

Číslo položky	Typ/identifikace výrobku	Výrobce	Název	Popis	Minimální technické parametry	Splněno	Množstevní jednotka	Počet	Kč/jednotka bez DPH	Cena celkem / Kč bez DPH
NEROZEBÍRATELNÉ MODULY										
A. ZDROJE TEPLA										
1	IVS A03.005	E S L, a.s.	TEPELNÉ ČERPADLO VZDUCH / VODA	Vnitřní jednotka tepelného čerpadla na tomto výukovém modulu, jež je propojena odděleným okruhem s venkovní jednotkou, slouží jako tepelný zdroj pro další výukové moduly. Využití je možné ve dvou tepelných režimech – vytápění nebo chlazení. Vytápění je určeno k využití pro topení (např. topné soustavy, otopná tělesa, teplovzdušné jednotky) nebo ohřev teplé vody (nepřímotopný zásobník) a režim chlazení pro využití chladu, např. chladicí jednotkou - fan-coil.	Topný výkon Základní rozměry Rozměr venkovní jednotky Montážní hmotnost Provozní hmotnost Objem topné vody Max. provozní tlak Napěťová soustava Elektrický příkon max.	ANO/NE	ks	1	293 000	293 000
2	IVS A08.017	E S L, a.s.	NAPOJENÍ SOLÁRNÍCH KOLEKTORŮ	Funkční termické solární kolektory se napojují standardním rozvodem od místa jejich montáže ve venkovním prostředí k výukovému modulu. Samotný výukový modul obsahuje čerpadlovou sestavu, která zajistí provoz solárních kolektorů. Dále obsahuje regulační prvky, které umožňují měřit množství vyrobeného tepla, sledovat jejich topný výkon, množství slunečního záření, průtok topné vody, vstupní a výstupní teploty. Výukový modul je vybaven všemi potřebnými zabezpečovacími a provozními prvky, které se na moderních solárních sestavách používají. Regulace výukového modulu zabezpečuje nabíjení akumulčního zásobníku topné nebo teplé vody nebo deskového výměníku.	Plocha apertury Základní rozměry Rozměry sol. kolektoru Montážní hmotnost Provozní hmotnost Objem topné vody Max. provozní tlak Napěťová soustava Elektrický příkon	ANO/NE	ks	1	228 000	228 000
B. TECHNOLOGIE A ROZVODY PRO VYTÁPĚNÍ, PLYN A TEPLOVU VODU										
3	IVS B01.001	E S L, a.s.	NÁSTROJ PRO VIZUALIZACI A VZDÁLENÉ ŘÍZENÍ	Jedná se o počítač s předinstalovaným řídicím softwarem pro vzdálené sledování a řízení regulačních prvků. Slouží k nastavování časových plánů a provozních režimů, pro vyhodnocování havarijních stavů a záznam naměřených údajů. Zapojení je realizováno převodníkem s možností napojení na počítačovou síť (počítačovou učebnu). Vizualizační software dokáže obsluhovat všechny připojené interaktivní výukové moduly, přehledně zobrazit a zaznamenávat do archivu jejich naměřené hodnoty i provozní stavy.	CPU RAM HDD LAN Operační systém monitor	ANO/NE	ks	1	69 000	69 000
4	IVS B03.012	E S L, a.s.	KOMBINOVANÝ ROZDĚLOVAČ + SBĚRAČ, EXPANZNÍ NÁDOBA	Modul s kombinovaným rozdělovačem a sběračem znázorňuje funkční zapojení dvou typických směšovaných topných větví a jedné nesměšované topné větve, které lze napojit na spotřebiče dalších výukových modulů (například na otopná tělesa, teplovzdušnou jednotku nebo zařízení pro ohřev teplé vody). Připojení zdroje tepla je v rámci interaktivního výukového systému umožněno výukovými moduly, například s plynovými kotly, kotly na tuhá paliva, solární moduly nebo na elektricky ohříváné zdroje tepla. Variantou je i zapojení s možností předřazeného využití HVDT. Řízení modulu ovládá chod čerpadel a trojcestné ventily nadřazeným řídicím systémem či vzdálenou vizualizací, popřípadě je umožněna ruční regulace. Řízení směšování probíhá na základě referenční teploty nebo podle simulované venkovní teploty (tzv. ekvitermné). Celý systém umožňuje sledovat a zaznamenávat chování regulačních prvků, včetně teplot všech topných větví a tlakových poměrů v systému.	Přenesený topný výkon Základní rozměry Další rozměry Montážní hmotnost Provozní hmotnost Objem topné vody Max. provozní tlak Napěťová soustava Elektrický příkon	ANO/NE	ks	1	176 000	176 000
5	IVS B04.014	E S L, a.s.	HYDRAULICKÝ VYROVNÁVAČ DYNAMICKÝCH TLAKŮ	Výukový modul s touto termohydraulickou výhybkou je určen pro oddělení topného systému od zdroje tepla, převážně při použití v kombinovaných sestavách s více zdroji. Výukový modul umožňuje sledovat tlakové i teplotní poměry na všech stranách připojení. Díky zkratovému potrubí lze také HVDT vyřadit z provozu a sledovat tak, jeho vliv na otopnou soustavu.	Maximální průtok Základní rozměry Další rozměry Montážní hmotnost Provozní hmotnost Objem topné vody Max. provozní tlak Napěťová soustava Elektrický příkon	ANO/NE	ks	1	108 000	108 000

