



Proceedings of the
Conference on Problem-based Learning
in Engineering Education

14th October 2016

organised by the
Department of Basic Technical Studies
Faculty of Engineering University of Debrecen

Edited by Imre Kocsis

ISBN 978-963-473-945-6

www.eng.unideb.hu/mat



Program Committee

IMRE KOCSIS PHD

BALÁZS KULCSÁR PHD

RITA NAGY-KONDOR PHD

MÁRIA PRINCZ PHD

GUSZTÁV ÁRON SZÍKI PHD

ADRIENN VARGA PHD

Organising Committee

ÉVA ÁDÁMKÓ

CSABA GÁBOR KÉZI PHD

ERIKA PERGE

ATTILA VÁMOSI

GYÖNGYI SZANYI

Technical Editor

DÓRA SEBŐK-SIPOS



Contents

CONTRIBUTIONS IN ENGLISH

Éva ÁDÁMKÓ (PBLEE/16/01)

Comparative analysis of project-based programming courses in Hungarian and foreign classes

CONTRIBUTIONS IN HUNGARIAN

Ivett CSIZMADIA, Barnabás GYŐRI (PBLEE/16/02)

Rezsicsökkentő beruházások megtérülése

Csaba Gábor KÉZI, Rita NAGY-KONDOR, Gusztáv SZÍKI

Alkalmazásorientált matematikaoktatás (PBLEE/16/03)

Imre KOCSIS, Dóra SEBŐK-SIPOS

Katapult – egy egyszerű demonstrációs eszköz a statisztikai módszerek és a folyamatfejlesztés oktatásában (PBLEE/16/04)

Fanni KARUSZ

Projektmenedzsment Planview-val (PBLEE/16/05)

Balázs KULCSÁR

A háztartási méretű kiserőművek terjedése az E.ON működési területén (PBLEE/16/06)

Mária PRINCZ

Keresőoptimalizáció (PBLEE/16/07)



Gusztáv Áron SZÍKI, János KISS, Attila SZÁNTÓ, Tibor GÁL

Soros gerjesztésű egyenáramú motor elektromágneses és dinamikai jellemzőinek mérése (PBLEE/16/08)

Viktor TAKÁCS, K. BUBNÓ

Fejlődés-alapú értékelési rendszerek egyetemi informatikai alapozó tárgyak oktatásában (PBLEE/16/09)

Attila VÁMOSI

Android programozás az MIT App Inventor használatával (PBLEE/16/10)

Adrienn VINCZÉNÉ VARGA

Matematikáról mérnökhallgatóknak (PBLEE/16/11)



Comparative analysis of project-based programming courses in Hungarian and foreign classes

É. ÁDÁMKÓ

University of Debrecen, adamko.eva@eng.unideb.hu

Abstract. —In this case study, I examined the differences between the English and the Hungarian courses of Optimal Theory in the University of Debrecen. The aim is to improve efficiency and find right teaching methods for both class, that is why I examine the following aspects: learning style, performance, school history and language skills of the students.

Introduction

At the Faculty of Engineering in the University of Debrecen we have master course of Mechatronical Engineering in English since 2015 and in Hungarian since 2013. Optimal Theory class is taught on both majors, which aim is that the students learn different optimization algorithms, methods and get to know the basics of Java and MySQL while implementing the algorithms. In this case study, I try to figure out the reasons that causes the differences in the students' performance. In the 2. section I present the theme of the examined course, 3. section stands for statistics, 4. part contains the necessary skills and last the 5.section is about the comparison of the classes' behavior.

Optimal Theory

Optimal Theory class contains 2h theoretical and 2h practical part per week. Theme of the theoretical part can be seen in the first table, in this part the students learn several optimization algorithms, the theoretical background, and the possible application of it. Furthermore, they examine examples of the algorithm to be able to transform the gained knowledge into program code.

On the practice part of the class the aim is that the students can create a complex project, which contains the following components:

- Design database for test data.
- Create database in MySQL



- Implement the chosen optimization algorithm in Java, using NetBeans IDE.
- Import data into Java project from MySQL database.
- User interface (Input, output)
- Run program for test data.

Theme
System identification
Least-square method
Steepest descent method
Newton method
Decision trees
Fuzzy systems
K-means method
Fuzzy C-means method
Genetic algorithm
Adaptive network

Table 1. Syllabus of Theoretical Part

Theme
Database design (OLTP)
SQL language
MySQL server
Object oriented paradigm
Java language

Table 2. Syllabus of Practical Part

Creating the project is a self-task for every student, in the practice class we only learn the necessary skills- the basics, implementing 1 or 2 complete project up to the time available and the capability of the students. Theme of practice can be seen in Table 2. Through the semester, I give an introduction of the relational databases, SQL language and talk about the concepts of the object-oriented paradigm, and learn basics of Java.

Statistics

In this case study, I compare 5 class by the following properties:

- Type of BSc degree
- Location of graduation of BSc degree
- Location of high school
- Informatics in high school
- Programming in BSc

- Knowledge of English language

Results can be seen on the following figures:

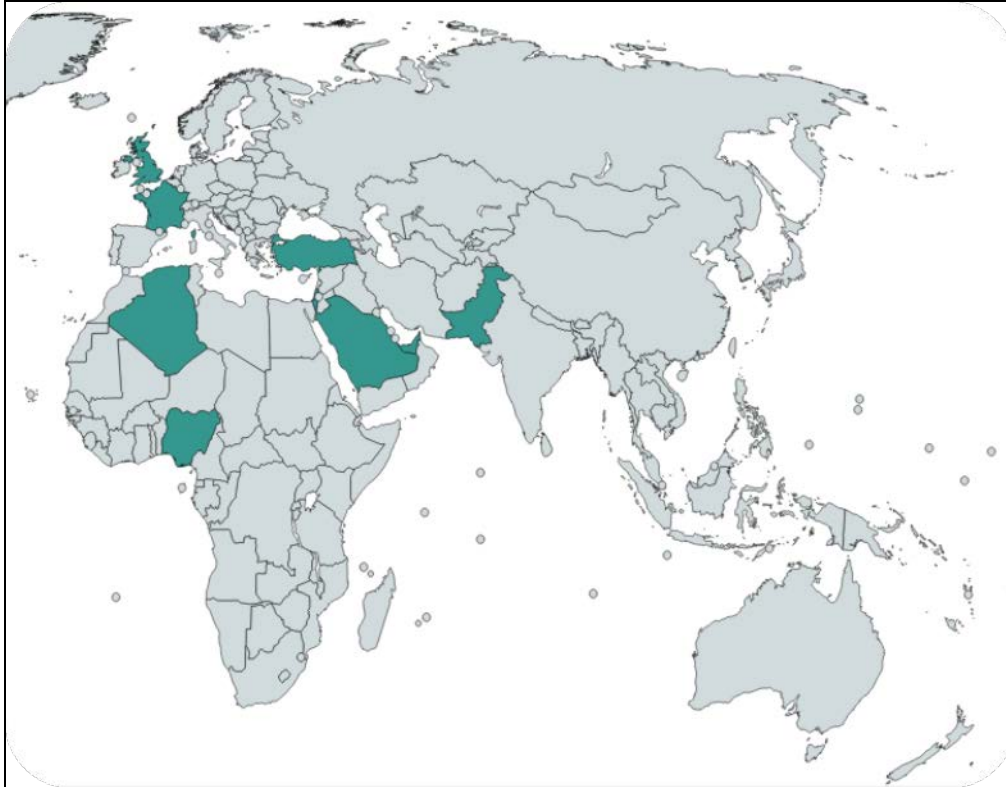


Figure 1. Location of high school studies

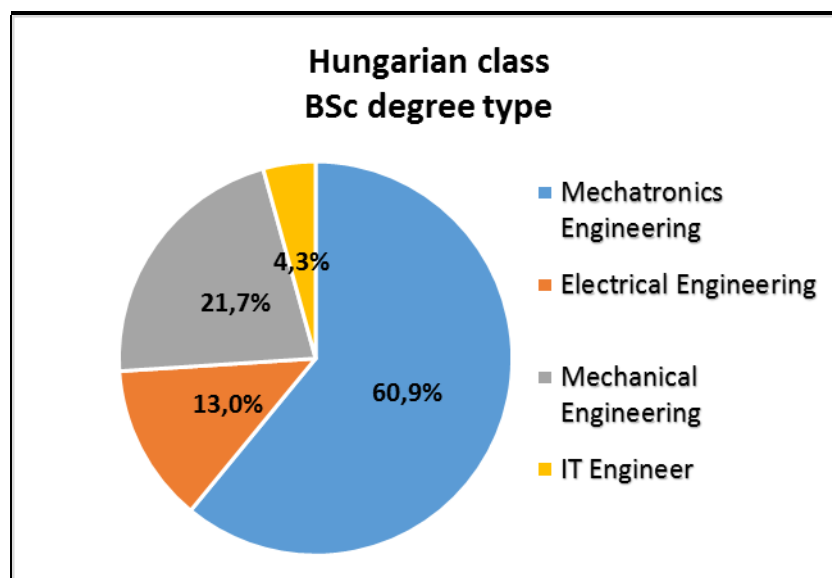


Figure 2. Hungarian class by BSc degree

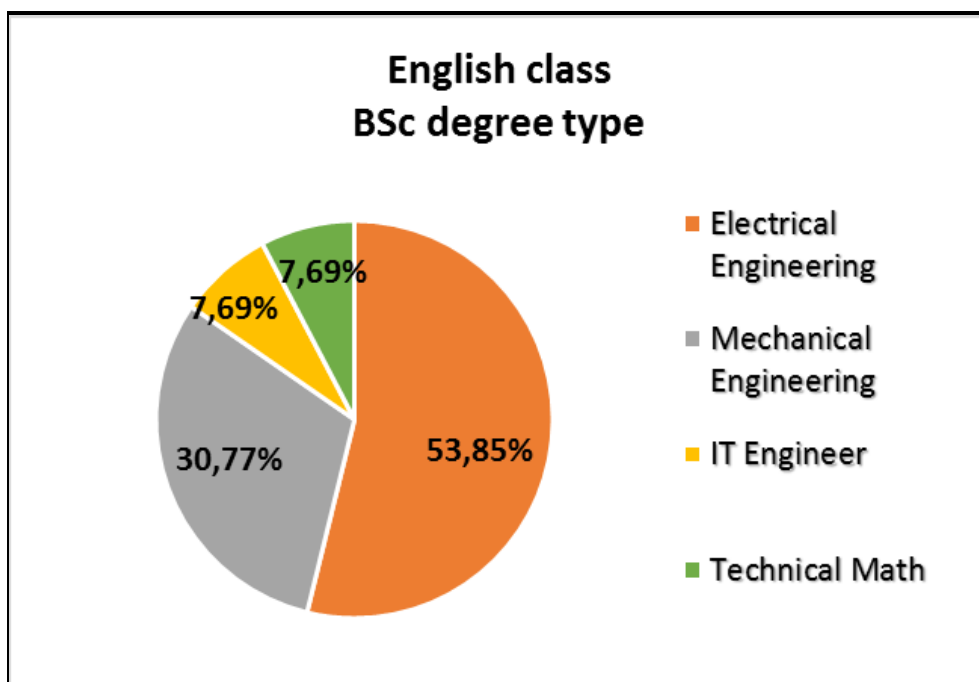


Figure 3. English class by BSc degree

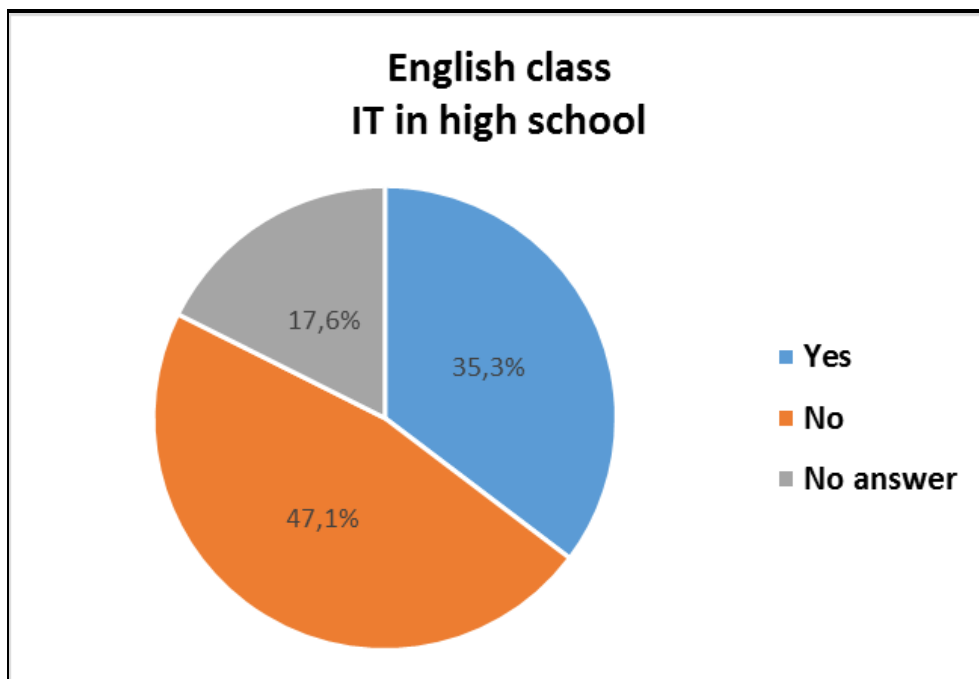


Figure 4. English class by informatics in high school

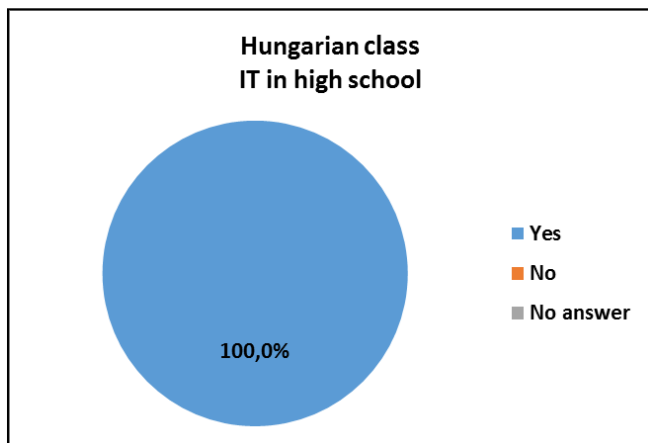


Figure 5. Hungarian class by informatics in high school

