Niektoré aspekty modelovania ekonomiky prevádzky inštalácií fotovoltických systémov na rodinných domoch

Some aspects of modeling the economics of operation of photovoltaic systems installations on family houses

Július Golej, Branislav Mišota, Miroslav Pánik

Abstrakt: Na dosiahnutie cieľov trvalo udržateľného rozvoja spoločnosti je veľmi dôležité aktívne sa podieľať na ochrane životného prostredia. Správnym riadením a koordináciou činností v oblasti životného prostredia v zmysle zákona o vodách, zákona o odpadoch, zákona o ovzduší a zákona o ochrane prírody a krajiny, vieme významne prispieť k zachovaniu našej planéty pre budúce generácie. Dôležité je tiež dôsledné uplatňovanie a kontrola všeobecne záväzných právnych predpisov platných v SR a aj v rámci celej Európskej únie.
Jedným z kľúčových opatrení je zamerať svoju pozornosť na energetickú hospodárnosť budov a zvyšovanie efektívnosti pomocou dostupných nástrojov. Proces zvyšovania energetickej hospodárnosti budov sa realizuje najmä prostredníctvom komplexnej obnovy starých budov (rodinných domov, bytových domov a komerčných budov) a tiež pomocou inštalácie obnoviteľných zdrojov energie (OZE). Typickým príkladom využitia OZE v podmienkach SR je inštalácia fotovoltických systémov na rodinných domoch, pričom významným motivačným faktorom sú dotácie z fondov Európskej únie. Predložený príspevok predstavuje možnosti realizácie fotovoltického systému prostredníctvom troch rôznych scenárov, na ktorých modelujeme spotrebu jednotlivých rodinných domov a prevádzku inštalácií fotovoltických systémov vo vybraných lokalitách v Slovenskej republike. Tieto aspekty modelovania môžu pomôcť vlastníkom a obyvateľom starších domov pri informatívnom výpočte energetickej hospodárnosti domu.

Abstract: In order to achieve the goals of sustainable development of the society, it is very important to actively participate in the protection of the environment. By properly managing and coordinating environmental activities in accordance with the laws on water, waste, air and nature and landscape protection, we can make a significant contribution to preserving our planet for future generations. It is also important to consistently apply and control generally binding legal regulations valid in the Slovak Republic and within the entire European Union.
One of the key measures is to focus on the energy efficiency of buildings and increase efficiency through the tools available. The process of increasing the energy efficiency of buildings is mainly concerned with the comprehensive renovation of old buildings (family houses, apartment buildings, and commercial buildings) as well as the installation of renewable energy sources (RES). A typical example of RES in the conditions of the Slovak Republic is the installation of photovoltaic systems on family houses, while it will be possible to use the incentive system, which is the subsidies from the European Union funds. This paper presents the possibilities of implementing a photovoltaic system through three different scenarios, in which we model the consumption of individual houses and the operation of photovoltaic system installations in selected localities in the Slovak Republic. These aspects of modeling can help homeowners and residents in an informative calculation of a house's energy efficiency.

Kľúčové slová: inštalácie fotovoltických systémov, ekonomická úspora fotovoltických systémov, rodinné domy

Key words: installation of photovoltaic systems, economic savings of photovoltaic systems, family houses

JEL classification: Q40, Q42

1. Úvod

Energetická hospodárnosť udáva množstvo energie ktorá je potrebná na realizovanie všetkých energetických potrieb súvisiacich s užívaním budovy. Ide hlavne o množstvo energie potrebnej na vykurovanie a prípravu teplej vody, na chladenie a vetranie a osvetlenie. Energetická hospodárnosť v súčasnosti už výraznejšie začína ovplyvňovať aj ceny nehnuteľností (Golej et al, 2016). Energetická hospodárnosť budovy sa určuje výpočtom prostredníctvom rôznych softvérových aplikácií (Adamuščin et al, 2019a). Prezentuje sa v číselných ukazovateľoch potreby energie v budove a primárnej energie. Primárna energia môže byť z obnoviteľných a neobnoviteľných zdrojov (Janíček et al, 2014).

