### Příloha č. 2

#### Věcná náplň řešení projektu

Projekt: **Pokročilé systémy délkové měřicí techniky pro limitní provozní podmínky**

Ev.č.: **FV10336**

**Etapy řešení:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Etapa  a  podetapy | Název etapy a stručný přehled činnosti  v etapě | Orientační  zajištění řešení etap  (organizace) | Orientačnítermín ukončení  etapy |
| rok 2016 | | | |
| **1.** | **Výzkumná fáze I** |  |  |
| 1.1. | Výběr vhodných materiálů a prvků včetně nanokompozitních pro konstrukci komponent snímačů nové generace, testy obrábění a opracování povrchů, ideový návrh souboru snímačů s vysokou odolností proti nepříznivým provozním podmínkám (MESING). | MESING | 12/2016 |
| 1.2. | Návrh modelu laserového interferometru pro subnanometrové odměřování polohy, volba optické soustavy, návrh optických komponent sestavy a jejich testování v experimentálním  uspořádání, ideové návrhy optimálních bloků elektroniky pro řízení komparátoru, návrhy algoritmů pro úpravu signálů ze snímačů nové generace (ÚPT). | ÚPT | 12/2016 |
| rok 2017 | | | |
| **2.** | **Výzkumná fáze II** |  |  |
| 2.1. | Vyhodnocení chování komponentů, sestavení funkčních celků snímačů, vyhodnocení kritických bodů, měření opotřebení měřicích doteků v souvislosti se zátěžovým testováním, pilotní konstrukční návrh snímačů s vysokou odolností i snímačů s vysokým rozlišením pro provozní kontrolu, ideový návrh mechanické části kalibračního nanokomparátoru dle podkladů ÚPT AV ČR, práce na návrhu a ověření dílčích částí elektroniky pro vyhodnocení délky ze snímačů, návrh a výroba případných dalších potřebných zařízení pro vývoj a ověření vyvíjených zařízení (MESING) | MESING | 12/2017 |
| 2.2. | Sestavení dílčích částí experimentální optické soustavy laserového nanokomparátoru, otestování vlivu změn teplot na stabilitu nastavení optické soustavy, návrh opatření pro  eliminaci vlivu mechanických vibrací na šumovou hladiny měření délky, návrh a implementace algoritmů pro kompenzaci fluktuací indexu lomu vzduchu, návrh mechanické soustavy automatické justáže zrcadel interferometru, návrh optoelektrického řetězce pro řízení justáže zrcadel interferometru, testy algoritmů zpracování signálů ze snímačů délky nové generace dle podkladů MESING (ÚPT). | MESING,  ÚPT | 12/2017 |
| rok 2018 | | | |
| **3.** | **Vývojová fáze** |  |  |
| 3.1. | Realizace komponent pilotního návrhu snímačů nové generace, sestavení experimentálních variant, zprovoznění odměřovací funkce s elektronickou vyhodnocovací jednotkou, otestování funkčnosti na stávajících kalibračních zařízeních MESING, korekce chyb pilotního návrhu na základě testování, výroba korigovaných komponent (cyklické vývojové kroky k dosažení požadovaných parametrů stanovených v cílech projektu),  finalizace návrhu mechanické části kalibračního  nanokomparátoru a výroba hlavních komponent soustavy (MESING). | MESING | 12/2018 |
| 3.2. | Cyklická úprava experimentální optické soustavy laserového nanokomparátoru s ohledem na eliminaci vlivu změn teplot na stabilitu, sestavení řídicího software a testování mechanické soustavy automatické justáže zrcadel interferometru, předání finálních podkladů optické soustavy ke konstrukčnímu zpracování partnerem MESING, pilotní realizace elektroniky pro zpracování signálů z experimentálních sestav snímačů nové  generace (ÚPT). | ÚPT | 12/2018 |
| rok 2019 | | | |
| **4.** | **Aplikační fáze** |  |  |
| 4.1. | Finalizace výkresové a technologické dokumentace funkčních vzorků délkových snímačů nové generace, výroba komponent dle návrhu, sestavení funkčních vzorů snímačů, zprovoznění odměřovací funkce, otestování funkčnosti a finální korekce chyb výkresové dokumentace na základě testování, příprava na závěrečné testování, výroba zbývajících komponent laserového kalibračního nanokomparátoru a dalších potřebných zařízení pro vývoj a ověření vyvíjených snímačů, sestavení mechanické části komparátoru a předání ÚPT AV ČR k implementaci optické části (MESING). | MESING | 12/2019 |
| 4.2. | Příprava finálních optických komponent na sestavení funkčního vzoru nanokomparátoru, finalizace algoritmu automatické justáže zrcadel interferometru, kontrola mechanické části  a instalace optické soustavy dle dokumentace, zahájení implementace komplexního řízení komparátoru a jeho integrace do řídicího počítače, testování polohování měřicí sondy  komparátoru, finální úprava elektroniky, navázání zpracování signálů ze snímačů nové generace na komplexní měřicí soustavu nanokomparátoru, implementace kompenzace  indexu lomu vzduchu do měřených údajů, pilotní testy kalibrace snímačů. (ÚPT). | ÚPT | 12/2019 |
| rok 2020 | | | |
| **5.** | **Finalizace a ověření** |  |  |
| 5.1. | Dokončení výkresové a technologické dokumentace funkčních vzorků délkových snímačů nové generace, zajištění užitného vzoru snímačů, výroba dalších experimentálních kusů funkčních vzorků pro testování v zátěžových aplikacích s vibracemi, rázy, vysokou teplotou výrobků a kolísající okolní provozní teplotou, ve spolupráci s ÚPT AV ČR provedení  veškerých testovacích kalibrací na novém nanokomparátoru, ověření dosažených cílených parametrů funkčních vzorků snímačů, závěrečná oponentura projektu (MESING). | MESING | 8/2020 |
| 5.2. | Komplexní justáž optické soustavy laserového nanokomparátoru, ověření kalibrační schopnosti v návaznosti na normály vlnové délky na pracovišti ÚPT AV ČR, doladění řídicích algoritmů komparátoru, finalizace interface mezi snímači nové generace a laserovým nanokomparátorem, opakované kalibrace vyvinutých snímačů (před a po zátěžových  testech), sledování dlouhodobé stability měřených údajů snímačů, závěrečné ověření měřicí schopnosti snímačů a laserového kalibračního nanokomparátoru, participace na závěrečné oponentuře projektu. (ÚPT). | ÚPT | 8/2020 |

Za poskytovatele Za příjemce

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Ing. Martin Švolba Richard Wittek**