

| Projektový rozpočet Učebna mechatroniky a automatizace Položka | CELKEM | | |
|---|--------|--------------|--------------|
| | ks | bez DPH | celkem s DPH |
| Elektropneumatické panely+jednotlivé stanice výrobní linky+model výrobní linky+E-learningový SW | | | |
| Oboustranné stojany pro výuku pneumatiky a elektropneumatiky, umožňujících práci 10 ti skupinám studentů současně. | 5 | 29 744 Kč | 179 951 Kč |
| Pneumatické a elektropneumatické vybavení panelů | 10 | 102 731 Kč | 1 243 045 Kč |
| PLC s příslušenstvím | 10 | 32 604 Kč | 394 508 Kč |
| SW vybavení – programovací SW S7-1200 PLC | 10 | 14 835 Kč | 179 504 Kč |
| Šuplíky pro uložení materiálu a vybavení, zamykatelné | 10 | 9 838 Kč | 119 040 Kč |
| Výukový model výrobní linky osazeného osmi pracovišti propojenými meziperačním dopravníkovým systémem | 1 | 3 986 154 Kč | 4 823 246 Kč |
| Trenažér pro výuku řízení a regulaci kapalin v reálném čase, sledování termodynamických dějů, řízení teploty a množství dotváření tlaku a průtoku | 1 | 468 926 Kč | 567 400 Kč |
| Stoly pod linku 4 prům. revoluce | 1 | 17 000 Kč | 20 570 Kč |
| Trenažér pro třídění různých výrobků podle tvaru, barvy , materiálu (AUTOMATE-200A) | 1 | 327 070 Kč | 395 755 Kč |

Hliníkové nosné oboustranné panely s drážkami pro připevnění pneumatických komponentů. Max. rozměr panelu 1300x900 mm (š,v). Panely mají být na robustním kovovém pojízdném stojanu, vybaveny šedou pracovní deskou o rozměru cca 1200x800 mm (š,hl) ve výšce 700 mm - 900 mm a odkládací deskou v dolní části (nad podlahou). Celkové rozměry každého smontovaného stojanu cca 1800x1700x800 mm (v,š, hl). Možnost rozmontování pro transport; Pneumatické a elektropneumatické komponenty pro zapojení cvičných úloh. Celkem 10 shodných sad s následujícím obsahem:

Úprava vzduchu s filtrací, regulací, uzavíracím ventilem a distribučním blokem v každé sadě; mechanické ventily, kombinace 3/2 NC a NO, minimálně 8ks v 1 sadě; pneumaticky ovládané ventily, 3/2 NC a NO, 5/2 monostabilní a bistabilní, minimálně 5ks v 1 sadě; prvky pro řízení průtoku, AND, OR, škrtící, rychloodvzdušňovací ventily, minimálně 5 v 1 sadě; pneumatické pohony jednočinné a dvojitě činné - minimálně 3ks v 1 sadě; elektropneumatické ventily 24VDC, 5/2 monostabilní a bistabilní, 3/2 NC, minimálně 5ks v 1 sadě; ovládací moduly, napájecí zdroj 230VAC / 24VDC s vypínačem odolný vůči zkratu, sada 3 el. tlačítek s aretací a bez aretace, sada 3 relé s více kontakty, signálníky pro indikaci stavu minimálně 5ks v sadě, distribuční můstky minimálně 5ks v sadě, sada koncových snímačů, tlakové snímače - různé druhy, manometr; PLC Siemens S7-1200, minimálně 14DI/DO, 2AI; Připojení 230VAC, 0,6MPa;

Příslušenství každého panelu:
Hadice, Tkusy, zátky, kabely s konektory, nůžky - dostatečné množství na zapojení všech komponent a na dobu min. 2 let.; Zamykatelný box se šuplíky na uložení kompletní sady komponentů. Úložný box je šedé barvy a je uložen na odkládací desce pod pracovní deskou každého pracoviště; Programovací SW pro S7-1200 (pro každé použité PLC); Standardní ethernetový kabel UTP Cat 6 osazený konektory RJ-45 délky min. 5 m; Připojovací tlaková hadice s rychlospojkami pro napojení na rozvod stlačeného vzduchu v místnosti; Přívodní elektrické kabely;

Dokumentace:
Popis prvků, cvičné úlohy pro studenty a učitele, materiály pro podporu výuky - vše v českém jazyce; min. 10 ks skript pro výuku pneumatiky a elektropneumatiky od úplných základů, základních principů, značek přes celou problematiku až po elektronické řízení, český;