6	IVS B05.028	E S L, a.s.	PODLAHOVÝ ROZDĚLOVAČ + SBĚRAČ	Výukový modul obsahuje rozdělovač a sběrač pro podlahové vytápění, včetně čerpadlového okruhu a vyvažování. Výukový modul se napojuje přímo na zdroje tepla (např. plynový kondenzační kotel nebo tepelné čerpadlo) nebo na nsměšovanou větev. Rozvod podlahového okruhu se provádí samostatně a demonstruje realizaci podlahových okruhů i zapojení topných zón a dilatací. Modul navazuje na moduly podlahového vytápění, popřípadě lze podlahový rozdělovač napojit na existující rozvod do stávajícího topného systému podlahového vytápění. Regulace výukového modulu je možná ovládním chodu čerpadla a elektrických regulačních ventilů ručně nebo za pomoci regulace, kdy lze napojit i sledování teplot a diferenčních tlaků jednotlivých topných větví podlahového vytápění.	Maximální průtok Základní rozměry Další rozměry Montážní hmotnost Provozní hmotnost Objem topné vody Max. provozní tlak Napěťová soustava Elektrický příkon	max. 0,3 m ³ /hod max. 1,0 x 2,2 x 0,5 m (šxvxh) - 100 kg 110 kg 5 l + podlahové topení 3 bar TN-C-S, 230V, 50 Hz max. 0,4 kW	ANO/NE	ks	1	184 000	184 000
C. VÝROBA TEPLÉ VODY, AKUMULACE (ÚT, TV)											
7	IVS C03.010	E S L, a.s.	NEPŘÍMOTOPNÝ ZÁSOBNÍK PRO OHŘEV TEPLÉ VODY	Tento zásobník je určen pro výrobu a akumulaci teplé vody nepřímotopným způsobem – topnou vložkou (popřípadě přímo napojením na deskový výměník, jenž nahradí funkci topné vložky). Výukový modul dále poskytuje možnost napojit výstup teplé vody, vstup studené vody a příp. cirkulace na stávající soustavu a sledovat tak odběr teplé vody, chod cirkulace a využití zásobníku.	Plocha výměníku Základní rozměry Rozměry zásobníku Montážní hmotnost Provozní hmotnost Objem topné vody Max. provozní tlak Napěťová soustava Elektrický příkon	min. 1 m ² max. 1,0 x 2,2 x 0,5 m (šxvxh) max. 0,6 x 1,2 m (φ x výška) max. 90 kg max. 250 kg max. 5 l + 168 l (v zásobníku) ÚT/TV 3 bar/8 bar TN-C-S, 230V, 50 Hz max. 0,5 kW	ANO/NE	ks	1	145 000	145 000
8	IVS C04.011	E S L, a.s.	DESKOVÝ VÝMĚNÍK PRO OHŘEV TEPLÉ VODY	Výukový modul s tímto zapojením deskového ohřivače představuje variantu oddělení dvou systémů, v tomto případě pro ohřev teplé vody (a případné napojení na výukový modul zásobníku TV). Regulace modulu zajistí ovládní chodu čerpadel dle provozních teplot.	Maximální průtok Základní rozměry Další rozměry Montážní hmotnost Provozní hmotnost Objem topné vody Max. provozní tlak Napěťová soustava Elektrický příkon	max. 14,5 m ³ /hod max. 1,0 x 2,2 x 0,5 m (šxvxh) - max. 85 kg max. 90 kg max. 10 l ÚT/TV 3 bar/8 bar TN-C-S, 230V, 50 Hz max. 0,5 kW	ANO/NE	ks	1	147 000	147 000
D. TECHNOLOGIE A ROZVODY PRO VYTÁPĚNÍ, PLYN A TEPLOU VODU											
9	IVS D01.020	E S L, a.s.	TEPLOVZDUŠNÁ JEDNOTKA	Teplovzdušná jednotka zapojená na tomto výukovém modulu je určena k napojení na směšovanou topnou větev rozdělovače a sběrače nebo na modul jednoduchého využití tepla s teplovzdušnou jednotkou pro využití a sledování vyrobeného tepla. Tento výukový modul ukazuje reálné využití teplovzdušného vytápění velkých prostor z prax	Topný výkon ÚT1 Základní rozměry Další rozměry Montážní hmotnost Provozní hmotnost Objem topné vody Max. provozní tlak Napěťová soustava Elektrický příkon	min. 15 kW max. 1,0 x 2,2 x 1 m (šxvxh) - max. 150 kg max. 160 kg max. 15 l 3 bar TN-C-S, 230V, 50 Hz max. 0,5 kW	ANO/NE	ks	1	116 000	116 000
10	IVS D02.022	E S L, a.s.	CHLADÍCÍ JEDNOTKA FAN-COIL	Chladicí jednotka s lamelovým výměníkem a ventilátorem slouží pro napojení na rozvod chladné vody a využití vyrobeného chladu pro chlazení místnosti, např. z modulu Tepelné čerpadlo. Regulace modulu ovládá chod jednotky, sleduje množství využití energie i provozní teploty v rozvodu či v prostoru.	Topný/chladicí výkon Základní rozměry Další rozměry Montážní hmotnost Provozní hmotnost Objem topné vody Max. provozní tlak Napěťová soustava Elektrický příkon	min. 1,0 / 0,5 kW max. 1,0 x 2,2 x 0,5 m (šxvxh) - max. 100 kg FCU max. 120 kg max. 5 l 3 bar TN-C-S, 230V, 50 Hz max. 0,2 kW	ANO/NE	ks	1	108 000	108 000

