ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

ISSN 2571-2519

Inovace a technologie ve vzdělávání

ITEV

Časopis o nových metodách a inovacích v technickém a přírodovědném vzdělávání

Inovace

TEchnologie

Vzdělávání

2/2022

Inovace a technologie ve vzdělávání

Časopis o nových přístupech, metodách a inovacích v technickém a přírodovědném vzdělávání.

Obsahové zaměření časopisu

Časopis se věnuje především problematice ve vzdělávání technických a přírodovědných oborů v rámci širokého spektra vzdělávacích institucí. Časopis je platformou pro transfer nových a inovativních poznatků do pedagogické praxe. Specializuje se na výzkum, vývoj a evaluaci nových didaktických pomůcek, postupů a metod. Publikuje zejména výsledky specifického výzkumu s participací studentů a informace vedoucí ke zkvalitňování a zefektivňování vzdělávacího procesu.

Časopis je zaměřený zejména na středoevropský prostor a státy s podobnými školskými systémy. Publikuje texty článků psané v jazyce českém, anglickém, slovenském a polském. Cílem časopisu je umožnit publikaci zajímavých myšlenek a vizí vědeckých a odborných pracovníků se zájmem o efektivní a kvalitní školství. Časopis vychází dvakrát ročně a články prochází nezávislým recenzním řízením.

The magazine is dedicated especially to problematics in technical and scientific education within a wide range of educational institutes. The magazine is a platform for transferring new and innovative knowledge into teaching practice. It is specialized in research, development and evaluation of new didactic tools, procedures and methods. It publishes particularly results of specific researches with students' participation and information leading to improvement and increase of the efficiency in the process of education. The magazine is focused especially on the area of Central Europe and countries with similar school systems. Published articles are written in Czech, English, Slovak and Polish. The aim of the magazine is to publish interesting ideas and visions of scientific and professional staff with interest in effective and high-quality education. The magazine is published twice a year and articles are reviewed.

Články prošly redakční úpravou

Redakce

Mgr. Jan Krotký, Ph.D., Mgr. Pavel Moc a Mgr. Jan Fadrhonc, Ph.D.

Redakční rada

Prof. PaedDr. Jarmila Honzíková, Ph.D., Mgr. Pavel Moc, PhDr. Šárka Pěchoučková, Ph.D., PhDr. Lukáš Honzík, Ph.D., PaedDr. Petr Mach, CSc., Mgr. Jan Krotký, Ph.D., Mgr. Jan Fadrhonc, Ph.D., PhDr. Lucie Rohlíková, Ph.D., Mgr. Miroslav Šebo, Ph.D., Mgr. Zuzana Izquierdo Montes a Stefanos Armakolas, PhD, MEd

Adresa redakce

Katedra matematiky, fyziky a technické výchovy, FPE ZČU v Plzni, Klatovská tř. 51, 306 14 Plzeň

Vydavatel

Západočeská univerzita v Plzni (IČO:49777513), Fakulta pedagogická, Univerzitní 8, 306 14 Plzeň, Česká republika

Obsah / content

INTELIGENTNÍ ELEKTROINSTALACE V DOMÁCNOSTI **4**

TOMÁŠ UNGR, PAVEL MOC

MODEL PŘEDMĚTOVĚ-DIDAKTICKÝCH KOMPETENCÍ UČITELŮ REFLEKTUJÍCÍ ROZVOJ INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ U ŽÁKŮ A STUDENTŮ **11**

