



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Příloha č. 01 zadávací dokumentace – technická specifikace

Minimální technická specifikace zařízení, softwaru a školení

4 stanoviště pro práci s teplotou

- 4× chemicky odolné čidlo (například možnost měřit teplotu kyselin a zásad) pro měření teploty a rozhraní pro připojení čidla k počítači. Rozsah čidla aspoň -10 °C až 110 °C, přesnost aspoň 0,5 °C.
- Stanoviště předpokládá práci na počítači (počítače nejsou součástí dodávky).
- Čidlo musí spolupracovat se softwarem viz část Software i s dataloggerem (viz část Stanoviště s dataloggerem).

4 stanoviště pro aktivitu obkreslování grafů

- 4× ultrazvukový senzor polohy a pohybu (sonar) a rozhraní pro připojení čidla k počítači.
- Stanoviště předpokládá práci na počítači (počítače nejsou součástí dodávky).
- Čidlo musí spolupracovat se softwarem viz část Software i s dataloggerem (viz část Stanoviště s dataloggerem).

1 stanoviště pro pokročilá měření s počítačem

- 1× rozhraní umožňující připojit k počítači aspoň 3 libovolné kombinace různých senzorů současně.
- Vzorkovací frekvence aspoň 10 kHz.
- Spolupráce se softwarem viz část Software.

2 stanoviště pro jednoduchá měření s počítačem

- 2× rozhraní umožňující připojit k počítači analogový senzor
- Vzorkovací frekvence aspoň 200 Hz
- Spolupráce se softwarem viz část Software.

1 stanoviště pro měření příkonu elektrospotřebičů

- 1× senzor umožňující měřit příkon běžných elektrospotřebičů (rychlovarná konvice apod.)
- Vzorkovací frekvence aspoň 1 Hz.
- Spolupráce se softwarem viz část Software.
- Lze připojit pomocí USB k počítači i k dataloggeru.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Příloha č. 01 zadávací dokumentace – technická specifikace

1 stanoviště pro měření hlučnosti

- 1× hlukoměr
- Rozsah aspoň 40 dB až 120 dB
- Citlivost aspoň 0,1 dB
- Přesnost aspoň 3 dB
- Provoz samostatně na baterie či akumulátor, umožňuje měřit bez připojení k dataloggeru či počítači.
- Lze připojit k dataloggeru (viz část Stanoviště s dataloggery) nebo k počítači, musí spolupracovat se softwarem (viz část Software).

1 stanoviště pro přesné vážení

- 1× váhy
- Rozsah aspoň do 600 g
- Citlivost aspoň 0,01 g
- Lze připojit k počítači, musí spolupracovat se softwarem (viz část Software).

1 stanoviště pro práci s přenosným mikroskopem

- USB připojení k počítači, software
- Možnost v budoucnu přikupovat vyměnitelné objektivy pro různá zvětšení
- V této sadě požadujeme objektivy pro zvětšení 100× a 400×
- Rozlišení aspoň 1600 × 1200 pixelů

4 stanoviště pro měření v terénu

- 4× datalogger s těmito parametry
 - Velký barevný dotykový displej (aspoň WVGA – 800×480 bodů)
 - Software dataloggeru v češtině, možnost přepínat též do světových jazyků (angličtina, francouzština, němčina, ...)
 - Možnost připojit současně více senzorů (například pro studium fotosyntézy současně: koncentrace CO₂, relativní vlhkost vzduchu, osvětlení)



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Příloha č. 01 zadávací dokumentace – technická specifikace

