

Všechny senzory musí být vzájemně kompatibilní s přenosným dataloggerem a se softwarem včetně automatické detekce senzorů po připojení. Uváděné parametry jsou minimální požadované, dodané senzory mohou mít i lepší parametry.

Požadujeme tři postupná školení práce s dodaným měřicím systémem. Školení proběhnou v prostorách naší školy. První školení bude zaměřené na základy práce se senzory a softwarem, druhé na provádění konkrétních žákovských experimentů, třetí (s časovým odstupem) na prohloubení a rozšíření dovedností a vyučovacích postupů.

- software pro práci se senzory
 - pracuje se všemi požadovanými senzory, rozhraními a dataloggerem
 - multilicence pro libovolný počet školních počítačů, domácích počítačů učitelů a domácích počítačů žáků
 - pro Windows 10, Android a iOS
 - software plně přeložen do češtiny
 - 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 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)
 - umožňuje kreslení hypotéz (odhadů průběhů v grafech)
 - umožňuje kalibraci senzorů a její uložení do paměti senzoru
 - umožňuje export dat do tabulkového editoru (Excel, Calc)
- 9× datalogger s těmito parametry
 - barevný dotykový displej
 - hmotnost do 750 g
 - software dataloggeru v češtině
 - možnost připojit současně tři senzory
 - určený pro práci v terénu, vyměnitelný akumulátor s výdrží aspoň 5 hodin
 - funguje samostatně i jako rozhraní pro připojení senzorů k počítači přes USB
 - kompatibilní s dodaným softwarem pro počítač a s dodanými senzory
 - naměřená data lze uložit na USB flash disk
 - integrovaný GPS modul (globální navigace)
 - umožňuje bezdrátové propojení s počítačem a následnou duplikaci displeje dataloggeru v reálném čase na monitor počítače, potřebný software je součástí dodávky
 - umožňuje měření s frekvencí 100 kHz
- 1× nabíjecí stojan(y) pro hromadné nabíjení 8 dataloggerů
- 1× nabíjecí stojan(y) pro hromadné nabíjení 8 bezdrátových čidel
- 1× kabel na propojení dataloggeru s běžnými powerbankami

- 1× rozhraní pro připojení více senzorů současně přes USB i bezdrátově, vzorkovací frekvence 100 kHz
- 9× chemicky odolný nerezový teploměr (lze měřit v kyselinách i zásadách) s rozsahem -30 °C až 100 °C, přesnost $\pm 0,5$ °C, citlivost 0,1 °C, lze připojit přes USB i bezdrátově
- 1× držák umožňující bezpečné zavěšení a spuštění bezdrátového teploměru například do rychlovarné konvice
- 1× teploměr pro teploty -200 °C až 1400 °C, odolný vůči plameni, citlivost 0,5 °C, při teplotě do 1000 °C přesnost ± 5 °C, při teplotě nad 1000 °C přesnost ± 20 °C, připojení přes USB i bezdrátově
- 1× bodový teploměr, maximální rozměr měřicí části 3 mm, rozsah -25 °C až 100 °C, přesnost $\pm 0,5$ °C, citlivost 0,1 °C, připojení přes USB i bezdrátově
- 1× senzor koncentrace kyslíku ve vzduchu, rozsah 0 až 25 %, citlivost 0,01 %, lze připojit přes USB i bezdrátově
- 1× čidlo pro měření koncentrace oxidu uhličitého ve vzduchu, rozsah 0 až 10 %, citlivost 0,01 %, lze připojit přes USB i bezdrátově
- 1× optické čidlo pro měření koncentrace ve vodě rozpuštěného kyslíku, rozsah 0 až 20 mg/litr, automatická teplotní kompenzace od 0 °C do 50 °C, lze připojit přes USB i bezdrátově
- 1× senzor síly stisku ruky, rozsah 0 až 600 N, umožňuje měřit sílu proti pevnému odporu (izometrická kontrakce svalů), lze připojit přes USB i bezdrátově
- 1× pás pro monitorování dechové frekvence, hloubky nádechu a výdechu, integrovaný krokoměr, lze používat přes USB i bezdrátově
- 1× školní EKG senzor, 90 kusů nalepovacích elektrod
- 9× integrovaný siloměr, tříosý gyroskop a tříosý akcelerometr, měření síly v tahu i v tlaku, rozsah 50 N, citlivost 0,01 N, frekvence měření 1000 Hz, rozsah akcelerometru ± 15 g, rozsah gyroskopu ± 2000 úhlových stupňů za sekundu, šroub pro upevnění ve stativu, lze připojit přes USB i bezdrátově
- 1× plošina pro měření tíhy stojícího člověka, rozměry 25 cm × 25 cm až 35 cm × 35 cm, rozsah 0 až 3500 N, citlivost 3 N, frekvence měření 100 Hz
- 9× tlakový senzor, rozsah 0 až 400 kPa, citlivost 50 Pa, stříkačka se závitěm pro přišroubování k senzoru, hadička se závitěm, zátka do zkumavky s vývodem do tlakového senzoru, připojení přes USB i bezdrátově
- 1× tlakové čidlo s citlivostí 10 Pa a rozsahem 80 kPa až 120 kPa, k čidlu lze přišroubovat hadičku pro měření hydrostatického tlaku