Komponenty musí být možné snadno nasadit a sundat, musí být označeny pneumatickou značkou a identifikačním potiskem; Pneumatické propojení má být pomocí nástrčných spojek, elektrické pomocí zasunovacích konektorů. Obojí musí umožnit mnohanásobné rychlé spojení a rozpojení obvodů; Prvky musí být mazány tukem, bez nutnosti dodatečného přimazávání pomocí maznice; Komponenty budou v přepravkách, kde každý kopekoment má své dané místo. Přepravky pak uloženy v boxu se šuplíky; Ke dvěma panelům budou dodány sady, které umožní používat vertikálně nosnou desku pro montáž pneumatických a elektropneumatických prvků bez stolové konstrukce. Bude se jednat o tzv. podpěry Hlavní zaměření systému je využití pneumatických a elektropneumatických prvků a senzoriky. Dále hydraulických zařízení, robotiky, elektrických lineárních pohonů, řízení pomocí PLC Siemens S7-1500, možnost vizualizací na vzdáleném PC, generování a odstraňování poruch; Simulace sériové výroby montážní sestavy, možnost aktivně ovlivňovat výběr jednotlivých montážních komponentů a tím modifikovat parametry výsledné montážní sestavy; Výsledná montovaná sestava obsahuje minimálně 5 základních součástí s možností ovlivnit jejich výběr a tím zrealizovat minimálně 20 kombinací; Výrobek se po lince posunuje na paletě, každá paleta je jednoznačně identifikována a tím je možné sledovat jednotlivé výrobky; Pohyb palet po lince zajišťuje meziperační dopravník s centrálním PLC Siemens S7-1500; Každá stanice musí být použitelná i samostatně a umožňovat práci dvou žáků najednou. Každá stanice je osazena vlastním PLC Siemens S7-1500; Komunikace mezi jednotlivými stanicemi je přes nadřazený řídicí systém pro průmyslové sběrnici Profinet; Jednotlivé stanice obsahují zásobníky pro založení jednotlivých součástí do výrobní linky, kontrola správnosti založení a případné otočení nebo vyřazení chybně orientovaných vstupních dílů; Možnost simulovat minimálně 12 chybových stavů u každé stanice, které lze dle dodaného podrobného manuálu odstraňovat. Tato podmínka se nevztahuje na stanici "robot" a stanici "ukázka skladu"; Možnost zadávání a sledování aktuálně nakonfigurované součásti pomocí vzdáleného PC; Celá linka je řízena nadřazeným PLC Siemens S7-1500 s možností vizualizace na vzdáleném PC s možností aktivního ovlivnění výsledné sestavy; PC není součástí modelu výrobní linky; Minimální rozměry jednotlivých stanic 800 mm x 450 mm; Výška pracovních desek stanic minimálně 750 mm, maximálně 900 mm; Jednotlivé stanice jsou umístěny na lehké kovové stolní konstrukci opatřené kolečky pro snadnou manipulaci a přesun jednotlivých zařízení. Každá stanice má možnost aretace (zamezení bočního posunu stanice). Dopravník je instalován pevně; Minimální rozměry celé sestavy včetně dopravníkového systému 4000 mm x 1800 mm; Maximální rozměry celé sestavy včetně dopravníkového systému 4500 mm x 2200 mm; Součástí modelu linky je programovací SW pro každé PLC S7-1500 (1xdopravník, 1xmaster, 8xsláve), možnost vizualizace celého systému na vzdáleném PC vč. 3D simulace systému a propojení se SW AutoSIM; Dokumentace v českém jazyce pro konstrukci, elektrické a pneumatické obvody; Manuál v českém jazyce pro hledání chyb; Školení pro min. 10 osob údržby; Školení pro min. 15 osob obsluhy; Další školení obsluhy v případě potřeby; Doprava a instalace systému; Trvalá podpora při užívání systému; Podpora a spolupráce při tvorbě výukových materiálů, cvičných úloh a skript; 2 přednášky ve výuce za každý školní rok; Připojení 230VAC, 0,6MPa; Všechny potřebné komunikační kabely v délkách min. 5m; Redukční ventily, všechny potřebné připojovací a propojovací tlaková hadice s rychlospojkami. Připojovací hadice do rozvodu vzduchu v délce min. 6m; Přívodní elektrické kabely; Všechny prvky použité na systému odpovídají platným technickým a bezpečnostním normám pro výuku na SŠ; Záruka min. 24 měsíců; Dodací lhůta max. 3 měsíce;

