

TECHNICKÁ SPECIFIKACE MODULŮ E S L - rozebíratelné

Příloha č. 2 smlouvy č. 1/2021

Min. rozsah dodávky	<ul style="list-style-type: none"> * Montážní a závěsný systém výukových modulů - požadované vlastnosti: rastrový systém pro uchycení topenářských prvků po celé ploše modulu, ergonomie uchycení musí umožňovat zavěšování úchytů pouze z jedné strany pro případ umístění přímo u stěny, moduly musí být samonosné, požadovaná korozní ochrana rastrového systému prášková barva, materiál plechu min. S235, modul opatřený stojanem jako samonosná konstrukce * Technologické prvky výukového systému - podtrženo v technické specifikaci jednotlivých modulů * Schémata zapojení přímo na modulu příp. na uskladňovacích bednách * Průvodní technickou dokumentaci * Podklady pro výukové metodiky * Interaktivní výukové 2D animace * Převravní a uskladňovací dřevěné bedny - s víkem, na kolečkách, dřevěné, rozměry: max. 1 x 0,4 x 0,4 m * Doprava * Montáž a sestavení na místě * Školení v rozsahu 4 hodin (zaškolení + předvedení funkce)
----------------------------	---

Pořadové číslo	Název	Popis	Technické parametry	
----------------	-------	-------	---------------------	--

A. ZDROJE TEPLA

1	PLYNOVÝ ZÁVĚSNÝ KONDENZAČNÍ KOTEL	<p><u>Plynový kondenzační kotel</u> na tomto výukovém modulu je určen k zapojení jako tepelného zdroje pro další výukové moduly. Zapojení výukového modulu umožňuje nastavovat provozní režimy, výkon kotle, měřit množství vyrobeného tepla, průtok topné vody, vstupní a výstupní teploty nebo také analyzovat spaliny kotle. Topný rozvod výukového modulu je řešen tak, aby bylo možné napojit více zdrojů tepla společně.</p>	<p>Topný výkon Základní rozměry Další rozměry Montážní hmotnost Provozní hmotnost Objem topné vody Max. provozní tlak Napěťová soustava Elektrický příkon</p>	<p>min. 15 kW max. 1,5 × 2,2 × 0,4 m (š×v×h) - max. 106 kg - - 6 bar - -</p>
----------	--	--	---	--

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

2	PŘÍPOJKA PLYNU A ZABEZPEČENÍ KOTELNY	<p>Plynová přípojka je základ pro připojení plynu k dalším výukovým modulům, např. plynový agregát, plynový kotel, atd. 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 <u>regulátorem tlaku plynu</u>, <u>bezpečnostní plynovou armaturou (BAP)</u>, <u>čidlem úniku plynu</u>, <u>čidlem zaplavení</u> a sledováním prostorové teploty a <u>tlačítko nouzového odstavení</u>, což demonstruje dnešní zabezpečení plynových kotelen a zpracování havarijních stavů. Také je možné za pomoci <u>plynoměru</u> sledovat odběr plynu nebo jej zaznamenávat impulsním odečtem.</p>	<p>Maximální průtok plynu Základní rozměry Další rozměry Montážní hmotnost Provozní hmotnost Objem topné vody Max. provozní tlak Napěťová soustava Elektrický příkon</p>	<p>min. 6 m³/hod max. 1,0 × 2,2 × 0,4 m (š×v×h) - max. 74 kg - - NTL 5 kPa, STL 400 kPa - -</p>
----------	---	--	--	--

3	KOMBINOVANÝ ROZDĚLOVAČ+SBĚRAČ, EXPANZNÍ NÁDOBA	<p>Modul s <u>kombinovaným rozdělovačem a sběračem</u> 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, 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 <u>čerpadel</u> a <u>trojcestné ventily</u> nadřazeným řídicím systémem či vzdálenou vizualizací, popřípadě je umožněna ruční regulace. Řízení směšování probíhá na základě referenční teploty nebo podle simulované venkovní teploty (tzv. ekvitemně). Celý systém umožňuje sledovat a zaznamenávat chování regulačních prvků, včetně teplot všech topných větví a tlakových poměrů v systému.</p>	<p>Přenesený topný výkon Základní rozměry Další rozměry Montážní hmotnost Provozní hmotnost Objem topné vody Max. provozní tlak Napěťová soustava Elektrický příkon</p>	<p>max. 120 kW max. 1,5 × 2,2 × 0,5 m (š×v×h) - max. 92 kg - - 3 bar - -</p>
----------	---	--	---	--