11	IVS D07.073	E S L, a.s.	PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ - BIFILÁR	Modul s podlahovým rozvodem se napojuje na větve předřazeného podlahového rozdělovače a sběrače. Podlahové vytápění je provedeno bifilárními (souběžnými) způsobem a znázorňuje tak jednu z možností kladení otopného rozvodu. Rozvody jsou k modulu upevněny pomocí systémové izolační desky.	Maximální průtok Základní rozměry Další rozměry Montážní hmotnost Provozní hmotnost Objem topné vody Max. provozní tlak Napěťová soustava Elektrický příkon	max. 0,3 m3/hod max. 1,0 x 2,2 x 0,5 m (šxvxh) - max. 75 kg max. 85 kg max. 5 l 3 bar TN-C-S, 230V, 50 Hz -	ANO/NE	ks	1	67 000	67 000
----	-------------	-------------	------------------------------	--	---	---	--------	----	---	--------	--------

E. ZDRAVOTNĚ-TECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ

12	IVS E04.039	E S L, a.s.	PŘEDSTĚNOVÁ INSTALACE UMYVADLA	Výukový modul s umyvadlem je určen pro výuku praktické montáže moderních závěsných zařizovacích předmětů, jako jsou WC, pisoáry, bidety a umyvadla. Dovoluje osvojit si montáž dnes upřednostňovaného předstěnového systému určeného do lehkých příček, k instalaci před nebo do stěny, případně variantu s uchycením do stran. Připojení studené a teplé vody je doplněno o připojení cirkulačního potrubí z výukového účelu, včetně termostatického směšovacího ventilu pro teplou vodu pro regulaci vysoké přírodní teploty.	Topný výkon Základní rozměry Další rozměry Montážní hmotnost Provozní hmotnost Objem vody Max. provozní tlak Napěťová soustava Elektrický příkon	- max. 1,0 x 2,2 x 0,8 m (šxvxh) - max. 80 kg max. 90 kg max. 5 l 8 bar TN-C-S, 230V, 50 Hz -	ANO/NE	ks	1	115 000	115 000
----	-------------	-------------	--------------------------------	---	--	---	--------	----	---	---------	---------

G. VZDUCHO-TECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ

13	IVS G01.032	E S L, a.s.	VZT JEDNOTKA S OHŘEVEM / CHLAZENÍM A REKUPERACÍ	Vzduchotechnická jednotka s rekuperačním výměníkem umožňuje ukázat provoz typického zapojení zařízení pro regulaci interiérového mikroklimatu. Výukový modul s VZT jednotkou obsahuje ventilátory, rekuperační výměník vzduchu s by- passem, vodní ohřivač/chladič, rozvody vzduchotechnického potrubí s typickými regulačními prvky vzduchotechniky (stropní výustě, nasávání, klapky, ...), regulační prvky vytápění (vodní ohřivač/chladič) a řídicí prvky pro řízení chodu a signalizaci provozních stavů a poruch celého výukového modulu. Vodní výměník je připojen na směšovanou topnou větev na montážním modulu, která umožňuje napojení na další výukové moduly (zdroj tepla/chladu).	Topný výkon Základní rozměry Rozměry VZT jednotky Montážní hmotnost Provozní hmotnost Objem topné vody Vzduchové množství Napěťová soustava Elektrický příkon	min. 0,5 kW max. 1,0 x 2,2 x 0,5 m (šxvxh) max. 1,5 x 0,9 x 0,5 m (šxvxh) max. 60 kg + 100 kg (VZT jednotka) max. 160 kg max 10 l max. 500 m³/hod TN-C-S, 230V, 50 Hz max. 0,6 kW	ANO/NE	ks	1	347 000	347 000
----	-------------	-------------	---	---	---	---	--------	----	---	---------	---------

PŘÍSLUŠENSTVÍ

14		E S L, a.s.	ANIMACE	Nezávislá interaktivní počítačová animace proudění a teplotních poměrů (topné vody, teplé vody, vzduchu, apod.) pro teoretickou výuku. Schematicky zobrazuje funkci výukových modulů každého samostatně, ale i v celé sestavě. Animace fyzicky, ani funkčně neovlivňuje nainstalovanou technologii, ale poskytuje nezávislou simulovanou ukázkou funkce pro účely výuky teorie. Animace interaktivně reaguje na zásah uživatele, obsahuje aktivní prvky, které dokáží ovlivnit proudění topné vody (přepínání ventilů, spouštění čerpadel, zapínání kotle a další). Umožňuje tak simulovat reálné chování aktivních prvků, bez potřeby technologii fyzicky spouštět, či vůbec vlastnit nebo pro případ, kdy je potřeba ukázat směry proudění a chování aktivních prvků, které v reálném zapojení není fyzicky možné vidět (směr toku vody v potrubí, chod a směr otáčení čerpadla, polohy ventilů, apod.). Umožňuje také přehledně a v základní míře ukázkou tepelného přenosu. Je tak možné ukázat funkci směšování topné vody třícestným ventilem, přenos tepla při ohřevu zásobníku teplé vody, náběh teploty při spuštění kotle, apod.			ANO/NE	ks	1	85 000	85 000
----	--	-------------	---------	--	--	--	--------	----	---	--------	--------

Součet částí Nerozebíratelné moduly

2 188 000

ROZEBÍRATELNÉ MODULY

Sestava montážních (rozebíratelných) modulů slouží k praktickému nácviku / tréninku montážních dovedností a zručnosti žáků. Jednotlivé prvky a součásti určeny typem modulu (např. Plynová přípojka) jsou uloženy v ukládací bedně. Ta je dále vybavena montážním výkresem, fotografií uložení prvků a součástí do bedny a fotografií ideálního stavu smontovaného modulu.

Moduly slouží k nácviku montáže, nejsou tedy napojeny na média (voda, plyn, elektřina) a opatřeny vizualizací.