Extrémne vysoké teploty sa stali na Slovensku bežným javom počas letných mesiacov. Štandardným spôsobom zníženia tepla v interiéri bolo použitie klimatizácie, ktorá však môže spôsobiť viaceré zdravotné riziká a potrebu pravidelného servisu. Ľudia tieto nevýhody vnímajú ako daň za pohodlie v letných horúčavách. Zásadným inovatívnym technologickým riešením je stropné chladenie, ktoré patrí medzi možnosti zdravého chladenia. Ďalším dôležitým prvkom v dome je rekuperácia . V súčasnosti sú domy postavené z kvalitných stavebných materiálov a používajú sa moderné plastové a drevené okná s veľmi dobrou izolačnou schopnosťou. Je preto vhodné zabezpečiť v dome stálu výmenu vzduchu. Vetranie pomocou rekuperačných jednotiek zvyšuje kvalitu vnútorného prostredia, šetrí energiu vďaka spätnému získavaniu tepla a zabraňuje vzniku nadmernej vlhkosti v dome. Pri nútenom vetraní so spätným získavaním tepla dochádza k odovzdaniu tepelnej energie medzi odvádzaným a privádzaným vzduchom. Tento prenos tepla sa uskutočňuje v rekuperačnom výmenníku.

Pri riešení energetickej hospodárnosti budov hrá tiež dôležitú úlohu ohrev teplej úžitkovej vody, ktorý môže byť riešený pomocou solárnych kolektorov. Tieto dokážu ušetriť minimálne dve tretiny nákladov. Majú vysokú životnosť až 30 rokov a pre štandardnú domácnosť vedia zabezpečiť vysokú návratnosť investície. Systém solárnych kolektorov sa dá napojiť na existujúci systém kúrenia, ktorý v prípade, ak vodu dostatočne neohrialo slnko, systém už len dohrieva.

Dodávka energie, a to nielen v priemysle, ale aj vo verejných službách, je jednou z hlavných úloh (Janíček et al, 2014). Náklady na energiu potrebnú pre úplné prevádzkovanie budov je jeden z existujúcich zložiek bežných výdavkov. Náklady na energie, predovšetkým kúrenie a ohrev teplej vody, tvoria jeden z najväčších výdavkov slovenských domácností. Investovať do úspor energií je zásadným spôsobom šetrenia peňazí. Najväčšiu úsporu na energiách je možné dosiahnuť investíciou do zateplenia, výmeny okien, či obnoviteľných zdrojov energie (Janíček et al, 2009). Štandardná domácnosť použije ročne na energie priemerne značnú časť svojich príjmov.

Každá budova postavená po roku 2020 v celej Európskej únii, bude musieť získať energetický certifikát najnižšej energetickej triedy. Na výpočet energetického hodnotenia sa

používa projektové, normalizované a energetické hodnotenie, prevádzkové energetické hodnotenie. Projektovým energetickým hodnotením je určovanie potreby energie v budove vypočítaním podľa projektovej dokumentácie a projektovaných ukazovateľov. Projektové energetické hodnotenie sa uskutočňuje vo fáze navrhovania a projektovania novej budovy alebo významnej obnovy budovy.

Normalizovaným energetickým hodnotením je určovanie potreby energie v budove vypočítaním s použitím normalizovaných vstupných údajov o vonkajších klimatických podmienkach, o vnútornom prostredí budovy, o spôsobe jej užívania a s použitím údajov o skutočnom vyhotovení jej stavebných konštrukcií a údajov o technickom systéme budovy.

Prevádzkovým energetickým hodnotením je určovanie potreby energie s použitím nameranej skutočnej spotreby energie v budove. Výsledkom energetického hodnotenia je integrovaná energetická hospodárnosť budovy, ktorá je podkladom na zatriedenie budovy do energetickej triedy.

