Příloha č. 2 - technický popis

Hardware plošin přenosných vah

Technická specifikace zakázky

# Terminologie a zkratky

|  |  |
| --- | --- |
| WELMEC | Softwarová příručka verze 7.2 (2015), ke stažení z [www.welmec.org](http://www.welmec.org). |
| OIML | Mezinárodní doporučení OIML R134 pro váhy s automatickou činností pro vážení silničních vozidel za jízdy (2004), ke stažení z [www.oiml.org](http://www.oiml.org). |
| ČSN EN 45501 | Harmonizovaná evropská norma Metrologické aspekty vah s neautomatickou činností (2015). |
| LRSW | Legálně relevantní software zabezpečující legálně relevantní funkce vah z pohledu metrologie, dále viz WELMEC. |
| ZVM | Základní vážní modul – LRSW zajišťující základní funkce vah pro vážení vozidel v režimu neautomatických vah dle ČSN EN 45501a v režimu vážení za pohybu dle OIML. |
| LRD | Legálně relevantní data – data podléhající kontrole z pohledu legální metrologie. |
| LRF | Legálně relevantní funkce LRSW, mohou vytvářet LRD. |
| Klient | Softwarová aplikace pracující jako klient serverového modulu ZVM. Klient se až na výjimky uvedené dále v textu připojuje jako externí aplikace k ZVM přes rozhraní Ethernet. Klient nespadá mezi LRSW. |
| FIRMWARE  | Legálně relevantní software – firmware v elektronice vah, který zpracovává signály ze snímačů hmotnosti (digity) případně z binárních vstupů do komunikačního protokolu a předává je k vyhodnocení do LRSW ZVM. |
| Modul PSU | Platform Scales Unit, hardware (elektronika) určená k zabudování do desky vážící plošiny vah (CPU, RAM a A/D převodníky, UART) na které běží FIRMWARE. |
| Modul CBU | Communication Battery Unit – jednotka bezdrátového přenosu a akumulátorového napájení |
| Deska TB | Testing board (testovací a oživovací přípravek modulů PSU)  |
| Modul USB/485 | Převodník USB – TIA/EIA-485 |
| DSD | Data Storage Device – též “Alibi” paměť stanoveného měřidla. V DSD jsou uchovávána legálně relevantní vážní data LRD, která musí být chráněna proti náhodným anebo i úmyslným změnám. |
| EZZ | Etalonové zatěžovací zařízení pro kalibraci vah s pracovním rozsahem 0 až 10 000 kg. |
| TK | Teplotní komora s pracovním rozsahem -20 °C až +60 °C. |

# Cíl předmětu plnění výběrového řízení:

Cílem projektu je vyvinout HARDWARE elektroniky vážní plošiny přenosných vah pro zpracování signálu z tenzometrických snímačů vážicích plošin, testovacího přípravku umožňující programování a výrobní nastavení vyvíjených modulů elektroniky vážících plošin, modulu převodníku USB – TIA/EIA-485 k přímému napojení vyvinuté elektroniky vážících plošin k počítači pomocí rozhraní USB a jednotky bezdrátového přenosu a akumulátorového napájení vážících plošin. Nedílnou součástí plnění výběrového řízení je výroba vzorků výše definovaných zařízení, jejich oživení a odladění v dále definovaném počtu.

# Základní požadavky:

Vyvíjený hardware musí splňovat veškeré tímto zadáním definované požadavky včetně požadavků definovaných dále uvedenými normami a mezinárodními doporučeními, zejména nepřekročení povolených odchylek v definovaném teplotním rozsahu, splnění kritérií EMC kompatibility. Vyvinutý hardware musí být plně funkční. Splnění těchto požadavků a funkčnosti v rámci tohoto plnění výběrového řízení vyvinutých hardwarových modulů bude prokázána testy v teplotní komoře (např. teplotní komoře zadavatele), EMC laboratoři (postačí bez akreditace) a funkčními zkouškami hardware vybavených softwarem speciálně vyvinutým zadavatelem pro tyto zkoušky. Veškeré požadované testy budou provedeny za účasti zástupců uchazeče a zadavatele a o jejich provedení bude vyhotoven záznam prokazující výsledek zkoušek. V případě negativního výsledku testů bude součástí protokolu o této zkoušce také návrh odstranění zjištěných vad a nedostatků a harmonogram jejich odstranění. Nedílnou součástí nabídkové ceny Uchazeče a nabízeného řešení je potřebný počet redesignů hardware vyvíjených modulů vedoucí ke splnění všech (tímto zadáním a dále uvedenými normami) specifikovanými požadavky.

