

**ESL** a.s.



**INVYSYS**

interaktivní výukový systém



Co je systém INVYSYS	3
Schéma systému INVYSYS	4
Rozsah systému INVYSYS	5
Historie systému INVYSYS	6
Inovace systému INVYSYS	7
Kdo systém INVYSYS používá	9
Autor a výrobce systému INVYSYS	10

# obsah

## editorial

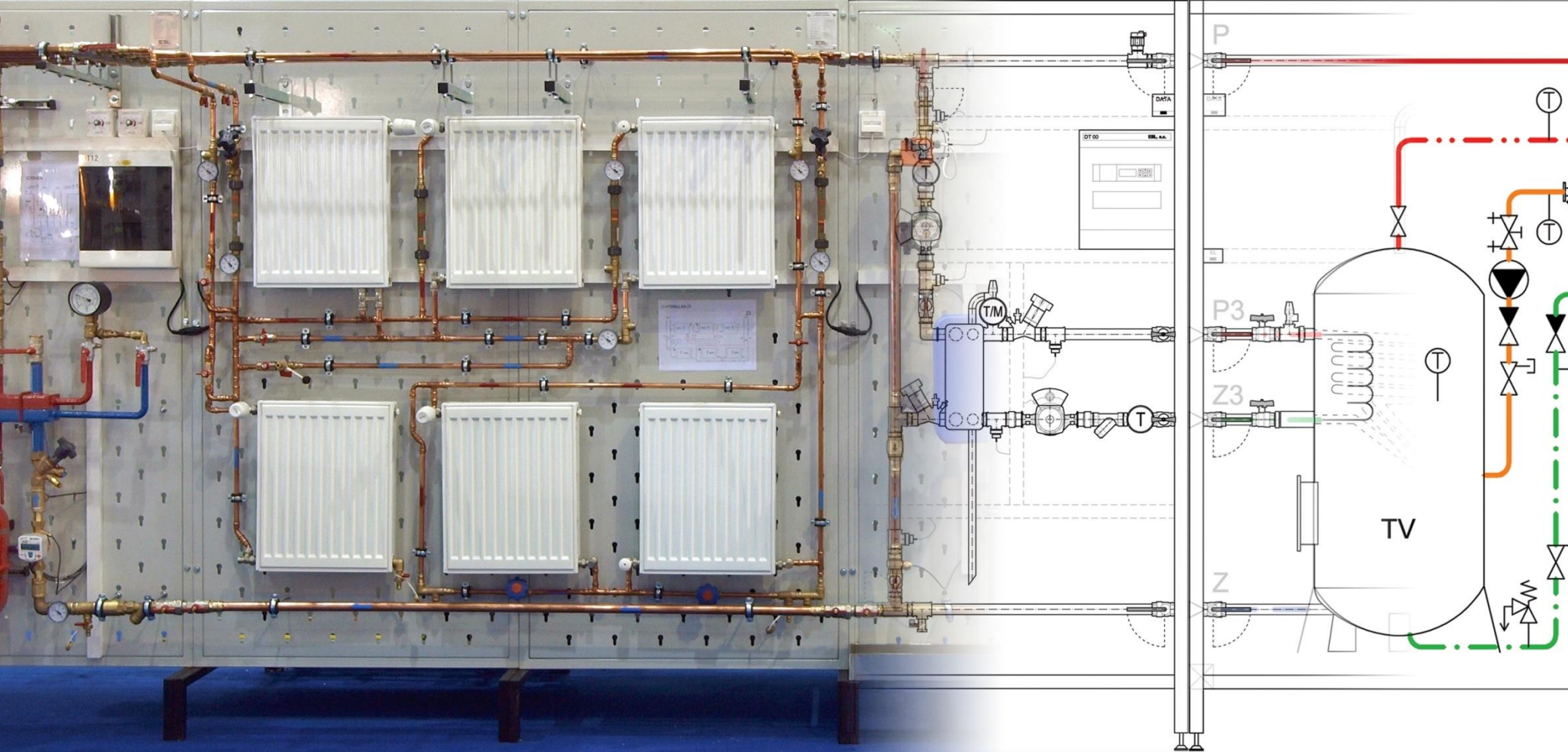
Absolvent školy, který vstupuje na trh práce, by měl být již v rámci vzdělávacího procesu připravován tak, aby byl dobře uplatnitelný, schopný pružně se adaptovat na nové podmínky, reagovat na nové tendence a trendy a aby byl připraven dále se rozvíjet a vzdělávat. K tomu je ovšem nezbytné dobře fungující propojení mezi sférou vzdělávání a světem práce, umožňující školskému systému reagovat na měnící se požadavky a potřeby trhu práce. Přitom je důležité, aby vazba byla oboustranná a komunikace mezi sférou práce a sférou vzdělávání byla funkční a efektivní.