Stanice 1 - vložení základny:
Jednočinné a dvojitě činné válce, mechanicky a elektricky ovládané ventily, vakuum - kontrola správného vložení výrobku, snímače tlaku a polohy;
Stanice 2 - vložení ložiska:
Dvojitě činné válce, kyvné pohony, úchopné hlavice, mechanicky a elektricky ovládané ventily, měření výšky ložiska (potenciometrický snímač) - výběr min. ze 2 šířek ložiska;
Stanice 3 - hydraulické zalisování:
Hydraulický obvod, dvojitě činné válce, kyvné pohony, vakuum, elektricky ovládané ventily, frekvenční měnič pro řízení hydraulického agregátu. Bezpečnostní kryt, bezpečnostní relé, snímače tlaku a polohy;
Stanice 4 - vložení hřídele:
Dvojitě činné válce, kyvné pohony, úchopné hlavice, elektricky ovládané ventily, vakuum, rozlišení výrobku (snímače indukční a kapacitní), rotační stůl, kontrola více parametrů současně, kontrola správnosti založení;
Stanice 5 - vložení krytu ložiska:
Dvojitě činné válce, kyvné pohony, úchopné hlavice, elektricky ovládané ventily, vakuum, rozlišení výrobku, rotační stůl (snímače indukční, kapacitní, fotoelektrické), měření polohy (válec s odměřováním polohy), detekce materiálu, kontrola více údajů současně, vyřazení nevyhovující součásti;
Stanice 6 - vložení šroubů:
Dvojitě činné válce, úchopné hlavice, elektricky ovládané ventily, optické snímače, polohovací stůl pro paletu;
Stanice 7 - zašroubování šroubů:
6-ti osý robot, nosnost min. 2kg, absolutní polohování, radius odpovídající pracovišti, SW, ovládání ze vzdáleného PC nebo ručního terminálu, bezpečnostní krytování, koncové zařízení elektrický šroubovák a pneumatické chapadlo;
Stanice 8 - ukázka skladu:
Elektropohony (osa x-y), osa Z pneumatická, vakuum pro manipulaci;

Simulace užití analogových signálů pro měření a regulaci pro přípravu kapalných směsí; Médium - destilovaná voda; Celý systém sestává z hlavní nádoby, 2 pomocných nádob, ovládacího panelu a plnicí nádrže o obsahu cca 3 litry; Průhledné nádoby je možno mírně přetlakovat, hlavní nádoba je možno ohřívát nebo ochlazovat pomocí peltierova článku; Celkové rozměry modulu: minimálně 1100 x 700 mm, maximálně 1250 x 850 mm. Provedení na stůl; Základní deska trenažéru je umístěna na lehké kovové stolní konstrukci opatřené kolečky pro snadnou manipulaci a přesun zařízení. Stolní konstrukce má možnost aretace (zabránění bočnímu pohybu); Trenažér obsahuje úchyty pro snadnou manipulaci; Výška základní desky trenažéru je minimálně 750 mm, maximálně 850 mm; Možnost vizualizace procesu na vzdáleném PC (PC není součástí trenažéru); Možnost generování chyb; Trenažér je osazen PLC Siemens S7-1200, programovací SW pro PC; Připojení 230VAC, max. 400W, vzduch min 0,6MPa; Zdroje 24 DCV; Návod k obsluze a manuál pro odstraňování chyb v českém jazyce; Školení pro min. 10 osob údržby; Školení pro min. 15 osob obsluhy; Doprava a instalace systému; Trvalá podpora při užívání systému; Podpora a spolupráce při tvorbě výukových materiálů, cvičných úloh a skript; Ucelená sada minimálně 8 podrobně zpracovaných cvičných úloh v českém jazyce, dělené samostatně pro žáky a učitele nebo na zadání a řešení; Další školení obsluhy v případě potřeby; 1 ks standardní ethernetový kabel UTP Cat 6 osazený konektory RJ-45 délky min. 5 m; Redukční ventil, připojovací tlaková hadice s rychlospojkami délky min. 6 m; Přívodní elektrické kabely; Všechny prvky Výrobky vycházejí ze vstupního zásobníku, vstupní manipulátor je přeloží na dopravník, na dopravníku se identifikují a jsou ukládány výstupním manipulátorem do správného zásobníku; Čílem je užití senzorů pro rozřídění 6-ti různých výrobků do cílových zásobníků; Podporuje jak ruční poloautomatické řízení, tak i plně automatické PLC řízení;