Cena za pronájem teplotní komory, testy EMC, vývoj testovacího software není součástí nabídkové ceny.

**Vyvíjená elektronika (moduly) musí být navrženy v souladu s požadavky norem a mezinárodních doporučení:**

* **ČSN EN 45501:2015** - Metrologické aspekty vah s neautomatickou činností (Váhy „neautomatické“).
* **OIML R 134:2004** - Automatic instruments for weighing road vehicles in motion and measuring axle loads (Váhy „automatické“ pro vážení vozidel za pohybu).

**Vyvíjená elektronika bude rozdělena do následujících jednotek (modulů):**

* Modul PSU – Platform Scales Unit, modul elektroniky plošiny
* Deska TB – Testing board, Testovací přípravek modulů PSU
* Modul USB-485 - Převodník USB-TIA/EIA-485
* Modul CBU – Communication Battery Unit, jednotka bezdrátového přenosu a akumulátorového napájení

V rámci projektu bude vyrobeno a předáno dále uvedené množství funkčních, veškeré tímto zadáním předepsaných parametrů a požadavků plnících hardwarových modulů:

* Modul PSU 2 ks
* Deska TB 4 ks
* Modul USB/485 1 ks
* Modul CBU 1 ks

# Společné požadavky na vyvíjený HARDWARE (kromě požadavků definovaných výše uvedenými normami):

* Napájecí napětí hardware 7,2 V DC pokud není dále uvedeno jinak.
* Minimalizace spotřeby elektrické energie zajišťující provoz z akumulátoru po dobu minimálně 24 hod.
* Rozsah pracovních teplot -20 °C až +60 °C s tím, že v tomto rozsahu musí být dodrženy požadavky maximálních odchylek definovaných výše specifikovanými normami s tím, že testy samostatného modulu elektroniky se simulátorem tenzometru musí splňovat poloviční odchylky, než definují výše uvedené normy.
* Mechanické provedení plnící požadavky na zvýšené namáhání provozními vibracemi a otřesy, časté manipulace, přenášení, zapojování/odpojování konektorů apod.

# Popisy vyvíjených modulů:

## Modul PSU – Platform Scales Unit

Samostatný vestavný modul určený pro trvalé zabudování do vážicí plošiny. Předpokládá se, že po připojení k tenzometrickým snímačům a vstupně/výstupním obvodům bude modul zalitý zalévací hmotou.

### Základní obvody modulu PSU:

* AD převodník – Převádí analogový signál z výstupu tenzometrického můstku na digitální. Minimální požadované parametry:
	+ sigma/delta převodník,
	+ rozlišení 16 ÷ 24 bitů přepínatelné programově,
	+ vzorkovací frekvence alespoň 1000 smp/sec, programově nastavitelná,
	+ vstupní signál v rozsahu -10 ÷ +10 mV DC bipolárně nebo 20 mV unipolárně,
	+ kontrola referenčního signálu,
	+ kontrola měřícího řetězce z nezávislého kontrolního zdroje signálu.
* Mikrokontroler – zpracovává převedený digitální signál z převodníku, zprostředkovává komunikaci s nadřízeným systémem. Minimální požadované parametry:
	+ paměť programu 64 kB s mozností vyčlenění části paměťového prostoru pro bootloader. Paměť musí být typu FLASH umožňující programování přímo v zabudované vážicí plošině,
	+ 4 kB paměti EEPROM pro uchování vážních konstant a parametrů,
	+ 32 kB paměti RAM.
* Další požadavky na mikrokontrolér:
	+ dostupné (schopné vyčtení) unikátní nezaměnitelné sériové číslo pro identifikaci jednotky,
	+ architektura umožňující programování v jazyce C,
	+ rozhraní JTAG pro ladění a programování,
	+ interní A/D převodník pro monitorování napájecího napětí a pro připojení teplotního senzoru, který bude kompatibilním s využívanými teplotními senzory ve společnosti TENZOVÁHY, s.r.o. (Ni1000/5000).
* Teploměr kompatibilní s 1 – Wire Maxim Integrated (umožňujeme i jiná kvalitativně a technicky srovnatelná řešení).
* Vstup pro externě umístěný teploměr, který bude kompatibilním s využívanými teplotními senzory ve společnosti TENZOVÁHY, s.r.o. (Ni1000/5000).
* Obvod UART pro rozhraní TIA/EIA-485.
* Binární vstup pro připojení kalibračního spínače, který softwarově povoluje zápis vážních konstant.
* Binární výstup pro připojení stavové LED.
* Rozhraní TIA/EIA-485 - Obvod rozhraní převádí úrovně signálů mezi mikrokontrolerem a sběrnicí TIA/EIA-485.
* Napájecí obvody – zajišťují stabilizaci napájecího napětí pro mikrokontroler, A/D převodník a tenzometrický můstek o vstupním odporu min. 350 Ω.