V súčasnej dobe pod tlakom neustále sa zvyšujúcich nákladov na energie, ktorý predstavuje aj sociálny problém (Golej et al, 2014), zameriava aj obyvateľstvo čím ďalej tým viac svoju pozornosť na energetickú hospodárnosť budov a zaujíma sa možnosti úspor energie. Od začiatku roka 2022 budú výdavky za energie výrazne vyššie. Zvyšujú sa ceny za plyn, elektrickú energiu, vodu a aj vývoz odpadu. Regulačný úrad ohlásil aj vyššie ceny za vykurovanie.

Dôležitá je aktívna úloha štátu pri podpore zvyšovania energetickú hospodárnosti budov zabezpečenej aj prostredníctvom obnoviteľných zdrojov energie (Janíček et al, 2009), konkrétne inštalácie fotovoltických systémov na rodinných domoch. Finančne je tento proces podporený rôznymi dotačnými programami aj z fondov EU.

Fotovoltika je technológia, ktorá sa stáva bežnou súčasťou domácností aj vzhľadom na neustále sa zvyšujúce povedomie o možnostiach využívať fotovoltický potenciál na Slovensku na zvýšenie energetickej hospodárnosti budov (Adamuščin et al, 2019b). Ceny energií dlhodobo rastú a odborníci predpokladajú, že ceny naďalej porastú. Fotovoltika je spôsob premeny svetla na elektrickú energiu.

Fotovotlická elektráreň (FVE) pomocou modernej technológie zabezpečuje premenu slnečnej energie na elektrickú energiu. V súčasnsosti sa už čoraz viac používajú aj tzv. smart grid riešenia (Janíček et al, 2018). Základným prvkom FVE je solárny panel, v ktorom sa využíva na premenu energie polovodič, zvyčajne kremík. Štandardne sa používajú spravidla tri typy konštrukcie fotovoltických panelov:

- Monokryštalické bunky (rezané z jedného kryštálu kremíka)
- Polykryštalické bunky (strihaný plátok z bloku z kremíka)
- Amorfné články (ne-kryštalická alotropická forma kremíka)

Náš príspevok predstavuje možnosti modelovania ekonomiky prevádzky inštalácií fotovoltických systémov na rodinných domoch v Slovenskej republike. Tieto aspekty modelovania môžu pomôcť vlastníkom a obyvateľom rodinných domov pri informatívnom odhade energetickej výhodnosti takýchto systémov.

2. Model využitia prebytkov energie generovaných fotovoltickým systémom na rodinných domoch

Metodika modelovania je realizované prostredníctvom troch rôznych scenárov. Prvým krokom bolo stanovenie si niekoľkých spoločných parametrov. Na začiatku sme si zvolili tri

varianty modelových domov, ktoré predstavujú pôvodný stav (nezateplený), obnovený (zateplený) a novostavbu rodinného domu. Všetky tri domy majú rovnakú priemernú podlahovú plochu 150 m2, obýva ich štvorčlenná rodina a strešnú konštrukciu tvorí šikmá strecha.

Ďalej sme si zvolili tri varianty pre lokalitu, kde budú rodinné domy situované. Sú to lokality Oravská Lesná., Banská Bystrica a Komárno. Pretože sme prostredníctvom troch rôznych scenárov chceli vymedziť isté hranice intervalu v ktorom by sa prebytky energie generované fotovoltickým systémom na rodinných domoch, v rámci Slovenska, mohli nachádzať, zvolili sme ako modelový scenár č.1 resp. scenár č.3 kombináciu dvoch najmenej resp. dvoch najviac priaznivých premenných, ktoré sa týkali energetickej triedy (energetickej hospodárnosti domu) a fotovoltického potenciálu vybranej lokality v rámci Slovenska.