MILAN KLEMENT, PETR ŠALOUN, LUCIE BRYNDOVÁ, TOMÁŠ DRAGON

POROVNÁNÍ SLICERŮ PRO 3D TISK **21**

TOMÁŠ ZAHRADNÍK, FILIP FRANK, MIROSLAV ZÍKA

ČTENÍ TECHNICKÝCH OBRAZOVÝCH MATERIÁLŮ STUDENTY UČITELSTVÍ PRVNÍHO STUPNĚ **30**

JAN JANOVEC, IVANA BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ

PROGRAMOVÁNÍ POČÍTAČEM ŘÍZENÝCH STROJŮ NA ZŠ – PŘEDVÝZKUM **36**

PAVEL MOC

TEXTILES IN PROJECT-BASED TECHNICAL EDUCATION OF FUTURE TEACHERS AT THE TIME OF DISTANCE TEACHING **45**

ZLATICA HUĽOVÁ, JOZEF ZENTKO

SOUČASNÝ STAV 3D MODELOVÁNÍ A TVOŘIVOSTI NA ZÁKLADNÍ ŠKOLE V ČESKÉ REPUBLICE A VE SVĚTĚ **55**

TOMÁŠ SOSNA

VZDELÁVANIE PEDAGÓGOV V OBLASTI CNC TECHNOLÓGIÍ **66**

JÁN HALLER

SMART WIRING IN THE HOME
INTELIGENTNÍ ELEKTROINSTALACE V DOMÁCNOSTI

Tomáš Ungr, Pavel Moc

Abstract

This article deals with the comparison of classic wiring and smart wiring in the home. We will describe the classic electrical installation and focus on its advantages and disadvantages. In the case of intelligent wiring, we will look at its principle. We will compare partial and complex intelligent wiring. We will also not forget the advantages and disadvantages of this modern technology. The aim of this article is to compare manufacturers of intelligent wiring and also to describe why the Loxone company won.

Key words: *wiring, classic wiring, intelligent wiring, home wiring, wiring comparison, manufacturers, technology*

Abstrakt

Tento článek se zabývá srovnáním klasické elektroinstalace a inteligentní elektroinstalace v domácnosti. Popíšeme si klasickou elektroinstalaci a zaměříme se na její výhody a nevýhody. U inteligentní elektroinstalace se podíváme na její princip. Srovnáme si částečnou a komplexní inteligentní elektroinstalaci. Také nezapomeneme na výhody a nevýhody této moderní technologie. Cílem tohoto článku je srovnání výrobců inteligentní elektroinstalace a také popis, proč vyhrála právě firma Loxone.

Klíčová slova: *elektroinstalace, klasická elektroinstalace, inteligentní elektroinstalace, domovní elektroinstalace, porovnání elektroinstalací, výrobci, technologie*

ÚVOD

V první části tohoto článku se podíváme na představení klasické elektroinstalace, tak jak ji většina nás dobře zná. Závěrem této kapitoly si popíšeme výhody, či nevýhody této elektroinstalace.

Ve druhé kapitole článku se zaměříme na již samotnou inteligentní elektroinstalaci. Podíváme se na částečné a komplexní provedení této technologie. Také nezapomeneme zmínit výhody a nevýhody instalace.

V poslední, třetí kapitole, se podíváme na cíl článku, kterým je srovnání technologií inteligentní elektroinstalace na českém trhu. Poté následuje okomentování vybraného zástupce, proč zrovna vyhrál on.

1 KLASICKÁ ELEKTROINSTALACE

Klasická elektroinstalace v budovách je tvořena dvěma základními okruhy, a to okruhem světelným a zásuvkovým. Tyto okruhy jsou napájeny pouze silovými kabely, které mohou být uložené ve zdi, podlaze, či v různých žlabech a lištách namontovaných na stěně (Kunc, 2010, s. 15). Samotné ovládání okruhů není nikterak

složité, v podstatě se setkáme pouze se dvěma stavy. Stav zapnuto, kdy obvodem prochází elektrický proud a napájí náš spotřebič, či stavem vypnuto, kdy proud obvodem neprochází.

