



evropský
sociální
fond v ČR



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



PARDUBICKÝ KRAJ

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Příloha č. 4_a Zadávací dokumentace – specifikace

1. Software

- pracuje se všemi požadovanými senzory, rozhraními a dataloggerem
- multilicence pro libovolný počet školních počítačů, domácích počítačů učitelů a domácích počítačů žáků
- software plně přeložen do češtiny
- možnost uložení konfigurace senzoru pro pozdější znovuootevření bez nutnosti opětovného nastavování
- možnost tvorby jednoduchých pracovních listů (text, obrázky, konfigurace senzorů, stránkování)
- možnost proložení dat přímkou či složitějšími křivkami
- 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 čas a napětí na čas)
- možnost libovolného nastavování proměnných na jednotlivých osách (například při měření proudu a osvětlení vytvořit graf
- závislosti osvětlení na proudu či obráceně)
- možnost přidat druhou svislou osu (například vlevo proud, vpravo napětí)
- možnost zobrazení více průběhů měření do jednoho grafu
- možnost vytvářet uživatelské funkce (sečtení dvou naměřených veličin, vyhlazování apod.)
- možnost změny barvy čar jednotlivých průběhů v grafu
- možnost přidávání popisků k jednotlivým naměřeným průběhům
- zobrazení tabulkou, grafem či okamžitou hodnotou
- možnost odečtu 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 nulování senzorů jedním kliknutím
- umožňuje kalibraci senzorů a její uložení
- umožňuje export dat do tabulkového editoru (Excel, Calc) a import dat z dataloggeru
- obsahuje nástroje pro videoanalýzu (možnost importovat video, definovat soustavu souřadnic a měřítko, snímek po snímku označovat souřadnice bodů na videu, nastavitelný krok trasování na více než jeden snímek, lze definovat a ve videu vyznačovat více než jednu veličinu - například střed a konec letícího předmětu)
- umožňuje přehrávání naměřených dat v reálném čase, zrychleně či zpomaleně (simulace průběhu měření na již naměřených datech)
- pro Windows 7 a Windows 8 (32bit i 64bit)

Zadávací dokumentace – podlimitní veřejná zakázka

Název: „Dodávka IT a zařízení laboratoří pro Gymnázium, Pardubice, Dašická 1083“

Zadavatel: Gymnázium, Pardubice, Dašická 1083, IČO: 48160989, Dašická 1083, 530 03 Pardubice

Projekt „Podpora přírodovědného a technického vzdělávání v Pardubickém kraji“ je spolufinancován z prostředků ESF prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



PARDUBICKÝ KRAJ

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Příloha č. 4_a Zadávací dokumentace – specifikace

2. Měřicí rozhraní

- barevný dotykový displej (nejméně 800 × 480 bodů)
- hmotnost do 500 g
- software dataloggeru v češtině
- možnost připojit současně tři senzory
- určený pro práci v terénu, výdrž akumulátoru na jedno nabití aspoň 3 hodiny
- funguje samostatně i jako rozhraní pro připojení senzorů k počítači přes USB
- kompatibilní s dodaným softwarem pro počítač
- naměřená data lze uložit na USB flash disk
- kompatibilní s nabízenými senzory
- integrovaný GPS modul (globální navigace) a 3D akcelerometr
- umožňuje pomocí WiFi propojení s okolními notebooky, tablety a chytrými telefony – lze z těchto zařízení též ovládat měření, prohlížet a zpracovávat naměřená data
- zabudovaný dvoukanálový tónový generátor (nastavení amplitudy, frekvence a průběhu – sinus, pila, obdélníky)
- umožňuje bezdrátové propojení s počítačem a následnou duplikaci displeje dataloggeru v reálném čase na monitor počítače
- vzorkovací frekvence 100 kHz
- umožňuje přímo na displeji dataloggeru zobrazovat pracovní instrukce pro žáky včetně formátování (tučné písmo, barvy, odrážky, odstavce, nadpisy) a vkládání obrázků