Všetky scenáre uvažujú so spotrebou v reálnom čase, kde je optimalizácia kľúčová najmä v prípade inštalácie bez fyzickej alebo virtuálnej batérie určenej na skladovanie energie, pretože nedostatočná flexibilita vo využívaní elektriny vyrobenej prostredníctvom fotovoltického systému predstavuje hlavnú prekážku pri používaní takéto systému. Pri modelovaní sme vychádzali z priemernej ročnej spotreby energie v domácnosti vzhľadom na detailnejšie rozdelenie ročnej spotreby energie v domácnosti Tab. 1 (Ministerstvo životného prostredia SR, Slovenská agentúra životného prostredia. 2016). Rozdelenie ročnej spotreby energie v domácnosti sme prepočítali na jednotlivé zložky podľa energetickej triedy (energetickej hospodárnosti domu).

Maximálne pokrytie energetickej potreby domu z FVE sme uvažovali v objeme 60 % z energetickej potreby na ohrev vody a 40 % z energetickej potreby na ostatné spotrebiče. Predpokladaný objem výroby z FVE ročne sme určili vzhľadom inštalovaný výkon v jednotlivých scenároch a fotovoltického potenciálu vybranej lokality v rámci Slovensku. Ako jednotkovú cenu elektrickej energie sme zvolili 0,15 €/ kWh.

Tab. 1: Priemerná ročná spotreba energie v domácnosti

Priemerná ročná spotreba energie v domácnosti (kWh):	
Rozdelenie ročnej spotreby energie v domácnosti :	(%)
kúrenie	74
ohrev vody	13
svietenie + ostatné spotrebiče	9
varenie	4

Zdroj: Ministerstvo životného prostredia SR, Slovenská agentúra životného prostredia. 2016

Prvý typ scenára zohľadňuje priemerný typizovaný rodinný dom, postavený v 70. rokoch 20 storočia. Tento typ rodinného domu je v pôvodnom technickom stave, tzn. nebola na ňom počas jeho životnosti vykonávaná akákoľvek obnova, svojou spotrebou spadá do energetickej triedy E. Taktiež bol stanovený % podiel plochy otvorových konštrukcií z celkovej plochy obalových konštrukcií (tzv. teplovýmennej plochy). Lokalita, v ktorej sa nachádza: Oravská Lesná.

Tab. 2: Modelový scenár 1- Lokalita, v ktorej sa nachádza: Oravská Lesná.

Modelový scenár:	**1**
technický stav:	Pôvodný stav (nezateplený)
energetická trieda:	E
energetická spotreba m. d. (kWh/(m2.a)):	220
celková energetická spotreba domu (kWh/rok):	33000
lokalita:	"Oravská Lesná, 49.368394°,019.184509°
geografické údaje	nadm. výška 780 m.n.m., Žilinský kraj, Slovensko"
špecifický fotovoltický výkon z 1 kWp (kWh/kWp):	1095,3

Zdroj: vlastné spracovanie

Obr 1: Fotovoltický potenciál lokality Oravská Lesná.

Zdroj: Solargis

Tab. 3: Modelový scenár 1- lokalita Oravská Lesná očakávania výsledkov úspory nákladov na el. energiu

Modelový scenár:	**1**			
		Max. pokrytie z FVE (%)	**Max. pokrytie z FVE (kWh)**	**Úspora nákladov na energiu (€)**
Rozdelenie ročnej spotreby energie v domácnosti :	(kWh)			
kúrenie	24420			
ohrev vody	4290	60	2574	
svietenie + ostatné spotrebiče	2970	40	1188	
varenie	1320			
Ročná spotreba energie v domácnosti spolu	33000		3762	
Max. pokrytie z FVE spolu			3762	
Predpoklad. výroba z FVE (ročne)		**Inštalovaný výkon 3kWp**	3285,9	492,9
Investičné náklady (€)		7000		

Zdroj: vlastné spracovanie

Druhý typ scenára zohľadňuje taktiež priemerný typizovaný rodinný dom, z toho istého obdobia. Na rozdiel od predchádzajúceho scenára, na tomto rodinnom dome bola realizovaná významná obnova, po ktorej je dom zaradený do energetickej triedy C. Má rovnaký percentuálny podiel plochy otvorových konštrukcií z celkovej plochy obalových konštrukcií ako dom v 1. scenári. Lokalita, v ktorej sa nachádza: Banská Bystrica.

