

Оновлений Додаток до Угоди між словацькою компанією ROEZ R&D і Міністерством промисловості та торгівлі Чеської Республіки в рамках програми «Допомога торгівлі Україна» *(на українській мові)*

КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТУ ЗОВНІШНЬОГО СПІВРОБІТНИЦТВА

1) Опис стану за замовчуванням

Одержувач, тобто український контрагент, надасть технічні вимоги на проектування та розробку документації для наступних насосів:

- Агрегат насосний системи продування-підживлення першого контуру АЦНА 60-1700 (TK21,22,23D02) на заміну застарілих насосних агрегатів ЦН 60-180У4,
- Агрегат насосний борної води АЦНА 8-60 (TB30D01,02) на заміну застарілих насосних агрегатів Х8/60-К-2Г

2) Цільові групи та зацікавлені сторони

Проект призначений для українських АЕС з реакторами ВВЕР-1000 та Науково-експертний центр атомного та енергетичного машинобудування Сумського державного університету

3) Мета розробки проекту та очікувана користь для країни-партнера:

- досягнення максимальної енергоефективності розглянутих насосів, тобто економія електроенергії під час роботи,
- виготовлення нових, енергоефективних та надійних насосних агрегатів українськими виробниками та їх поставка для добудови енергоблоків № 3 і 4 Хмельницької АЕС і подальша заміна застарілих типів насосів з дефіцитом запасних частин на діючих енергоблоках України з реакторами ВВЕР-1000

4) Коротко визначені цілі та результати проекту (метод або процедура їх досягнення) Розробка комплектів документації на насосні агрегати нового покоління підвищеної енергоефективності та надійності для добудови блоків № 3 і 4 Хмельницької АЕС та блоків ВВЕР-1000 АЕС. Це наступні насоси:

Aktualizovaná příloha ke Smlouvě mezi slovenskou společností ROEZ R&D a Ministerstvem průmyslu a obchodu ČR v rámci programu Aid for Trade Ukrajina *(v češtině)*

STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA PROJEKTU ZAHRANIČNÍ SPOLUPRÁCE

1) Popis výchozího stavu

Příjemce, tedy ukrajinská protistrana, poskytne technické požadavky na návrh a zpracování dokumentace pro následující čerpadla:

- Čerpací jednotka systému proplachování a přívodu prvního okruhu ATSN 60-1700 (TK21,22,23D02) jako náhrada zastaralých čerpacích jednotek CN 60-180U4, • Čerpací jednotka na boric ATSN 8-60 (TB30D01,02) jako náhrada zastaralých čerpacích jednotek X8/60-K-2G

2) Cílové skupiny a zainteresované strany

Projekt je určen pro ukrajinské jaderné elektrárny s reaktory VVER-1000 a Vědecko-expertní centrum jaderného a energetického strojírenství Sumské státní univerzity

3) Rozvojový záměr projektu a očekávaný přínos pro partnerskou zemi:

- dosažení maximální energetické účinnosti předmětných čerpadel, tj. úspora elektrické energie při provozu,
- výroba nových, energeticky účinných a spolehlivých čerpacích jednotek od ukrajinských výrobců a jejich dodávky pro dostavbu 3. a 4. bloku JE Chmelnyckyj a následná výměna zastaralých typů čerpadel s nedostatkem náhradních dílů na provozovaných energetických blocích Ukrajiny s reaktory VVER -1000

4) Stručně definované cíle a výstupy projektu (způsob či postup jejich dosažení) Vývoj souborů dokumentace pro čerpací bloky nové generace se zvýšenou energetickou účinností a spolehlivostí pro dostavbu bloků č. 3 a 4 JE Chmelnyckyj a bloků JE VVER-1000. Jedná se o následující čerpadla:

- Агрегат насосний системи продування-підживлення першого контуру АЦНА 60-1700

(TK21,22,23D02) на заміну застарілих насосних агрегатів ЦН 60-180У4, • Агрегат насосний борної води АТСН 8-60 (ТВ30D01,02) на заміну застарілих насосних агрегатів Х8/60-К-2Г