Zadávací dokumentace – podlimitní veřejná zakázka

Název: „Dodávka IT a zařízení laboratoří pro Gymnázium, Pardubice, Dašická 1083“

Zadavatel: Gymnázium, Pardubice, Dašická 1083, IČO: 48160989, Dašická 1083, 530 03 Pardubice

Projekt „Podpora přírodovědného a technického vzdělávání v Pardubickém kraji“ je financován z prostředků ESF prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



PARDUBICKÝ KRAJ

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Příloha č. 4_a Zadávací dokumentace – specifikace

3. Rozšiřující sady

Sada Fy1

- sada pro studium rotačního pohybu, umožňuje studovat zachování momentu hybnosti a přeměnu potenciální tíhové energie na rotační energii
- tlakové čidlo s citlivostí 10 Pa a rozsahem 80 kPa až 120 kPa, snadno přišroubovatelná hadička pro měření hydrostatického tlaku
- senzor rychlosti toku vody, rozsah 0 až 4 m/s, citlivost 0,01 m/s, přesnost $\pm 0,05$ m/s, přívodní kabel délky 5 metrů
- váhy s rozsahem 0 až 600 g a citlivostí 0,01 g, fungují samostatně (vlastní displej, připojení k elektrické síti), lze je pomocí USB připojit též k počítači a jsou kompatibilní s dodávaným softwarem (fungují jako senzor hmotnosti)
- senzor rotačního pohybu, měří libovolný počet otáček oběma směry s krokem 1°
- senzor UVB záření, rozsah 290 nm až 320 nm, citlivost $0,5 \text{ mW/m}^2$

Sada Fy2

- senzor tepové frekvence sestávající s pásu okolo hrudníku a jednotky pro připojení k dataloggeru nebo rozhraní pro připojení k počítači; pás s připojovací jednotkou komunikuje bezdrátově
- vyměnitelný objektiv ProScope se zvětšením $200\times$
- nabíjecí stojan pro 4 dataloggery, LED indikace nabíjení, chrání před přebíjením
- teploměr pro teploty -200°C až 1400°C , odolný vůči plameni, citlivost $0,5^\circ\text{C}$, při teplotě do 1000°C přesnost $\pm 5^\circ\text{C}$, při teplotě nad 1000°C přesnost $\pm 20^\circ\text{C}$
- dráha s vozičky
 - délka 2,2 m
 - dva vozičky, jeden z vozíků vybaven pružinou pro pružné srážky
 - možnost nastavení sklonu dráhy (nakloněná rovina)
 - vyrovnaní do vodorovné polohy pomocí vyrovnávacích šroubů
 - kladka s úchytem (možnost rozjíždění vozíku pomocí závaží zavěšeného přes kladku)
 - možnost fixování sonaru k dráze
 - možnost fixování siloměru k vozíku

Zadávací dokumentace – podlimitní veřejná zakázka

Název: „Dodávka IT a zařízení laboratoří pro Gymnázium, Pardubice, Dašická 1083“

Zadavatel: Gymnázium, Pardubice, Dašická 1083, IČO: 48160989, Dašická 1083, 530 03 Pardubice

Projekt „Podpora přírodovědného a technického vzdělávání v Pardubickém kraji“ je financován z prostředků ESF prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



PARDUBICKÝ KRAJ

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Příloha č. 4_a Zadávací dokumentace – specifikace

Sada Fy3

- spektrofotometr pro měření absorbance vzorků v kyvetě
 - rozsah 400 nm až 900 nm
 - rozlišení 1 nm
 - přesnost 3 nm
 - umožňuje měřit díky optickému kabelu spektra vnějších zdrojů jako zářivka nebo výbojové trubice
 - zabudované excitační zdroje světla o vlnových délkách 405 nm a 500 nm pro fluorimetrická měření
 - připojení přes USB do počítače
 - lze připojit též k dataloggeru
- vystřelovač ocelových kuliček, dostřel 0 až 2 metry, měření výstupní rychlosti kuliček, nastavitelný a měřitelný náměrný úhel
- 2× přídatný větráček pro vozík k dodávané vozíkové dráze pro mechaniku, pohon na baterie, dvě rychlosti otáčení vrtulky