Tab. 4: Modelový scenár 2 - Lokalita, v ktorej sa nachádza: Banská Bystrica.

Modelový scenár:	**2**
technický stav:	Obnovený (zateplený)
energetická trieda:	C
energetická spotreba m. d. (kWh/(m2.a)):	135
celková energetická spotreba domu (kWh/rok):	20250
lokalita:	Banská Bystrica, 48.738403°, 19.157349°
geografické údaje	nadm. výška 345 m.n.m., Banskobystrický kraj, Slovensko
špecifický fotovoltický výkon z 1 kWp (kWh/kWp):	1177,7

Zdroj: vlastné spracovanie

Obr 2: Fotovoltický potenciál lokality Banská Bystrica.

Zdroj: Solargis

Tab. 5: Modelový scenár 1- lokalita Banská Bystrica očakávania výsledkov úspory nákladov na el. energiu

Modelový scenár:	**2**			
		Max. pokrytie z FVE (%)	**Max. pokrytie z FVE (kWh)**	**Úspora nákladov na energiu (€)**
Rozdelenie ročnej spotreby energie v domácnosti :	(kWh)			
kúrenie	14985			
ohrev vody	2632,5	60	1579,5	
svietenie + ostatné spotrebiče	1822,5	40	729	
varenie	810			
Ročná spotreba energie v domácnosti spolu	20250			
Max. pokrytie z FVE spolu			2308,5	
Predpoklad. výroba z FVE (ročne)		**Inštalovaný výkon 2kWp**	2355,4	353,3
Investičné náklady (€)		5000		

Zdroj: vlastné spracovanie

Tretí typ scenára tvorí novostavba rodinného domu, postavená v najvyššej energetickej triede - A. V porovnaní s predchádzajúcimi domami, tento rodinný dom má výrazne vyšší percentuálny podiel plochy otvorových konštrukcií z celkovej plochy obalových konštrukcií. Lokalita, v ktorej sa nachádza: Komárno.

Tab. 6: Modelový scenár 3 - Lokalita, v ktorej sa nachádza: Komárno.

Modelový scenár:	**3**
technický stav:	Novostavba
energetická trieda:	A
energetická spotreba m. d. (kWh/(m2.a)):	40
celková energetická spotreba domu (kWh/rok):	6000
lokalita:	Komárno, 47.757408°, 18.129825°
geografické údaje	nadm. výška 115 m.n.m., Nitriansky kraj, Slovensko
špecifický fotovoltický výkon z 1 kWp (kWh/kWp):	1249,7

Zdroj: vlastné spracovanie

Obr 3: Fotovoltický potenciál lokality Komárno.

Zdroj: Solargis

Tab. 7: Modelový scenár 1- lokalita Komárno očakávania výsledkov úspory nákladov na el. energiu

Modelový scenár:	**3**			
		Max. pokrytie z FVE (%)	**Max. pokrytie z FVE (kWh)**	**Úspora nákladov na energiu (€)**
Rozdelenie ročnej spotreby energie v domácnosti :	(kWh)			
kúrenie	4440			
ohrev vody	780	60	468	
svietenie + ostatné spotrebiče	540	40	216	
varenie	240			
Ročná spotreba energie v domácnosti spolu	6000			
Max. pokrytie z FVE spolu			684	
Predpoklad. výroba z FVE (ročne)		**Inštalovaný výkon 0,5kWp**	624,8	93,7
Investičné náklady (€)		1250		

Zdroj: vlastné spracovanie

Na základe vyššie popísaných scenárov sme určili celkovú spotrebu energie na vykurovanie jednotlivých rodinných domov, ročnú spotrebu energií na ostatné činnosti v domácnosti a vyčíslili sme náklady na energiu.