Pokud bychom potřebovali, aby spotřebič nějak komunikoval s elektroinstalací, tak je potřeba použít nové kabelové vedení, které by tuto informaci přeneslo. Abychom si to vysvětlili na nějakém příkladu, tak můžeme například na principu vytápění elektrickým kotlem. U vytápění místnosti, či celé budovy, je potřeba, aby vytápěcí zařízení zjišťovalo teplotu v daném místě. Toto provedení se řeší například termostatem. Termostat je regulátor, který neustále porovnává skutečnou a požadovanou hodnotu V našem případě teplotu. Pokud se skutečná teplota místnosti od požadované liší, tak termostat dá pokyn kotli, aby zapnul či vypnul. Tuto problematiku nevyřešíme nijak jinak, než propojením termostatu a elektrického kotle pomocí vodiče. Ovšem, na trhu můžeme setkat s termostaty a vytápěcími zařízeními, které fungují na principu bezdrátové komunikace V tomto případě bychom mohli polemizovat o tom, zda se jedná o klasické, či inteligentní řešení vytápění.

1.1 VÝHODY A NEVÝHODY KLASICKÉ ELEKTROINSTALACE

Pokud se podíváme na hlavní výhodu klasické elektroinstalace, tak je to její cena. Samotná cena je právě jedním z primárních důvodu, proč zákazníci vybírají radši klasickou elektroinstalaci než tu inteligentní. Samozřejmě, že se cena odvíjí podle jednotlivých požadavků uživatele, ale pokud budeme chtít za elektroinstalaci utratit co nejméně peněz, tak je pro nás klasická varianta přijatelnější. Další výhodu je samotná instalace, která bývá jednoduchá a za posledních pár let se moc nezměnila. Tato výhoda navazuje na fakt, že klasickou elektroinstalaci svede každá firma, či elektrikář zabývající tímto tématem. Mezi další výhody patří její spolehlivost, dlouhá životnost a také, že je skoro bezúdržbová.

Mezi nevýhody klasické elektroinstalace můžeme zařadit mnoho aspektů. Mezi ty nejzásadnější patří ten, že ji těžko můžeme automatizovat V určité míře dokážeme automatizaci zařídit. Například použitím různých relátek, čidel atd. Ovšem nikdy nebude klasická elektroinstalace pro uživatele tak komfortní, jako je právě ta inteligentní. Další nevýhodou tohoto typu instalace je velký zásah do budovy, ať už se jedná o drážky ve zdi kvůli vodičům, či například spínačům umístěných na zdi. Je velmi důležité si před samotnou elektroinstalací promyslet, kde budou jednotlivé spotřebiče a spínače. Například pokud bychom se rozhodli, že chceme do stávající instalace přidat ještě jeden spínač, třeba na druhém konci místnosti, tak nás bude čekat zásah do zdiva a vytvoření nového elektrického vedení. Jednu z dalších nevýhod jsme si popsali již výše, a to neestetičnost seřazení spínačů u větších místností.

2 INTELIGENTNÍ ELEKTROINSTALACE

S inteligentní elektroinstalací se můžeme v dnešní době setkat v průmyslových areálech, ale i častěji v rodinných domech či bytech. Příčinou toho, že se setkáváme s tímto tématem více, je především to, že rostou požadavky na komfort a ekonomické chování budov. Vznikají takzvaně různé chytré domy, které tento typ elektroinstalace využívají (Garlík, 2014, s. 2). Nejedná se pouze o světelné či zásuvkové okruhy, které známe z klasické elektroinstalace. Ta inteligentní se vyznačuje tím, že dokáže efektivně propojit celý dům. Ať se jedná o již zmiňované zásuvkové a světelné okruhy, ale například i pokročilejší funkce domu. Mezi ty pokročilejší funkce můžeme zařadit například zabezpečení domu, ovládání rolet a markýz, vytápění či dokonce nějaká forma audia. Úkolem chytré elektroinstalace je propojení všech těchto funkcí tak, aby

pro uživatele bylo ovládání komfortní, jednoduché a bylo možno řídit některé úkony na dálku.