Sada Fy4

- senzor rychlosti větru, rozsah: 0,5 m/s až 30 m/s
- tělo mikroskopu ProScope pro vyměnitelné objektivy, rozlišení 1600×1200 pixelů, USB připojení k počítači
- senzor tepové frekvence sestávající s pásu okolo hrudníku a jednotky pro připojení k dataloggeru nebo rozhraní pro připojení k počítači; pás s připojovací jednotkou komunikuje bezdrátově
- plošina pro měření síly stojícího člověka, rozměry 25 cm × 25 cm až 35 cm × 35 cm, měří tah i tlak, v tahu do 200 N citlivost 0,5 N, do 800 N citlivost 1,5 N, v tlaku do 800 N citlivost 0,5 N, do 3500 N citlivost 1,5 N, frekvence měření 100 Hz
- optické vlákno pro spektrofotometr
- měřič příkonu běžných domácích spotřebičů (rychlovarná konvice, chladnička), vzorkovací frekvence 1 Hz, provoz samostatně (vlastní displej) nebo s připojením přes USB k dataloggeru či počítači, maximální proud 15 A, minimální měřitelný příkon 0,5 wattu

Zadávací dokumentace – podlimitní veřejná zakázka

Název: „Dodávka IT a zařízení laboratoří pro Gymnázium, Pardubice, Dašická 1083“

Zadavatel: Gymnázium, Pardubice, Dašická 1083, IČO: 48160989, Dašická 1083, 530 03 Pardubice

Projekt „Podpora přírodovědného a technického vzdělávání v Pardubickém kraji“ je financován z prostředků ESF prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



PARDUBICKÝ KRAJ

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Příloha č. 4_a Zadávací dokumentace – specifikace

Sada Fy5Ch5

- senzor koncentrace vápenatých iontů, rozsah 0,20 mg/l až 40 000 mg/l, citlivost: 2 % z měřené hodnoty, rozsah pH 3 až 10, teplotní rozsah 0 °C až 50 °C
- senzor koncentrace chloridových iontů, rozsah 0,10 mg/l až 10 000 mg/l, citlivost: 1 % z měřené hodnoty, rozsah pH 2 až 12, teplotní rozsah 0 °C až 50 °C
- bezkontaktní infrateploměr, rozsah -20 °C až 400 °C, citlivost 1 °C, přesnost ± 3 °C nebo 3 % z rozsahu (podle toho, co je větší), lze připojit k dataloggeru nebo přes rozhraní k počítači, ale lze provozovat i samostatně (vlastní akumulátor/baterie a displej)
- senzor osvětlení s rozsahem 0 lx až 150 000 lx, v rozsahu do 500 lx citlivost 0,2 lx, v rozsahu do 5 000 lx citlivost 2 lx, v rozsahu do 150 000 lx citlivost 50 lx, možnost měřit s frekvencí 10 kHz, přírodní kabel k rozhraní má délku aspoň 100 cm
- senzor koncentrace dusičnanových iontů, rozsah 0,1 mg/l až 10 000 mg/l, citlivost: 1 % z měřené hodnoty, rozsah pH 3 až 10, teplotní rozsah 0 °C až 50 °C
- hlukoměr, rozsah 40 dB až 120 dB, citlivost 0,1 dB, přesnost 3 dB, provoz samostatně na baterie či akumulátor (umožňuje měřit i bez připojení k dataloggeru či počítači), lze připojit též k dataloggeru či přes rozhraní k počítači