4	HYDRAULICKÝ VYROVNÁVAČ DYNAMICKÝCH TLAKŮ	<p>Výukový modul s touto <u>termohydraulickou výhybkou</u> 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.</p>	<p>Maximální průtok Základní rozměry Další rozměry Montážní hmotnost Provozní hmotnost Objem topné vody Max. provozní tlak Napěťová soustava Elektrický příkon</p>	<p>max. 2,5 m³/hod max. 1,0 × 2,2 × 0,3 m (š×v×h) - max. 82 kg - - 3 bar - -</p>
----------	---	---	--	---

C. VÝROBA TEPLÉ VODY, AKUMULACE (ÚT, TV)			
5	AKUMULAČNÍ NÁDRŽ NA TOPNOU VODU	Akumulační nádrž je určena pro akumulaci topné vody z převážně vysokoteplotních nebo neregulovatelných zdrojů. Výukový modul umožňuje naakumulovanou topnou vodu dále využít pro vytápění, např. přes kombinovaný rozdělovač- sběrač nebo pro ohřev TV. Regulace modulu zajistí sledování a záznam teplot, jakými je nádrž nahřívána.	Maximální průtok Základní rozměry Rozměry zásobníku Montážní hmotnost Provozní hmotnost Objem topné vody Max. provozní tlak Napěťová soustava Elektrický příkon
			max. 2,5 m ³ /hod max. 1,0 × 2,2 × 0,3 m (š×v×h) max. 0,6 × 2,0 m (φ × výška) 73 kg - - 3 bar -
6	NEPŘÍMOTOPNÝ ZÁSOBNÍK PRO OHŘEV TEPLÉ VODY	Tento zásobník je určen pro výrobu a akumulaci teple vody nepřímotopným způsobem – topnou vložkou (popřípadě přímo napojením na deskový výměník, jenž nahradí funkci topné vložky). Výukový modul dále poskytuje možnost napojit výstup teple vody, vstup studené vody a příp. cirkulace na stávající soustavu a sledovat tak odběr teple 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 × 2,2 × 0,2 m (š×v×h) max. 0,6 × 1,0 m (φ × výška) max. 73 kg - - ÚT/TV 3 bar/8 bar - -
D. TECHNOLOGIE A ROZVODY PRO VYTÁPĚNÍ, PLYN A TEPLOU VODU			
7	HYDRAULIKA OTOPNÝCH TĚLES	Zapojení otopných těles na výukovém modulu pro hydrauliku je provedeno v různých variantách (minimálně 4: VK, klasik, Tichelmannovo zapojení, jednorubkový 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 směřované větve rozdělovače a sběrače. Výukový modul je možné vybavit i sledováním teploty topných větví, otopných těles a měřením jejich diferenčních tlaků.	Topný výkon Základní rozměry Další rozměry Montážní hmotnost Provozní hmotnost Objem topné vody Max. provozní tlak Napěťová soustava Elektrický příkon
			min. 2,9 kW max. 2,0 × 2,2 × 0,3 m (š×v×h) - max. 158 kg - - 3 bar -
8	DESKOVÝ VÝMĚNÍK PRO OHŘEV TEPLÉ VODY	Výukový modul s tímto zapojením deskového ohřeva představuje variantu oddělení dvou systémů, v tomto případě pro ohřev teple vody (a případné napojení na výukový modul zásobníku TV). Regulace modulu zajistí ovládání chodu čerpadel dle provozních teplot.	Maximální průtok Základní rozměry Další rozměry Montážní hmotnost Výkon výměníku Objem topné vody Max. provozní tlak Napěťová soustava Elektrický příkon
			max. 14,5 m ³ /hod max. 1,0 × 2,2 × 0,3 m (š×v×h) - max. 80 kg min. 30 kW - - -
ANIMACE			
	ANIMACE	Nezávislá interaktivní počítačová animace proudění a teplotních poměrů (topné vody, teple 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, spuštění 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 třicestným ventilem, přenos tepla při ohřevu zásobníku teple vody, náběh teploty při spuštění kotle, apod.	
Cena celkem v Kč bez DPH			1 417 500
DPH 21% v Kč			297 675
Cena celkem v Kč vč. DPH			1 715 175