Použité komponenty:
Jednočinné a dvojitě činné pneumatické a elektropneumatické válce, průmyslové ventilové terminály, optický snímač, snímače polohy, indukční snímač, dopravníkový pás, lineární a kyvné pneupohony, manipulace pomocí chapadel a vakua, PLC Siemens S7-1200;

| | | | | |
|---|---|----|---------------------|---------------------|
| Stoly pod linku 4 prům. revoluce | Všechny prvky jsou zabudovány do systému pomocí reálných průmyslových komponent; Funkční celky se připojují pomocí konektorů na ovládací desku, všechny vodiče a svorky mají popis; PLC se k ovládací desce připojují pomocí multikonektorů; Možnost propojení se SW AutoSIM; základní panel trenážeru umožňuje poliautomatické relové a plně automatické PLC řízení; Programovací SW pro PLC S7-1200; Rozměry základního vodovodního panelu minimálně 1050 x 750 mm, maximálně 1300 x 950 mm; Základní deska trenážeru je umístěna na lehké kovové stolní konstrukci opatřené kolečky pro snadnou manipulaci a přesun zařízení. Stolní konstrukce má možnost aretace (zabránění bočnímu pohybu); Trenážer obsahuje úchyty pro snadnou manipulaci; Výška základní desky trenážeru je minimálně 750 mm, maximálně 850 mm; Školení pro min. 10 osob údržby; Školení pro min. 15 osob obsluhy; Doprava a instalace systému; Trvalá podpora při užívání systému; | 1 | 17 000 Kč | 20 570 Kč |
| Trenažer tri oseno manipulatoru složeného s el. pohonů, pracující v kartézských souřadnicích, ovládaný pomocí MMI panelu (MAP-207) | Manipulátor pro klasifikaci dílců dle většího rozměru a materiálu (kov/plast) do 2 zásobníků a vyhazování zmetkových dílů (MAP-207) | 1 | 160 160 Kč | 193 794 Kč |
| Stoly pod linku 4 prům. revoluce | 2D Manipulátor pro klasifikaci dílců dle většího rozměru a materiálu (kov/plast) do 2 zásobníků a vyhazování zmetkových dílů (MAP-207) | 1 | 17 000 Kč | 20 570 Kč |
| Stoly pod linku 4 prům. revoluce | 2D Manipulátor pro klasifikaci dílců dle většího rozměru a materiálu (kov/plast) do 2 zásobníků a vyhazování zmetkových dílů (MAP-207) | 1 | 134 992 Kč | 163 340 Kč |
| Stoly pod linku 4 prům. revoluce | Všechny prvky použité v systému odpovídají platným technickým a bezpečnostním normám pro výuku na SŠ; Záruka min. 24 měsíců; Návod k obsluze v češtině | 1 | 17 000 Kč | 20 570 Kč |
| Logistický trenážer s RFID (radiofrekvenční identifikace), zařízení simuluje logistiku výrobků pomocí RFID čipů (LOG-200) | Systém představuje automatizované logistické pracoviště skládající se z řady funkčních modulů, které umožňuje trénink praktických činností vyskytujících se v automatizovaných procesech pneumatických a elektro pneumatických, procesech s použitím senzorů, elektrických motorů, elektrické energie, PLC a RFID technologie; Systém bude simulovat logistický proces integrace nejnovější RFID technologie. Materiál pro třídní se skládá z několika kontejnerů (plastových obalů na čip) - rozměry cca 50x50x50 mm. Tyto kontejnery, simulující balíčky se budou pohybovat po dopravníkovém pásu a budou lokalizována použitím RFID technologie; Ve vstupním zásobníku dojde k nahrání čipu. Po přeložení součásti na dopravník dojde k přechzení čipu a dopravení na danou adresu. Zařízení obsahuje modul pro čtení i zápis čipu; Zařízení se skládá ze vstupního zásobníku, dopravníku, minimálně 3 vykládacích míst, zapisovače, čtečky RFID, pneumatických a elektro pneumatických prvků; Celkové rozměry minimálně 700x500x400 mm; Celkové rozměry maximálně 900x650x500 mm; Možnost přístupu přes