2× sada Ch1Ch2

- senzor koncentrace oxidu uhličitého ve vzduchu, rozsah 0 až 10 %, v rozsahu 0 až 1 % citlivost 0,0005 %, v rozsahu 0 až 10 % citlivost 0,005 %
- senzor vodivosti
 - automatická teplotní kompenzace v rozsahu 5 °C až 35 °C
 - v rozsahu 0 až 200 mikrosiemens/cm citlivost 0,1 mikrosiemens/cm a přesnost ± 2 mikrosiemens/cm
 - v rozsahu 0 až 2 000 mikrosiemens/cm citlivost 1 mikrosiemens/cm a přesnost ± 20 mikrosiemens/cm
 - v rozsahu 0 až 20 000 mikrosiemens/cm citlivost 10 mikrosiemens/cm a přesnost ± 200 mikrosiemens/cm
- senzor "polarimetr" pro měření stáčení roviny polarizace opticky aktivních látek, úhlové rozlišení 0,25°, přesnost určení úhlu $\pm 1^\circ$, proměření celého rozsahu od 0° do 360° do 10 sekund
- plastová průhledná nádoba s otvory pro senzor koncentrace oxidu uhličitého ve vzduchu a senzor koncentrace kyslíku ve vzduchu, objem 250 ml

Zadávací dokumentace – podlimitní veřejná zakázka

Název: „Dodávka IT a zařízení laboratoří pro Gymnázium, Pardubice, Dašická 1083“

Zadavatel: Gymnázium, Pardubice, Dašická 1083, IČO: 48160989, Dašická 1083, 530 03 Pardubice

Projekt „Podpora přírodovědného a technického vzdělávání v Pardubickém kraji“ je financován z prostředků ESF prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost

Příloha č. 4_a Zadávací dokumentace – specifikace**2× sada Ch3Ch4**

- bodotávek, do teploty 250 °C, citlivost teploměru 0,1 °C, přesnost 0,5 °C, tři sloty pro měřicí kapiláry, LED osvětlení měřicích slotů, pozorovací okénko
- 2× senzor koncentrace kyslíku ve vzduchu, rozsah 0 až 25 %, citlivost 0,01 %
- 2× plastová průhledná nádoba s otvory pro senzor koncentrace oxidu uhličitého ve vzduchu a senzor koncentrace kyslíku ve vzduchu, objem 250 ml

Sada Fy5Ch5Bi5

- 100 kyvet do kolorimetru/spektrofotometru
- senzor srdečního tepu s úchyty pro ruce
- senzor osvětlení s rozsahem 0 lx až 150 000 lx, v rozsahu do 500 lx citlivost 0,2 lx, v rozsahu do 5 000 lx citlivost 2 lx, v rozsahu do 150 000 lx citlivost 50 lx, možnost měřit s frekvencí 10 kHz, přívodní kabel k rozhraní má délku aspoň 100 cm
- 2× pH senzor, měří v teplotním rozsahu 5 °C až 80 °C, možnost používat bez kalibrace, kalibrace je možná, kalibraci lze uložit přímo v senzoru
- spirometr pro měření objemového průtoku (litry za sekundu) vzduchu při nádechu i výdechu, ukazuje též celkový objem nadechnutého/vydechnutého vzduchu, vyměnitelné a čistitelné díly, antibakteriální filtr, svorka na nos
- teploměr s rozsahem -20 °C až 300 °C, citlivost 0,1 °C, při teplotě 0 °C přesnost $\pm 0,1$ °C, chemicky odolný (lze měřit v kyselinách a zásadách)
- dopadová plošina (doplněk k vystřelovači projektilů) s možností přesného měření okamžiku dopadu
- zesilovač napětí řízený akustickými signály (3,5 mm vstup), rozsah ± 10 V, proud až 1 A, frekvenční rozsah 0 až 10 kHz

Sada Bi1

- 2× spektrofotometr pro měření absorbance vzorků v kyvetě
 - rozsah 400 nm až 900 nm
 - rozlišení 1 nm
 - přesnost 3 nm

Zadávací dokumentace – podlimitní veřejná zakázka

Název: „Dodávka IT a zařízení laboratoří pro Gymnázium, Pardubice, Dašická 1083“

Zadavatel: Gymnázium, Pardubice, Dašická 1083, IČO: 48160989, Dašická 1083, 530 03 Pardubice

Projekt „Podpora přírodovědného a technického vzdělávání v Pardubickém kraji“ je financován z prostředků ESF prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



