



Příloha č.2 Technická specifikace předmětu veřejné zakázky

Obecné zadání robotické soustavy

Robotická soustava musí sloužit pro rozvoj nadání žáků v oblasti IT kompetencí ve vazbě na přírodovědné kompetence. Dále musí rozvíjeny kooperativní dovednosti, schopnost řešit problémové situace, kompetence k učení a dovednosti komunikativní. Zakoupená technika musí dále rozvíjet kreativní myšlení a tvůrčí schopnosti jednotlivých žáků.

Podpořené skupiny žáků

1. žáci pěti partnerských základních škol
Požadujeme: 5 rozšířených setů - každá ZŠ vlastní set
2. žáci nižšího stupně gymnázia
Požadujeme: 30 setů - každý žák vlastní set
3. žáci vyššího stupně gymnázia a žáci, kteří jsou schopni realizovat náročnější vzdělávací úkoly
Požadujeme: sety s vysokou podporou komplexní a tvůrčí práce, vysoká úroveň kreativity, pokročilé funkce, podpora badatelských dovedností, softwarová výbava na vyšší úrovni

Robotické sestavy musí umožňovat:

1. velkou míru funkční a konstrukční variability, velkou míru variability připojení senzorů a výstupních zařízení
2. velký rozsah náročnosti realizovaných vzdělávacích úkolů - od snadných po náročné až velmi náročné úkoly (velký věkový rozdíl žáků zapojených do projektu, různé nadání žáků)

U jednotlivých položek, nebo u funkčních sestav odpovídajících níže uvedené technické specifikaci a soupisu dodávek musí být uvedena cena a přesný typ nabízeného zařízení včetně jména výrobce s respektováním termínu dodání dle uvedených etap dodávky vybavení robotického centra.

počet kusů	Etapa dodávky výbavení robotických o.centra	Nabídková cena v Kč bez DPH za 1 kus zařízení nebo 1 člověkoden	Nabídková cena v Kč bez DPH za požadované množství ks	Poznámka
Robotická soustava - blok mechaniky				

11

1	<p>Univerzální mechanická platforma s osazením kolečky s dvěmi hnacími motory, ovladačem pohonu a senzorickým blokem. Velikost platformy min. 10 cm v průměru, pohon motorem minimálně 0 až 6 voltů - 2 kolečka. Vestavěný ovladač motoru, minimálně 4 pohybové senzory na obvodu platformy. Možnost USB konektivity, možnost připojení externího senzoru, možnost připojení nadřazeného ovladače silnějšího zdroje napájení nebo rozšiřujícího mechanického čtení nebo nadřazeného počítače s vestavěným programem. Veškerá mechanická stavba musí být připravena pro osazení dalšími senzory, nebo skupinou senzorů a veškerou elektronikou pro ovládání nebo řízení. Součástí platformy je dvojitý senzor pro rozpoznávání bílo-černého rozhraní.</p>	30	1.	8 719 Kč	261 570 Kč	Technická specifikace
2	<p>Pohonná jednotka (motorek) bez vlastního ovladače. Rezervní pohon pro doplňkové mechanické osazení, napájení minimálně 0 až 6 voltů, platformy je dvojitý senzor pro rozpoznávání bílo-černého rozhraní.</p>	30	1.	1 197 Kč	35 910 Kč	Technická specifikace
3	<p>Pohonná jednotka, servo motor s ovladačem- krokový motor s vlastní převodovkou a ovladačem, kompatibilní s řídicí jednotkou, napájení osazena převodovkou, výstupní moment a otáčky odpovídající velikosti robotické sestavy, mechanická a elektrická kompatibilita.</p>	50	1.	1 696 Kč	84 800 Kč	Technická specifikace
4	<p>Pohonná jednotka, servo motor s ovladačem- krokový motor s vlastní převodovkou a ovladačem, kompatibilní s řídicí jednotkou, napájení osazena převodovkou, výstupní moment a otáčky odpovídající velikosti robotické sestavy, mechanická a elektrická kompatibilita.</p>	10	1.	14 464 Kč	144 640 Kč	Technická specifikace
5	<p>Doplňková mechanická sada na bázi hřídelových součástek různých délek s univerzálními spojkami s možností napojení na motorový pohon pro stavbu velkých, ale lehkých konstrukcí, minimálně 350 dílků</p>	1	1.	97 755 Kč	97 755 Kč	Technická specifikace
6	<p>3D tiskárna, minimální pracovní plocha – 10500 cm³ (215 x 215 x 300 mm), integrované LCD, USB, počet trysek 2, vyměnitelná tryška 0,4 mm, plně automatická kalibrace tiskové plochy, vyhřívaná podložka, podporované materiály – PLA, ABS, Nylon,... spotřební materiál</p>	20	1.	2 893 Kč	57 860 Kč	Technická specifikace
7	<p>Mechanická ruka pro osazení minimálně třemi pohonnými jednotkami - možnost kombinace s jiným mechanismem, pohon třemi jednotkami, napájení minimálně 0 až 6 voltů, plně kompatibilní s řídicí jednotkou. Velikost minimálně 10 cm, minimálně 3 osy otáčení, kompatibilní připojení.</p>	10	1.	1 929 Kč	19 290 Kč	Technická specifikace
8	<p>Vrtulový agregát pro vytvoření vzdušného proudy s konektorem připojitelným do řídicí jednotky, velikost vrtule plastového typu minimálně 5 cm, v rozsahu otáček zajišťující bezpečnost žáků, kompatibilní připojení, pohon motorem s napájecím napětím minimálně 0 až 6 voltů, velikost vrtule max. 25 cm.</p>	100	2.	386 Kč	38 600 Kč	Technická specifikace
9	<p>IR senzor - měření teploty s využitím citlivého infračerveného čidla, samostatně umístěné čidlo bez elektroniky a procesoru. Mechanicky kompatibilní pro osazení, kompatibilní připojení.</p>	20	2.	3 187 Kč	63 740 Kč	Technická specifikace
10	<p>Ultrazvukový senzor s generátorem ultrazvuku a odpovídající jednotkou zajišťující stanovení vzdálenosti v minimálním rozsahu 0,1 až 1 m.</p>	10	2.	2 992 Kč	29 920 Kč	Technická specifikace
11	<p>IR senzor s čočkou - Pro fyzikální aplikace, měření teploty s využitím citlivého infračerveného čidla, samostatně umístěné čidlo bez elektroniky a procesoru. Mechanicky kompatibilní pro osazení, kompatibilní připojení.</p>	20	2.	2 793 Kč	55 860 Kč	Technická specifikace
12	<p>Robotická soustava - dotykové senzory</p>	40	2.	289 Kč	11 560 Kč	Technická specifikace
13	<p>Fotobrána - pro fyzikální a biologické aplikace, senzor umožňuje studium různých druhů pohybu s různými režimy času, rychlosti a zrychlení. Mohou být zapojeny jedna nebo dvě fotobrány. Mechanicky kompatibilní pro osazení, kompatibilní připojení.</p>					
	<p>Tlačítko - číselný agregát s uchycením bez digitálního záznamu, kompatibilní připojení.</p>					

14	Sílový senzor pro fyzikální aplikace, měření síly v tahu, v tlaku a síly vyvolané dopadem tělesa, obsahuje háček pro zavěšení zátěže, kompatibilní připojení.	10	2.	3 591 Kč	35 910 Kč	Technická specifikace
15	Robotická soustava - senzor fyzikálního typu Proudový senzor - pro zkoumání elektrických jevů a souvislosti, měří proud různých odporových kapacitních či induktivních prvků, stejně tak jako fotovoltaických článků baterií a jiných zdrojů. Kompatibilní rozhraní. Senzor napětí - pro zkoumání elektrických jevů a souvislosti, měří napětí různých odporových, kapacitních, či induktivních prvků, také fotovoltaických článků, baterií a jiných zdrojů napětí, možnost použití ke sledování napětí při nabíjení nebo vybíjení kondenzátorů, možnost spojení s proudovým senzorem pro studium závislosti průběhu hodnot proudu na aplikovaném napětí v různých elektrických obvodech, možnost využití k měření nízkého napětí, kompatibilní rozhraní. Senzor světla, pro fyzikální, chemické a biologické aplikace zaměřené na osvětlení, využití v různých situacích (např. studium světelných emisí při chemických reakcích v chemii, fotosyntéza v biologii, světelné záření žárovky ve fyzice apod), možnost měnit citlivosti, kompatibilní rozhraní.	10	2.	1 397 Kč	13 970 Kč	Technická specifikace
16	Senzor světla, pro fyzikální, chemické a biologické aplikace zaměřené na osvětlení, využití v různých situacích (např. studium světelných emisí při chemických reakcích v chemii, fotosyntéza v biologii, světelné záření žárovky ve fyzice apod), možnost měnit citlivosti, kompatibilní rozhraní.	10	2.	1 417 Kč	14 170 Kč	Technická specifikace
17	Tlakový senzor pro fyzikální a chemické aplikace, pro měření tlaku plynů, kompatibilní rozhraní.	10	2.	2 045 Kč	20 450 Kč	Technická specifikace
18	Senzor zvuku, pro aplikace zaměřené na akustiku, měření akustického tlaku v decibelech, detekce a zobrazení základních akustických veličin, kompatibilní rozhraní.	10	2.	2 873 Kč	28 730 Kč	Technická specifikace
19	Senzor magnetického pole, měření magnetické pole s vysokou citlivostí, možnost měřit velmi nízké hodnoty magnetického pole jako např. magnetické pole Země, měření v jednotkách militesla (mT), ukládání dat dle konkrétního měření, kompatibilní rozhraní.	20	2.	2 184 Kč	43 680 Kč	Technická specifikace
20	Senzor zrychlení, pro fyzikální aplikace, výsledky zrychlení v každém rozměru mohou být zobrazeny samostatně, ukládání dat na procesoru v několika souborech dle konkrétního měření, kompatibilní rozhraní.	10	2.	1 896 Kč	18 960 Kč	Technická specifikace
21	Senzor teploty - univerzální zařízení pro přírodovědné bádání, bezkontaktní měření, rozsah měření v rozsahu bezpečných teplot- 20 až + 350 stupňů C, možnost použití v biologii, fyzice, chemii a dalších předmětech v procesech jako např. fotosyntéza, endotermické a exotermické reakce, tepelné pochody apod., ukládání dat dle konkrétního měření, kompatibilní rozhraní.	10	2.	2 793 Kč	27 930 Kč	Technická specifikace
22	Zobrazovací modul s dotykovým displejem, uhlopříčka displeje minimálně 8,9", minimální rozlišení 1280 x 800, kapacita uložení minimálně 32 GB, operační paměť minimálně 2 GB, minimálně bodový výkon dle www.cpubenchmark.net 1150 bodů slot pro paměťovou kartu Micro SDHC, Wi-Fi, Bluetooth, rozhraní USB, rozlišení fotoaparátu minimálně 2 Mpx, možnost ovládní minimálně 5-ti senzory, vícenásobné měření s on-line průběhem a záznamem dat, zpětný výstup dat do PC nebo jiného zobrazovacího zařízení, zobrazovací a matematické funkce - možnost zobrazení průběhu měření v grafu, tabulce, zobrazení minimálních a maximálních hodnot, optimalizace obrazu. Kompatibilní s operačním systémem windows, který škola vlastní, odtímatelná klávesnice	10	2.	2 554 Kč	25 540 Kč	Technická specifikace
23	Wi-Fi modul pro přenos datových signálů ze senzorů s možností nastavit parametry měření, nebo přímo ovládat a monitorovat připojený senzor.	15	1.	4 419 Kč	66 285 Kč	Technická specifikace
24		30	1.	1 785 Kč	53 550 Kč	Technická specifikace

	<p>Senzorový tester s mechanickou stavbou. Soubor jednoduché přístrojové a mechanické stavby - kladky, držáky, pohybové dráhy, mířičky, plošiny, bariéry apod. pro ověřování činnosti používaných senzorů s možností jejich nastavení a sestavení do celku před jejich použitím na robotickém modulu. Mechanika - experimentální vozík, hmotnost 50 g, svínovací metr 3 m, mísky pro závaží se závěsem (2 ks), ukazatel pro páku, stupnice s dílkami, vyvažovací jezdec pro páku, vyvažovací tělíška 50 g, posuvné měřičko, dělení 0,1 mm, sada závaží 1-50 g, velmi přesné, uložené v krabičce, tyč válcová, 500 x 10 mm (2 ks), hliníkový kvádr, 50 x 20 x 20 mm ocelový kvádr, 50 x 20 x 20 mm, válcová pružina 3 N/m, válcová pružina 20 N/m, kladky, sada 4 ks s hlubokou drážkou. Dynamika - experimentální vozík, hmotnost 50 g, s nízkým třením, s tyčkou pro upevnění závaží se zářezem 10 g anebo 50 g (2 ks), závaží s výřezem 10 g (3 ks), držák závaží 10 g, tyč, válcová L = 60 mm, D = 10 mm, pružina pro vozík pro rázové pokusy s dvěma experimentálními vozíky, vozík s pohonem s volitelnou rychlostí, experimentálního vozíku (2 ks), pružina pro vozík pro nastavení rychlosti. Přepínač na volby pohybu vpřed/stop/vzad, zdíčky pro experimenty s rovnoměrným pohybem, potenciometr pro nastavení rychlosti. Přepínač na volby pohybu vpřed/stop/vzad, zdíčky pro externí napájení (nerovnoměrný pohyb), baterie 9 V, vodící kladka, plastická hmota, s nízkým součinitelem tření, se svorníkem s upínacím šroubem na uchycení na stůl anebo kolejničci, svínovací metr, L = 300 cm, univerzální spojka kolejničci, dráha a optická lavice, 2 x 50 cm, hliníkový profil, robustní s natištěnou milimetrovou stupnicí, sestavitelná do 1 m kolejničce, na čelní straně, otvor pro upevnění kladky případně stativové tyče</p>	10	1.	37 556 Kč	375 560 Kč	Technická specifikace
	<p>pro demonstraci zrychleného pohybu.</p>					
	<p>Robotická soustava - elektronická část</p>					
25	<p>Řídicí jednotka, minimálně 3x vstup, 3x výstup. Vstup umožňuje příjem signálu a jeho zpracování na sensorové složky, výstup slouží k ovládní externích či silových členů prostřednictvím příkazu pro příslušný ovladač nebo přímým řízením aktivovaného členu (motor, elektromagnet, světlo ...) Řídicí jednotka je vystavěna na procesoru s rychlým zpracováním dat, napájecí napětí minimálně 6V, jednotka umístěna v odolném boxu s USB rozhraním a jednotlivé konektory. Musí být kompatibilní s použitými vstupními (senzory) výstupními členy (např. motory), řídicími jednotkami.</p>	30	1.	7 212 Kč	216 360 Kč	Technická specifikace
26	<p>Autonomní technický a sensorický blok (minimálně 5 prvků) například: sledování bílé/černé čáry, řízení pohonu, orientace dle překážky, vyhledávání a sledování tepelného zdroje, řízení funkčního aparátu - ventilátor. Autonomní blok představuje podstavu robotického modulu se zadáním konkrétní funkce, která je vykonávána vlastním ovladačem ve spojení s připojenými senzory nebo výkonovými členy. Možnost USB konektivitu. Pro kreativní řešení jednoduchých aplikací, možnost realizace individuálních studentských miniprojektů.</p>	80	2.	5 383 Kč	430 640 Kč	Technická specifikace
27	<p>Doplňkové agregáty - pro rozšíření množství ovládaných zařízení a tím působnosti robotického modulu, minimálně 6 ks na sadu (např. elektromagnet, přepínač, senzor, motor, zdroj energie, světelný zdroj), pro každé takové zařízení musí být zajištěna kompatibilita.</p>	40	1.	3 713 Kč	148 520 Kč	Technická specifikace
28	<p>Souprava propojovacích kabelů možnost spojování řídicích jednotek, propojování řídicích jednotek volnými propojovacími kabely, propojování senzorů, pohonných jednotek případně jiných částí robotického modulu (minimálně 7 propojovacích kabelů kompatibilních s dodaným zařízením).</p>	10	1.	1 897 Kč	18 970 Kč	Technická specifikace
29	<p>Náhradní paměť. Připojená flash paměť slouží k rozšíření programového vybavení nebo jako externí úložiště dat, např. z proběhlých experimentů nebo jednotlivých staveb robotických modulů. Velikost: 32GB, USB 3.0</p>	30	1.	930 Kč	27 900 Kč	Technická specifikace
30	<p>Kontroler volného operačního systému, kontroler na bázi rychlého procesoru, sloužící jak k programové nadstavbě, tak k paměťové rezervě, možnost otevřeného programování na bezplatné platformě.</p>	10	1.	4 833 Kč	48 330 Kč	Technická specifikace
31	<p>Systémová baterie. Baterie uložená v plastovém boxu, kterou lze přímo připojit k mechanické platformě s indikací nabití, výstup minimálně 700 mA.</p>	20	1.	1 591 Kč	31 820 Kč	Technická specifikace
32	<p>Externí výkonový akumulátor s možností připojení do mechanické platformy, minimální výkon 10 000 mA, nebo akumulátor jiné velikosti a jiného počtu odpovídající celkové kapacitě 20 x 10 000mA.</p>	20	1.	1 362 Kč	27 240 Kč	Technická specifikace
33	<p>Robotická soustava - ostatní prvky sestavy</p>					

34	<p>Interaktivní dotykový display, minimálně 10 touch, technologie ULTRA HD, rozlišení minimálně 3840x2160 p, povrch s ochranou vrstvou min. 4mm tlustou, antilešklý, odezva maximálně 5ms, uhlíprčka displeje minimálně 84", konektivita minimálně VGA, 2x HDMI, USB, součástí displeje musí být i mini počítač integrovaný do těla tabule v konfiguraci minimálně: bodový výkon dle www.cpubenchmark.net 2900 bodů, HDD minimálně 500GB, RAM minimálně 4 GB, LAN: minimálně 1 GBs, WIFI. součástí dodávky musím být pojiždny televizní stojan technické údaje: Nastavitelná výška min.: 1300 - 1700mm (střed obrazovky), VESA standard</p> <p>Polička na přislušenství, Polička na kameru, Systém vedení kabeláže, Pojezdová kolečka s brzdou, materiál slitina hliníku.</p>	1	1.	103 940 Kč	103 940 Kč	103 940 Kč	Technická specifikace
35	<p>Notebook, uhlíprčka displeje minimálně 14", minimálně bodový výkon dle www.cpubenchmark.net 2000 bodů, paměť minimálně RAM 4 GB, čtečka paměťových karet, minimální rozlišení displeje 1366 x 768, Poměr stran 16:9, SSD minimálně 128GB, Hmotnostní do 1,5 kg, grafické výstupy HDMI, Wifi, minimálně 3xUSB.</p> <p>Software pro ovládání a programování robotů - plně implementovaný do notebooku, plně kompatibilní se všemi senzory moduly a ovladači. Monitor NTB musí umožňovat zobrazování výstupních dat ze senzoričkových a modulových měření v grafické a tabulkové podobě a zároveň poskytovat zobrazený protokol použitého programu v případě programování autonomních systémů.</p>	15	1.	11 472 Kč	172 080 Kč	172 080 Kč	Technická specifikace
36	<p>Software, operační systém pro NTB</p> <p>programování robotů - plně implementovaný do notebooku, plně kompatibilní se všemi senzory moduly a ovladači. Monitor NTB musí umožňovat zobrazování výstupních dat ze senzoričkových a modulových měření v grafické a tabulkové podobě a zároveň poskytovat zobrazený protokol použitého programu v případě programování autonomních systémů.</p>	15	1.	1 686 Kč	25 290 Kč	25 290 Kč	Technická specifikace
37	<p>Multifunkční pracovní stůl. Stůl s rozměrem 1,2 m2 (0,8m x 1,5m) s odolnou pracovní deskou minimální tloušťky 12mm s otěru odolným povrchem, s místem pro uložení částí robotických sestav, určen pro práci s robotickými sestavami, tak k obecnému využití, elektroinstalace ukončená trojzásuvkou. Možnost nastavení výšky 68, 72, 76 cm, nebo více rozměrů. Pevná rámová stavba s rektifikací pro ustavení do zcela vodorovné polohy (max.0,5mm).</p>	15	1.	5 846 Kč	87 690 Kč	87 690 Kč	Technická specifikace
38	<p>Vzorový robot se minimálně 3 vestavěnými funkcemi, které umožňují základní funkcionalitu (pohon - motorika, pohyb v prostoru - pohyb po naprogramované trajektorii, vyhýbání se překážkám, vyhledávání a následování zdroje infračerveného záření). Předsestavený robot má zabudovány 3 předprogramované funkční celky včetně mechanické stavby a ovladačů. Možnost připojení robotické ruky s úchopem, či jiné mechanické, senzoričké, či procesorové nadstavbě, robotický modul musí umožnit další úpravu programu. Minimálně 2 kusy z výše uvedených robotů musí umožňovat vyšší senzoričkovou konektivitu (minimálně 50 senzoričkových vstupů), vyšší výpočetní výkon řídicí jednotky pro řešení náročných badatelských úkolů minimální bodový výkon dle www.cpubenchmark.net 2000 bodů, paměť minimálně RAM 4 GB, HD minimálně 128 GB. Vedle vlastního software, který je unikátní pro dané robotické sady, škola požaduje možnost programování v programovacím jazyku C++, Python a v prostředí Matlab Simulink</p>	10	1.	14 963 Kč	149 630 Kč	149 630 Kč	Technická specifikace
39	<p>Návody, ukázky - sada - prezentovány základní možnosti mechanické stavby, programovací procedury, ukázky funkcí, ukázky sestavených modelů, metodické postupy včetně programovacích kroků.</p>	10	1.	2 694 Kč	26 940 Kč	26 940 Kč	Technická specifikace
40	<p>Zkušební plochy pro orientaci autonomních modelů (bílé čáry, černé čáry, překážky)</p>	10	1.	2 494 Kč	24 940 Kč	24 940 Kč	Technická specifikace
41	<p>Přepřavní box, 1 ks stacionární sestavy skříně pro uložení zakoupených sad, provedení lamino lesklé, barva dle dohody, uzamykatelné po jednotlivých schránkách, 1 ks mobilní box pro 30 sad, kola průměr 100 mm, dvě kola opatřena nášlapnou brzdou, barva dle dohody, uzamykatelné, mobilní boxy pro uložení a přepravu 10 ks sestavených robotů - včetně prostoru na senzory, pohony, adaptéry, mechanické díly, převody, řídicí jednotky,kola průměr 100 mm, dvě kola opatřena nášlapnou brzdou, barva dle dohody, uzamykatelné,</p>	10	2.	7 431 Kč	74 310 Kč	74 310 Kč	Technická specifikace
Robotická soustava - programová část							

42	<p>Univerzální programovací prostředí, představuje vlastní řídicí program, který je implementován do paměti řídicích jednotek, kde jednoduchou formou určuje vstupní parametry děje, např. je-li logická forma senzoru ano/ne a na základě takovýchto parametrů ovládáme konkrétní externí jednotku, konkrétním pokynem po konkrétní dobu. Program má jednoduchou strukturu vzájemně propojených bloků s vyplněnými parametry rozhodovacích procedur. Pro případ vyššího programování, tj. větší nároku na rychlost, paměť, vstup, výstup, rozhraní, je nutné využít dalších programů. Časově neomezená multilicence minimálně pro 30 souprav. Vedle vlastního software, který je unikátní pro dané robotické sady, škola požaduje dodání software pro programování v programovacím jazyku C++, který je ve škole vyučován. Dále požadujeme možnost programování v Python a v prostředí Matlab Simulink (postačuje omezená aplikace) tento software a programovací prostředí jsou rovněž ve škole vyučovány.</p>	1	1.	74 494 Kč	74 494 Kč	Technická specifikace
43	<p>Zkrácená verze programu pro uložení do kontroleru, pro běžné využití paměťové kapacity v řídicích jednotkách. Časově neomezená multilicence pro 10 souprav.</p>	1	1.	27 591 Kč	27 591 Kč	Technická specifikace
44	<p>Odborné školení. Představuje metodický postup v rámci práce se všemi částmi robotických sestav od základní mechanické sestavy po nastavení ovladačů, ověření systémů, ukázkové programy, souboru výukových programovacích metod přímo na modelech, pokročilé programování v nadřazených jazycích, náměty pro sestavení soutěžních modelů. Minimální rozsah školení: 140 hodin provedených v prostorách Biskupského gymnázia ve Žďáře nad Sázavou, U Klafárku 1685/3, Žďár nad Sázavou. Nebo v jiných odborných prostorách (prostory VŠ, odborné firmy) a to jen v případě, že toto školení dále zvýší kvalitu zajištěné služby a zároveň odpovědná osoba pověřená ředitelem Biskupského gymnázia ve Žďáře nad Sázavou s touto variantou vyjádří souhlas. Harmonogram školení bude navržen dodavatelem a schválen zadavatelem před podpisem smlouvy. Školení musí být z realizováno nejpozději do 30.11.2018.</p>	Průběžně		89 775 Kč	89 775 Kč	Technická specifikace
45	<p>Vzdělávací osnova odborného školení (ve vazbě na položku č.44) Základní obsluha robotické soustavy, Představení různých prostředí pro programování robotických soustav, Jednoduché úlohy řešené v prostředí pro programování robotických soustav, Základní procvičení, fixace získaných poznatků, samostatná práce, reflexe, Týmové řešení daného problému, prezentace výsledků, hodnocení, reflexe, Společné sestavení dílčích periférií - praktická interpretace abstraktních konceptů, Čtení a úprava dat ze senzorického vybavení robotických soustav, Pokročilé úlohy řešené v prostředí pro programování robotických soustav, Základní procvičení, fixace získaných poznatků, samostatná práce, reflexe, Jednoduché aplikace pro semi-autonomní pohyb robotu, Týmové řešení daného problému, prezentace výsledků, hodnocení, reflexe, Základní servis robotu, řešení nejčastějších problémů, Tvorba vlastních návrhů, Konzultační hodiny zaměřené na dotazy jednotlivých žáků, Společné vytváření dalších robotických řešení, úpravy řídicích systémů, jiné a nové aplikování senzorické výbavy, vytváření dalších funkčních nadstaveb</p> <p>Asistenční služby spojené s předáním dodávky na vybavení robotického centra. V den předání dodávky vybavení robotického centra dojde ke kontrole a předvedení funkčnosti všech dodaných položek. Tato kontrola bude probíhat v budově Biskupského gymnázia za účasti zástupců obou stran.</p>					

Etapa č.1 dodávky vybavení robotického centra - nejpozději do 20.4.2018
Etapa č.2 dodávky vybavení robotického centra - nejpozději do 15.6.2018
Odborné školení - nejpozději do 13.12.2018

Technická specifikace :

Robotická soustava

Základní přehled nabízeného zařízení členěného dle podpořených skupin žáků

Sety pro žáky pěti partnerských základních škol 5 rozšířených sad (každá ZŠ vlastní set)

Název:	Počet kusů:	výrobce/specifikace
Lego EV3 Základní souprava včetně ovládacího EV3 SW	10	http://www.edux.cz/product/45544-ev3-zakladni-souprava-710/
Lego Síťový adaptér (10V DC) - nutný doplněk	10	http://www.edux.cz/product/45517-sitovy-adaptac-dc-10v-319/
Lego EV3 Doplněk souprava	10	http://www.edux.cz/product/45590-ev3-doplnek-souprava-711/
Lego MINDSTORMS Education EV3 Software -	10	http://www.edux.cz/product/mindstorms-education-ev3-software-712/
Lego EV3 Projekty -	10	http://www.edux.cz/product/ev3-projekty-714/
Lego EV3 Výzkumné projekty -	10	http://www.edux.cz/product/ev3-vyzkumne-projekty-753/
Lego Vesmírná výzkumná souprava	5	http://www.edux.cz/product/45570-vesmirna-vyzkumna-souprava-732/
Lego Metodický materiál k 45570 -	10	http://www.edux.cz/product/metodicky-material-k-45570-733/
Lego EV3 Inteligentní koska	10	http://www.edux.cz/product/45502-ev3-inteligentni-koska-698/
Lego EV3 Velký servomotor	10	http://www.edux.cz/product/45502-ev3-velky-servomotor-700/
Lego EV3 Střední servomotor	10	http://www.edux.cz/product/45503-stredni-servomotor-701/
Lego EV3 Ultrazvukový senzor	10	http://www.edux.cz/product/45504-ev3-ultrazvukovy-senzor-702/
Lego EV3 Světelný a barevný senzor	10	http://www.edux.cz/product/45505-ev3-svetelny-a-barevny-senzor-704/
Lego EV3 IR ovladač	5	http://www.edux.cz/product/45508-ev3-ir-ovladac-706/
Lego EV3 IR senzor	20	http://www.edux.cz/product/45509-ev3-ir-senzor-707/
Lego EV3 Sada vodičů	5	http://www.edux.cz/product/45514-ev3-sada-vodicu-731/
Lego Servisní balíček LME 1	1	http://www.edux.cz/product/2000700-servisni-balicek-lme-1-758/
Lego Servisní balíček LME 2	1	http://www.edux.cz/product/2000701-servisni-balicek-lme-2-759/
Lego Servisní balíček LME 3	1	http://www.edux.cz/product/2000702-servisni-balicek-lme-3-760/
Lego Servisní balíček LME 4	1	http://www.edux.cz/product/2000703-servisni-balicek-lme-4-762/
Lego Servisní balíček LME 5	1	http://www.edux.cz/product/2000704-servisni-balicek-lme-5-763/
Lego Servisní balíček LME 6	1	http://www.edux.cz/product/2000705-servisni-balicek-lme-6-764/
Lego Servisní balíček LME 7	1	http://www.edux.cz/product/2000706-servisni-balicek-lme-7-765/
Lego LE Servisní balíček - gumíčky převodů	1	http://www.edux.cz/product/2000707-le-servisni-balicek-gumicky-prevodu-766/
Lego Obnovitelná energie - doplňková souprava	5	http://www.edux.cz/product/9888-obnovitelna-energie-doplukova-souprava-312/
Lego Jednoduché a hnané stroje	5	http://www.edux.cz/product/9896-jednoduchy-a-hnane-stroje-310/

Sety pro žáky nižšího stupně gymnázia

Třída pro 30 žáků

Název:	Počet kusů:	výrobce/specifikace
Lego EV3 Základní souprava včetně ovládacího EV3 SW	30	http://www.edux.cz/product/45544-ev3-zakladni-souprava-710/
Lego Síťový adaptér (10V DC) - nutný doplněk	30	http://www.edux.cz/product/45517-sitovy-adaptac-dc-10v-319/
Lego EV3 Doplněk souprava	15	http://www.edux.cz/product/45590-ev3-doplnek-souprava-711/
Lego MINDSTORMS Education EV3 Software -	30	http://www.edux.cz/product/mindstorms-education-ev3-software-712/
Lego EV3 Projekty -	30	http://www.edux.cz/product/ev3-projekty-714/
Lego EV3 Výzkumné projekty -	30	http://www.edux.cz/product/ev3-vyzkumne-projekty-753/
Lego Metodický materiál k 45570 -	30	http://www.edux.cz/product/metodicky-material-k-45570-733/
Lego EV3 IR ovladač	10	http://www.edux.cz/product/45508-ev3-ir-ovladac-706/

20.

60	LEGO EV3 IR senzor	http://www.eduxa.cz/product/45508-ev3-ir-senzor-707/	výrobce/specifikace
10	LEGO EV3 Sada vodičů	http://www.eduxa.cz/product/45514-ev3-sada-vodicu-731/	
5	LEGO Servisní balíček LME 1	http://www.eduxa.cz/product/2000700-servisni-balicek-lme-1-758/	
5	LEGO Servisní balíček LME 2	http://www.eduxa.cz/product/2000701-servisni-balicek-lme-2-759/	
5	LEGO Servisní balíček LME 3	http://www.eduxa.cz/product/2000702-servisni-balicek-lme-3-760/	
5	LEGO Servisní balíček LME 4	http://www.eduxa.cz/product/2000703-servisni-balicek-lme-4-762/	
5	LEGO Servisní balíček LME 5	http://www.eduxa.cz/product/2000704-servisni-balicek-lme-5-763/	
5	LEGO Servisní balíček LME 6	http://www.eduxa.cz/product/2000705-servisni-balicek-lme-6-764/	
5	LEGO Servisní balíček LME 7	http://www.eduxa.cz/product/2000706-servisni-balicek-lme-7-765/	
5	LEGO LE Servisní balíček - gumíčky převodu	http://www.eduxa.cz/product/2000707-le-servisni-balicek-gumicky-prevodu-766/	
<p>Sety s vysokou podporou komplexní a tvůrčí práce, vysoká úroveň kreativity, pokročilé funkce, podpora badatelských dovedností, softwarová výbava na sestavy pro záky vyššího stupně gymnázia a žáky, kteří jsou schopni realizovat náročnější vzdělávací úkoly</p>			
Název:	Počet kusů:		
LEGO EV3 Základní souprava včetně ovládacího EV3 SW	10	http://www.eduxa.cz/product/45544-ev3-zakladni-souprava-710/	
LEGO Robot C - Perpetual CLASSROOM License	1	http://www.robotc.net/purchase/lepl/	
LEGO Síťový adaptér (10V DC) - nutný doplněk	10	http://www.eduxa.cz/product/45517-sitovy-adaptér-10v-318/	
LEGO EV3 Doplněk souprava	10	http://www.eduxa.cz/product/45569-ev3-doplňková-souprava-711/	
LEGO MINDSTORMS Education EV3 Software -	10	http://www.eduxa.cz/product/mindstorm-education-ev3-software-712/	
LEGO EV3 Projekty -	10	http://www.eduxa.cz/product/ev3-projekty-714/	
LEGO EV3 Výzkumné projekty -	10	http://www.eduxa.cz/product/ev3-vyzkumne-projekty-753/	
LEGO Vesmírná výzkumná souprava	5	http://www.eduxa.cz/product/45570-vesmirna-vyzkumna-souprava-732/	
LEGO Metodický materiál k 45570 -	10	http://www.eduxa.cz/product/metodicky-material-k-45570-733/	
LEGO EV3 Inteligentní koska	10	http://www.eduxa.cz/product/45500-ev3-inteligentni-koska-698/	
LEGO EV3 Velký servomotor	30	http://www.eduxa.cz/product/45502-ev3-velky-servomotor-700/	
LEGO EV3 střední servomotor	35	http://www.eduxa.cz/product/45503-stredni-servomotor-701/	
LEGO EV3 M motor	10	http://www.eduxa.cz/product/8882-m-motor-321/	
LEGO EV3 E motor	10	http://www.eduxa.cz/product/9670-e-motor-322/	
LEGO EV3 Ultrazvukový senzor	20	http://www.eduxa.cz/product/45504-ev3-ultrazvukovy-senzor-702/	
LEGO EV3 Světelný a barevný senzor	40	http://www.eduxa.cz/product/45506-ev3-svetelny-a-barevny-senzor-704/	
LEGO EV3 Dotýkový senzor	20	http://www.eduxa.cz/product/45507-ev3-dotykovy-senzor-705/	
LEGO EV3 IR ovladač	10	http://www.eduxa.cz/product/45508-ev3-ir-ovladac-706/	
LEGO EV3 IR senzor	40	http://www.eduxa.cz/product/9749-ir-senzor-707/	
NXT Teplotní senzor - kompatibilní s podporou EV3	10	http://www.eduxa.cz/product/9749-ir-senzor-707/	
LEGO EV3 Sada vodičů	20	http://www.eduxa.cz/product/45514-ev3-sada-vodicu-731/	
LEGO Servisní balíček LME 1	5	http://www.eduxa.cz/product/2000700-servisni-balicek-lme-1-758/	
Servisní balíček LME 2	5	http://www.eduxa.cz/product/2000701-servisni-balicek-lme-2-759/	
Servisní balíček LME 3	5	http://www.eduxa.cz/product/2000702-servisni-balicek-lme-3-760/	
Servisní balíček LME 4	5	http://www.eduxa.cz/product/2000703-servisni-balicek-lme-4-762/	
Servisní balíček LME 5	5	http://www.eduxa.cz/product/2000704-servisni-balicek-lme-5-763/	
Servisní balíček LME 6	5	http://www.eduxa.cz/product/2000705-servisni-balicek-lme-6-764/	
Servisní balíček LME 7	5	http://www.eduxa.cz/product/2000706-servisni-balicek-lme-7-765/	
LE Servisní balíček - gumíčky převodu	5	http://www.eduxa.cz/product/2000707-le-servisni-balicek-gumicky-prevodu-766/	
Obnovitelná energie - doplněk souprava	10	http://www.eduxa.cz/product/9688-obnovitelna-energie-doplnek-souprava-312/	
Jednoduché a hravé stroje	10	http://www.eduxa.cz/product/9686-jednoduché-a-hravé-stroje-310/	

Doplněk souprava

24

2	
5	
1	Rotací snímač (enkodér), přesnost 0.5°
1	Snímač pádu ze schodů
1	Laserový dálkoměr, rozsah 240°, dosah 5000 mm, přesnost ± 30 mm
1	Gyroskop
1	Senzor zrychlení (akcelerometr)
1	Senzor magnetického pole s funkcí digitálního kompasu
1	Kamera s USB rozhraním pro vzdálený monitoring, detekce světla, rozlišení 1280x720
1	3D kamera Intel RealSense
1	Senzor zvuku s perceptorů, prostorový monitoring zvukového pole
1	Zvukový výstup
1	Senzor pro bezkontaktní měření teploty -70...+360°C, přesnost 0.5°C v rozsahu 0...+50°C, citlivost
1	Možnost až 2x127 uživatelských zařízení připojených do sběrnice USB
1	Power management se stará o správnou funkci periférií s možností jejich odpojování a připojování
1	Sound systém

4. Kreativní možnosti pro individuální práci studentů

Jedná se o robot určený pro autonomní provoz - hlavní úření je proto aplikování matematických algoritmů pro lokalizaci a navigaci robota v prostoru ve známé mapě. Studenti se mohou seznámit s možností, jak pomocí robota zmapovat neznámé prostředí a jak odlišovat dynamické překážky od statických. Bohatá senzorická výbava umožňuje sběr mnoha fyzikálních veličin a jejich pozdější zpracování mimo samotný robot, s daty je možno pracovat v programu pro matematické výpočty a simulace Matlab. Na robota se nachází pokročilé přístroje, které umožňují 3D snímkování okolí a pomocí toho umožňují vytvářet algoritmy například pro rozpoznávání gest. Robot je vybaven nezávislým kontrolním systémem, který v případě kolize s překážkou nebo hrozcím pádem ze schodů robot zastaví nezávisle na hlavním řídicím systému. Robot je možné programovat z prostředí Matlab Simulink s pomocí Robotics system toolbox, případně v jazyku C++ nebo Python. Robot studentům umožní ověřovat teoretické informace na plně funkčním zařízení, rozvíjet své kreativní myšlení a zájem o moderní technologie.

Název:	Počet kusů:
Autonomní blok pro realizaci vlastních aplikací	
Autonomní blok s možností připojení 2 pohonných jednotek, senzorických bloků a komunikačních periférií. Zařízení má USB konektivitu a je programovatelné v jazyku C. 1x procesor, paměť, 2x driver motoru, 1x LED světelný zdroj, 2x dotykový senzor. Blok otevřený pro připojení dalších zařízení.	80

Název:	Počet hodin:
Školení	140
Školení včetně větších dalších nákladů	
Základní obsluha robotické soustavy	
Představení různých prostředí pro programování robotických soustav	
Jednoduché úlohy řešené v prostředí pro programování robotických soustav	
Základní procvičení, fixace získaných poznatků, samostatná práce, reflexe	
Týmové řešení daného problému, prezentace výsledků, hodnocení, reflexe	
Společné sestavení dílčích periférií - praktická interpretace abstraktních konceptů	
Čtení a úprava dat ze senzorického vybavení robotických soustav	
Pokročilé úlohy řešené v prostředí pro programování robotických soustav	

Základní procvičení, fixace získaných poznatků, samostatná práce, reflexe
 Jednoduché aplikace pro semi-autonomní pohyb robotu
 Týmové řešení daného problému, prezentace výsledků, hodnocení, reflexe
 Základní servis robotu, řešení nejčastějších problémů
 Tvorba vlastních návrhů
 Konzultační hodiny zaměřené na dotazy jednotlivých žáků
 Společné vytváření dalších robotických řešení, úpravy řídicích systémů, jiné a nové aplikování
 senzorické výbavy, vytváření dalších funkčních nadstaveb

Vzhledem k tomu, že v tabulce přílohy č.2A Technická specifikace, soupis dodávek není
 patrně rozčlenění robotických sad pro uvedené skupiny žáků, příkládáme nabídku ve výše
 uvedené podobě dle úvodního zadání s odkazem na jednotlivé tabulkové položky dle přílohy
 č.2A Technická specifikace, soupis dodávek.

Jedná se o položky č. 1-5, 7-22, 24, 26-29, 31-33, 38-39, 42-44

**Záruční servis do 12 hodin od nahlášení závady
 Zařízení robotické soustavy doplněno servisním balíčkem, který obsahuje
 nad požadovaný soupis tato zařízení:**

Název:	Počet kusů:
LEGO EV3 Intelligenční kosika	14
LEGO EV3 Velký servomotor	5
LEGO EV3 střední servomotor	20
LEGO EV3 Ultrazvukový senzor	12
LEGO EV3 Světlý a barevný senzor	20
LEGO EV3 Dotykový senzor	25
LEGO EV3 IR ovladač	12
LEGO EV3 IR senzor	1
Tabel	1
NTB	1

Breach - vzdálený přístup, mechanické díly skladem v Brně

1
15

3D tiskárna 3Dwiser , Ultimaker 3 Extended

Zobrazovací modul s dotykovým displejem : Umax VisionBook 12Wi Flex

Senzorový tester s mechanickou stavbou : ŽES Mechanika 1 P9901-4B

+ ŽES stativový materiál P9901-4A

+ ŽES dynamika P9902-4J

10

Výrobce NTL

30

Náhradní paměť: Kingston, 32GB usb 3.0

Interaktivní dotykový display: 84" Interactive Flat Panel Displays (IF84M60) + QM350 Open

Pluggable Specification Products (počítač do slotu) + stojan

Notebook, uhlopříčka displeje minimálně 14 ", ip 120S 14.0 HD/N4200/4GB/128G/INT/W10H

Software, operační systém pro NTB, Software pro ovládání a programování robotů : Microsoft

1

15

15

22

Multifunkční pracovní stůl: hilbert interiery, Stůl s rozměrem 1,4 m2 s oddílnou pracovní deskou tloušťky 12mm s otěru odolným povrchem, s místem pro uložení částí robotických sestav, určen pro práci s robotickými sestavami, tak k obecnému využití, elektroinstalace ukončená trojzásuvkou. Možnost nastavení výšky 68, 72, 76 cm, nebo více rozměrů. Pevná rámová stavba s rektifikací pro ustavení do zcela vodorovné polohy (max.0,5mm).

15

Zkušební plochy pro orientaci autonomních modelů (bílé čáry, černé čáry, překážky): Zkušební plochy pro orientaci autonomních modelů (bílé čáry, černé čáry, překážky)

10

Přepavní box: Přepavní box, 1 ks stacionární sestavy skříní pro uložení zakoupených sad, provedení lamino lesklé, barva dle dohody, uzamykatelné po jednotlivých schránkách, 1 ks mobilní box pro 30 sad, kola průměr 100 mm, dvě kola opatřena náslapnou brzdou, barva dle dohody, uzamykatelné, mobilní boxy pro uložení a přepravu 10 ks sestavených robotů - včetně prostoru na senzory, pohony, adaptéry, mechanické díly, převody, řídicí jednotky,kola průměr P9901-4B Mechanika 1 + P9902-4J dynamika + P9901-4A - stativový materiál

https://www.didaktik.cz/zes_p9901_4b.html

https://www.didaktik.cz/zes_p9902_4j.html

https://www.didaktik.cz/zes_p9901_4a.html

28