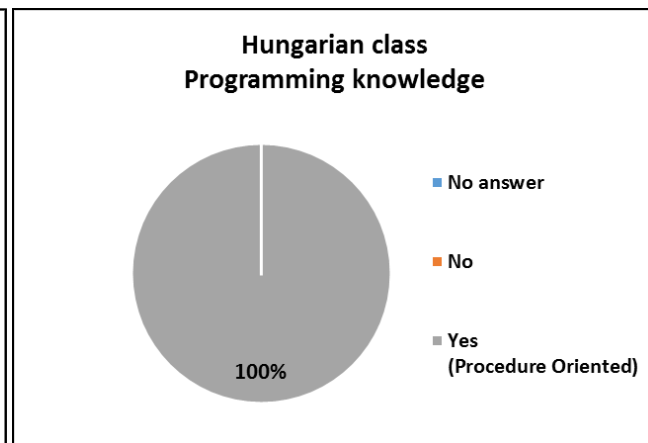


Figure 6. Hungarian class by programming knowledge

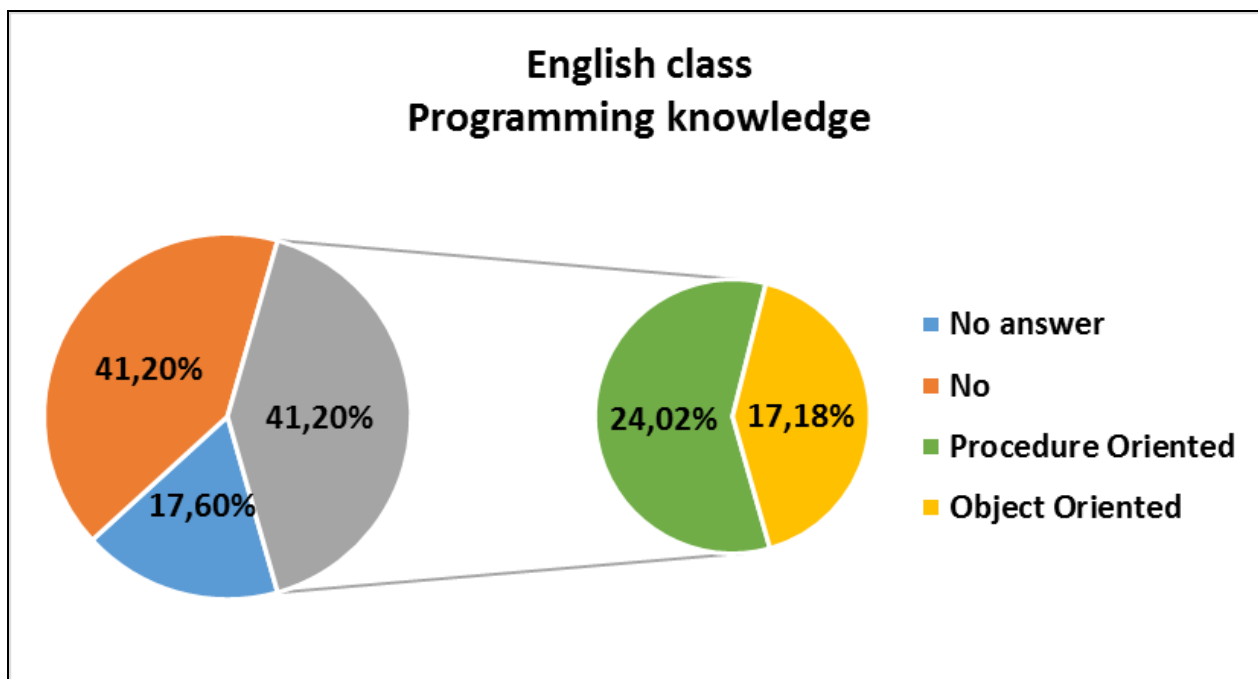


Figure 7. English class by informatics in high school

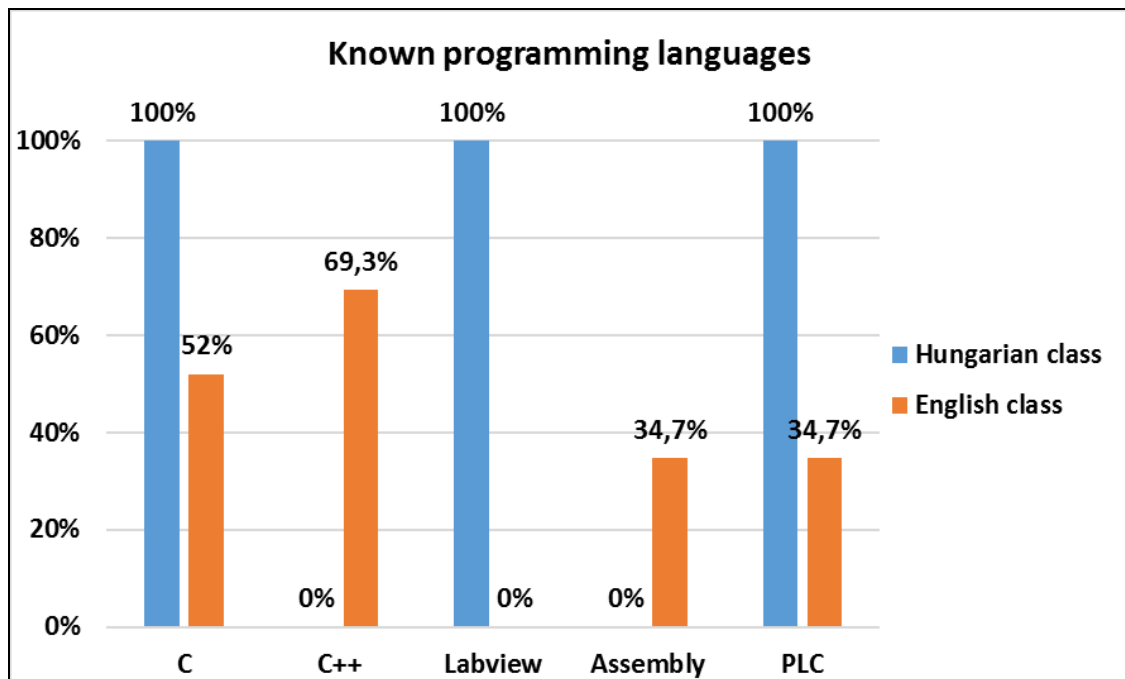


Figure 8. Hungarian and English class by the known programming languages



Students' skills

The skills below necessary or ideal to complete the class successfully – I only deal with the informatics skills.