Poznatky a zkušenosti pro vývoj a tvorbu INVYSYS jsme čerpali u odborníků technických oborů v ČR i v zahraničí (např. v Rakousku, Švédsku, Německu ...).

Jedním z efektivních způsobů, jak provázat školní a pracovní prostředí, je zapojení odborníků z praxe do plánování i následné realizace výuky. Takový model vzdělávání slouží k obohacení obou stran. Spolupráce soukromého (firem) a veřejného sektoru (škol) je běžná v každé vyspělé ekonomice.

Ing. Ladislav Lněniček

Statutární ředitel E S L, a.s.



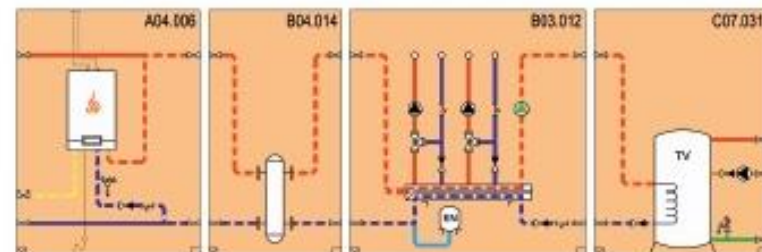
# CO JE SYSTÉM **INVYSYS**

**Interaktivní výukový systém INVYSYS je komplexní pomůckou pro teoretickou i praktickou výuku odborných škol zaměřených především na obory technických zařízení budov, ale i další. Umožňuje žákům pracovat s reálným materiálem a prvky technických zařízení budov.**

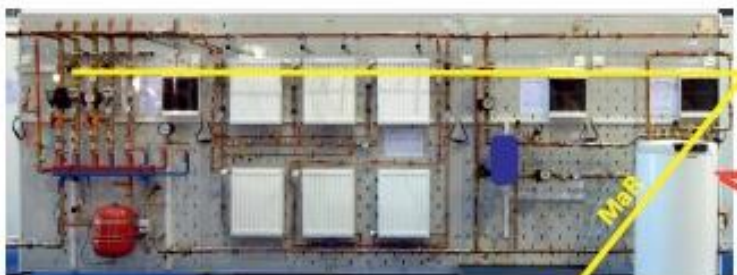
## MONTÁŽNÍ MODULY



## 2D ANIMACE FUNKCE SYSTÉMU



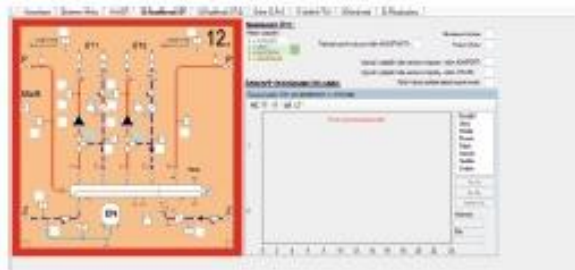
## FUNKČNÍ MODULY



## 3D ANIMACE MONTÁŽE MODULŮ



## SOFTWARE PRO ŘÍZENÍ (VIZUALIZACE)



## VZDĚLÁVACÍ & INFORMAČNÍ PORTÁL



Interaktivní výukový systém - od teorie k praxi

## PLYNOVÝ ZÁVĚSNÝ KONDENZAČNÍ KOTEL

### POPIS MODULU

Plynový kondenzační kotel na tomto výukovém modulu je určen k zapojení jako tepelného zdroje pro další výukové moduly. Zapojení výukového modulu umožňuje nastavovat provozní režimy, výkon, vstupní a výstupní teploty nebo také analyzovat spaliny kotle.

Topný rozvod výukového modulu je řešen tak, aby bylo možné napojit více zdrojů tepla společně.

### TECHNICKÉ PARAMETRY

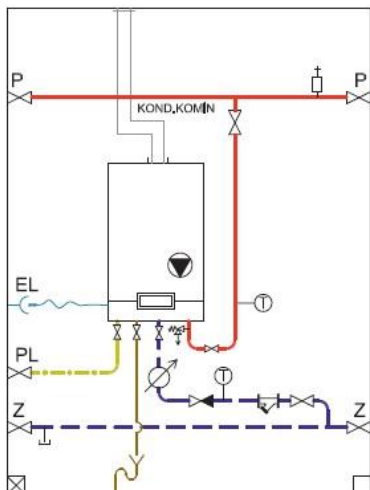
Topný výkon	max. 15 kW
Základní rozměry	1,5 × 2,2 × 0,4 m (š×v×h)
Další rozměry	-
Montážní hmotnost	106 kg
Provozní hmotnost	110 kg
Objem topné vody	3 l + 1 l (v kotli)
Max. provozní tlak	3 bar
Napěťová soustava	TN-C-S, 230V, 50 Hz
Elektrický příkon	max. 0,5 kW

### APLIKACE PRO VÝUKU

- ukázka a popis konstrukce a vybavení kotle
- vlastnosti a rozdíly od jiných kotlů na plyn a tuhá paliva
- vysvětlení provedení, funkce, provedení přívodu vzduchu a odvodu spalin
- měření tepelného výkonu, tlak plynu, teploty vody, měření spalin a seřízení kotle
- vazba kondenzačního kotle na vytápěcí soustavu
- a další ...

### POZNÁMKY

- Odkouření – Koaxiální potrubí 100/60



# rozsah systému

Rozsah interaktivního výukového systému je uveden v katalogu "Výukové moduly INVYSYS", který obsahuje přes 50 základních výukových modulů. Tyto moduly jsou variabilní a mohou být přizpůsobovány individuálním potřebám budoucích uživatelů. Katalog kromě základního popisu obsahuje u jednotlivých modulů také technické parametry, aplikaci modulu ve výuce a schéma.

# historie

## systemu invysys

2009-2011 – Klastř obecného strojírenství

2011 – první prototypy trenažerů

2011 – projekt Šikovní ručičky JMK

2013 – užitný vzor

2013 – IBF, Mezinárodní stavební veletrh Brno

2014 – IBF, Mezinárodní stavební veletrh Brno

2014 – Značka kvality

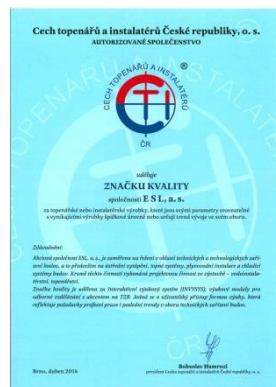
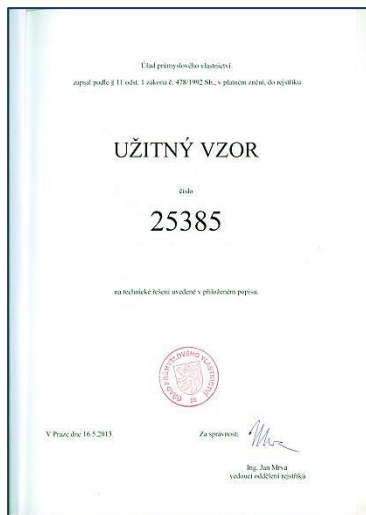
2015 – IBF, Mezinárodní stavební veletrh

2015 – Cena FČOK

2016 – IBF, Mezinárodní stavební veletrh Brno

2017 – Jihomoravská hvězda

2018 – IBF, Mezinárodní stavební veletrh Brno



# INOVACE SYSTÉMU



**V letech 2016-2017 jsme společně s VUT Brno Fakultou elektrotechniky a komunikačních technologií realizovali dotovaný projekt s názvem „Vývoj a inovace systému INVYSYS z programu Partnerství znalostního transferu OP PIK“.**  
**V rámci tohoto projektu a spolupráce s VUT byl systém INVYSYS inovován a rozšířen např. o nové výukové metodiky, 3D animace a další prvky pro efektivní využívání výukového systému v moderní školní výuce odborných předmětů v oblasti technických a technologických zařízení budov /TTZB/.**

## **Nové 3D animace**

Tvorba vzorových 3D animací a modelů zahrnovala především transformaci systému do elektronické podoby ve formě 3D modelů. Výchozím materiálem byly technické výkresy jednotlivých součástí modulů, které byly modelovány v 2D CAD systému v odpovídajícím měřítku. Tyto součástky byly po vytvoření skládány do sestav, které představují jednotlivé moduly. Pro samotnou tvorbu animací byl v první etapě projektu vybrán software Solidworks Premium, který je špičkou v oblasti 3D projekce technických součástí.

První fází transformace systému do elektronické podoby byla verifikace výkresové dokumentace. U součástí, které byly již realizovány v 2D výkresové dokumentaci, byly ověřeny všechny potřebné rozměry. Součásti, jejichž dokumentace chyběla, byly proměřeny a na základě náměrů vznikly výkresy ve 2D. Na základě těchto materiálů pak započala transformace do 3D modelů. Výsledkem je tak kompletní knihovna všech použitých součástí na vybraných modulech systému INVYSYS.

## **Tvorba výukových textů**

V rámci realizace projektu vznikla i databáze výukových textů, ze kterých je dále čerpáno pro doplnění teoretického backgroundu jednotlivých elektronických součástí systému. Tyto texty byly tvořeny tak, aby obsáhly základní informace, které by měli studenti znát o dané součástce. V zásadě tak doplňují vzniklou knihovnu 3D součástek.

## **Metodiky a praktická cvičení**

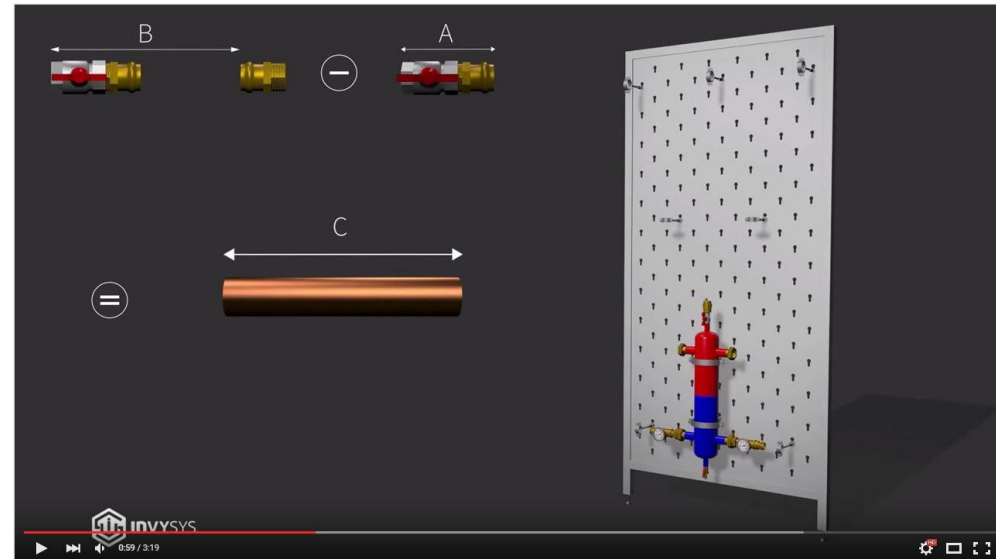
Další oblastí inovací systému INVYSYS byla tvorba podkladů pro výuku na systému pro jednotlivé moduly. Jako doplnění byly vytvořeny protokoly pro praktická cvičení, která lze realizovat na jednotlivých modulech. Metodika shrnuje teoretické pozadí problematiky daného modulu, popisuje použité armatury včetně jejich řezů a technických značek. Text je doplněn odkazy na zajímavá výuková videa na YouTube. Na konci metodiky jsou kontrolní otázky, na které by po prostudování dané problematiky měli studenti znát odpovědi.

Další důležitou inovací systému jsou nově vytvořená praktická cvičení. Ty byly realizovány ve formě protokolů. Díky tomu mohou studenti na jednotlivých modulech realizovat různá měření a ta zaznamenávat do předpřipravených tabulek. Je tím podporována atraktivita výukového modulu, a tím i snadnější a nenásilnější zapamatování a pochopení probírané problematiky.

Inovovaný výukový systém nyní disponuje komplexním systémem měření a regulace, který reflektuje výukové účely systému. Řešení měření

a regulace na výukovém systému bylo koncipováno tak, aby celý proces inovace sloužil i k možným školením kompetentních pedagogů školy v oblasti programování řídicích systémů. Je možné si tak osvojit tvorbu projektové dokumentace SW i HW řešení a tvorbu manuálů pro koncové uživatele (učitele, studenty, žáky...). Další hlavní oblastí inovace byla grafická podpora systému – vytvořením názorných výukových 2D animací, které plně reflektují hydraulické poměry v jednotlivých modulech systému.

A také vytvoření montážních 3D videí, které slouží jako názorný návod při nácvičení montáže jednotlivých modulů výukového systému. Navíc modelování modulů v 3D je využito nejen pro samotný nácvičení finální montáže, ale umožňuje využít vzniklé 3D modely již jako výrobní data pro dílenské zpracování daných modulů. Komplexnost inovace systému INVYSYS doplňují vzniklé teoretické podklady ve formě výukových metodik pro jednotlivé moduly a vzniklá praktická cvičení, která usnadní práci lektorům a umožňují využít co nejvíce potenciál jednotlivých modulů. V rámci inovací vznikla další elektronická nadstavba systému INVYSYS, kdy je daný modul systému vybaven aplikací, která umožní studentům si celé fyzické zapojení modulu (armatury, trubky, šroubení atd.) virtuálně prohlédnout nebo dokonce poskládat a software pak celé zapojení vyhodnotí a posoudí jeho správnost.





# KDO POUŽÍVÁ SYSTÉM **INVYSSYS**



# AUTOR A VÝROBCE SYSTÉMU

Jsme brněnská společnost E S L, a.s., která v oblasti navrhování a hlavně realizování systémů vybraných technických a technologických zařízení budov působí již od roku 1993. Naší filozofií je autenticita a vzájemná důvěra s obchodními partnery. Snažíme se dodržovat tradiční hodnoty, fungovat jednoduše a efektivně. Řídíme se mottem: *„Udělat práci jednou, ale kvalitně, je v konečném důsledku efektivnější, rychlejší a mnohem levnější.“*

Výukový systém INVYSYS tvoříme proto, že nám není lhostejný vývoj našeho řemesla. Chceme dalším generacím předat vše, co víme i umíme, včetně nových trendů a technologií. Věříme, že INVYSYS je cesta, jak dát technickému řemeslu moderní tvář a získat pro něj nové mladé lidi.

## KONTAKT

**E S L, a.s.**

Dukelská třída 247/69

614 00 Brno

e: [invysys@esl.cz](mailto:invysys@esl.cz)

[invysys.cz](http://invysys.cz)