PARDUBICKÝ KRAJ

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Příloha č. 4_a Zadávací dokumentace – specifikace

- umožňuje měřit díky optickému kabelu spektra vnějších zdrojů jako zářivka nebo výbojové trubice
- zabudované excitační zdroje světla o vlnových délkách 405 nm a 500 nm pro fluorimetrická měření
- připojení přes USB do počítače
- lze připojit též k dataloggeru

Sada Bi2

- 2× plošina pro měření síly stojícího člověka, rozměry 25 cm × 25 cm až 35 cm × 35 cm, měří tah i tlak, v tahu do 200 N citlivost 0,5 N, do 800 N citlivost 1,5 N, v tlaku do 800 N citlivost 0,5 N, do 3500 N citlivost 1,5 N, frekvence měření 100 Hz
- 4× senzor síly stisku ruky, rozsah 0 až 600 N, přívodní kabel délky nejméně 100 cm

Sada Bi3

- 4× senzor tlaku krve, měří systolický a diastolický tlak a tepovou frekvenci, umožňuje zobrazit průběh fluktuací tlaku během procesu měření
- senzor vodivosti
 - automatická teplotní kompenzace v rozsahu 5 °C až 35 °C
 - v rozsahu 0 až 200 mikrosiemens/cm citlivost 0,1 mikrosiemens/cm a přesnost ±2 mikrosiemens/cm
 - v rozsahu 0 až 2 000 mikrosiemens/cm citlivost 1 mikrosiemens/cm a přesnost ±20 mikrosiemens/cm
 - v rozsahu 0 až 20 000 mikrosiemens/cm citlivost 10 mikrosiemens/cm a přesnost ±200 mikrosiemens/cm
- 2× školní třísvodový EKG senzor, 90 kusů nalepovacích elektrod
- 200 kusů náhradních nalepovacích elektrod pro EKG senzor
- 2× chemicky odolné čidlo pro měření teploty (lze měřit v kyselinách i zásadách) připojitelné přes USB k počítači, rozsah čidla -20 °C až 110 °C, přesnost 0,5 °C, citlivost 0,1 °C

Zadávací dokumentace – podlimitní veřejná zakázka

Název: „Dodávka IT a zařízení laboratoří pro Gymnázium, Pardubice, Dašická 1083“

Zadavatel: Gymnázium, Pardubice, Dašická 1083, IČO: 48160989, Dašická 1083, 530 03 Pardubice

Projekt „Podpora přírodovědného a technického vzdělávání v Pardubickém kraji“ je financován z prostředků ESF prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



PARDUBICKÝ KRAJ

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Příloha č. 4_a Zadávací dokumentace – specifikace

Sada Bi4

- senzor koncentrace oxidu uhličitého ve vzduchu, rozsah 0 až 10 %, v rozsahu 0 až 1 % citlivost 0,0005 %, v rozsahu 0 až 10 % citlivost 0,005 %
- 4× stojan pro 10 květ ke kolorimetru/spektrofotometru
- senzor ve vodě rozpuštěného kyslíku, rozsah 0 až 15 mg/l, citlivost 0,015 mg/l, přesnost 0,2 mg/l
- senzor koncentrace kyslíku ve vzduchu, rozsah 0 až 25 %, citlivost 0,01 %
- váhy s rozsahem 0 až 2000 g a citlivostí 0,1 g, fungují samostatně (vlastní displej, připojení k elektrické síti), lze je pomocí USB připojit též k počítači a jsou kompatibilní s dodávaným softwarem (fungují jako senzor hmotnosti)

Zadávací dokumentace – podlimitní veřejná zakázka

Název: „Dodávka IT a zařízení laboratoří pro Gymnázium, Pardubice, Dašická 1083“

Zadavatel: Gymnázium, Pardubice, Dašická 1083, IČO: 48160989, Dašická 1083, 530 03 Pardubice

Projekt „Podpora přírodovědného a technického vzdělávání v Pardubickém kraji“ je financován z prostředků ESF prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost