

## Příloha č. 1 k Dodatku č. 1 Kupní smlouvy ze dne 27.3. 2018

## Dodávka - ETAPA č. 1 /list č. 1

		počet kusů	Etapa dodávky vybavení robotické 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
<b>Robotická soustava - blok mechaniky</b>						
1	<b>Univerzální mechanická platforma s osazením kolečky s dvěma hnacími motory, ovladačem pohonu a senzory blokem.</b> 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 členu 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.	30	1.	8 719 Kč	261 570 Kč	Technická specifikace
2	<b>Pohonná jednotka (motorek) bez vlastního ovladače.</b> Rezervní pohon pro doplňkové mechanické osazení, napájení minimálně 0 až 6 voltů, osazena převodovkou, výstupní moment a otáčky odpovídající velikosti robotické sestavy, mechanická a elektrická kompatibilita.	30	1.	1 197 Kč	35 910 Kč	Technická specifikace
3	<b>Pohonná jednotka, servo motor s ovladačem-</b> krokový motor s vlastní převodovkou a ovladačem, kompatibilní s řídicí jednotkou, napájení minimálně 0 až 6 voltů, výstupní moment a otáčky odpovídající velikosti robotické sestavy, mechanická a elektrická kompatibilita.	50	1.	1 696 Kč	84 800 Kč	Technická specifikace
4	<b>Stavebnice v kompletu minimálně 600 dílků, z toho:</b> 4x motor (např. 2x hnací motor, 2x servomotor) napájecí napětí minimálně 0 až 6 voltů, kompatibilní s řídicí jednotkou, 2x koncové spínače, 2x světelné senzory kompatibilní s řídicí jednotkou, 6x ozubené kolo, 12x hřídel, spojky, desky, převody, pohony, fixační a spojovací členy, řídicí jednotka minimálně 4 digitální vstupy, 4 výstupy, napájecí napětí minimálně 0 až 6 voltů, kompatibilní s dalšími řídicími jednotkami, senzory a pohony	10	1.	14 464 Kč	144 640 Kč	Technická specifikace
5	<b>Doplňková mechanická sada</b> na bázi hřídelových součástek různých délek s univerzálními spojkami s možností napojení na motorový pohon pro stavbu velkých, ale lehkých konstrukcí, minimálně 350 dílků	10	1.	1 796 Kč	17 960 Kč	Technická specifikace
6	<b>3D tiskárna</b> , minimální pracovní plocha – 10500 cm3 (215 x 215 x 300 mm), integrované LCD, USB, počet trysek 2, vyměnitelná tryska 0,4 mm, plně automatická kalibrace tiskové plochy, vyhříváná podložka, podporované materiály – PLA, ABS, Nylon,... spotřební materiál	1	1.	97 755 Kč	97 755 Kč	Technická specifikace
7	<b>Mechanická ruka pro osazení minimálně třemi pohonnými jednotkami</b> - 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.	20	1.	2 893 Kč	57 860 Kč	Technická specifikace
8	<b>Vrtulový agregát pro vytvoření vzdušného proudu</b> 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.	10	1.	1 929 Kč	19 290 Kč	Technická specifikace
<b>Robotická soustava - senzorický blok - pohybové senzory</b>						
9	<b>IR senzor</b> - měření teploty s využitím citlivého infračerveného čidla, samostatně umístěné čidlo bez elektroniky a procesoru. Mechanicky kompatibilní pro osazení, kompatibilní připojení.	100	1.	386 Kč	38 600 Kč	Technická specifikace
10	<b>Ultrazvukový senzor</b> s generátorem ultrazvuku a odpočtovou jednotkou zajišťující stanovení vzdálenosti v minimálním rozsahu 0,1 až 1 m. Mechanicky kompatibilní pro osazení, kompatibilní připojení.	20	1.	3 187 Kč	63 740 Kč	Technická specifikace
11	<b>IR senzor s čočkou</b> - Pro fyzikální aplikace, měření teploty s využitím citlivého infračerveného čidla, samostatně umístěné čidlo bez elektroniky a procesoru. Mechanicky kompatibilní pro osazení, kompatibilní připojení.	10	1.	2 992 Kč	29 920 Kč	Technická specifikace
12	<b>Fotobrána</b> - pro fyzikální a biologické aplikace 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.	20	1.	2 793 Kč	55 860 Kč	Technická specifikace
<b>Robotická soustava - dotykové senzory</b>						
13	<b>Tlačítko</b> - čidlový agregát s uchycením bez digitálního záznamu, kompatibilní připojení.	40	1.	289 Kč	11 560 Kč	Technická specifikace
14	<b>Sílový senzor</b> pro fyzikální aplikace, měření síly v tahu, v tlaku a síly vyvolané dopadem tělesa, obsahuje háček pro zavěšení zátěže, kompatibilní připojení.	10	1.	3 591 Kč	35 910 Kč	Technická specifikace
<b>Robotická soustava - senzor fyzikálního typu</b>						
15	<b>Proudový senzor</b> - pro zkoumání elektrických jevů a souvislostí, měří proud různých odporových kapacitních či induktivních prvků, stejně tak jako fotovoltaických článků baterií a jiných zdrojů. kompatibilní rozhraní.	10	1.	1 397 Kč	13 970 Kč	Technická specifikace
16	<b>Senzor napětí</b> - pro zkoumání elektrických jevů a souvislostí, 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.	10	1.	1 417 Kč	14 170 Kč	Technická specifikace
17	<b>Senzor světla</b> , pro fyzikální, chemické a biologické aplikace zaměřené naměřené 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 citlivost, kompatibilní rozhraní.	10	1.	2 045 Kč	20 450 Kč	Technická specifikace
18	<b>Tlakový senzor</b> pro fyzikální a chemické aplikace, pro měření tlaku plynů, kompatibilní rozhraní.	10	1.	2 873 Kč	28 730 Kč	Technická specifikace
19	<b>Senzor zvuku</b> , pro aplikace zaměřené na akustiku, měření akustického tlaku v decibelech, detekce a zobrazení základních akustických veličin, kompatibilní rozhraní.	20	1.	2 184 Kč	43 680 Kč	Technická specifikace

20	<b>Senzor magnetického pole</b> , 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.	10	1.	1 896 Kč	18 960 Kč	Technická specifikace
21	<b>Senzor zrychlení</b> , 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	1.	2 793 Kč	27 930 Kč	Technická specifikace
<b>Dodávka - ETAPA č. 1 /list č. 1</b>						
22	<b>Senzor teploty</b> - 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	1.	2 554 Kč	25 540 Kč	Technická specifikace
23	<b>Zobrazovací modul s dotykovým displejem</b> , uhlopříčka displeje minimálně 8,9", minimální rozlišení 1280 x 800, kapacita uložště minimálně 32 GB, operační paměť minimálně 2 GB, minimálně bodový výkon dle www.cpubenchmark.net 1150 bodůslot pro paměťovou kartu Micro SDHC, Wi-Fi, BlueTooth, rozhraní USB, rozlišení fotoaparátu minimálně 2 Mpx, možnost ovládání minimálně 5-ti senzorů, 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, odnímatelná klávesnice	15	1.	4 419 Kč	66 285 Kč	Technická specifikace
24	<b>Wi-Fi modul pro přenos datových signálů</b> ze senzorů s možností nastavit parametry měření, nebo přímo ovládat a monitorovat připojený senzor.	30	1.	1 785 Kč	53 550 Kč	Technická specifikace
25	<b>Senzorový tester s mechanickou stavbou.</b> Soubor jednoduché přístrojové a mechanické stavby - kladky, držáky, pohybové dráhy, mřížky, plošiny, bariéry apod. pro ověřování činnosti používaných senzorů s možností jejich nastavení a sestavení do celku před jejich použitím na robotickém modelu. <b>Mechanika</b> - experimentální vozík, hmotnost 50 g, svinovací metr 3 m, mísky pro závaží se závěsem (2 ks), ukazatel pro páku, stupnice s dílky, vyvažovací jezdec pro páku, vyvažovací tělíška 50 g, posuvné měřítko, 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. <b>Dynamika</b> - 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 50 g (4 ks), závaží s výřezem 10 g (3 ks), držák závaží 10 g, tyč, válcová L = 60 mm, D = 10 mm, pružný nárazník, ocelová pružina pro demonstraci elastického rázu, nasouvatelný na experimentální vozík (2 ks), karoserie experimentálního vozíku (2 ks), pružina pro vozík pro rázové pokusy s dvěma experimentálními vozíky, vozík s pohonem s volitelnou rychlostí, pro experimenty s rovnoměrným pohybem, potenciometr pro nastavení rychlostí. 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 kolejnici, svinovací metr, L = 300 cm, univerzální spojka kolejnic, dráha a optická lavice, 2 x 50 cm, hliníkový profil, robustní s natištěnou milimetrovou stupnicí, sestavitelná do 1 m kolejnice, na čelní straně, otvor pro upevnění kladky případně stativové tyče pro demonstraci zrychleného pohybu.	10	1.	37 556 Kč	375 560 Kč	Technická specifikace
<b>Robotická soustava - elektronická část</b>						
26	<b>Řídící jednotka, minimálně 3x vstup, 3x výstup.</b> Vstup umožňuje příjem signálu a jeho zpracování na senzorové složky, výstup slouží k ovládání externích či silových členů prostřednictvím příkazu pro příslušný ovladač nebo přímým řízením aktivovaného členu (motor, elektromagnet, světlo ...) Řídící 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.	30	1.	7 212 Kč	216 360 Kč	Technická specifikace
29	<b>Souprava propojovacích kabelů</b> 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).	10	1.	1 897 Kč	18 970 Kč	Technická specifikace
30	<b>Náhradní paměť.</b> 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	30	1.	930 Kč	27 900 Kč	Technická specifikace
31	<b>Kontroler volného operačního systému</b> , kontroler na bázi rychlého procesoru, sloužící jak k programové nadstavbě, tak k paměťové rezervě, možnost otevřeného programování na bezplatné platformě.	10	1.	4 833 Kč	48 330 Kč	Technická specifikace
32	<b>Systémová baterie.</b> Baterie uložená v plastovém boxu, kterou lze přímo připojit k mechanické platformě s indikací nabití, výstup minimálně 700 mA.	20	1.	1 591 Kč	31 820 Kč	Technická specifikace
<b>Robotická soustava - ostatní prvky sestavy</b>						
34	<b>Interaktivní dotykový display</b> , minimálně 10 touch, technologie ULTRA HD, rozlišení minimálně 3840x2160 p,povrch s ochranou vrstvou min. 4mm tlustou, antileský, odezva maximálně 5ms, uhlopříčka 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 pojiždný televizní stojan technické údaje: Nastavitelná výška min.: 1300 - 1700mm (střed obrazovky),VESA standart Polička na příslušenství,Polička na kameru,Systém vedení kabeláže,Pojezdová kolečka s brzdou, materiál slitina hliníku.	1	1.	103 940 Kč	103 940 Kč	Technická specifikace
35	<b>Notebook</b> , uhlopříčka 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 .	15	1.	11 472 Kč	172 080 Kč	Technická specifikace

36	<b>Software, operační systém pro NTB</b> <b>Software pro ovládání a programování robotů</b> - plně implementovaný do notebooku, plně kompatibilní se všemi senzorickými moduly a ovladači. Monitor NTB musí umožňovat zobrazování výstupních dat ze senzorických a modulových měření v grafické a tabulkové podobě a zároveň poskytovat zobrazený protokol použitého programu v případě programování autonomních systémů.	15	1.	1 686 Kč	25 290 Kč	Technická specifikace
37	<b>Multifunkční pracovní stůl.</b> 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).	15**	1.	5 846 Kč	#HODNOTA!	Technická specifikace
	** dodávka v počtu 8 stolů na základě požadavků objednatele. Nemění se tím funkčnost zařízení. Zachování nabízené ceny.					
				<b>Dodávka - ETAPA č. 1 /list č. 2</b>		
38	<b>Vzorový robot se minimálně 3 vestavěnými funkcemi</b> , 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, senzorické, či procesorové nadstavbě, robotický modul musí umožnit další úpravu programu. Minimálně 2 kusy z výše uvedených robotů musí umožňovat vyšší senzorickou konektivitu (minimálně 50 senzorických 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	10	1.	14 963 Kč	149 630 Kč	Technická specifikace
39	<b>Návody, ukázky - sada</b> - prezentovány základní možnosti mechanické stavby, programovací procedury, ukázky funkcí, ukázky sestavených modelů, metodické postupy včetně programovacích kroků.	10	1.	2 694 Kč	26 940 Kč	Technická specifikace
40	<b>Zkušební plochy pro orientaci autonomních modelů</b> (bílé čáry, černé čáry, překážky)	10	1.	2 494 Kč	24 940 Kč	Technická specifikace
41	<b>Přepravní box</b> , 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 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,	10	1.	7 431 Kč	74 310 Kč	Technická specifikace
42	<b>Univerzální programovací prostředí</b> , představuje vlastní řídicí program, který je implementován do paměti řídicích jednotek, kde jednoduchou formou určuje vstupní parametry děje, např. je-li logická forma senzorů 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. většího 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.	1	1.	74 494 Kč	74 494 Kč	Technická specifikace

2 726 894 Kč