Документація, розроблена для нових насосів під час вирішення:

Етап 1

Розробка технічних завдань (ТЗ) на виготовлення відповідно до вимог СОУ НАЕК 077:2020 та програм і методик (ПМ) випробувань відповідно до вимог СОУ НАЕК 081:2021 та ескізних проектів насосних агрегатів. Він містить таку документацію:

- Технічні завдання на виготовлення насосних агрегатів (ТЗ),
- Програми та методики приймальних випробувань насосних агрегатів (ПМ),
- Комплект креслень насосних агрегатів в рамках ескізних проектів:
 - монтажні креслення насосних агрегатів зі специфікаціями, -
 - складальні креслення насосів зі специфікаціями,

- Čerpací jednotka pro proplachovací a napájecí systém prvního okruhu ATSN 60-1700

(TK21,22,23D02) jako náhrada za zastaralé čerpací jednotky CN 60-180U4, • Čerpací agregát s boritou vodou ATSN 8-60 (TB30D01,02) jako náhrada zastaralých čerpacích agregátů X8/60-K-2G

Dokumentace vypracovaná pro nová čerpadla v průběhu řešení:

Etapa 1

Vypracování technických požadavků (TP) na výrobu v souladu s požadavky SOU NAEC 077:2020 a programů a metodik (PM) přejímacích zkoušek v souladu s požadavky SOU NAEC 081:2021 a koncepčních návrhů čerpadlových agregátů. Obsahuje následující dokumentaci:

- Technické požadavky na výrobu čerpadlových agregátů (TP),
- Programy a metodiky přejímacích zkoušek čerpadlových agregátů (PM),
- Soubor výkresů čerpadlových agregátů v rozsahu koncepčních návrhů:
 - montážní výkresy se specifikacemi,
 - sestavné výkresy čerpadel se kusovníky,

- креслення елементів проточних частин насосів (крильчаток і направляючих апаратів) Документація, створена на основі параметричних розрахунків, математичного моделювання та оптимізації гідродинамічних процесів Етап 2 Розробка документації на насосні агрегати в обсязі технічних проєктів: • розрахунки на міцність та сейсмостійкість насосних агрегатів (PP), • комплект креслень насосних агрегатів, уточнених за результатами розрахунків на міцність і сейсмостійкість: - монтажні креслення насосних агрегатів із специфікаціями, - складальні креслення насосів із специфікаціями, - креслення основних вузлів, складальних одиниць і деталей насосів та агрегатів Етап 3 Розробка конструкторської документації на насосні агрегати: • робочі креслення насосних агрегатів з специфікаціями, • робочі складальні креслення насосів із специфікаціями, • робочі креслення зі специфікаціями вузлів, складальних одиниць та деталей насосів і насосних агрегатів, • 3-D моделі литих деталей, включаючи елементи проточних частин насоса для виготовлення модельного обладнання, • таблиці контролю якості матеріалів (ТБ1), • таблиці контролю якості зварювання (ТБ2), • креслення контрольних зварних швів для подальшого впровадження у виробництво зварювальних матеріалів (КСШ), • креслення контрольних зварних з'єднань (КСС) для перевірки якості зварних з'єднань руйнівним і неруйнівним методами. 5) Запропонована процедура впровадження проєкту (окремі кроки та методи, які забезпечуватимуть досягнення результатів та цілей проєкту, опис часткових етапів впровадження) • Аналіз вхідних даних і визначення вимог - Отримання відповідних технічних даних про існуючі насосні агрегати (креслення, робочі параметри, діагностичні записи)	- výkresy prvků průtočných částí čerpadel (oběžných kol a rozváděcích aparátů) Dokumentace vytvořená na základě parametrických výpočtů, matematického modelování a optimalizace hydrodynamických procesů Etapa 2 Vypracování dokumentace pro čerpací agregáty v rámci technických projektů: • výpočty pevnosti a seismické odolnosti čerpacích jednotek (VP), • soubor výkresů čerpadlových agregátů zpřesněné podle výsledků výpočtů pevnosti a seismické odolnosti: - montážní výkresy čerpacích jednotek se specifikacemi, - montážní výkresy čerpadel se specifikacemi, - výkresy se specifikacemi uzlů, sestavných jednotek a dílů agregátů. Etapa 3 Vypracování výrobní konstrukční dokumentace čerpadlových agregátů: • pracovní výkresy sestav čerpacích jednotek se specifikacemi, • pracovní montážní výkresy čerpadel se specifikacemi, • pracovní výkresy se specifikacemi součástí, montážních jednotek a částí čerpadel a čerpacích jednotek, • 3-D modely odlévaných dílů včetně prvků průtokových dílů čerpadel pro výrobu modelového zařízení, • tabulky kontroly kvality základního materiálu (TB1), • tabulky kontroly kvality svarových spojů (TB2), • výkresy kontrolních svarů pro následné uvedení do výroby svařovacích materiálů (KSSH) , • výkresy kontrolních svarových spojů (KSS) pro kontrolu kvality svarových spojů destruktivními a nedestruktivními metodami 5) Navrhovaný postup realizace projektu (jednotlivé kroky a metody, které zajistí dosažení výstupů a cílů projektu, popis dílčích realizačních etap) • Analýza vstupních údajů a definování požadavků - Získání relevantních technických údajů o existujících čerpacích jednotkách (výkresy, provozní parametry, diagnostické záznamy)
--	---

