady v dalších letech), je stanoven vedoucí pracoviště (biochemik se 23letou zkušeností služeb na Tkáňové bance včetně kryotechnologií), jeho zástupce, odpovědná laborantka a sekretářka; dále výběr vhodných styčných pracovníků z jednotlivých zainteresovaných teoretických ústavů fakulty. <u>Rozpis pohotovostí</u> bude vydáván pro každý měsíc.</p>
Plnění kontrolovatelných výstupů	<p>Uveďte stanovené kontrolovatelné výstupy projektu a do jaké míry byly splněny, případně důvod, proč splněny nebyly.</p> <p>1) <u>Celkově:</u> Kryokonzervace tkáňových a buněčných kultur a vzorků pro molekulární biologii a bioanalytiku. Zkvalitní výzkum i výuku na LF, umožní bezpečné zacházení s cenným materiálem. 2) Mrazírenská technologie – uvedení do provozu. 3) Instalace a zprovoznění systémů „měření a regulace“, alarmu, monitorování teploty. 4) Zavedení systému pro evidenci a inventarizaci velmi vysokých počtů skladovaných vzorků, řešení přístupu jednotlivých ústavů přes webové rozhraní. Zaškolení personálu a dokončení logistiky provozu technologie. Všechny body (1) až (4) byly splněny přesně a beze zbytku. Očekávaná úroveň alarmu a monitoringu byla díky pokroku techniky dokonce překročena.</p> <p>5) Pronájem rezervoáru kapalného dusíku a zaškolení odpovědných pracovníků jednotlivých ústavů pro bezpečné čerpání kapaliny. To umožní mít stále dostatečný objem kapaliny bez průběžného dovozu z dodavatelské firmy. <u>Bylo provedeno v optimalizované modifikaci: Z hlediska účelovosti byl tento bod splněn. Podrobněji v oddíle „Změny“ a též v bodě (5) výše, oddíl “Cíle“</u></p> <p>6) V návaznosti na výše uvedené body zahájení soustavného provozu nezbytného pro anotované potřeby výzkumu. Splněno. <u>V prosinci 2009 započal zkušební provoz</u>, v němž je postupně (z důvodu prověření bezpečnosti chodu a tím i osudu vzorků) navyšován ukládaný materiál a jsou <u>testovány systémy pro různé alarmy.</u></p>