- 9× ultrazvukový senzor polohy a pohybu (sonar), rozsah měření 20 cm až 5 m, frekvence zaznamenávání hodnot 30 Hz, polohovatelná hlavice umožňující volit směr měření při fixní poloze těla sonaru
- 1× fotobrána zaznamenávající časy přerušení a dopadu paprsku (1. zabudovaný infračervený zdroj a detektor, 2. na vnější části senzoru detektor reagující na světlo červeného laserového ukazovátka), citlivost 1 mikrosekunda
- 1× vozíky s integrovanými čidly a dráha pro vozíky
 - dráha délky aspoň 100 cm vyrovnaní do vodorovné polohy pomocí vyrovnávacích šroubů
 - 10 vozíků, vybavených pružinou pro pružné srážky a háčkem pro tažení vozíku
 - každý vozík má v sobě zabudované senzory umožňující:
 - měření síly tlacení či tažení vozíku v rozsahu ± 50 N
 - měření zrychlení ve třech vzájemně kolmých osách v rozshu ± 10 g
 - měření změny polohy (citlivost aspoň 1 mm) a z něj dopočítávaná změna rychlosti a polohy
 - vozíky lze připojit přes USB i bezdrátově
 - kladka s úchytem (možnost rozjždění vozíku pomocí závaží zavěšeného přes kladku)
 - sada závaží pro změnu hmotností vozíků
- 1× vystřelovač projektilů pro studium šikmého vrhu, umožňuje opakovatelné měření vystřelených projektilů, nastavení náměru a úst'ové rychlosti projektilu a měření rychlosti projektilu, připojení přes USB i bezdrátově
- 1× aparatura pro studium rotačních pohybů (závislost odstředivé síly na úhlové rychlosti, hmotnosti a poloměru otáčení)
- 1× integrovaný tříosý akcelerometr, tříosý gyroskop, měřič náklonu a výškoměr, rozsah akcelerometru ± 100 g, rozsah gyroskopu ± 2000 úhlových stupňů za sekundu, měření náklonu $\pm 180^\circ$, rozsah výškoměru -1500 m. n. m až 10 000 m. n. m., lze připojit přes USB i bezdrátově
- 1× hlukoměr, rozsah 55 dB až 110 dB, citlivost 0,1 dB, přesnost 3 dB, zabudovaný váhový filtr A a C, lze připojovat přes USB i bezdrátově pomocí Bluetooth
- 2× senzor mikrofón, umožní s dodaným softwarem soustavně měřit se vzorkovací frekvencí 10 000 Hz po dobu aspoň 0,3 sekund
- 9× tříosý teslametr, rozsah ± 100 mT, citlivost 0,1 mT, v rozsahu ± 5 mT citlivost 0,0005 mT, připojení přes USB i bezdrátově
- 1× senzor elektrického náboje, rozlišuje polaritu, rozsah ± 100 nC, lze připojit přes USB i bezdrátově
- 1× voltmetr, rozsah ± 5 V, citlivost 0,005 V, frekvence měření 100 kHz, umožní s dodaným softwarem při vzorkovací frekvenci 10 000 Hz měřit po dobu aspoň 0,1 sekundy