- Специфікація вимог до нових проектів відповідно до стандартів енергоефективності та безпеки - Визначення обчислювальних методів і програмних засобів для моделювання гідродинамічних процесів, взаємодії ротор-статор і передачі вібрації - Визначення геометричних обмежень через існуючі установки та умови експлуатації • Проектування та математичне моделювання гідродинамічних процесів - Створення ескізних проектів нових варіантів потокових частин з використанням параметричних розрахунків - Математичне моделювання гідродинамічних процесів з урахуванням впливу різних конструктивних рішень на енергоефективність і надійність насосів - Оцінка результатів розрахунків і вибір варіантів з найкращою економічністю та експлуатаційними властивостями - Візуалізація вибраних рішень за допомогою 3D моделювання в адекватному форматі з можливістю подальшої обробки	- Specifikace požadavků na nové návrhy v souladu s energetickou účinností a bezpečnostními normami - Definování výpočtových metod a softwarových nástrojů pro modelování hydrodynamických procesů, interakce rotor-stator a přenosu vibrací - Identifikace geometrických omezení vzhledem k existujícím instalacím a provozním podmínkám • Návrh a matematické modelování průběhu hydrodynamických procesů - Tvorba předběžných návrhů nových variant průtočných částí s využitím parametrických výpočtů - Matematické modelování hydrodynamických procesů, zohledňující vliv různých konstrukčních řešení na energetickou účinnost a spolehlivost čerpadel - Vyhodnocení výpočtových výsledků a výběr variant s nejlepší účinností a provozními vlastnostmi - Vizualizace vybraných řešení pomocí 3D modelování v adekvátním formátu umožňujícím další zpracování
--	--

• Розробка конструктивних рішень підшипникових вузлів, ущільнень і муфт - Розробка нових конструктивних схем підшипникових вузлів, ущільнень і муфт для ефективної передачі крутного моменту - Перевірка сумісності нових конструктивних рішень з існуючими умовами монтажу - Розрахунковий аналіз міцності та ресурсу проєктованих елементів • Моделювання динамічної поведінки системи ротор-статор - Математичне моделювання взаємодії ротор-статор з метою оцінки діагностичних функцій та вібраційної надійності насосів - Моделювання поведінки ротора в різних режимах роботи, визначення критичних станів - Моделювання процесу передачі вібрації в системах ротор-ущільнення-опора-корпус-фундамент, аналіз впливу кріплення корпусу на критичні частоти - Пропозиція оптимізаційних заходів для підвищення вібраційної надійності • Розрахунки на міцність, вібро- та сейсмостійкість - Обчислювальний аналіз критичних елементів насоса на механічну міцність і стійкість до втоми - Аналіз вібрації – визначення власних частот і гармонійних відгуків за умов експлуатації - Сейсмостійкість – розрахунки поведінки насосних агрегатів під час землетрусів, розробка заходів щодо зниження ризиків • Розробка технічних конструкцій насосних агрегатів - Інтеграція результатів попередніх аналізів у детальний технічний проєкт - Оптимізація конструкції на основі розрахунків міцності, гідродинаміки та вібрації - Перевірка проєктів щодо умов експлуатації та виробничих можливостей • Розробка робочих креслень та програм і методик приймальних випробувань насосних агрегатів - робочі креслення насосних агрегатів із специфікаціями, - робочі складальні креслення насосів із специфікаціями, - робочі креслення зі специфікаціями вузлів, складальних одиниць і деталей насосів і насосних агрегатів, - 3-D моделі литих деталей, включаючи елементи проточних частин насоса для виготовлення модельного обладнання, - таблиці контролю якості матеріалів (TB1), - таблиці контролю якості зварювання (TB2),	• Návrh konstrukčních řešení ložiskových jednotek, těsnění a spojek - Vývoj nových konstrukčních schémat ložiskových jednotek, těsnění a spojek pro efektivní přenos točivého momentu - Kontrola kompatibility nových konstrukčních řešení s existujícími montážními podmínkami - Výpočtová analýza pevnosti a životnosti navrhovaných prvků • Modelování dynamického chování rotor-stator systému - Matematické modelování interakce rotor-stator s cílem vyhodnocení diagnostických funkcí a vibrační spolehlivosti čerpadel - Simulace chování rotoru při různých provozních režimech, identifikace kritických stavů - Modelování procesu přenosu vibrací v systémech rotor–těsnění–podpěry–skříň–základ, analýza vlivu upevnění skříně na kritické frekvence - Návrh optimalizačních opatření ke zlepšení vibrační spolehlivosti • Výpočty pevnosti, vibrací a seizmické odolnosti - Výpočtová analýza kritických prvků čerpadel na mechanickou pevnost a únavovou odolnost - Vibrační analýza – identifikace přirozených frekvencí a harmonických odezev při provozních podmínkách - Seizmická odolnost – výpočty chování čerpacích jednotek při zemetřesení, návrh opatření ke snížení rizik • Vypracování technických návrhů čerpacích jednotek - Integrace výsledků předchozích analýz do podrobného technického návrhu - Optimalizace konstrukce na základě výpočtů pevnosti, hydrodynamiky a vibrací - Ověřování návrhů s ohledem na provozní podmínky a výrobní možnosti • Vypracování konstrukční dokumentace programů a metod pro přejímací zkoušky čerpacích jednotek - pracovní výkresy sestav čerpacích jednotek se specifikacemi, - pracovní montážní výkresy čerpadel se specifikacemi, - pracovní výkresy se specifikacemi součástí, montážních jednotek a částí čerpadel a čerpacích jednotek, - 3-D modely odlévaných dílů včetně prvků průtokových dílů čerpadel pro výrobu modelového zařízení, - tabulky kontroly kvality základního materiálu (TB1), - tabulky kontroly kvality svarových spojů (TB2),
--	---