- Basic knowledge of programming, like basic data structures, searching and sorting algorithms.
- Knowledge of the object-oriented paradigm.
- Concepts of relational databases, basics SQL statements, knowledge of one database management system.

Students need to have the basic competencies like thinking, problem solving, communication and to be able to learn coding the algorithmic thinking and the data modelling.

Summary

The similarities and differences detected in the two classes by the learning style are available in the next table.

	Hungarian class	English class
Vividness through class	Passive	Active
Speed of information processing	Quick	Slow
Self-work on class	Need less help	Need much help
Need of teacher cooperation	Low	High
Output	Average	Good

Table 3. Summary

References

- [1] L.E. Szabó "A hiba nem az ön gyermekében van..." *Élet és irodalom*, XLVII. évfolyam 8. szám, Február 2003.
- [2] Alrashidi, Oqab, and Huy Phan. „Education context and English teaching and learning in the Kingdom of Saudi Arabia: An overview.” *English Language Teaching* 8.5 (2015): 33.
- [3] „Education and Innovation in the Middle East and North Africa *Magnetism*, vol. III, G. T.” *Bayt.com Infographic*, February 2015 www.bayt.com/en/research-report-24302/



- [4] Kiss, Gábor. "Measuring Hungarian and Slovakian Students' IT Skills and Programming Knowledge." *Acta Polytechnica Hungarica* 9.6 (2012): 195-210.
- [5] Gülbahar, Yasemin, et al. "Informatics education in Turkey: national ICT curriculum and teacher training at elementary level." *Informatics in Schools: Local Proceedings of the 6th International Conference ISSEP*. 2013.
- [6] Overview of the French ISN Syllabus
www.epi.asso.fr/blocnote/OverviewoftheFrenchISNSyllabus.pdf
- [7] Pretz, K. "Computer science classes for kids becoming mandatory." The Institute, IEEE, November (2014).
- [8] M. Hertz, L. Koltói, R. Pap-Szigeti „Hallgatói kompetenciaértékelés modellkutatás” *Felsőoktatási Műhely* 2013/1: 83-97.
- [9] Szlávi, P., and L. Zsakó. "Informatikai kompetenciák: Algoritmikus gondolkodás, INFODIDACT 2010-3." *Informatika Szakmódszertani Konferencia, Szombathely, Hungary* (2010): 22-23.



Rezsicsökkentő beruházások megtérülése

I. CSIZMADIA, B. GYÓRI

University of Debrecen, csivett21@gmail.com

University of Debrecen, gyoribarnabas1994@gmail.com

Abstract. During the last three years, our research main target was the usage of the renewable energies in Europe and Hungary as well. We wanted to present that other European countries, like Germany how advanced they use the renewable energies and gives up the usage of the nuclear energy. Hungary has a lot of opportunity to product electricity with green power. In 2015 our study was about that how a small Hungarian city can use its own opportunity to increase the usage of the renewable energies by using solar energy, wind energy and the combined of these energies.

Bevezetés

Napjaink egyik legnagyobb problémája a fosszilis energiahordozók kimerülése, valamint az azok kitermelése és felhasználása következtében jelentkező környezetszennyezés. Ennek következtében egyre nagyobb hangsúlyt kapnak a megújuló energiaforrások, illetve az alternatív megoldások alkalmazása.

Az elmúlt két évben végzett kutatásaink során arra kerestük a választ, hogy hogyan lehetséges nagyobb mértékben kihasználni Magyarország megújuló energetikai adottságait. Ebben az évben pedig azt vizsgáljuk, hogy egy családi ház hőszigetelése hogyan befolyásolja az épület fűtési energia szükségletét.

1. A geotermikus energia: komplex hasznosítás egy kisváros példáján keresztül (2014)

1.1. A kutatás célja

Dolgozatomban a geotermikus energia komplex hasznosítását vezettem végig, egy hévízkút fúrásától, a jogi előírásokon át, egészen a különböző felhasználási módok bemutatásáig. Mindezt egy Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei kisváros, Vásárosnamény fejlesztési tervén keresztül. A város már rendelkezik két hévízkúttal, egy 1978 illetve egy 2006 óta működővel, melyek a mai napig megfelelően üzemelnek, vagyis a város geotermikus energia szempontjából jó helyen fekszik. A két kút csak fürdőhasznosítási célokat szolgált, elenyésző mértékben hasznosult a termálfürdő fűtésének rásegítésére.



Dolgozatomban azt szerettem volna bemutatni, hogyan lehetne a kitermelt termálvizet komplexen, esetlegesen más energiahordozókkal kiegészítve, gazdaságosan, több dologra is felhasználni, egy olyan területen, amely nem rendelkezik kiemelkedően jó geotermikus adottságokkal.

1.2. A kutatás eredménye

Az eredmények szerint Vásárosnamény megfelelő geotermikus adottságokkal rendelkező területen fekszik egy geotermikus rendszer kiépítéséhez, ennek ellenére a rendelkezésre álló termálvíz által adott energia kihasználtsága – mint az ország nagy részén – elenyésző. A városban a strandok vízszükségletén kívül, megfelelő technológia alkalmazásával kialakítható lenne egy olyan rendszer, amely a település egy részének fűtését illetve használati melegvíz igényét is fedezni tudná. A megvalósítás legnagyobb akadálya a forráshiány. Napjainkban az önkormányzatok nem rendelkeznek nagy pénztartalékokkal, amelyből egy ilyen beruházást finanszírozni tudnának.

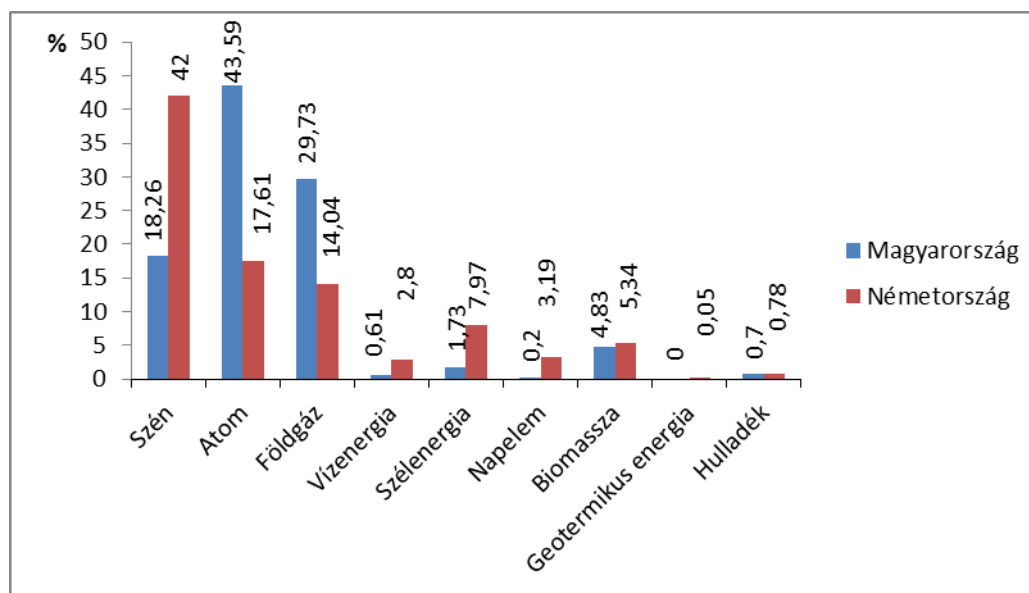
2. Magyarország és Németország megújuló energiatermelésének összehasonlító elemzése (2014)