Tento názor týkající se rozšíření inteligentní elektroinstalace potvrzuje ve své knize i pan Smola (2011, s. 263): „Z hlediska uživatelského komfortu a možnosti integrovaného ovládání jednotlivých systémů domu bude vzrůstat počet uživatelů inteligentní elektroinstalace. Zároveň se bude rozšiřovat s klesající cenou dostupnost systému i pro menší rodinné domy. Systém zahrnuje regulaci žaluzií, osvětlení, topení, ventilace, bazénu, sauny, zabezpečení stavby, ovládání žaluzií, ozvučení, závlahového systému. Umožňuje lokální i dálkový přístup pomocí telefonu, nebo internetového rozhraní, rovněž vizualizaci s možností vytvářet časové programy a scény.“

2.1 ČÁSTEČNÁ INTELIGENTNÍ ELEKTROINSTALACE

Jako částečnou inteligentní elektroinstalaci můžeme označit klasickou instalaci, která je doplněná o různá zařízení s chytrými funkcemi. Tato možnost slouží pro domácnosti, kde je instalovaná klasická elektroinstalace.

Pokud bychom se rozhodli, že chceme náš dům či byt komplexně upgradovat na chytrou variantu instalace, tak se neobejdeme bez stavebních zásahů do budovy. Dalším hlediskem je také fakt, že tento druh předělání je finančně nákladný. Výrobci jsou si vědomi těchto skutečností, proto se v dnešní době můžeme setkat častěji s takzvanými chytrým neboli smart zařízeními.

Tyto smart zařízení se instalují do již existující klasické instalace V podstatě je to soubor spotřebičů, které dokážou mezi sebou komunikovat, mohou fungovat bezdrátově a také často je můžeme ovládat pomocí aplikace v telefonu, či pomocí internetového prostředí. Těchto zařízeních najdeme na trhu spousty

2.2 KOMPLEXNÍ INTELIGENTNÍ ELEKTROINSTALACE

V této části článku se podíváme na komplexní řešení inteligentní elektroinstalace. Komplexní elektroinstalace se od té částečné liší tím, že zde nepřizpůsobujeme původní elektroinstalaci, ale vytváříme novou. Ta je čistě založena na inteligentních aspektech. Toto řešení se nejčastěji využívá u novostaveb, kdy nás zásah do budovy týkající se elektroinstalace teprve čeká. Tento typ instalace je v poslední době hojně doporučován i architekty, protože dokáže snížit energetickou náročnost samotné budovy. Vznikají pak takzvaně chytré domy, nebo také domy označované jako pasivní. Počet výrobců, kteří se zabývají výrobou a samotnou instalací této elektroinstalace neustále roste. Každou chvílí se objeví nový výrobce, který nabízí nové, lepší a komplexnější řešení. Níže se podíváme na srovnání těch největších firem, které se inteligentní elektroinstalací zabývají.

2.3 VÝHODY A NEVÝHODY INTELIGENTNÍ ELEKTROINSTALACE

Prvně začneme výhodami inteligentní elektroinstalace, protože těch je dle našeho úsudku více než těch záporných. Hlavní výhodou tohoto typu instalace je samotná myšlenka propojení veškerých elektrotechnických systémů v domácnosti. Díky této možnosti se nám obsluha zařízení stává komfortnější. Většinu inteligentních elektroinstalacích můžeme ovládat bezdrátově, a dokonce i spravovat budovu na dálku pomocí internetové technologie. To především oceníme v moment, když nejsme v budově, ale chceme si zkontrolovat, zda je vše v pořádku. Popřípadě můžeme na dálku dát povel systému, aby provedl nějaký úkon. Například zapnul vytápění, nebo zastínil budovu. Navíc možnost bezdrátového ovládání oceníme, když budeme,

jakkoliv zdravotně indisponováni. Další významným pozitivem je fakt, že inteligentní elektroinstalace dokáže šetřit náklady na elektrickou energii, či náklady na vytápění. Zde můžeme elektrickou energii ušetřit pomocí stmívaných světel a úsporných spotřebičů. Náklady na vytápění zase dokážeme ušetřit vhodným propojením stínění domu a výtopného systému. Mezi další klady patří například možnost ovládání ovládacích obvodu pomocí nízkého napětí. Obvody nejsou tak zatěžované a snižuje se zde riziko úrazu elektrickým napětím. Samotná instalace, například spínačů na stěnu, bývá elegantnější a často se spokojíme s menším počtem, než je to u klasické elektroinstalace. Rozšíření inteligentní elektroinstalace bývá často snadné bez větších zásahů do budovy. Kladných aspektů o inteligentní elektroinstalaci bychom našli mnoho. Výše byly popsány ty nejdůležitější a nejvíce uváděné.