- креслення контрольних зварних швів для подальшого впровадження у виробництво зварювальних матеріалів (КСШ), - креслення контрольних зварних з'єднань (КСС) для перевірки якості зварних з'єднань руйнівним і неруйнівним методами, - розробка програм і методик проведення приймальних випробувань насосних агрегатів 6) Організація персоналу для впровадження проекту (тобто склад команди впровадження, ролі та кваліфікація окремих членів, їхній практичний досвід, знання мови) Список осіб, які братимуть участь у реалізації проекту: • Спеціаліст з потоків: XXX • Спеціаліст – комп'ютерний інженер: інж. XXX • Спеціаліст – комп'ютерний інженер: інж. XXX • Статика - калькулятор/розрахунки міцності: XXX • 3D дизайнер: XXX	- výkresy kontrolních svarů pro následné uvedení do výroby svařovacích materiálů (KSSH), - výkresy kontrolních svarových spojů (KSS) pro kontrolu kvality svarových spojů destruktivními a nedestruktivními metodami, - vývoj programů a metod pro přejímací zkoušky čerpacích jednotek 6) Personální zajištění realizace projektu (tj. složení realizačního týmu, role a kvalifikační předpoklady jednotlivých členů, jejich praktické zkušenosti, jazykové znalosti) Seznam osob, které se budou podílet na plnění projektu: • Specialista na proudění: XXX • Specialista – výpočtář: XXX • Specialista – výpočtář: XXX • Statik – výpočtář / výpočty pevnosti: XXX • Konstrukér 3D: XXX
---	--

Постачальник забезпечує залучення до всіх етапів розробки технічної документації на насосне обладнання в рамках проекту спеціалістів, які мають безпосередні знання про технічний стан та специфіку обладнання АЕС з реакторами ВВЕР-1000, а також знання відповідних законів, норм, правил і стандартів України у сфері ядерної та радіаційної безпеки, з метою забезпечення його придатності для використання при виготовленні обладнання для будівництва енергоблоків. Хмельницька АЕС та інші енергоблоки АЕС з реакторами ВВЕР-1000 в Україні. У зв'язку з цим, результати опрацювання технічної документації будуть узгоджені з Науковоекспертним центром атомного та енергетичного машинобудування Сумського державного університету для забезпечення їх відповідності вимогам української сторони. Для виконання вищезазначених вимог постачальник залучає до виконання технічного завдання інших спеціалістів, не перерахованих вище, а також зовнішніх субпідрядників з відповідним досвідом та кваліфікацією

7) Чинники сталості результатів проекту

Основні та ключові фактори сталості результатів проекту після впровадження:

- Фінансова стійкість
 - Наявність запасних частин для експлуатації та обслуговування протягом тривалого періоду після завершення проекту - Стійкий довгостроковий план фінансування
- Технічна стійкість
 - Надійність і довговічність використовуваних технологій і запасних частин
 - Наявність запчастин і технічної підтримки
- Екологічна стійкість
 - Мінімальний негативний вплив на навколишнє середовище завдяки використанню сучасних технологій
 - Можливість переробки або екологічної утилізації використаних матеріалів
 - Енергоефективність рішення
- Інституційна та організаційна стійкість
 - Стабільне управління та адміністрування для продовження проекту
 - Підтримка керівництва та зацікавлених сторін
- Правова та нормативна стійкість
 - Відповідність чинному законодавству та стандартам

Dodavatel zajistí zapojení specialistů, kteří mají přímé znalosti o technickém stavu a specifikách zařízení jaderných elektráren s reaktory VVER-1000, jakož i znalosti příslušných zákonů, norem, pravidel a standardů Ukrajiny v oblasti jaderné a radiační bezpečnosti, do všech stupňů zpracování technické dokumentace čerpacích zařízení v rámci projektu, aby byla zajištěna jeho vhodnost pro použití při výrobě zařízení pro výstavbu energetických bloků JE Chmelnyckyj a dalších bloků JE s reaktory VVER-1000 na Ukrajině. V této souvislosti budou dílčí výsledky zpracování technické dokumentace koordinovány s Vědecké a výzkumné expertní centrum pro atomové a energetické inženýrství, strojírenství a jaderné inženýrství Sumské státní univerzity, aby byla zajištěna jejich shoda s požadavky ukrajinské strany. Pro splnění výše uvedených požadavků má dodavatel zapojí do plnění technického úkolu další specialisty neuvedené výše, jakož i externí subdodavatele s odpovídajícími zkušenostmi a kvalifikací

7) Faktory udržitelnosti výsledků projektu

Hlavní a klíčové faktory udržitelnosti výsledků projektu po vykonání:

- Finanční udržitelnost
 - Dostupnost náhradních dílů pro provoz a údržbu dlouhodobě po ukončení projektu
 - Udržitelný plán financování na delší období
- Technická udržitelnost
 - Spolehlivost a životnost použitých technologií a náhradních dílů
 - Dostupnost náhradních dílů a technické podpory
- Environmentální udržitelnost
 - Minimální negativní dopad na životní prostředí použitím moderních technologií
 - Možnost recyklace nebo ekologické likvidace použitých materiálů
 - Energetická efektivita řešení
- Institucionální a organizační udržitelnost
 - Stabilní řízení a administrativa pro pokračování projektu
 - Podpora ze strany vedení a zainteresovaných stran
- Právní a regulační udržitelnost
 - Soulad s platní legislativou a normami
 - Možnost dlouhodobého fungování v rámci právních předpisů.
- Monitorování a hodnocení výsledků
 - Systém zpětného vyhodnocování a optimalizace výsledků

- Можливість довгострокової експлуатації в рамках правових норм. • Моніторинг та оцінка результатів - Система зворотного зв'язку та оптимізація результатів - Показники ефективності для моніторингу ефективності та ефективності проекту 8) Аналіз ризиків і припущень • Підготовка детальної технічної документації на насосне обладнання контурів охолодження АЕС ВВЕР 1000 - Ризики: Відсутність вхідних даних – неповна або застаріла документація щодо існуючих об'єктів може ускладнити процес розробки нової документації Нечіткість законодавства та стандартів Обмежений доступ до експертного потенціалу – відсутність кваліфікованих експертів з обох сторін може уповільнити процес	- Indikátory výkonnosti pro sledování efektivity a účinnosti projektu 8) Analýza rizik a předpokladů • Vypracování podrobné technické dokumentace k čerpacím zařízením v chladicích okruzích JE VVER-1000 - Rizika: Nedostatek vstupních údajů – Neúplná nebo zastaralá dokumentace o existujících zařízeních může zkomplikovat proces vypracování nové dokumentace Nejasná legislativa a normy Omezený přístup k odborným kapacitám – Nedostatek kvalifikovaných odborníků na obou stranách může zpomalit proces
--	--

Ситуація з безпекою в Україні – може перешкоджати або затримувати доступ до технічних даних на сайті - Передумови:

Наявність відповідної технічної документації на діючих АЕС з реакторами ВВЕР1000

Співпраця з українськими експертами для врахування конкретних вимог і потреб

Можливість використання існуючих міжнародних норм і стандартів у сфері ядерної безпеки

- Розрахунки та моделювання для розробки технічної документації - Ризики:

Неповні входні дані – якщо точні технічні параметри пристрою недоступні, розрахунки можуть бути неточними

Помилки моделювання

Забирає багато часу – моделювання та обчислення можуть тривати довше, ніж спочатку планувалося, особливо якщо виникають несподівані ускладнення - Передумови:

Наявність відповідного програмного забезпечення та обчислювальних засобів

Співпраця з науковими потужностями України, які мають досвід роботи з даними об'єктами

Можливість перевірки розрахунків шляхом їх порівняння з наявними даними та реальними робочими параметрами

- Відрядження по Україні - Ризики:

Ситуація з безпекою – якщо геополітична ситуація погіршиться, поїздка буде неможлива

Адміністративні та інші обмеження – Можуть виникнути перешкоди в організації поїздки та отриманні необхідних дозволів

Проблеми з матеріально-технічним забезпеченням – обмежені можливості транспортування або проблеми з інфраструктурою можуть вплинути на ваш запланований візит - Передумови:

Стабілізація ситуації з безпекою, що дозволить безпечно подорожувати

Угода з українською стороною про матеріально-технічне та адміністративне забезпечення в організації поїздки

Альтернативні рішення у випадку неможливості подорожувати (наприклад, онлайн-консультації, віддалений збір даних)

Щоб мінімізувати вплив вищевказаних ризиків під час впровадження, ми рекомендуємо:

Bezpečnostní situace na Ukrajině – Může znemožnit nebo zpozdít přístup k technickým údajům přímo na místě - Předpoklady:

Dostupnost relevantních technických podkladů z existujících JE s reaktory VVER-1000

Spolupráce s ukrajinskými odborníky pro zohlednění specifických požadavků a potřeb

Možnost využití existujících mezinárodních norem a standardů v oblasti jaderné bezpečnosti

- Výpočty a modelování pro vypracování technické dokumentace - Rizika:

Neúplné vstupní údaje – Pokud nebudou dostupné přesné technické parametry zařízení, výpočty mohou být nepřesné

Chyby v modelování

Časová náročnost – Modelování a výpočty mohou trvat déle, než se původně plánovalo, zejména pokud se vyskytnou nečekané komplikace - Předpoklady:

Dostupnost relevantního softwaru a výpočetních nástrojů

Spolupráce s ukrajinskými výzkumnými kapacitami, které mají zkušenosti s danými zařízeními

Možnost validace výpočtů porovnáním s existujícími daty a reálnými provozními parametry

- Služební cesty na Ukrajinu - Rizika:

Bezpečnostní situace – Pokud se zhorší geopolitická situace, cesta nebude možná

Administrativní nebo jiné omezení – Mohou existovat překážky při organizaci cesty a získávání potřebných povolení

Logistické problémy – Omezené dopravní možnosti nebo infrastrukturní problémy mohou ovlivnit plánovanou návštěvu - Předpoklady:

Stabilizace bezpečnostní situace umožňující bezpečné cestování

Dohoda s ukrajinskou stranou o logistické a administrativní podpoře při organizaci cesty

Alternativní řešení v případě nemožnosti vycestovat (např. online konzultace, vzdálené získávání údajů)

Aby se minimalizoval dopad výše uvedených rizik během realizace doporučujeme:

- Створити кризовий план для несподіваних ситуацій (наприклад, геополітичні ризики), - Визначити альтернативні процедури (наприклад, можливість онлайнконсультацій замість фізичних візитів), - Забезпечення гнучкості графіка для вирішення неочікуваних технічних проблем, - Регулярне спілкування з контрагентом для мінімізації затримок 9) Реалістичний і правдиво складений бюджет загальної вартості проекту, вкл. витрати заявника, структуровані відповідно до окремих заходів, які ним фінансуються, у разі співфінансування ним див. Додаток №2 10) Графік проектних заходів Підрядник підготував орієнтовний графік реалізації проекту, однак у зв'язку з обставинами (насамперед, щодо геополітичної та поточної безпекової ситуації в Україні) він може бути скоригований: 1 етап: ТЗ, ПМ, ескізний проект <u>1-4 міс.</u> - Технічні завдання на виготовлення насосних агрегатів, - Програми та методики приймальних випробувань насосних агрегатів, - Комплект креслень насосних агрегатів в рамках ескізних проектів: - монтажні креслення насосних агрегатів зі специфікаціями, - складальні креслення насосів з описом матеріалів, - креслення елементів проточних частин насосів (крильчаток і направляючих апаратів) Етап 2: Розробка технічної документації на насосні агрегати в обсязі технічних проектів <u>4-7 міс.</u> - розрахунки міцності та сейсмостійкості насосних агрегатів (PP), - комплект креслень насосних агрегатів, уточнених за результатами розрахунків на міцність і сейсмостійкість: - монтажні креслення насосних агрегатів із специфікаціями, - складальні креслення насосів із специфікаціями, - креслення з характеристиками вузлів, складальних одиниць і деталей агрегатів	- Stanovit krizový plán pro případ nečekaných situací (např. geopolitická rizika), - Definovat alternativní postupy (např. možnost online konzultací místo fyzických cest), - Zajistit flexibilitu harmonogramu pro řešení nečekaných technických problémů, - Pravidelná komunikace s protistranou, aby se minimalizovala zpoždění 9) Reálně a pravdivě sestavený celkový nákladový rozpočet projektu vč. nákladů uchazeče, strukturovaných podle jednotlivých jím financovaných aktivit, v případě spolufinancování z jeho strany Viz. Příloha č.2. 10) Časový harmonogram aktivit projektu Zhotovitel připravil předpokládaný harmonogram realizace projektu, avšak vzhledem k okolnostem (především ohledně geopolitické a aktuální bezpečnostní situace na Ukrajině) může být upraven: Etapa 1: TP, PM, koncepční návrh <u>1. – 4. měsíc</u> - Technické požadavky na výrobu čerpadlových agregátů, - Programy a metodiky přijímacích zkoušek čerpadlových agregátů, Soubor výkresů čerpadlových agregátů v rozsahu koncepčních návrhů: - montážní výkresy čerpacích jednotek se specifikacemi, - sestavné výkresy čerpadel se specifikacemi kusovníky, - výkresy prvků průtočných částí čerpadel (oběžných kol a rozváděcích aparátů) Etapa 2: Zpracování technické dokumentace čerpacích agregátů v rámci technických projektů <u>4. – 7. měsíc</u> - výpočty pevnosti a seizmické odolnosti čerpacích jednotek (VP), - soubor výkresů čerpadlových agregátů zpřesněné podle výsledků výpočtů pevnosti a seizmické odolnosti: - montážní výkresy čerpacích jednotek se specifikacemi, - montážní výkresy čerpadel se specifikacemi, - výkresy se specifikacemi uzlů, sestavných jednotek a dílů agregátů.
---	---

3 етап: Розробка конструкторської документації на насосні агрегати <u>7-12 міс.</u> • робочі креслення насосних агрегатів з специфікаціями, • робочі складальні креслення насосів із специфікаціями, • робочі креслення зі специфікаціями вузлів, складальних одиниць і деталей насосів і насосних агрегатів, • 3-D моделі литих деталей, включаючи елементи проточних частин насоса для виготовлення модельного обладнання, • таблиці контролю якості матеріалів (ТБ1), • таблиці контролю якості зварювання (ТБ2), • креслення контрольних зварних швів для подальшого впровадження у виробництво зварювальних матеріалів (КСШ), • креслення контрольних зварних з'єднань (КСС) для перевірки якості зварних з'єднань руйнівним і неруйнівним методами.	Etapa 3: Konstrukční a výrobní dokumentace Vypracování výrobní konstrukční dokumentace čerpadlových agregátů <u>7. – 12. měsíc</u> • pracovní výkresy sestav čerpacích jednotek se specifikacemi, • pracovní montážní výkresy čerpadel se specifikacemi, • pracovní výkresy se specifikacemi součástí, montážních jednotek a částí čerpadel a čerpacích jednotek, • 3-D modely odlévaných dílů včetně prvků průtokových dílů čerpadel pro výrobu modelového zařízení, • tabulky kontroly kvality základního materiálu (TB1), • tabulky kontroly kvality svarových spojů (TB2), • výkresy kontrolních svarů pro následné uvedení do výroby svařovacích materiálů (KSSH), • výkresy kontrolních svarových spojů (KSS) pro kontrolu kvality svarových spojů destruktivními a nedestruktivními metodami
---	---

Погоджено: / Souhlasím.:

Заступник проректора з наукової роботи –

Начальник Науково-дослідної частини

Сумського Державного університету /

Zástupce prorektora pro výzkum –

Vedoucí výzkumného oddělení

Státní univerzita Sumy

(підпис) / podpis

М.П. / Místo těsnění

10.04.2025 р. / 10 dubna 2025