2.1. A kutatás célja

Vizsgálatom során bemutattam a hazai és a németországi nap-, szél-, víz- és geotermikus energia, valamint a biomassza jelenlegi hasznosítását. Kiértékeltem a kapott eredményeket, melyek alapján összehasonlítottam a magyarországi lehetőségeket a németországi gyakorlattal. Dolgozatommal tudatosítani akartam, hogy a megújuló energiaforrások hasznosításának szükségessége megkérdőjelezhetetlen és a Föld energiakészleteinek a megóvása, a megújuló energiák széles körű alkalmazása a 21. század egyik legnagyobb feladata.

2.2. A kutatás eredménye

Magyarország energiatermelésében, ezen belül, a megújuló energiatermelésében rengeteg kihasználatlan lehetőség van. Jelen összehasonlítás példát mutat arra, hogy a bizonyos szempontokból rosszabb földrajzi adottságú Németország (ha a területbeli különbségektől ez esetben eltekintünk) jól tudja hasznosítani természeti adottságait. Megfelelő gondolkodásmóddal és energiapolitikával a világon kiemelkedő módon képes az összes rendelkezésre álló megújuló energiát kihasználni és folyamatosan fejleszteni. Külön kiemelkedő, ahogyan képesek az új technikákat, prototípusokat bevezetni a gyakorlatba a hatékonyságuk maximálisra növelésével. Magyarország és a magyar energiapolitikai irányzatok példát vehetnek a német beruházásokról és fejlesztésekről.



1. ábra Magyarország és Németország elektromos energia termelésének százalékos megoszlása 2011-ben Forrás: [3]

Németországban 2011-ben a megújuló energiaforrások aránya közel 20,13%, míg Magyarországé csak 8,07% volt, azaz teljes elektromosenergia-termelésünk közel 92%-át fosszilis és nukleáris energiaforrásokból fedezzük (1. ábra).

3. Megújuló villamosenergia-termelés szerepe egy kisváros energiaellátásában (2015)

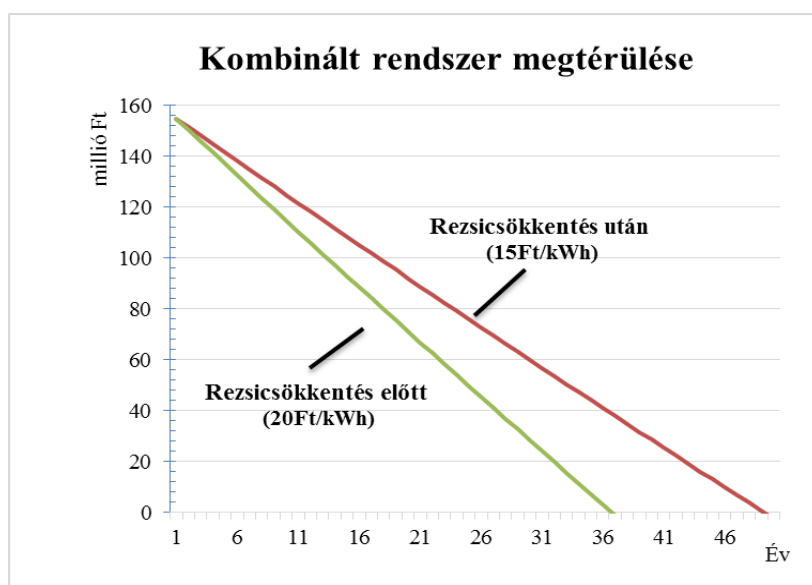
3.1. A kutatás célja

Kutatásunk során azt szeretnénk volna kideríteni, hogy mekkora szerepe van a megújuló energiaforrásoknak egy átlagos, pár ezer fős magyarországi település életében, valamint a település milyen mértékben lenne képes alkalmazni a megújuló energiaforrásokat villamosenergia-szükségletének kielégítésére. Megvizsgáltuk egy kisváros nap- és szélenergetikai és geotermikus adottságait. Az eredmények alapján három, megújuló energiát hasznosító rendszer gazdaságosságát vizsgáltuk: egy csak napenergiát hasznosító, egy csak szélenergiát és egy kombinált, nap- és szélenergiát is felhasználó rendszert. Valamint figyelembe vettük, hogy az állam által bevezetett 'rezsicsökkentés', vagyis a villamos energia árának csökkenése hogyan hat a beruházások megtérülési idejére.

3.2. A kutatás eredménye

Vizsgálatunk során kiderült, hogy a napelemes és a szélgenerátoros rendszer megvalósítási költsége túl magas lenne, ezért nem érdemes kivitelezni. A napelemes rendszer esetében a

beruházás költség rezsicsökkentés előtti áron (20Ft/kWh) számolva 32, míg rezsicsökkentés utáni, azaz jelenlegi áron (15Ft/kWh) számolva 44 év alatt térülne meg. Figyelembe véve a napelemek várható élettartalmát (~20 év), a beruházás biztosan nem térülne meg. A szélgenerátoros rendszer esetében magasabb a beruházás költsége. Rezsicsökkentés előtti áron számolva 31 év, míg jelenlegi áron számolva 41 év lenne a megtérülés ideje. Egy kombinált, részben napenergiát részben szélenergiát alkalmazó rendszer beruházási költsége az előző két rendszertől magasabb, megtérülési ideje is nő, 37 illetve 49 év (2. ábra).



2. ábra Kombinált beruházás megtérülése
Forrás: [1, 2 alapján saját szerkesztés]

A megtérülési számításokat figyelembe véve a kombinált beruházás megtérülési ideje a leghosszabb, mégis ennek a megvalósítását javasoltuk, valamint a beruházás részekre bontva történő kivitelezését.

4. Rezsicsökkentő beruházások megtérülése

4.1. Kutatás célja

Dolgozatunkban azt vizsgáljuk, hogy Magyarországon a statisztikai adatok szerint milyen építőanyagból épült házak a legelterjedtebbek. Megvizsgáljuk, hogy egy épület külső homlokzati szigetelése milyen beruházási költséggel jár attól függően, hogy az épület milyen építőanyagból épült, illetve, hogy milyen anyaggal, milyen vastagságban szigeteljük azt. Leegyszerűsített képletet alkalmazva kiszámoljuk, hogy különböző szigetelésekkel ellátott falakkal mekkora éves gázfelhasználást lehet elérni, majd meghatározzuk az éves megtakarítást. Nettó jelenérték számítás segítségével kiszámoljuk a beruházások megtérülési idejét.



Összegzés

Megállapítottuk, hogy Magyarország kiemelkedően kedvező megújuló energetikai adottságokkal rendelkezik. Jelenleg törekvések vannak ezen energetikai terület hasznosítására, azonban az adottságok kihasználása még kezdetlegesnek mondható. Németországgal történő összehasonlítás során is megállapítottuk, hogy, bár területileg nagyobb és gazdaságilag fejlettebb, azonban bizonyos szempontok szerint földrajzilag kedvezőtlenebb adottságokkal rendelkező országban, mennyire jól alkalmazzák a megújuló energiaforrások hasznosítását, míg Magyarországon, a kedvező adottságok ellenére is kihasználatlan ez a terület. Hazánk adottságai kedvezőek a megújuló energiaforrásokat tekintve azonban ennek kihasználtsága elenyésző, melynek legfőbb okai a törvényi szabályozások és a forráshiány.

Jelenlegi vizsgálatunk során célunk bemutatni, hogy mennyi energiát lehetne megtakarítani korszerű szigetelő anyagok segítségével, mindezt egy családi ház példáján keresztül.

Hivatkozások

- [1] Komádi önkormányzattól kapott adatok
- [2] Bélyácz Iván (2007): A vállalati pénzügyek alapjai, Aula, Bp., ISBN: 978-963-9698-13-0
- [3] International Energy Statistics In:
<http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=2&pid=2&aid=12> (Letöltés időpontja: 2014.10.09. 16:37)



Alkalmazásorientált matematikaoktatás

Cs. KÉZI, R. NAGYNÉ KONDOR, G. Á. SZÍKI

University of Debrecen, kezicsaba@science.unideb.hu

University of Debrecen, rita@eng.unideb.hu

University of Debrecen, szikig@eng.unideb.hu

Abstract. The course book “Mathematical tools in engineering applications I-II-III” demonstrates the application of mathematical tools (vectors, matrices, linear functions, complex numbers, etc.) on problems that are typical in the field of Physics, Technical Mechanics, Economics, Thermodynamics and Electrical Engineering. The main goal of the book is to emphasize where and how the different mathematical tools (Mathematics I-II-III) can be applied.

Bevezetés

Az utóbbi években a műszaki felsőoktatásban tanuló hallgatók matematikai ismeretének, matematikai gondolkodási szintjének hanyatlásáról számol be néhány szakirodalom [6, 7]. Sutherland és Pozzi [7] már 1995-ben arról írt, hogy soha nem látott aggodalom tapasztalható a felsőoktatásban dolgozó matematikusok, tudósok és mérnökök körében a mérnök hallgatók matematikai felkészültségét illetően. E problémákra reagálva fontos a matematika- és fizikaoktatás tartalmi megújítása, újragondolása hazánkban és határainkon túl is [2]; az eredményesség érdekében szükséges arra törekednünk, hogy a matematika- és fizikaoktatás esetén az ismeretek átadása új szemléletmódon történjen.

E célt szolgálja a Debreceni Egyetem Műszaki Karon íródott „Matematikai eszközök mérnöki alkalmazásokban” című kötet, a Matematika I. tárgy tematikáját követve [5]. Az új személet e kötetnél azt jelenti, hogy a hangsúlyt arra helyeztük, hogy a megtanult matematikai módszerek, fogalmak hol és hogyan alkalmazhatóak a műszaki életben [1, 4]. A mérnöki tudományokból vet példák szemléletesebbé teszik a mérnöki fizika és a matematika oktatását, továbbá érthetőbbé teszi e tárgyak adott tudományterülettel való kapcsolatát. A motiváció mellett például a dinamikus geometriai rendszerekkel készülő animációk hatékony segédeszközt jelenthetnek különböző mérnöki alkalmazások dinamikus modellezéséhez [3].

Feladatok

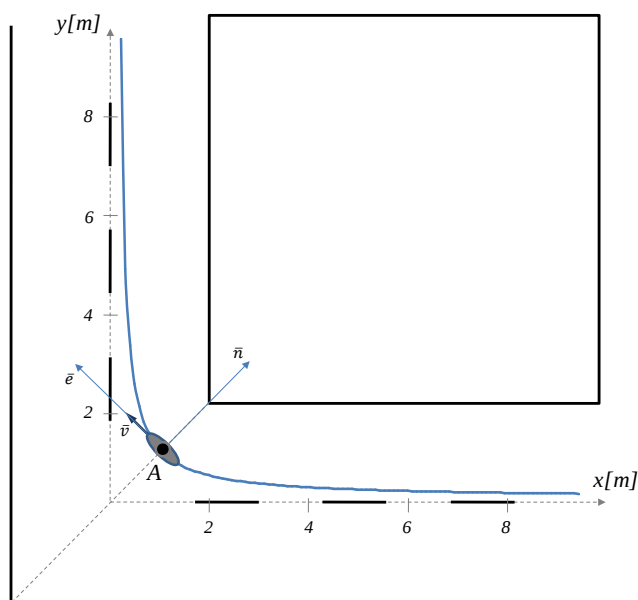
A Matematika II. és Matematika III. tárgyhöz (differenciálszámítás, integrálszámítás, differenciálegyenletek) készülő jegyzet a fent említetthez hasonló segédanyag, a műszaki

mechanika, fizika, kinetika, optika, kódelmélet és a közgazdaságtudomány területéről vet példákkal. E jegyzetben szereplő elméleti összefoglaló a szükséges fizikai ismeret rövid, lényegre törő, szakmailag korrekt leírását adja, amit a szükséges matematikai ismeretek felsorolása követ, illetve 1-2 mintafeladat részletes megoldással és további feladatok.

Néhány, e szemlélet alapján készült, műszaki környezetben megfogalmazott matematika feladat:

1. Feladat: Az alábbi ábra (1. ábra) egy gördeszkás útvonalának felülnézeti képét mutatja, amint egy épületet megkerül. A gördeszkás állandó v nagyságú sebességgel halad, az út szélessége pedig a . A pályáját az $y = \frac{1}{x}$ függvény írja le.

Adatok: $m = 50[kg]$; $\mu_0 = 0,1$; $a = 4[m]$; $g = 9,81 \left[\frac{m}{s^2} \right]$.



1. ábra. A gördeszkás útvonala.

- Mekkora a görbületi sugár a pálya A pontjában?
- Mekkora lehet a gördeszkás sebességének nagysága maximálisan, hogy még ne csússzon ki a pálya A pontjában?

Szükséges matematikai ismeretek: Térgörbe érintési paraméterei, differenciálszámítás.

2. Feladat: Fejtsük meg e kódolt üzenetet: $\begin{pmatrix} 9 & 58 \\ 11 & 68 \\ 31 & 0 \\ 9 & 2 \\ 0 & 68 \end{pmatrix}$, ha a kódoló mátrix: $B = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$!



a → 1	h → 10	ó → 19	ú → 28
á → 2	i → 11	ö → 20	ü → 29
b → 3	í → 12	ő → 21	ű → 30
c → 4	j → 13	p → 22	v → 31
d → 5	k → 14	q → 23	w → 32
e → 6	l → 15	r → 24	x → 33
é → 7	m → 16	s → 25	y → 34
f → 8	n → 17	t → 26	z → 35
g → 9	o → 18	u → 27	szóköz → 0

2. ábra. Kódfejtés.

Szükséges matematikai ismeretek: Mátrixműveletek.

Összegzés

A valós műszaki problémákhoz kötődő példákkal támogatott matematikai jegyzettel a célunk a matematikaoktatás eredményességére való törekvés volt, illetve a bevezetésben leírt problémákra vonatkozó megoldási módszer kidolgozása.

Az egyszerűbb feladatok, továbbá az átfogó ismeretet és hosszabb megfontolást, csapatmunkát igénylő projektfeladatok megoldásával reményeink szerint a hallgatók számára világosabb lesz a szaktárgyak és a matematika közötti kapcsolat; személyesen tapasztalhatják meg azt, hogy a gyakorlati problémák megoldása hogyan kivitelezhető több tudományterület eszközeinek együttes alkalmazásával.

Hivatkozások

- [1] Gy. Darai, G. Filep, R. Nagy-Kondor, G. Á. Szíki, *Dynamics Experiments Applying NI Devices and LabVIEW*, Proceedings of the 3rd International Scientific Conference on Advances in Mechanical Engineering (ISCAME 2015), ISBN 978-963-473-917-3, 2015, pp. 38-43.
- [2] Z. Kovács, *A romániai magyar nyelvű fizikatanár-képzés gondjai, távlatai*, In: Juhász, A. – Tél, T. (szerk.): *A FIZIKA, MATEMATIKA ÉS MŰVÉSZET TALÁLKOZÁSA AZ OKTATÁSBAN, KUTATÁSBAN*, ELTE Természettudományi Kara, Budapest, ISBN 978-963-284-346-9, 2013, pp. 299-304.
- [3] R. Nagy-Kondor, G. Á. Szíki, *GeoGebra animations for the course book "Mathematical tools in engineering applications"*, In: Report of Meeting Researches in Didactics of Mathematics and Computer Sciences. Teaching Mathematics and Computer Science, 12/1, 2014, pp. 130.
- [4] R. Nagy-Kondor, *Technical Mathematics in the University of Debrecen*, *Annales Mathematicae et Informaticae*, 38, 2011, pp. 157-167.



- [5] R. Nagyné Kondor, G. Á. Szíki, *Matematikai eszközök mérnöki alkalmazásokban I.*, DE MK, Ceze Kft., ISBN 978-963-88614-0-5, 2009.
- [6] K. É. Sashalminé, *Egy felmérés tanulságai*, Acta Acad. Paed. Agriensis, Sectio Mathematicae, 26. 1999, pp. 121-126.
- [7] R. Sutherland, S. Pozzi, *The changing Mathematical Background of Undergraduate Engineers*, The Engineering Council, London, 1995.



Katapult – egy egyszerű demonstrációs eszköz a statisztikai módszerek és a folyamatfejlesztés oktatásában

Catapult – a Simple Tool in Teaching Statistics and Process Improvement

I. KOCSIS, D. SEBŐK-SIPOS

Debreceni Egyetem, kocsisi@eng.unideb.hu

Abstract. The 6σ process improvement methodology is successfully used in high-tech industry and in other fields of economy to reduce the variability of products' parameters and to eliminate the defects from processes ("zero defect" concept). The 6σ methodology is based on data acquisition and analysis with proven statistical methods rather than qualitative considerations and subjective evaluation. Unlike a Lean improvement, where small, incremental changes are also encouraged in order to improve efficiency and quality, the 6σ improvement processes are complex and require well-trained team of experts. This is why trainings have crucial role in 6σ organizations. Catapult is a frequently used tool in 6σ trainings to model process improvement techniques. It is also useful in teaching engineering statistics (data acquisition, sampling methods, descriptive statistics, statistical inference, hypothesis testing). It can be effectively used in short courses for high school students, as well, to introduce typical problem solving techniques, process improvement tools and creative thinking in the field of engineering.

Bevezetés

Piaci körülmények közt az üzleti versenyben való talpon maradás, a profit megfelelő szinten tartása a piaci szereplőktől a produktivitás, és általában az üzleti folyamatok folyamatos fejlesztését kívánja. A folyamatfejlesztés – ideális esetben – egységes, minden szereplő által ismert és elfogadott szemléletre, alapelvekre épül, és kiterjed a teljes szervezetre.

A folyamatfejlesztés egyszerűen annyit jelent, hogy csináljunk mindent jobban, mint eddig. Ez a törekvés fakadhat belső indíttatásból, igényességből, de lehet kényszer is. Egy elhivatott, a munkáját szerető, a szakmai kultúrát megismerő, abba belenevelődött szakembernek nem kell magyarázni, hogy gondosan, pontosan dolgozzon, vegye észre az ésszerűsítési lehetőségeket a mindennapi tevékenységében, és próbáljon hatékonyabban dolgozni. A tömegtermelést folytató, sok embert foglalkoztató vállalatoknál azonban a folyamatok összetettsége, a személyek



felkészültségének, motivációjának sokfélesége megköveteli a rendezőelvek (standardok) meghatározását és ezek betartását. Ezek nélkül elképzelhetetlen a szervezet hatékony működése és fejlődése. Jól működő szervezetben a folyamatos fejlesztés / fejlődés célként, a közös gondolkodás keretként is megfogalmazódhat.

A 20. század második felében az ipari termelésben, majd az üzleti szféra minden területén kialakult és folyamatosan éleződő versenyhelyzetben való hosszú távú helytálláshoz elengedhetetlen az állandó technológiai és szervezeti fejlesztés. Az 1960-as, 70-es években a hangsúly a technológiai fejlesztésen volt, az üzleti siker kulcsa olyan új termékek tervezése, előállítása volt, melyek elnyerték az emberek tetszését, és hajlandók voltak sokat áldozni az újszerű funkciókat, szolgáltatásokat nyújtó, új technológiai megoldásokkal készült termékekre. A termelő vállalatok számának növekedése, a technológiai eredmények közkinccsé válásának és elavulásának felgyorsulása előtérbe helyezte a szervezet alkalmazkodóképességét és fejlődőképességét, a vevői igényeknek való gyors és hatékony megfelelést, a műszaki fejlesztés önmagában már nem biztosította az életképességet.