Vychádzajúc z informácií o celkovej spotrebe energie v každom dome možno navrhnúť efektívny fotovoltický systém na výrobu energie. Ideálna pozícia pre dosiahnutie optimálneho výkonu fotovoltických panelov je spravidla orientácia na južnú svetovú stranu, s náklonom strechy okolo 35°. Pri východnej alebo západnej orientácii je výkon z fotovoltického systému nižší, čo je možné kompenzovať prostredníctvom niekoľkých fotovoltických panelov naviac oproti optimálnej južnej orientácii, ale pri zvýšených investičných nákladoch na fotovoltický systém.

Záver

Na základe informácií o jednotlivých lokalitách - teplote vzduchu a geomorfológii, sme určili jednotlivé druhy dopadu slnečného žiarenia a vypočítali ročný špecifický fotovoltický výkon zariadenia. Ďalej bola daná do súvisu ročná spotreba rodinného domu, ročná produkcia energie z fotovoltického systému a investičné náklady na fotovoltický systém. Nakoniec bola vyčíslená úspora na celkových nákladoch za energiu dosiahnutá využitím FV systému.

Odhadovaný podiel sektoru budov na konečnej spotrebe energie v SR je približne 40%, pričom v budovách sa viac ako 70% spotrebovaných energií využíva na kúrenie a chladenie. Na Slovensku je približne 1 milión bytových a rodinných domov. Viac ako polovica všetkých budov je energeticky neefektívnych. Ak v tejto oblasti dokážeme znížiť energetickú potrebu a

zbaviť ju plytvania, potom optimalizovanú potrebu vieme oveľa jednoduchšie pokryť kombináciou z obnoviteľných zdrojov energie, bez ich enormného kapacitného navyšovania.

Výrazné zníženie energetickej potreby budov je možné zabezpečiť prostredníctvom hĺbkovej obnovy budov, prostredníctvom ktorej dokážeme znížiť energetickú spotrebu budovy aj o viac ako 60%. Samotné využívanie OZE sa podieľa na znižovaní environmentálnych tlakov a tým zároveň na znižovaní negatívnych dopadov na ľudské zdravie. Ich využívanie, okrem environmentálneho prínosu, zvyšuje aj sebestačnosť a energetickú bezpečnosť, ako aj diverzifikáciu dodávok energie. Znižuje sa tak závislosť od nestabilných cien ropy a zemného plynu, keďže energia vyrobená z OZE pochádza z vlastného územia a netreba ju dovážať.

Využívanie OZE okrem uvádzaných výhod prináša aj určité riziká. Najvýznamnejšie riziko využívania elektriny zo slnečnej energie sa vyznačuje fluktuáciou jej výroby, ktorá negatívne ovplyvňuje bezpečnosť a spoľahlivosť prevádzkovania elektrizačnej sústavy.

Ďalšie riziko súvisí so zvýšenými investičnými nákladmi. Tieto negatívne vplyvy možno minimalizovať starostlivým výberom lokality a zvážením všetkých možných negatívnych dopadov danej technológie. Všeobecne však môžeme tvrdiť, že pozitíva využívania OZE jednoznačne prevažujú nad negatívami.

Literatúra

ADAMUŠČIN, A., GLATZ, M., KULTAN, J., & MIŠOTA, B. 2019a. Possibilities of free tools, in informative calculation of of the energy performance of the house in the Slovak republic. In 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019 s. 565-572.

ADAMUŠČIN, A., GLATZ, M., KULTAN, J., & MIŠOTA, B. 2019b. Use of Interactive Applications in Education of the Issues of Efficient Use of Energy in Building. International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019, 19, s. 393-399.

