
SMLOUVA O DÍLO: VELKOKAPACITNÍ FOTOBIOREAKTOR

OBJEDNATEL

Název **Centrum výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.**
sídlem Bělidla 986/4a, 603 00 Brno
IČ 67179843 DIČ CZ67179843
zapsaná v rejstříku veřejných výzkumných institucí
jednající Prof. RNDr. Ing. Michalem V. Markem, DrSc., dr. h. c., ředitelem

a

ZHOTOVITEL

Název ...
sídlem ...
IČ ... DIČ ...
zapsaná u ... soudu v ... oddíl ... vložka ...
jednající ...

uzavírají Smlouvu o dílo dle § 536 zák. č. 513/1991 SB. obchodního zákoníku v účinném znění.

I. PŘEDMĚT A ÚČEL SMLOUVY

1. Předmětem této smlouvy je závazek zhotovitele zhotovit v souladu s touto smlouvou velkokapacitní fotobioreaktor a uvést jej do provozu a závazek objednatele zaplatit za provedení díla dohodnutou cenu.
2. Účelem této smlouvy je zajistit možnost ověření znalostí a metod souvisejících s biopalivy třetí generace, a to ve velkokapacitním měřítku, dále zajistit možnost rozšiřování těchto znalostí a metod a ověření proveditelnosti technologií výroby velkokapacitního fotobioreaktoru.
3. Financování této smlouvy se řídí pravidly příslušnými pro daný zdroj financování: Operační program Výzkum a vývoj pro inovace, prioritní osa 1 – Evropská centra excelence Základní dokumenty operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace jsou umístěny pod odkazem: <http://www.msmt.cz/strukturalni-fondy/dokumenty-op-vavpi>. Pravidla pro výběr dodavatelů v rámci operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace jsou umístěny pod odkazem: <http://www.msmt.cz/file/14585>. Zhotovitel prohlašuje, že se s pravidly pro výběr dodavatelů operačního programu seznámil.
4. Místem plnění je pracoviště objednatele: Drásov 470 PSČ 664 24.

II. VELKOKAPACITNÍ FOTOBIOREAKTOR

1. Velkokapacitní fotobioreaktor se bude skládat z následujících částí:
 - A. Sestava fotobioreaktoru.
 - B. Jednotka automatické přípravy média.
 - C. 5 Směšovačů plynů.
 - D. 5 Kontrolérů vstupních a výstupních plynů s analyzátozem výstupních plynů.
 - E. Sklízecí jednotka.
 - F. Přídavná zařízení.
2. Sestava fotobioreaktoru bude provedena v objemu alespoň 10.000 l, a to z 10 modulů o objemu každého z nich alespoň 1.000 l, přičemž:
 - a. 2 z nich budou provedeny jako flat panel s umělým osvětlením, dále jen Hybridní flat-panel.
 - b. 3 z nich budou provedeny jako flat panel bez umělého osvětlení, dále jen Solární flat-panel.
 - c. 2 z nich nebudou provedeny jako flat panel, budou však provedeny s umělým osvětlením, dále jen Hybridní 3D modul
 - d. 3 z nich nebudou provedeny jako flat panel, budou provedeny bez umělého osvětlení, dále jen Solární 3D modul

Součástí sestavy fotobioreaktoru bude rovněž:

 - e. Jednotka pro přípravu inokula o objemu alespoň 100 l provedená jako Hybridní uzavřený flat panel, dále jen inokulační jednotka.
 - f. Předinokulační jednotka o objemu alespoň 25 l provedená jako Hybridní uzavřený flat panel.
 - g. Horizontální modul pro kultivaci biofilmů s plochou pro kultivaci alespoň 2 m² s čerpadlem a s objemem cirkulující vody alespoň 200 l. Horizontální moduly budou dodány v počtu čtyř kusů se shodnými parametry.
3. Pomocí jednotky automatické přípravy média musí být možné automatizované přesné směšování jednotlivých chemických složek média.
4. Pomocí směšovače plynů musí být možné nastavit koncentraci CO₂ ve výstupní směsi plynů s vysokou přesností. Směšovače plynů budou dodány v počtu pěti kusů se shodnými parametry.
5. Pomocí kontroléru vstupních a výstupních plynů musí být možné nastavit požadovaný průtok plynu pro jednotlivé moduly nezávisle na jiných modulech. Pomocí analyzátoru výstupních plynů musí být možné měřit aktuální koncentraci CO₂ na výstupu jednotlivých modulů. Kontroléry s analyzátory budou dodány v počtu pěti kusů se shodnými parametry.
6. Pomocí sklízecí jednotky musí být možné zajistit plně automatizovanou sklizeň řas (eventuálně jiné biomasy), přičemž kapacita sklízecí jednotky musí být alespoň 1.000 l za hod. Sklízecí jednotka musí umožňovat recyklaci média (vody) zpět do systému.
7. Součásti velkokapacitního fotobioreaktoru budou následující přídavná zařízení:
 - a. Vývojník deionizované vody fungující na principu reverzní osmózy se jmenovitým průtokem alespoň 200 l za hodinu a se zásobníkem o objemu alespoň 1.000 l.
 - b. Centrum měření a regulace jednotlivých fyzikálních veličin důležitých pro správný růst fotoautotrofních organizmů; dále měření a zaznamenávání různých parametrů suspenze (např. pH, koncentrace rozpuštěného kyslíku, koncentrace rozpuštěného oxidu uhličitého, různých fluorescenčních parametrů, turbidity); dále řízení a koordinaci jednotlivých prvků velkokapacitního bioreaktoru, dále jen řídicí centrum. I pomocí řídicího centra musí být velkokapacitní bioreaktor plně automatický. V případě poruchy velkokapacitního bioreaktoru či nutnosti zásahu do činnosti velkokapacitního bioreaktoru dojde k upozornění objednatele pomocí SMS na přednastavená mobilní čísla.
 - c. Inteligentní zdroj energie se zálohovacím systémem bude umožňovat zajistit výrobu a uskladnění energie potřebné pro provoz systému z obnovitelných zdrojů
8. Jednotlivé prvky velkokapacitního fotobioreaktoru jsou blíže specifikovány v příloze č. 2 této smlouvy.

III. LHŮTY PLNĚNÍ

1. Smluvní strany se dohodly na následujících lhůtách plnění:

Zhotovení a uvedení do provozu modulu sestavy fotobioreaktoru v provedení Hybridní flat-panel	do 14 týdnů od podpisu smlouvy
Zhotovení a uvedení do provozu velkokapacitního fotobioreaktoru jako celku	do 30 týdnů od podpisu smlouvy

Dřívější plnění je možné

2. Lhůty podle odst. 1 tohoto článku mohou být prodlouženy formou dodatku k této smlouvě v případě vzniku nepředvídatelných a neodvratitelných okolností. Nepředvídatelnou okolností je okolnost, o které zhotovitel nevěděl a nemohl vědět.

IV. CENA DÍLA

1. Byla ujednána cena díla ve výši: **... Kč bez DPH**
2. Cena je ujednána na základě cenové kalkulace, která je přílohou č. 1 smlouvy, jako součet oceněných položek. Objednatel budou hrazeny pouze skutečně a řádně provedené a předané prvky velkokapacitního bioreaktoru.
3. Cena je sjednána jako nejvyšší přípustná, zahrnující veškeré náklady zhotovitele na plnění této smlouvy a cenové vlivy v průběhu plnění této smlouvy.
4. K Ceně bez DPH bude připočteno DPH v zákonné sazbě.

V. PLATEBNÍ PODMÍNKY

1. Cena díla bude uhrazena na základě faktur.
2. Zhotovitel je oprávněn vystavit ke každému prvku velkokapacitního fotobioreaktoru zvláštní fakturu.
3. Faktura bude mít náležitosti daňového dokladu. Faktura bude obsahovat text: *CZ.1.05/1.1.00/02.0073, CzechGlobe – Centrum pro studium dopadů globální změny klimatu.*
4. Z každé faktury, na základě které má být placena cena díla, s výjimkou konečné faktury, objednatel uplatní zádržné ve výši 10 % z fakturované částky. Objednatel je povinen zádržné uvolnit nejpozději při platbě konečné faktury. Zádržné je započitatelné vůči veškerým pohledávkám objednatelů vůči zhotoviteli vzniklým na základě této smlouvy.
5. Přílohou faktury bude protokol o předání a převzetí fakturovaných prvků velkokapacitního fotobioreaktoru. Přílohou konečné faktury bude rovněž protokol o předání a převzetí předmětu díla jako celku.
6. Lhůta splatnosti faktur je 30 dní ode dne vystavení faktury.
7. Objednatel je ve lhůtě splatnosti oprávněn vrátit fakturu vykazující vady, zhotovitel je v takovém případě povinen předložit fakturu novou či opravenou, a to s novou lhůtou splatnosti v délce trvání 30 dnů.
8. Zhotovitel je povinen doručit fakturu na adresu sídla objednatele nejpozději do 5 pracovních dnů od podpisu předávacího protokolu. Je-li k jedné faktuře přiloženo více předávacích protokolů, je zhotovitel povinen doručit fakturu na adresu sídla objednatele nejpozději do 5 pracovních dnů od podpisu předávacího protokolu, na němž je uvedeno nejpozdější datum předání a převzetí.
9. Faktura je uhrazena dnem odepsání příslušné částky z účtu objednatele.
10. Zálohové platby se nesjednávají.