A. ZDROJE TEPLA

15	IVS A04.006	E S L, a.s.	PLYNOVÝ ZÁVĚSNÝ KONDENZAČNÍ KOTEL	Plynový kondenzační kotel na tomto výukovém modulu je určen k zapojení jako tepelného zdroje pro další výukové moduly. Topný rozvod výukového modulu je řešen tak, aby bylo možné napojit více zdrojů tepla společně.	Topný výkon Základní rozměry Další rozměry Montážní hmotnost Provozní hmotnost Objem topné vody Max. provozní tlak Napěťová soustava Elektrický příkon	max. 15 kW max. 1,5 x 2,2 x 0,5 m (šxvxh) - max. 110 kg max. 110 kg - - - -	ANO/NE	ks	1	108 000	108 000
----	-------------	-------------	-----------------------------------	---	--	---	--------	----	---	---------	---------

B. TECHNOLOGIE A ROZVODY PRO VYTÁPĚNÍ, PLYN A TEPLOU VODU

16	IVS B02.002	E S L, a.s.	PŘÍPOJKA PLYNU A ZABEZPEČENÍ KOTELNY	Plynová přípojka je základ pro připojení plynu k dalším výukovým modulům, např. modul plynový agregát nebo plynový kotel. Zapojení umožňuje napojit výukový modul jak na nízkotlaký, tak případně i na středotlaký rozvod plynu, který je obvyklými metodami redukován na nízkotlaký (využívány výukovými moduly). Plynový rozvod tohoto výukového modulu je vybaven bezpečnostní plynovou armaturou (BAP), čidlem úniku plynu, čidlem zaplavení a sledováním prostorové teploty a tlačítko nouzového odstavení, což demonstruje dnešní zabezpečení plynových kotelen a zpracování havarijních stavů.	Maximální průtok plynu Základní rozměry Další rozměry Montážní hmotnost Provozní hmotnost Objem topné vody Max. provozní tlak Napěťová soustava Elektrický příkon	max. 6 m ³ /hod max. 1,0 × 2,2 × 0,5 m (š×v×h) - max. 80 kg max. 80 kg - - - -	ANO/NE	ks	1	74 000	74 000
17	IVS B03.012	E S L, a.s.	KOMBINOVANÝ ROZDĚLOVAČ + SBĚRAČ, EXPANZNÍ NÁDOBA	Modul s kombinovaným rozdělovačem a sběračem znázorňuje funkční zapojení dvou typických směšovaných topných větví a jedné nesměšované topné větve, které lze napojit na spotřebiče dalších výukových modulů (například na otopná tělesa, teplovzdušnou jednotku nebo zařízení pro ohřev teplé vody). Připojení zdroje tepla je v rámci interaktivního výukového systému umožněno výukovými moduly, například s plynovými kotle, kotle na tuhá paliva, solární moduly nebo na elektricky ohřívané zdroje tepla. Variantou je i zapojení s možností předřazeného využití HVDT.	Přenesený topný výkon Základní rozměry Další rozměry Montážní hmotnost Provozní hmotnost Objem topné vody Max. provozní tlak Napěťová soustava Elektrický příkon	- max. 1,5 × 2,2 × 0,5 m (š×v×h) - max. 100 kg max. 100 kg - - - -	ANO/NE	ks	1	115 000	115 000
D. TECHNOLOGIE A ROZVODY PRO VYTÁPĚNÍ, PLYN A TEPLOU VODU											
18	IVS D03.023	E S L, a.s.	HYDRAULIKA OTOPNÝCH TĚLES	Zapojení otopných těles na výukovém modulu pro hydrauliku je provedeno v různých variantách (VK, klasik, Tichelmannovo zapojení, jednotrubkový rozvod) a znázorňuje tak prakticky možná zapojení otopných těles v dnešních otopných soustavách. Výukový modul obsahuje potřebné prvky pro hydraulické vyvažování, sledování průtoku a distribuce tepla. Připojení je možné na směšované větve rozdělovače a sběrače.	Topný výkon Základní rozměry Další rozměry Montážní hmotnost Provozní hmotnost Objem topné vody Max. provozní tlak Napěťová soustava Elektrický příkon	- max. 2,0 × 2,2 × 0,5 m (š×v×h) - max. 170 kg max. 170 kg - - - -	ANO/NE	ks	1	98 000	98 000
Součet části Rozebiratelné moduly										395 000	
										Cena celkem bez DPH: 2 583 000	