GOLEJ, J., PÁNIK, M., & ŠPIRKOVÁ, D., 2016. Post-crisis development of residential real estate prices and their determinants of influence in Slovakia. International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM: Surveying Geology & mining Ecology Management, 2016, 3: s. 441-451.

GOLEJ J., & PÁNIK M., 2014. Social issues of housing and its environmental-economic aspects in Slovak Republic. 14th SGEM GeoConference on Ecology, Economics, Education and Legislation, 3 June 19-25, 2014, Vol. 3, s. 377-357. 2014.

JANÍČEK, F., PERNÝ, M., ŠÁLY, V., VÁRY, M., BREZA, J., & CHOCHOL, P. 2018. The role of smart grid in integrating the renewable energies in Slovakia. Energy & Environment, 29(2), s. 300-312.

JANÍČEK, F., SMITKOVA, M., BOZEK, P., KULTAN, J., BACHMACUK, S., & KUBICA, J., The energy present and future. Amos Ostrava, 2014.

JANÍČEK, F., GADUŠ, J., & DARUĽA, I. 2009. Renewable energy resources 1: technologies for a sustainable future. Renesans

MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SR, Slovenská agentúra životného prostredia. 2016. Zelená domácnosť alebo konajme 3E – ekonomicky, environmentálne, eticky. ISBN: 978-80-89503-49-0.

SOLARGIS. Dostupné na: https://globalsolaratlas.info/map?c=11.609193,8.4375,3

Adresa autorov:
Július Golej, Ing. PhD.
Ústav manažmentu STU
Vazovova 5
812 43 Bratislava 1
Slovenská republika
julius.golej@stuba.sk

Branislav Mišota, Ing. PhD.
Ústav manažmentu STU
Vazovova 5
812 43 Bratislava 1
Slovenská republika
branislav.misota@stuba.sk

Miroslav Pánik, Ing. PhD.
Ústav manažmentu STU
Vazovova 5
812 43 Bratislava 1
Slovenská republika
miroslav_panik@stuba.sk

Tento príspevok bol podporený projektom ***Medzinárodné centrum excelentnosti pre výskum inteligentných a bezpečných informačno-komunikačných technológií a systémov – II. Etapa.***
Kód projektu: ***313021W404***

JOURNAL OF KNOWLEDGE SOCIETY
ČASOPIS ZNALOSTNÍ SPOLEČNOSTI

/ international scientific journal /
/ mezinárodní vědecký časopis /

ISSN 2336-2561

1/2021 | ČASOPIS ZNALOSTNÍ SP

Nezabezpečené | jks.euin.org/1-2021

Incognito (2) Aktualizovať

ČASOPIS ZNALOSTNÍ SPOLEČNOSTI / JOURNAL OF KNOWLEDGE SOCIETY
Mezinárodní vědecký časopis / International scientific journal

Domů | Informace pro autory | Redakční rada časopisu | Aktuální číslo | Tiráž | Kontakt a vydavatel

Domů

News

20.9.2021.

příspěvky do čísla

2/2021 zasílejte

do **30.12.2021**

Obsah čísel

- Obsah čísla 1/2021
- Obsah čísla 2/2020
- Obsah čísla 1/2020
- Obsah čísla 2/2019
- Obsah čísla 1/2019
- Obsah čísla 2/2018

1/2021

1/2021

Spoločenská zodpovednosť a ekonomické súvislosti sociálneho štátu v EÚ a vo svete

Lucia Dobrotová, Štefan Hronec, Hussam Musa

Číst dál

Sociálne aspekty v zdaňovaní príjmov fyzických osôb v Nemecku

Ivona Ďurinová

Číst dál

Reakcie trhu na odhady analytikov

Miroslav Kmeťko

Číst dál

Niektoré aspekty modelovania ekonomiky prevádzky inštalácií fotovoltických systémov na rodinných domoch

Július Golej, Branislav Mišota, Miroslav Pánik

Číst dál