Hlavním negativem, pro který zákazníci odpouštějí od inteligentní elektroinstalace je její výsledná cena. Ta se může často vyšplhat až na několika násobek oproti té klasické. Dalším negativem je konstrukce různých akčních členů této instalace. Ty bývají tvořeny především malými elektronickými součástkami, kde může dojít k jejich poruše. Samotná oprava může být poté dražší oproti klasické elektroinstalaci, kde se s elektronikou tak často nesetkáme. Jako negativum můžeme také brát fakt, že oproti klasické elektroinstalaci se zde nespokojíme s malou rozvodnou skříní. Většina akčních členů se umisťuje do rozvodné skříně k jistícím prvkům, tudíž můžeme vydedukovat, že rozvaděč bude potřeba větší. Jako další negativum můžeme považovat složitost programování systému. Jednoduché úkony by dokázal zvládnout skoro každý. Pokud budeme chtít naprogramovat nějaké složitější úkony, tak si myslíme, že to pro laika nebude vhodné. To ovšem můžeme tvrdit i u klasické elektroinstalace.

Můžeme říci, že inteligentní elektroinstalace nebude vhodná volba pro každého uživatele. Ať se výrobci snaží, aby ovládání bylo co nejjednodušší a nejpohodlnější, tak například pro starší lidi to může být komplikovanější. Navíc v budovách existují místnosti, kde by byla inteligentní elektroinstalace zbytečná, nebo nákladnější oproti té klasické. Například místnost, kde je pouze umístěné WC. Tam se často setkáme pouze se světlem, malým umyvadlem a odvětráváním. Jako další místnost můžeme uvést místnost pro uložení potravin. Zde se setkáme většinou pouze s osvětlením. Samotné rozhodnutí pak záleží na zákazníkovi, zda chce některé místnosti vynechat, či nikoliv.

3 ZHODNOCENÍ TECHNOLOGIÍ NA ČESKÉM TRHU

Zhodnocení technologií na českém trhu si názorně ukážeme na tabulce, která je umístěna pod tímto textem. Jelikož se v oboru elektrotechniky pohybuji již řadu let, tak je mé zhodnocení subjektivní. Do vyhodnocení byly vybrány technologie od firem ABB, NIKO, ELKO EP a Loxone. Zhodnocení jednotlivých kritérií bude uvedeno pomocí škály od 1 do 5. Kdy 1 bod je nejhorší hodnocení a 5 bodů nejlepší hodnocení.

Tabulka 1 Zhodnocení technologií na českém trhu

Kritérium	**ABB**	**NIKO**	**ELKO EP**	**Loxone**
Složitost instalace	3	3	3	4
Cena	3	3	2	3
Programování	3	3	2	4
Podpora pro zákazníky	4	2	3	5
Bezdrátová komunikace	3	4	3	5
Aplikace	4	3	4	4
Připojení cizích komponentů	3	4	3	4
Celkové zhodnocení	**3**	**3**	**2 až 3**	**4**

Tabulka 1 Zhodnocení technologií na českém trhu

Jak je z tabulky výše patrné, tak nejlépe splňuje daná kritéria firma Loxone. Odůvodnění, proč tomu tak je, si popíšeme v následující části této článku.

3.1 PROČ LOXONE?

Loxone je dle naše subjektivního názoru firmou, která inteligentní elektroinstalaci vytváří opravdu dobře. Když se zaměříme na jednotlivá hodnotící kritéria, tak Loxone měla lepší, nebo minimálně stejné hodnocení jako konkurenční firmy.