- Možnost práce v terénu (akumulátor, odolné provedení, rozměry, hmotnost a provedení přiměřené pro práci žáků v terénu)
- Možnost propojení s počítačem (promítání na dataprojektor, ukládání hodnot do počítače apod.) a práce se softwarem viz část Software
- Možnost připojení USB flash disku pro export naměřených dat
- Možnost připojit senzory viz část Senzory
- Po připojení sonaru umožňuje aktivitu obkreslování grafů podobně jako na <http://krouzek-fyziky.ic.cz/2008-2009/#labquest>
- Integrovaný GPS modul (globální navigace) a 3D akcelerometr
- Umožňuje pomocí WiFi propojení s okolními notebooky, tablety, telefony apod. – lze z těchto zařízení též ovládat měření, prohlížet a zpracovávat naměřená data
- Zabudovaný dvoukanálový tónový generátor (nastavení amplitudy, frekvence a průběhu – sinus, píla apod.)
- Umožňuje s vhodným softwarem bezdrátové propojení s počítačem a následnou duplikaci displeje dataloggeru v reálném čase na monitor počítače. Software není součástí této dodávky, lze přikoupit v budoucnu.
- Datalogger je odolný vůči nárazu, prachu a vlhkosti
- Umožňuje měření s frekvencí aspoň 10 kHz u čidel, u kterých to má smysl (luxmetr, voltmetr, ampérmetr apod.)
- Umožňuje zobrazovat pracovní instrukce pro žáky včetně formátování a obrázků.

Senzory

Senzory se dají v libovolné kombinaci připojit k přenosnému dataloggeru (viz část Stanoviště pro měření v terénu) a k rozhraní (viz části Stanoviště pro měření s počítačem).

- 1× senzor koncentrace oxidu uhličitého ve vzduchu (rozsah aspoň do 10 %, citlivost aspoň 0,01 %).
- 4× ampérmetr s rozsahem aspoň ± 10 A a citlivostí aspoň 0,01 A, založený na Hallově jevu
- 1× voltmetr (rozsah aspoň ± 30 V, citlivost aspoň 0,03 V)
- 4× siloměr (pro tlak i tah, rozsah oběma směry aspoň do 50 N s citlivostí aspoň 0,1 N, v rozsahu do 5 N citlivost aspoň 0,01 N)



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Příloha č. 01 zadávací dokumentace – technická specifikace

- 1× tlakový senzor (rozsah aspoň od 0 do 200 kPa, citlivost aspoň 100 Pa, příslušenství pro provádění experimentů, například závislost tlaku na objemu, na teplotě, na hloubce ponoru...)
- 1× senzor síly stisku ruky (umožňuje změřit maximální krátkodobě dosaženou sílu i průběh síly „na výdrž“)
- 1× senzor osvětlení (v rozsahu aspoň 5 000 lx citlivost aspoň 2,5 lx, v rozsahu aspoň 100 000 lx citlivost aspoň 50 lx), možnost měřit s frekvencí aspoň 10 kHz
- 4× pH senzor (teplotní rozsah aspoň 5 °C až 80 °C; možnost používat rovnou, bez nutnosti kalibrovat; kalibrace možná, kalibraci lze uložit přímo v senzoru)
- 1× teploměr pro velký rozsah teplot (-200 °C až 1400 °C, citlivost aspoň 1 °C, přesnost nad 1000 °C aspoň 50 °C, jinak aspoň 5 °C)
- 1× školní EKG senzor
- 1× senzor relativní vlhkosti vzduchu
- 1× konduktometr, v rozsahu 0-200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ citlivost aspoň 0,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$, v rozsahu v rozsahu 0-2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ citlivost aspoň 1 $\mu\text{S}/\text{cm}$, v rozsahu 0-20000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ citlivost aspoň 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- 4× citlivé tlakové čidlo (rozsah aspoň 80 kPa až 120 kPa, citlivost aspoň 10 Pa, hadička pro možnost měření hydrostatického tlaku).
- 1× teslametr (rozsah aspoň 5 mT, citlivost aspoň 0,005 mT)
- 1× senzor relativní vlhkosti vzduchu (citlivost aspoň 0,1 %)
- 1× bodový teploměr pro kontaktní měření teploty povrchu (malé rozměry, malá tepelná kapacita, možnost měření ve vodě v rozsahu -10 °C až 110 °C, přesnost aspoň 0,5 °C)
- 1× senzor elektrického náboje (rozsah aspoň 100 nC)
- 1× senzor koncentrace kyslíku ve vzduchu (rozsah aspoň do 25 %, citlivost aspoň 0,01 %).
- 1× siloměrná deska (robustní provedení umožňující měřit tíhu žáků při stání či výskoku, rozsah aspoň do 3000 N, citlivost aspoň 3 N)
- 1× anemometr

Další příslušenství

- Sada pro elektrostatiku, předpokládané vybavení:
 - vodivá hliníková nádoba

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Příloha č. 01 zadávací dokumentace – technická specifikace

- kovová mřížová klec ve tvaru válce na plastové podložce
- 2 uzemňovací vodiče
- plochá kovová podložka
- 2 nevodivé disky (z PVC a nylonu), na kterých se při vzájemném tření vytváří záporný, resp. kladný náboj
- 2 nevodivé tyčky (z PVC a nylonu)
- vodivý disk sloužící k detekci přítomnosti elektrického náboje
- vlněný, vinylový a bavlněný kus látky
- náramek, který spojí vaše zápěstí např. s kovovou podložkou a zajistí dobré uzemnění
- 4× ochranný gumový kryt na přenosný datalogger (chrání před nárazem, prachem a pocákáním, nebrání provozu)
- 1× nabíjecí stojan pro 4 dataloggery (pro odkládání, když se s přístroji zrovna nepracuje, ve stojanu probíhá nabíjení, indikace pomocí LED)
- 1× skladovací roztok pro pH senzory, aspoň 0,5 litru
- Sada pružinek (například 3× 5 N/m, 3× 15 N/m)

Software

- Pracuje se všemi požadovanými senzory, rozhraními a dataloggerem.
- Multilicence pro libovolný počet školních počítačů, domácích počítačů učitelů a domácích počítačů žáků.
- Možnost libovolně přepínat mezi češtinou, němčinou, angličtinou, francouzštinou...
- Ovládání přiměřené žákům
- Možnost uložení konfigurace senzoru pro pozdější znovuootevření bez nutnosti opětovného nastavování
- Možnost proložení dat přímkou
- Možnost zobrazení jen naměřených bodů nebo spojování naměřených bodů
- Možnost nastavení parametrů experimentu (frekvence, délka měření, možnost měření pouze zvolených událostí s ručním vkládáním některých hodnot).
- Možnost zobrazení více grafů současně (například proud na čase a napětí na čase)
- Možnost libovolného nastavování proměnných na jednotlivých osách (například při měření proudu a osvětlení vytvořit graf závislosti osvětlení na proudu či obráceně)
- Možnost zobrazení více průběhů měření do jednoho grafu
- Možnost změny barvy čar jednotlivých průběhů v grafu
- Možnost přidávání popisků k jednotlivým naměřeným průběhům
- Zobrazení tabulkou, grafem či okamžitou hodnotou
- Možnost odčtu přesné naměřené hodnoty z grafu (respektive dvojice hodnot x, y)
- Automatická volba měřítka pro efektivní využití plochy grafu
- Umožňuje kreslení hypotéz (odhadů průběhů v grafech)
- Umožňuje rychlé nulování senzorů a jejich kalibraci



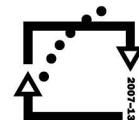
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Příloha č. 01 zadávací dokumentace – technická specifikace

- Umožňuje export dat do tabulkového editoru (Excel, Calc) a import dat z dataloggeru
- Umožňuje aktivitu obkreslování grafů podobně jako na <http://krouzek-fyziky.ic.cz/2008-2009/#labquest>
- Nenáročnost na výkon počítače – musí bez problémů běžet i na levných netboocích typu <http://www.alza.cz/lenovo-ideapad-g575-d287857.htm>

Školení

Zadavatel požaduje, aby součástí dodávky bylo školení pro učitele akreditované v rámci DVPP v místě plnění veřejné zakázky v rozsahu, který umožní pedagogům kvalitní práci se senzory a s dodávaným softwarem.