internet – web server umožňující sledování zásilků, možnost sledování stavu na PC; Všechny komponenty použité pro konstrukci systému jsou průmyslové; Systém se skládá ze čtyř částí: Dokumentace, Panel funkčních bloků nebo mechanické části, Softwarové aplikace, Ovládací zařízení. Funkční bloky - obsah a vybava: 1) Úprava vzduchu - regulační filtr, manometr a ručně ovládaný 3/2 ventil; 2) RFID modul - uložení 5 kontejnerů a RFID. Každý kontejner ukládá důležité informace pro zachování sledovatelnosti objektů pomocí RFID "tagů". Modul má ethernetový port pro PC; 3) Pásový dopravník Tato stanice se skládá z dopravníkového pásu poháněného 24 VDC motorem a zdroje. Na pásu jsou tři různá místa pro ukládání kontejnerů. Tento modul obsahuje tyto prvky: Pohony - 1 ks motor 24 VDC , 1 ks jednočinný válec k zastavení kontejneru v RFID oblasti, 2ks dvojčinný válec ovládaný dvěma elektromagnetickými ventily, senzory - 1 ks RFID modul; 4) Ovládací panel - volič cyklu, tlačítko Reset a tlačítko nouzového zastavení; Zařízení obsažena v ovládacím panelu budou umístěna na DIN liště ve svislé poloze; Software: Programovací SW PLC pro PC; Software webového rozhraní, který umožní komunikaci PLC se zbytkem systému prostřednictvím Ethernet připojení; Další vybava pracoviště: 1 ks napájecí zdroj; RFID kontrolér; 1 ks webové rozhraní pro PLC (webový server); 1 ks blok elektromagnetických ventilů; Elektrické svorkovnice označené na obou koncích nálepkami a identifikátory pro snadnou identifikaci a zapojení všech kabelů; 1 ks Ethernetový vypínač; 1 ks ovládací PLC Siemens S7-1200 napojený a naprogramovaný pro provoz modulu s třemi digitálními vstupy a daným zařízením; Trenážer obsahuje všechen potřebný SW pro programování, sledování zásilků, čtení/zápis čipu RFID; 1 ks standardní ethernetový kabel UTP Cat 6 osazený konektory RJ-45 délky 5 m; Připojovací tlakové hadice s rychlospojkami délky min. 6m; Přívodní elektrické kabely; Trenážer je vybaven sadou dokumentace v češtině, která obsahuje: Technický popis systému, Pneumatická schémata, Elektrické diagramy, Mechanické montážní výkresy, Technické listy pro všechny průmyslové komponenty. Připojení 230V AC, 0,6MPa, Systém je dodáván ve smontovaném stavu, naprogramovaný a otestovaný; Základní deska trenážeru je umístěna na lehké kovové stolní konstrukci opatřené kolečky pro snadnou manipulaci a přesun zařízení. Stolní konstrukce má možnost aretace (zabránění bočnímu pohybu). Konstrukce je společná i pro jednotku trenážeru třísého manipulátoru nebo umožňuje robustní spojení konstrukcí těchto trenážerů; Trenážer obsahuje úchyty pro snadnou manipulaci; Výška základní desky trenážeru je minimálně 750 mm, maximálně 850 mm; Školení pro min. 10 osob údržby; Školení pro min. 15 osob obsluhy; Doprava a instalace systému; Trvalá podpora při užívání systému; Ucelená sada minimálně 3 podrobně zpracovaných cvičných úloh v českém jazyce, dělené samostatně pro žáky a učitele nebo nebo zadání a řešení; Podpora a spolupráce při tvorbě výukových materiálů, cvičných úloh a skript; Další školení obsluhy v případě potřeby; min. 2 přednášky ve výuce za každý školní rok; Všechny prvky použité v systému odpovídají platným technickým a bezpečnostním normám pro výuku na SŠ; Záruka min. 24 měsíců; Dodací lhůta max. 3 měsíce Využívá základních multimediálních přístupů, které pomáhají při získávání znalostí; Obsahuje kombinaci psaného textu, ústního projevu, názorných obrázků, animací a interaktivních prvků; Online výukový systém obsahuje celkem 10 výukových modulů v českém; Představení průmyslové automatizace; Principy stlačeného vzduchu; Principy elektřiny; Stejnoseměrné