**Jsou-li v této zadávací dokumentaci nebo jejích přílohách uvedeny konkrétní obchodní názvy nebo značky výrobků, jedná se pouze o vymezení požadovaného standardu a zadavatel umožňuje i jiná, technicky a kvalitativně srovnatelná řešení.**

## Deska TB – Testing board

## Testovací přípravek sloužící k programování, oživování a testování Modulů PSU.

## Základní požadavky:

* Paralelní test minimálně 2 ks modulů PSU.
* Ladění a programování FIRMWARE pomocí rozhraní JTAG.
* Možnost zapojení desek TB do sběrnice TIA/EIA-485.
* Integrovaný odporový simulátoru vážní plošinky (tenzometru).
* Možnost připojení externího kalibrátoru (simulátoru tenzometru).
* Vyvedení vstupně/výstupních signálů pro připojení kalibračního spínače a stavové LED.
* Rychlou výměnu modulů PSU bez použití pájení.

**Jsou-li v této zadávací dokumentaci nebo jejích přílohách uvedeny konkrétní obchodní názvy nebo značky výrobků, jedná se pouze o vymezení požadovaného standardu a zadavatel umožňuje i jiná, technicky a kvalitativně srovnatelná řešení.**

## Modul USB-485 - Převodník USB-TIA/EIA-485

Převodník slouží k převodu sběrnice TIA/EIA-485 na port USB osobního počítače.

## Základní požadavky:

* Pro použitý obvod musí být volně dostupné drivery pro operační systém kompatibilní s využívaným systémem ve společnosti TENZOVÁHY, s.r.o. (Windows).
* Napájení minimálně dvou kusů vážních plošin z USB portu počítače.
* Napájení minimálně 16 kusů vážních plošin z externího zdroje 12 až 18 V DC např. z palubní sítě automobilu.
* Modul musí splňovat požadavky EMC, odolávat přepětí vznikající v palubní síti automobilu.
* Elektronika Modulu USB-485 musí být zabudovatelná do některá standardně dostupné mechaniky (krabičky).



**Jsou-li v této zadávací dokumentaci nebo jejích přílohách uvedeny konkrétní obchodní názvy nebo značky výrobků, jedná se pouze o vymezení požadovaného standardu a zadavatel umožňuje i jiná, technicky a kvalitativně srovnatelná řešení.**

## Modul CBU – Communication Battery Unit Jednotka bezdrátového přenosu a akumulátorového napájení

Jednotka bezdrátového přenosu a akumulátorového napájení zajišťuje bateriové napájení připojených vážících plošin, řízení komunikace master-slave na sběrnici TIA/EIA-485 a umožňuje běh základního vážního modulu ZVM.

## Základní požadavky:

* Mikropočítač na bázi jádra ARM s operačním systémem Linux umožňující běh základního vážního modulu ZVM. Mikropočítač musí mít minimálně 1 GB RAM, minimálně 8GB paměti Flash a možnost připojit SD kartu.
* Dále musí být vybavený komunikačními rozhraními:
	+ Bluetooth min. 4.0,
	+ Wi-Fi - 2,4 GHz a 5,0 GHz,
	+ Ethernet – min 100 Mbit,
	+ TIA/EIA-485 nebo TIA/EIA-232,
	+ USB.
* Li-ion nebo Li-pol akumulátor pro napájení celého systému + obvody správy napájení a balancer.
* Nabíječka akumulátoru ze sítě 230 V AC nebo externího zdroje 12 až 18 V DC např. z palubní sítě automobilu.

**Jsou-li v této zadávací dokumentaci nebo jejích přílohách uvedeny konkrétní obchodní názvy nebo značky výrobků, jedná se pouze o vymezení požadovaného standardu a zadavatel umožňuje i jiná, technicky a kvalitativně srovnatelná řešení.**