Změny v řešení	Pokud došlo v průběhu řešení ke změnám, uveďte je, vysvětlete příčinu, v případě, že jste žádali o jejich povolení MŠMT, uveďte čj.vyřízení této žádosti.	
	č.	<p>Jednotlivé změny (přidejte řádky podle potřeby)</p> <p>Zdůvodnění – obecně: Modifikace části projektu byly cíleny k jeho optimalizaci zejména z hlediska dalších provozních nákladů a bezpečnostních kritérií. Tyto modifikace byly v souladu s cílem projektu a nebyly zásadního rázu.</p> <p>Ad (a): Pro zálohování mrazicích boxů je rovnocenný kapalným CO₂ ve standardních tlakových láhvích. Kdežto kontejnery s LN₂ (u strojů) jsou nákladnou investicí a vyžadují ještě velkoobjemový venkovní rezervoár, který se dováží těžkou technikou. Byl by vhodný sice jako samostatná čerpací stanice LN₂ (viz bod „b“ vlevo), ale propojení s vnitřkem kryo-centra již stejně nebylo ve finančních možnostech projektu. Ukázalo se, že další firemní provozní pronájem by byl neúměrně nákladný. <u>Díky kapalnému CO₂ naopak přibyla další. 3. úroveň jistění:</u> Kromě generátorového proudu a alarmu je zde ještě záloha, že „bomby“ s kapalným CO₂ pojistí mrazení i při jakémkoliv výpadku. <u>Za ušetřené peníze byla pořízena náročnější elektroinstalace, tedy přivedení proudu z motorového generátoru v objektu LF, a to pro každý mrazicí stroj na samostatném okruhu.</u></p> <p>Ad (b) Vzhledem k modifikaci zálohování nebylo třeba zřízení venkovní stanice. Nižší náklady na provoz kryocentra nejen vyvážejí náklady na dovoz tekutého dusíku, ale budou sumárně znamenat i další úspory.</p>
1		<p>Režim s kapalným dusíkem (LN₂) byl nahrazen kapalným CO₂.</p> <p>Vizte též výše <u>oba body č. (5) v oddílech „Cíle“ a „Plnění“.</u></p> <p>Smyslem zde původně bylo:</p> <p>(a) <u>zálohovat chod mrazicích boxů, nastane-li výpadek elektrického proudu či hlavně činnosti kompresorů, tedy havarijní ochrana zmražených vzorků.</u></p> <p>(b) <u>zřídit venkovní stanici LN₂, tedy rezervoár v pronájmu u dodavatelské firmy, který by sloužil jako „čerpací stanice LN₂“ pro donášku na ústavu LF (místo dovážení autem cca 1 x za měsíc z firmy se sídlem přímo ve městě).</u></p>
2		<p>Oblast měření, regulací a alarmů: <u>Ta dosáhla naopak vyšší než předpokládané úrovně co do bezpečnosti vzorků a – zejména pracovníků:</u></p> <p>(a) <u>Bezpečnost lidí: Monitoring nízké tenze kyslíku ve vzduchu na vrub vzestupu CO₂ – hlášení alarmem, zábrana vstupu dveřmi; ale i bez poruchy se vždy otevřením vstupních dveří standardně spustí výkonné odsávání na vyšší úrovni 2-stupňové vzduchotechniky.</u></p> <p>(b) <u>Ochrana vzestupu mrazové teploty - 80 st.C:</u> Kromě zmíněného jistění alarmem (je také na vrátnici LF) je nainstalováno hlášení na mobilní telefony několika odpovědných pracovníků – automaticky přes GSM bránu.</p> <p>Zdůvodnění: <u>Nové možnosti - rozvoj „know-how“ specializovaných firem, pokles cen elektroniky a automatismů – umožnily zlepšení. Již zmíněné alarmy, celkově nadstavbové proti plánu, jsou v zásadě dvojího typu:</u></p> <p>(i) <u>Specializovaný na teploty jednotlivých mrazicích boxů (přes GSM), na přehřátý vzduch v místnosti a na případnou vodní záplavu.</u></p> <p>(ii) <u>Integrovaný – a to pro některou z příhod:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - nebezpečně nízká tenze kyslíku ve vzduchu, - selhání chladicí klimatizace, - selhání vzduchotechniky, - obecný výpadek elektrického proudu, - rizikově snížená náplň záložního CO₂.
Přehled o pokračujícím projektu	Nejedná se o pokračující projekt.	

Přílohy: Viz souhrn níže.

SOUHRN

Nová centrální kryolaboratoř v budově teoretických ústavů UK - LF HK

Lékařská fakulta získala v roce 2009 rozvojový projekt MŠMT „Soubor zařízení pro kryokonzervaci biologického materiálu“, tedy pro vzorky z oboru molekulární biologie, tkáňových a buněčných kultur, jakož i pro biochemickou analytiku. Dosavadní mrazicí zařízení na ústavech již nevyhovovala buď kapacitou, kvalitou, a tím méně možnostmi signalizace poruch. Jedině centralizace všech technologií pro teoretické ústavy LF do jednoho centra byla tudíž provozně a ekonomicky racionální.

Po náročných konstrukčních přípravách byly pořízeny skříňové mrazicí boxy, které umožní archivovat až sto tisíc vzorků. Hodnoty mrazení se pohybují kolem -80°C a jsou jištěny několika způsoby: (1) motor-generátorovým elektrickým proudem, (2) tlakovými láhvemi s kapalným CO_2 , (3) alarmem vyvedeným na vrátnici, (4) týmem zástupců ústavů, kteří budou mít o víkendech „příslužby“ a cestou GSM brány dostanou SMS zprávu na mobilní telefon, a (5) dalšími režimovými opatřeními. Toto se opírá o signály z teplotních čidel v mrazicích strojích (i z okolního vzduchu). Nainstalované klimatizační jednotky udržují správnou teplotu vzduchu, je zde též dvoustupňová vzduchotechnika, která zajišťuje bezpečnost lidí před havarijně vysokou koncentrací CO_2 monitorováním tenze kyslíku ve vzduchu. To vše je součástí integrovaného alarmu. Rovněž jsou zahrnuty prvky IT a příslušné SW: pro zajištění SLP i pro prevenci havárií je kontinuálně monitorována teplota pomocí lokálního PC v síti, což mohou pracovníci ústavů průběžně sledovat. Za zmínění stojí i systematika značení a inventarizace vzorků.

Zřízení centrální kryolaboratoře pro teoretické ústavy LF se tak stalo významným přínosem pro rozvoj výzkumných aktivit doktorandů, ve výuce pregraduálních studentů i v rámci SVOČ a pro výzkumné činnosti pracovníků fakulty.