Začneme složitostí instalace, která je u této vybrané firmy opravdu nízká. Jako u ostatních firem, tak samotné zapojování provádí proškolená firma. Když si bude chtít zákazník sám dodělat nějaký komponent do místnosti, například spínač nebo pohybové čidlo, tak je to možné a pro zákazníka zvládnutelné. Jak budeme popisovat v článku níže, tak systém Loxone disponuje technologií Air. Ta se vyznačuje tím, že do nového komponentu nevede žádné kabelové vedení, ale je napájeno baterií. Zákazník si tak může přidat například nový vypínač na stěnu a pouze určit funkci, kterou bude tento nový prvek vykonávat.

Dalším kritériem pro hodnocení byla vybraná samotná cena instalace. Když se pečlivěji podíváme do tabulky, tak zjistíme, že všichni výrobci mají podobné, nebo stejné hodnocení. Samotná cena se vždy odvíjí od toho, co vše si zákazník přeje. Jiná bude u instalace domu, nebo bytu. Také je důležité zmínit, že samotná cena by neměla být pro zákazníka rozhodující, ale především funkčnost a propojenost celého systému. Ale z praxe víme, že cena je pro zákazníka rozhodující téměř vždy. Proto toto kritérium bylo vybráno pro srovnání.

Programování je dalším kritériem, které bylo vybráno pro hodnocení technologií na českém trhu. Když se podíváme na programování systému Loxone, tak první věc, která nás nadchne je kompletní český jazyk systému. To nám při programování značně ulehčí práci. Samotný program patří mezi ty jednoduché. Díky technologiím Air a Tree dokáže systém sám komponenty najít a navrhne jejich zapojení. Velkou výhodou je také funkce automatického programování, kterou program nabízí. Zde si navolíme místnosti, zařízení a jaké funkce chceme, aby zařízení vykonávaly. Po pár sekundách nám program sám navrhne funkční řešení V programu si také můžeme odzkoušet samotnou funkčnost zapojení ještě předtím, než ho nahrajeme do miniserveru. Dalším aspektem, proč je programování Loxone hodnoceno skoro plným počtem bodů je jejich aplikace V aplikaci neježe zákazník může ovládat svůj celý systém, ale může si ho i upravovat. Díky této možnosti nemusí zákazník ihned volat technika, když chce změnit některé vlastnosti systému.

Následujícím hodnotícím kritériem byla zvolena podpora pro zákazníky. Zde firma Loxone opravdu exceluje. Pro zákazníka je možnost spojit se s technikem na dálku prostřednictvím webové aplikace. Technik pak zkontroluje systém, opraví chyby, nebo upraví systém podle zákazníkovo přání. Díky technologiím Tree a Air bude mít technik přístup do celého systému inteligentní elektroinstalace. Tuto možnost jsme si mohli vyzkoušet i my, když jsme potřebovali pomocí s programováním systému. I kvůli této zkušenosti je zde uveden plný počet bodů.

V kategorii bezdrátové komunikace obdrželo Loxone nejvyšší počet bodů. Důvodem je možnost ovládání elektroinstalace na dálku, ale také jejich technologie Air a Tree. Díky technologii Air dokážeme ovládat systém zcela bezdrátově. Tudíž i samotná čidla, spínače a různá zařízení pracují bez kabelového vedení. Tímto způsobem si ušetříme stavební zásah do budovy.

Mobilní aplikace značky Loxone obdržela hodnocení podobné, jako u konkurenčních produktů V aplikaci můžeme ovládat celý systém, ale i upravovat různá specifika. Tudíž nemusíme ihned volat technika, když chceme změnit například světelné scény. Samozřejmostí je, že aplikace funguje i mimo přímý dosah systémů. Tudíž můžeme naši budovu ovládat z dovolené, či z práce.