napájení; Střídavé napájení; Elektronické prvky; Základy el. zapojení; Základy el. motorů; Technologie snímačů; Programovatelné logické automaty PLC; Obsah jednotlivých modulů výukového systému: Představení průmyslové automatizace; Modul představuje průmyslovou automatizaci, rozšiřuje uživateli znalosti, výhody a zdroje energií důležitých v těchto systémech. Zkoumá specifické montážní procesy vedoucí k porozumění automatizovaných systémů; Principy stlačeného vzduchu: Modul popisuje základní principy, zákony a prvky použité v pneumatických a elektro pneumatických obvodech. Obsahuje typy, způsoby ovládání a schematické značky různých prvků používaných v průmyslových aplikacích; Principy elektřiny: Modul pomáhá proniknout do principů elektrotechniky. Výuka probíhá od absolutních základů, mezi které patří výroba elektrické energie, její distribuce a používání, dále elektrická vodivost materiálů a tvorba elektrických obvodů, základní elektrické veličiny a zákony; Obvody stejnosměrného elektrického proudu: Modul se zabývá elektrickými obvody využívajícími stejnosměrný proud. Obsahuje problematiku sériového a paralelního zapojení spotřebičů, využití baterií a akumulátorů k napájení elektrických obvodů. Obvody střídavého elektrického proudu: Výukový modul názorně popisuje všechny důležité aspekty při využívání střídavého proudu. Obsahuje výklad elektromagnetického pole, popis střídavého proudu, přínosů jeho využívání, princip a využití transformátorů, kondenzátorů; Elektronické prvky: Výukový modul názorně popisuje a objasňuje problematiku polovodičových materiálů a polovodičových součástek. Je zde vysvětlena problematika použití a řízení polovodičových součástek, jako jsou usměrňovače, diody nebo tranzistory; Základy el. zapojení: Výukový modul srozumitelným způsobem vysvětluje problematiku vodičů a kabeláže. Zabývá se jejím správným návrhem a využitím. Modul pomáhá pochopit základy jistění a ochrany elektrických obvodů před přepětím a Umožňuje také kreslení schemat a funkčních diagramů, obsahuje knihovny symbolů; Obsahuje virtuální PLC pro ovládání obvodů a simulací umožňující komunikaci s výukovými zařízeními. Umožňuje ovládat externí signály pomocí dodané I/O karty; Umožňuje navrhout pneumatické, elektro pneumatické, elektrické, elektronické, hydraulické a elektro hydraulické obvody. Obsahuje také matematické modely a umožňuje výuku návrhu elektrických a elektronických schemat; Import/export 3D výkresů, sekvenční simulace, dynamická simulace, Vytváření Graftec, Ledder, Ligrimm a FBD diagramů; Umožňuje monitorovat a řídit aplikace krok za krokem; Umožňuje přesnos modelů ze SolidWorks a 3D studia; Umožňuje simulace, dohled a řízení aplikací; Podporuje simulace, krokování a časování schemat; Možnost komunikace s kombinacími výukovými trenážery; Může být použitý samostatně nebo s jinými výukovými systémy; Pro komunikaci s okolím používá OPC server nebo externí I/O kartu; možnost síťové instalace, uživatelský manuál. | 1 | 176 062 Kč | 213 035 Kč |
| Stoly pod linku 4 prům. revoluce | 18 licencí online e-learningového systému pro výuku, vysvětlení, animace a prověřování vědomostí z oblasti elektrotechniky, elektroniky, pneumatiky a elektro pneumaticky. | 18 | 3 432 Kč | 74 749 Kč |
| 16 licencí SW pro výuku automatizace, poskytující uživateli možnost sestavení a otestování virtuálního 2D nebo 3D systému a následného přenesení na skutečný systém | 16 licencí SW pro výuku automatizace, poskytující uživateli možnost sestavení a otestování virtuálního 2D nebo 3D systému a následného přenesení na skutečný systém | 16 | 2 002 Kč | 38 759 Kč |
| Celkem | | | 7 180 972 Kč | 8 688 976 Kč |