- 1× ampérmetr, rozsah ± 500 mA, citlivost, 1 mA, frekvence měření 100 kHz, umožní s dodaným softwarem při vzorkovací frekvenci 10 000 Hz měřit po dobu aspoň 0,1 sekundy
- 1× teslametr, rozsah ± 5 mT, v rozsahu $\pm 0,2$ mT citlivost 0,0002 mT, v rozsahu ± 5 mT citlivost 0,005 mT, frekvence měření aspoň 10 kHz
- 9× senzor osvětlení s rozsahem 0 až 50 000 lx, citlivost 5 lx, vzorkovací frekvence aspoň 1000 Hz, lze připojit přes USB i bezdrátově
- 1× detektor alfa, beta a gama záření, LED indikace záchytu, akustická indikace záchytu s možností vypnutí, lze připojit přes USB i bezdrátově
- 1× senzor osvětlení s rozsahem 0 lx až 50 000 lx, v rozsahu do 500 lx citlivost 0,5 lx, v rozsahu do 5 000 lx citlivost 5 lx, v rozsahu do 50 000 lx citlivost 50 lx, možnost měřit s frekvencí 100 kHz
- 1× senzor UVA záření, rozsah 320 nm až 390 nm, citlivost 5 mW/m²
- 1× senzor UVB záření, rozsah 290 nm až 320 nm, citlivost 0,5 mW/m²
- 1× senzor globálního záření (pyranometr), rozsah 0 až 1100 W/m², citlivost 1 W/m²
- 1× sada pro optiku obsahující zdroj světla, posuvný držák luxmetru, sadu clon (velký kruh, malý kruh, půlkruh, asymetrický obrazec), čočky s ohniskovými vzdálenostmi 100 mm, 200 mm a -150 mm, stínítko
- 1× sada pro demonstraci aditivního skládání barev, zdroj červeného, modrého a zeleného světla, každá složka samostatně plynule regulovatelná od nuly do plného jasu, optická soustava pro vytvoření obrazu (barevných kroužků) na stínítku, stínítko pro zobrazování překryvů jednotlivých dvojic a všech tří barevných složek
- 9× spektrofotometr pro měření absorbance vzorků v kyvetě
 - rozsah 400 nm až 900 nm
 - rozlišení 1 nm
 - umožňuje měřit díky optickému kabelu spektra vnějších zdrojů jako zářivka nebo výbojové trubice, optický kabel je součástí dodávky
 - zabudovaný excitační zdroj světla o vlnové délce do 405 nm pro fluorimetrická měření
 - připojení přes USB do počítače i bezdrátově pomocí Bluetooth
 - lze připojit též k dataloggeru
- 1× spektrometr pro studium emisních spekter (včetně optického kabelu), rozsah 350 nm až 800 nm, rozlišení 1 nm
- 9× senzor vodivosti, rozsah 0 až 20 000 mikrosiemens/cm, citlivost 1 mikrosiemens/cm, automatická teplotní kompenzace v rozsahu 5 °C až 35 °C, teplotní kompenzaci lze vypnout, lze používat přes USB i bezdrátově

- 1× zdroj proudu pro elektrochemické experimenty se zabudovaným ampérmetrem, regulovatelný proud 0 až 0,5 A při výstupním napětí 0 až 5 V, lze připojit přes USB i bezdrátově
- 1× senzor "polarimetr" pro měření stáčení roviny polarizace opticky aktivních látek, úhlové rozlišení 0,25°, přesnost určení úhlu $\pm 1^\circ$, umožňuje proměřovat různá množství opticky aktivní látky a závislost stočení roviny polarizace na různě dlouhé dráze světla v opticky aktivní látce
- 1× USB mikroskop s rozlišením 5 MPx, zvětšení 10-300x, stojánek s mikrometrickým manuálním zaostřováním (posunem), LED přisvícení
- 1× senzor počasí s měřením rychlosti a směru větru, teploty, relativní vlhkosti a tlaku, lze připojit přes USB i bezdrátově
- 1× senzor rychlosti toku vody, rozsah 0 až 4 m/s, citlivost 0,01 m/s, přesnost $\pm 0,05$ m/s