Posledním hodnotícím kritériem bylo vybráno připojeních cizích komponentů. Tím je na mysli, zda systém dokáže ovládat elektronická zařízení, které nejsou přímo vyrobeny výrobcem inteligentní elektroinstalace. Firma Loxone spolupracuje s mnoha výrobci vzduchotechniky, audia, vytápění, stínění, klimatizovaní, osvětlení atd. Proto si můžeme v jejich programu najít ovládací blok pro naše zařízení. Pokud zjistíme, že naše zařízení není možné přidat do systému, tak můžeme kontaktovat Loxone. Ti nám pak s přidáním zařízení pomohou a ovládací blok vytvoří, pokud to technologie zařízení dovolují.

I díky tomu, že jsme měli možnost si vyzkoušet práci s Loxone a účastnit se jejich školení udáváme číslo 4, jako výsledný počet bodů. Ovšem je potřeba zmínit, že toto hodnocení je pouze subjektivní. Každý zákazník a projekt je individuální, tudíž někomu jinému by mohla vyhovovat jiná firma z našeho porovnání.

ZÁVĚR

Cílem tohoto článku bylo zhodnocení technologií inteligentní elektroinstalace na českém trhu. Celkem byly vybrány čtyři největší a nejznámější firmy, které zde působí. Dle subjektivního názoru byla nejlepší technologie zvolena od společnosti Loxone. Tímto zhodnocením byl zvolený cíl práce vyřešen. Tím, že byl vybraný jeden za nás nejlepší zástupce, tím se nabízí možnost dalších výzkumů. V navazující diplomové práci mého studia bych rád zhodnotil, jak dokážou žáci ze ZŠ pracovat s tímto systémem. Zda to pro ně bude vhodné, či nikoliv. Popřípadě zjistit úspěšnost žáků. V tomto výzkumu půjde také o to, jak kvalitně a funkčně propojit výuku technické výchovy a informatiky. Neboť tento systém propojuje technickou část výuky, kde se jedná například o zapojování a skládání komponentů. Kdežto programování a oživení systému zase spadá do předmětu informatiky. Je důležité, aby žáci dokázali tyto předměty funkčně propojit a pracovat s nimi.

References

1. KUNC, Josef. Elektroinstalace krok za krokem. 2., zcela přeprac. vyd. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-3249-7.
2. GARLÍK, Bohumír. ELEKTROTECHNIKA a INTELIGENTNÍ BUDOVY [online]. Praha, 2014 [cit. 2022-05-03]. Dostupné z: http://tzb2.fsv.cvut.cz/vyucujici/16/oppa/skripta-etb-garlik.pdf. ČVUT v Praze.
3. SMOLA, Josef. Stavba a užívání nízkoenergetických a pasivních domů. Praha: Grada, 2011. Stavitel. ISBN 978-802-4729-954.

Contacts

Bc. Tomáš Ungr, Mgr. Pavel Moc
Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická
Klatovská tř. 51, 306 19 Plzeň
Tel: +420 606 846 055, +420 608 982 200
E-mail: tungr@students.zcu.cz, pavelmoc@kmt.zcu.cz

Poděkování

Časopis vznikl v rámci projektu Olympiáda techniky Plzeň 2022, 12. ročníku interdisciplinární studentské vědecké konference doktorandů FPE a za finanční podpory Západočeské univerzity v Plzni, statutárního města Plzně a sponzorů.

Grant SVK1-2022-007 Olympiáda techniky Plzeň 2022,

Grant SGS-2020-019 Rozvoj technické gramotnosti v kontextu inovace primárního, preprimárního a nižšího sekundárního polytechnického vzdělávání.

Kontaktní adresa:
Katedra matematiky, fyziky a technické výchovy
FPE ZČU v Plzni Klatovská tř.51
306 14 Plzeň

Elektronická adresa:
itevjournal@gmail.com
mluksiko@kmt.zcu.cz

Časopis
Inovace a technologie ve vzdělávání

ISSN 2571-2519
Vydala
Západočeská univerzita v Plzni
Univerzitní 8, Plzeň 306 14
Plzeň 2022