VI. PROVÁDĚNÍ DÍLA

Velkokapacitní fotobioreaktor

1. Zhotovitel je povinen provádět dílo s odbornou péčí, šetřit práv objednatele a při provádění díla šetřit veřejné zdroje.
2. Zhotovitel je povinen provádět dílo prostřednictvím odborně způsobilých osob.
3. Zhotovitel je povinen objednatele bezodkladně informovat o veškerých významných skutečnostech souvisejících s prováděním díla.
4. Objednatel se zavazuje poskytnout nezbytnou součinnost k plnění této smlouvy.
5. Zhotovitel je povinen provádět dílo v souladu s touto smlouvou a písemnými pokyny objednatele. Zhotovitel je povinen upozornit objednatele bez zbytečného odkladu na nevhodnou povahu pokynů daných mu objednatelem, jestliže zhotovitel mohl nebo měl nevhodnost těchto zjistit při vynaložení odborné péče.
6. Objednatel je oprávněn kontrolovat plnění této smlouvy průběžně, zhotovitel je povinen poskytnout ke kontrole potřebnou součinnost.
7. Zhotovitel je povinen pořizovat dokumentaci velkokapacitního fotobioreaktoru. Dokumentaci velkokapacitního fotobioreaktoru tvoří zejména následující dokumenty:
 - a) Certifikáty a prohlášení o shodě použitých materiálů a výrobků.
 - b) Doklady o likvidaci odpadu.
8. Zhotovitel je povinen průběžně předávat doklady tvořící dokumentaci velkokapacitního fotobioreaktoru.

VII. PŘEDÁNÍ PŘEDMĚTU DÍLA

1. Předání a převzetí předmětu díla probíhá jako řízení, jehož předmětem je zjištění skutečného stavu předmětu díla. Řízení o předání a převzetí předmětu díla nemůže být ukončeno, dokud nebude zjištěno, že je celé dílo provedeno úplně a bezvadně a že nejen veškeré jeho prvky, ale i celek je plně funkční.
2. Zhotovitel vyzve objednatele k předání a převzetí předmětu díla písemně, alespoň 5 pracovních dní předem.
3. O předání a převzetí předmětu díla je zhotovitel povinen sepsat protokol, který bude datován a podepsán oprávněnými zástupci smluvních stran. Před předáním a převzetím předmětu díla bude vyzkoušena plná funkčnost všech jeho prvků i fungování celku.
4. Zhotovitel je oprávněn před předáním a převzetím díla jako celku předat objednateli jeden nebo více prvků velkokapacitního fotobioreaktoru, další ustanovení tohoto článku tím však nebudou dotčeny.
5. K přechodu nebezpečí škody na předmětu díla dochází okamžikem podpisu protokolu o předání a převzetí předmětu díla jako celku. K přechodu nebezpečí škody na určitém prvku velkokapacitního fotobioreaktoru může dojít podpisem protokolu o předání a převzetí tohoto prvku.
6. K přechodu vlastnického práva na objednatele dojde okamžikem uhrazení celé ceny díla.

VIII. SUBDODAVATELÉ

1. Subdodavatel je osoba, pomocí které dodavatel plní určitou část svého závazku vůči objednateli nebo která má k plnění díla poskytnout určité věci či práva. **Pomocí subdodavatele nelze vykonávat náplň činnosti osoby odpovědné za provedení díla.**
2. Subdodavatelé, pomocí kterých zhotovitel prokazoval kvalifikaci ve své nabídce, a subdodavatelé, jimiž zhotovitel za plnění subdodávky hodlá plnit více než 10 % z celkové ceny veřejné zakázky, a subdodavatelé, jimiž zhotovitel za plnění subdodávky hodlá plnit více než 10 % z části ceny veřejné zakázky uhrazené veřejným zadavatelem v jednom kalendářním roce:

Název	IČ	Rozsah činnosti
-------	----	-----------------

***	***	***
***	***	***

3. Zhotovitel je oprávněn měnit seznam subdodavatelů, uvedených v ustanovení odst.2 tohoto článku, výhradně na základě písemného souhlasu objednatele.
4. Zhotovitel je oprávněn provádět části díla s pomocí jiných subdodavatelů po té, co prokazatelně písemně oznámí objednateli identifikační údaje subdodavatele a práce, které má subdodavatel provést.
5. Zhotovitel odpovídá za činnost subdodavatele tak, jako by jí prováděl sám.

IX. DŮVĚRNOST INFORMACÍ

1. Žádná ze smluvních stran nezpřístupní třetí straně žádnou informaci obsaženou v této smlouvě nebo získanou od druhé smluvní strany v souvislosti s projednáváním nebo plněním této smlouvy, pokud taková informace má skutečnou nebo alespoň potenciální materiální či nemateriální hodnotu a pokud není v příslušných obchodních kruzích běžně dostupná, dále jen důvěrná informace.
2. Důvěrné informace je však možné zpřístupnit v následujících případech:
 - a. Druhá smluvní strana udělila předchozí písemný souhlas s takovým zpřístupněním důvěrné informace.
 - b. Právní předpis nebo veřejnoprávní orgán stanoví povinnost zpřístupnit důvěrnou informaci.
 - c. Takové zpřístupnění důvěrné informace je nezbytné pro realizaci smlouvy nebo kroků či činností předpokládaných touto smlouvou.
 - d. Je to podle této smlouvy dovoleno.
3. Mezi důvěrné informace nepatří žádné informace, které
 - a. Jsou v době jejich zpřístupnění dostupné veřejnosti.
 - b. Stanou se dostupnými veřejnosti (jinak než jejich nepovoleným zveřejněním).
 - c. Jsou poskytnuty smluvní straně třetí osobou, která má k těmto informacím právo a je oprávněna je zpřístupnit nebo použít.
4. Smluvní strany si tímto navzájem dávají souhlas k poskytnutí důvěrných informací smluvní stranou, a to, pokud jsou tyto vázání povinností mlčenlivosti ve vztahu k důvěrným informacím: právnímu zástupci, auditorovi, účetnímu, daňovému nebo jinému poradci smluvní strany, zaměstnanci nebo jinému zástupci smluvní strany. Každá smluvní strana je povinna zajistit, aby osoba, které jsou důvěrné informace poskytnuty v souladu s tímto odstavcem smlouvy, tyto důvěrné informace nezpřístupnila ani nedopustila jejich zpřístupnění nebo použití třetí osobou s výjimkou případů dovolených podle tohoto článku smlouvy.
5. Nejedná se o porušení povinností dle tohoto článku smlouvy, pokud smluvní strana Důvěrné informace zpřístupní, poskytne či zveřejní v souvislosti s plněním povinnosti uložené zákonem či jiným právním předpisem nebo povinnosti uložené na základě zákona nebo jiného právního předpisu.

X. ZÁRUKY A ZAJIŠTĚNÍ ZÁVAZKŮ

1. Zhotovitel je povinen být pojištěn proti škodám způsobeným jeho činností na majetku a na zdraví třetích osob. Zhotovitel je povinen být po celou dobu plnění této smlouvy pojištěn do výše odpovídající možné výši škod. Pro účely tohoto ustanovení se činnost subdodavatelů považuje za činnost zhotovitele. Zhotovitel na výzvu předloží doklady o pojištění.
2. Zhotovitel odpovídá za vady, které má dílo v době předání a převzetí. Vady díla jsou odchylky díla od výsledku stanoveného touto smlouvou a od možnosti užívat předmět díla k naplnění účelu této smlouvy. Objednatel je povinen uplatňovat u zhotovitele odstranění vad písemně bez zbytečného odkladu po té, co tyto zjistí. Zhotovitel je povinen zahájit práce na odstranění vady nejpozději do pěti pracovních dnů od obdržení písemnosti, ve které je odstranění vady uplatňováno, Zhotovitel je

povinen vadu odstranit nejpozději do dvaceti kalendářních dnů od obdržení písemnosti, ve které je odstranění vady uplatňováno; pokud se oprávnění zástupci smluvních stran nedohodnou jinak.

3. Zhotovitel poskytuje na provedení díla záruku za jakost v délce trvání 24 měsíců. Záruční doba začne běžet okamžikem přechodu vlastnického práva k předmětu díla na objednatele. Zhotovitel odpovídá za vady - tedy za odchylky díla od výsledku stanoveného touto smlouvou a od možnosti užívat předmět díla k naplnění účelu této smlouvy, které se projeví v průběhu trvání záruční lhůty. Zhotovitel neodpovídá za vady způsobené po předání a převzetí díla objednatelem, třetí osobou, nebo vyšší mocí. Objednatel je povinen uplatňovat u zhotovitele práva z poskytnuté záruky písemně, nejpozději do 14 dnů ode dne, kdy se doví o existenci vady, na něž se záruka vztahuje. Zhotovitel je povinen zahájit práce na odstranění vady nejpozději do pěti pracovních dnů od obdržení písemnosti, ve které je odstranění vady uplatňováno, Zhotovitel je povinen vadu odstranit nejpozději do dvaceti kalendářních dnů od obdržení písemnosti, ve které je odstranění vady uplatňováno; pokud se oprávnění zástupci smluvních stran nedohodnou jinak.
4. Zhotovitel se zavazuje poskytnout objednateli pozáruční servis velkokapacitního fotobioreaktoru za běžných nebo výhodnějších podmínek, bude-li objednatelem k poskytnutí pozáručního servisu vyzván. Zhotovitel se dále zavazuje v případě potřeby zajistit dodání veškerých náhradních dílů velkokapacitního reaktoru, a to alespoň po dobu pěti let ode dne přechodu vlastnictví velkokapacitního bioreaktoru na objednatele.
5. Smluvní pokuta
 - 5.1 Objednatel je oprávněn na zhotoviteli uplatnit následující smluvní pokuty až do uvedené výše, zhotovitel se zavazuje smluvní pokuty uplatněné objednatelem zaplatit.

V případě prodlení zhotovitele s jednou ze lhůt plnění této smlouvy	100.000,- Kč denně
V případě prodlení zhotovitele s doručením faktury	10.000,- Kč denně
V případě prodlení zhotovitele s odstraněním vad, na něž se vztahuje záruka a vad, které má dílo v době předání a převzetí	10.000,- Kč denně

- 5.2 Smluvní pokuty jsou započitatelné vůči peněžitým závazkům souvisejících s touto smlouvou.
 - 5.3 Ke smluvní pokutě bude vystavena samostatná faktura se lhůtou splatnosti 30 dnů; za den uskutečnění zdanitelného plnění bude považován den vystavení faktury.
 - 5.4 Vedle smluvní pokuty se lze domáhat i náhrady škody v celém rozsahu.
6. Objednatel je povinen zaplatit úrok z prodlení 0,05 % z dlužné částky denně v případě prodlení s úhradou faktur. Zhotovitel nemá nárok na náhradu škody, která není kryta úrokem z prodlení.

XI. UKONČENÍ SMLOUVY

1. Smlouvu lze ukončit písemnou dohodou.
2. Objednatel může od této smlouvy odstoupit v případě jejího podstatného porušení zhotovitelem. Za podstatné porušení smlouvy se zejména považuje:
 - a. Prodlení zhotovitele s kterýmkoliv z termínů plnění o více než 5 týdnů.
 - b. Náplň činnosti osoby odpovědné za provedení není vykonávána osobou, která je pro výkon této činnosti v této smlouvě uvedena.
 - c. Zahájení insolvenčního řízení, ve kterém je zhotovitel v postavení dlužníka.
 - d. Je-li zjištěno, že v nabídce zhotovitele k související veřejné zakázce byly uvedeny nepravdivé údaje.

3. Objednatel může odstoupit od smlouvy bez jakýchkoliv sankcí i v případě, že výdaje, které by mu na základě smlouvy měly vzniknout, budou ŘO OP VaVpl, případně jiným kontrolním subjektem označeny jako nezpůsobilé.
4. Zhotovitel může od smlouvy odstoupit v následujících případech:
 - a. Zahájení insolvenčního řízení, ve kterém je objednatel v postavení dlužníka.
 - b. Prodlení objednatele s úhradou faktury o více než 90 dnů.
5. Odstoupení musí být učiněno písemně a je účinné dnem jeho doručení druhé smluvní straně.
6. Odstoupením od smlouvy nezaniká vzájemná sankční odpovědnost stran.

XII. ODPOVĚDNÉ OSOBY SMLUVNÍCH STRAN

1. Oprávněnou osobou objednatele je Ing. Tomáš Rataj, rataj.t@czechglobe.cz. Tato oprávněná osoba je oprávněna činit za objednatele veškeré úkony dle této smlouvy s výjimkou dispozice se smlouvou.
2. Oprávněnou osobou zhotovitele je Tato oprávněná osoba je oprávněna činit za zhotovitele veškeré úkony dle této smlouvy s výjimkou dispozice se smlouvou.

XIII. ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ

1. Tato smlouva se řídí českým právním řádem, s výjimkou kolizních ustanovení. Veškerá jednání probíhají v jazyce českém.
2. Tuto smlouvu lze měnit pouze písemně, formou oboustranně podepsaného dodatku k této smlouvě, není-li v této smlouvě stanoveno jinak.
3. Zhotovitel není oprávněn bez souhlasu objednatele postoupit práva a povinnosti vyplývající z této smlouvy třetí osobě.
4. Objednatel bere na vědomí, že je osobou povinnou spolupůsobit při výkonu finanční kontroly.
5. Písemně či písemný znamená: trvalý záznam psaný ručně, strojem, tištěný či elektronicky zhotovený.
6. Pro případ, že některá ze smluvních stran odmítne převzít písemnost nebo její převzetí znemožní, se má za to, že písemnost byla doručena. Pro případ pochybností se má za to, že písemnost byla doručena třetí den po jejím předání držiteli poštovní licence.
7. Tato smlouva se vyhotovuje ve dvou stejnopisech signovaných smluvními stranami, z nichž každé ze smluvních stran náleží po jednom vyhotovení.
8. Nedílnou součástí této smlouvy jsou:
 - 8.1 Příloha č. 1: kalkulace ceny díla
 - 8.2 Příloha č. 2: Technický popis velkokapacitního fotobioreaktoru.
9. Tato smlouva nabývá účinnosti dnem jejího podpisu poslední smluvní stranou.

V ... dne ...

V Brně dne

...
...
...

Prof. RNDr. Ing. Michal V. Marek, DrSc., dr. h. c.
ředitel
Centra výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.

PŘÍLOHA Č. 1: KALKULACE CENY DÍLA

Prvek velkokapacitního fotobioreaktoru				Cena v Kč bez DPH
Sestava fotobioreaktoru				
Hybridní flat-panel	á	... Kč	2 ks	... Kč
Solární flat-panel	á	... Kč	3 ks	... Kč
Hybridní 3D modul	á	... Kč	2 ks	... Kč
Solární 3D modul	á	... Kč	3 ks	... Kč
Inokulační jednotka				... Kč
Předinokulační jednotka				... Kč
Horizontální modul pro kultivaci biofilmů	á	... Kč	4 ks	... Kč
Sestava fotobioreaktoru celkem				... Kč
Přídavná zařízení				... Kč
Jednotka automatické přípravy média				... Kč
Směšovač plynů	á	... Kč	5 ks	... Kč
Kontrolér vstupních a výstupních plynů s analyzátelem výstupních plynů	á	... Kč	5 ks	... Kč
Sklízecí jednotka				... Kč
Přídavná zařízení				
Vývojník deionizované vody				... Kč
Řídící centrum				... Kč
Inteligentní zdroj energie				... Kč
Přídavná zařízení celkem				... Kč
CENA CELKEM BEZ DPH				... Kč

PŘÍLOHA Č. 2: TECHNICKÝ POPIS VELKOKAPACITNÍHO FOTOBIOREAKTORU

Velkokapacitní fotobioreaktor se bude skládat z následujících částí:

- A. Sestava fotobioreaktoru
 - i. 10 modulů
 - a. 2x Hybridní flat-panel.
 - b. 3x Solární flat-panel.
 - c. 2x Hybridní 3D modul
 - d. 3x Solární 3D modul
 - ii. Další součásti sestavy fotobioreaktoru
 - a. Inokulační jednotka
 - b. Předinokulační jednotka
 - c. Horizontální modul pro kultivaci biofilmů
- B. Jednotka automatické přípravy média.
- C. Směšovač plynů.
- D. Kontrolér vstupních a výstupních plynů s analyzátozem výstupních plynů.
- E. Sklízecí jednotka.
- F. Přídavná zařízení.
 - i. Vývojník deionizované vody
 - ii. Řídící centrum
 - iii. Inteligentní zdroj energie

A. Sestava fotobioreaktoru	bude provedena v objemu alespoň 10.000 l, a to z 10 modulů
Společné atributy pro všech 10 modulů a pro inokulační a předinokulační jednotky	
Nádrž	Hermeticky uzavřená
Distribuce plynu	Aerační systém: - provzdušnění celého objemu bioreaktoru
Míchání	Aerační míchání
Teplotní regulace	Minimálně v rozmezí 20 - 45°C
Měření pH	pH elektroda
Měření rozpuštěného O ₂	dO ₂ elektroda
Měření rozpuštěného CO ₂	dCO ₂ elektroda
Měření účinnosti fotosyntézy	Fluorometr pro měření účinnosti fotosyntézy (minimálně pro parametry: F0,Ft, Fv,Fm, QY)
Měření hustoty kultivované suspenze	Turbidometr
Měření intenzity světla	PAR (Photosynthetically active radiation) čidlo pro

Velkokapacitní fotobioreaktor

	měření intenzity světla v bioreaktoru
Regulace hustoty suspenze	Automatická počítačem řízená regulace hustoty suspenze na přednastavené hodnotě (Turbidostat)
Regulace pH	Automatická počítačem řízená regulace pH (pHstat)
Regulace chemického složení média	Automatické počítačem řízené dávkování chemikálií (Chemostat)
Specifické atributy modulu	Hybridní flat panel (2 ks)
Kapacita	Alespoň 1.000 litrů
Provedení	Flat panel
Umělé osvětlení	LED panel - homogenita osvětlení min. 50% - dva nezávislé okruhy LED diod - intenzita osvětlení min. 400 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ - červená a bílá barva světla
Využití slunečního záření	Technické řešení umožňující optimální využití slunečního záření v průběhu celého dne (např. systém světelných kolektorů)
Specifické atributy modulu	Solární flat panel (3 ks)
Kapacita	Alespoň 1.000 litrů
Provedení	Flat panel
Umělé osvětlení	Bez umělého osvětlení
Využití slunečního záření	Technické řešení umožňující optimální využití slunečního záření v průběhu celého dne (např. systém světelných kolektorů)
Specifické atributy modulu	Hybridní 3D modul (2 ks)
Kapacita	Alespoň 1.000 litrů
Provedení	Nikoliv flat panel. Konstrukce modulu bude uzpůsobena pro co možná největší využití sluneční energie v našich zeměpisných šířkách a zároveň eliminovat fotoinhibici při přímém slunečním záření.
Umělé osvětlení	LED panel - homogenita osvětlení min. 50% - dva nezávislé okruhy LED diod - intenzita osvětlení min. 400 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ - červená a bílá barva světla

Velkokapacitní fotobioreaktor

Využití slunečního záření	Technické řešení umožňující optimální využití slunečního záření v průběhu celého dne (např. systém světelných kolektorů)
Specifické atributy modulu	Solární 3D modul (3 ks)
Kapacita	Alespoň 1.000 litrů
Provedení	Nikoliv flat panel. Konstrukce modulu bude uzpůsobena pro co možná největší využití sluneční energie v našich zeměpisných šířkách a zároveň eliminovat fotoinhibici při přímém slunečním záření.
Umělé osvětlení	Bez umělého osvětlení
Využití slunečního záření	Technické řešení umožňující optimální využití slunečního záření v průběhu celého dne (např. systém světelných kolektorů)
Specifické atributy inokulační jednotky	
Kapacita	Alespoň 100 litrů
Provedení	Flat panel
Umělé osvětlení	LED panel - homogenita osvětlení min. 50% - dva nezávislé okruhy LED diod - intenzita osvětlení min. 400 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ - červená a bílá barva světla
Využití slunečního záření	Bez využití slunečního osvětlení
Specifické atributy předinokulační jednotky	
Kapacita	Alespoň 25 litrů
Provedení	Flat panel
Umělé osvětlení	LED panel - homogenita osvětlení min. 50% - dva nezávislé okruhy LED diod - intenzita osvětlení min. 400 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ - červená a bílá barva světla
Využití slunečního záření	Bez využití slunečního osvětlení
Horizontální modul pro kultivaci biofilmů	
Plocha pro kultivaci biofilmů	Alespoň 2 m^2

Velkokapacitní fotobioreaktor

Objem cirkulující vody	Alespoň 200 l
Materiál kultivační plochy	beton
Obsahuje čerpadlo	ano
Výkon čerpadla	Alespoň 1 000 L/hod
Výtlaček čerpadla	Alespoň 200 cm
Osvětlení	Sluneční záření

B. Jednotka automatizované přípravy média	
Přesné směšování chemických složek média	Nejvyšší přípustná chyba 2 %
Počet směšovaných látek	Alespoň 5
Počítačem přednastavený směšovací poměr	Ano
Automatizovaný dávkovač média	Ano
Kontrola množství jednotlivých chemických složek média v zásobnících s upozorněním při nedostatku	Ano

C. Směšovač plynů	
Přesné nastavení koncentrace CO ₂ ve vstupní směsi plynů	Nejvyšší přípustná chyba 2 %
Rozsah nastavení výstupní koncentrace CO ₂	Minimálně v rozmezí 0 – 5%
Kapacita	Alespoň 100 l za minutu
Počítačem programovatelná výstupní koncentrace CO ₂	Ano

D. Kontrolér vstupních a výstupních plynů s analyzátozem výstupních plynů.	
Možnost kontrolovat průtok vhaněného plynu nezávisle pro jednotlivé moduly fotobioreaktoru	Ano
Rozsah nastavení průtoku plynu	Minimálně v rozmezí 0 – 100 litrů za minutu
Možnost přerušit na definovanou dobu přívod plynu	Ano

Velkokapacitní fotobioreaktor

Měření koncentrace CO ₂ na výstupu z bioreaktoru	Nejvyšší přípustná chyba: 5%
Rozsah měření výstupní koncentrace CO ₂	Minimálně v rozmezí. 0 – 5%

E. Sklízecí jednotka	
Automatizovaný provoz	Ano
Monitorování hustoty biomasy	Ano
Kapacita	Alespoň 1000 litrů za hodinu
Recyklace média (vody) zpět do systému	Ano
Energetická náročnost	Maximálně 1kWh elektrické energie na 1000 l

F. Přídavná zařízení	
Vývojník deionizované vody	
Jmenovitý průtok za hodinu	Alespoň 200 litrů za hodinu
Objem zásobníku	Alespoň 1000 l
Princip vývojníku	Reverzní osmóza
Řídící centrum	
Jednotka řízení intenzity led panelů	Nezávislé řízení pro jednotlivé bioreaktory. Příkon min. 5kW na jednotlivý modul fotobioreaktoru. Dvou kanálový lineární regulátor proudu pro červené a bílé LED panely. Dálkové ovládání jednotky pomocí počítače. Kontrola teploty jednotlivých LED panelů.
Jednotka termoregulátoru	Nezávislý regulátor teploty pro každý modul fotobioreaktoru. Rozsah regulace teplot minimálně v rozmezí 20 - 45°C. Přesnost regulace +/-0,1°C Ochrana proti přehřátí akčních členů. Dálkové ovládání jednotky pomocí počítače.
Vstupně výstupní jednotka	Nezávislá jednotka pro každý modul bioreaktoru. Ovládání až 4 výkonových výstupů (čerpadla, ventily). Snímání hladiny suspenze v bioreaktoru. Automatické udržování hladiny na konstantní úrovni.

	<p>Ochrany proti přetečení a nedostatečné hladině média. Spolupráce s jednotkou směšovače média a se sklízecí jednotkou Dálkové ovládání jednotky pomocí počítače</p>
Jednotka senzorů	<p>Nezávislá jednotka pro každý modul bioreaktoru. Převodník pro pH elektrodu s automatickou kompenzací teploty. Převodník pro dO2 elektrodu. Převodník pro dCO2 elektrodu. Převodník pro fluorescenční senzor. Převodník pro senzor turbidity. Dálkové vyčítání pomocí počítače</p>
Řídící jednotka	<p>Vestavný průmyslový počítač. Ovládání pomocí dotykového terminálu. Možnost vzdáleného připojení přes internet. Plně automatizované řízení celého systému. V případě poruchy bezpečné odstavení systému a přivolání obsluhy. Možnost zasílání upozornění pomocí SMS na přednastavená mobilní čísla</p>
Inteligentní zdroj energie	
Výroba potřebné energie pro provoz z obnovitelných zdrojů	<p>Solární panely a malá větrná elektrárna. Kapacita pro napájení všech prvků velkokapacitního fotobioreaktoru kromě systému osvětlení.</p>
Kapacita akumulátorové jednotky	<p>Dostatečná kapacita pro napájení systému při výpadku obnovitelných zdrojů alespoň po dobu 12 hodin</p>
Řídící elektronika	<p>Potřebná elektronika pro nabíjení akumulátorů a řízení celého napájecího subsystému</p>