A folyamatfejlesztés alapelvei, pl. a PDCA ciklus alkalmazása, a vezetők elkötelezettsége és támogató hozzáállása, az emberek bevonása, a tényeken alapuló döntéshozatal állandóak, de a gazdasági, társadalmi környezettől, az elérendő céltól függően számos rendszer, technika, szabvány, módszer alakult ki, pl. ISO, TQM, TPS-Lean, 6σ . Ezek a megközelítési módok alapvetően abban különböznek, hogy a műszaki szempontokat, az előírásoknak való megfelelést hangsúlyozzák, vagy inkább a szervezeti és vezetési kultúrára helyezik a hangsúlyt, illetve abban, hogy az elemzésben elsősorban a megfigyelésre, konzultációra és kvalitatív jellemzőkre támaszkodnak, vagy számszerűsíthető adatokra, egzaktan mérhető mennyiségekre, és tudományos alapú adatelemzési, statisztikai módszerekre alapoznak.

Minden folyamatfejlesztési módszerről elmondható, hogy a sikeres alkalmazás feltétele a szervezeti szintű bevezetés (elfogadás) és alkalmazás. A sikertelen bevezetés magas aránya arra vezethető vissza, hogy sok esetben csak néhány kiragadott, látványos elemre koncentrálnak, ezeket többlet feladatként fogalmazzák meg ahelyett, hogy megértenék, hogy a szervezetnek hogyan kellene megváltozni a kiválasztott módszer eredményes alkalmazásához. A 6σ fejlesztések például az elemek fegyelmezett és következetes végrehajtását követelik meg minden érintett szereplő részéről, különben a befektetett idő, pénz, munka nem hozza meg a várt eredményt, és a fejlesztési folyamat hamar kudarcba fulladhat. Egy rendszer bevezetése – és ez különösen igaz a 6σ -ra – a szervezet érettségét kívánja meg.

A különféle megközelítésekkel kapcsolatban nem lehet rangsort állítani az alapján, hogy melyik jobb vagy rosszabb. Az alkalmazásról szóló döntéskor arra kell figyelni, hogy az egyes rendszereknek mi a célja, és mik a sikeres alkalmazás feltételei. Érdekes például a Lean és a 6σ módszerek összehasonlítása, amiről rengeteget lehet olvasni. Egyes forrásokban egy rendszerként mutatják be a két megközelítést, mások pedig a két elv alapvető különbözőségét hangsúlyozzák.



A tervezés-megvalósítás-ellenőzés-beavatkozás (plan-do-check-act) ciklus lépéseinek végrehajtásához sok praktikus eljárást dolgoztak ki az évtizedek során (adatgyűjtő, ok-hatás diagram, hisztogram, Pareto diagram, szóródás diagram, szabályozó kártya affinitás diagram fadiagram, mátrix diagram, stb.), és a különböző megközelítésekben mást és mást helyeznek előtérbe. Pl. a Lean és a 6σ rendszerek gyakorlati eszköztárában nagyon sok közös van, ami miatt a felületes szemlélő számára a két rendszer nagyon hasonlónak tűnik.

Most nem célunk az összehasonlítás, itt csak a 6σ rendszerrel kapcsolatban fogalmazunk meg néhány gondolatot, majd ismertetjük egy népszerű 6σ tréning eszköz alkalmazásának néhány lehetőségét.

1. A 6σ folyamatfejlesztésről

A minőségügyi rendszerek alkalmazása a vevőknek termékjellemzők változékonyságával szembeni toleranciájával áll szoros kapcsolatban.

Amíg a vevők – keresleti piac miatti kényszerből – elfogadták a termékek ingadozó minőségét és a jelentős meghibásodási gyakoriságot, addig a minőségügyi tevékenység szerepe nem volt jelentős (ez a második világháború után még két-három évtizedig volt jellemző). Az iparcikkek kínálati piacának kialakulása rákényszerítette a termelőket, hogy a vevők kedvében járjanak a termékeik jellemzőinek javításával, ami általánosan a változékonyság alacsony szinten tartásával (mindig ugyanazt kapja a vevő) és a megbízhatóság növelésével (a meghibásodás valószínűségének alacsony szinten tartásával) fejezhető ki.

Az 1970-es 80-as években, amikor a statisztikai folyamat szabályozás teret hódított a tömegtermelésben, a viszonyítási alap a – mai szóhasználattal élve – 3σ -s folyamat volt, ami kb. 99,73%-os megfelelést jelent (27 nem megfelelés 10.000-ból).

A 6σ folyamatfejlesztési elv bevezetése a csúcstechnológiával készült, rendkívül szigorú igényeknek eleget tevő (ennek megfelelően igen drága) termékek előállítási folyamatának hatékony kezelése kapcsán vetődött fel. Az 1980-as években kezdték alkalmazni a Motorolánál, ahol a minőség ugrásszerű javulását és a hibaarány jelentős csökkenését érték el, ami jelentős versenyelőnyt és jelentős profitot eredményezett. A 6σ módszertan kifejlesztésének kezdetén felismerték, hogy a módszer sikerességéhez elengedhetetlen a teljes szervezeti kultúra átalakítása. Később sok magas technológiai színvonalú terméket gyártó vállalatnál vezették be sikerrel a módszert, pl. az IBM-nél és a General Electric-nél. A General Electric minden folyamatát a 6σ módszertan szerint fejleszti, így ma a General Electric tekinthető mintának a 6σ alkalmazók számára.

A 6σ alkalmazása felkészültséget, a szervezet teljes elkötelezettségét igényli, így a bevezetések sok esetben sikertelenek. A 6σ fejlesztés elvi célja a nulla hiba elérése, tehát a nem megfelelő eredmény („végtermék”) teljes mértékű kizárása. A 6σ elnevezés arra az elvárásra utal, hogy



1.000.000 hibalehetőségből legfeljebb 3,4 esetben következzen be fel nem ismert hiba (3,4 DPMO = defects per million opportunity). Ez – a vizsgált paraméter normális eloszlását feltételezve – azt jelenti, hogy a szórás 12-szerese nem haladja meg a mennyiségre vonatkozó tolerancia tartomány hosszát, és az átlag (várható érték) a tolerancia tartomány közepétől legfeljebb $1,5\sigma$ -val tér el.

A precizitás (alacsony változékonyság) ilyen szintjének elérése és annak megtartása minden kapcsolódó folyamat összes lépésében megköveteli a „kimenetet” befolyásoló tényezők hatékony kontrollját, és azoknak az előírt tartományban való tartását.

A módszertan kerete az öt lépésből álló DMAIC modell:

- Define – Probléma meghatározás: a vizsgált folyamat megértése, a fejlesztési cél kitűzése;
- Measure – Mérés: a mérendő paraméterek meghatározása, megfelelő mérőrendszer kiépítése (mérőrendszer elemzés), kísérlettervezés, adatgyűjtés;
- Analyze – Elemzés: a nem megfelelés okainak feltárása (gyökérok-elemzés, hibamód- és hatáselemzés, FMEA)
- Improve – Javítás: folyamat átszervezés, 5S, Poka Yoke, TPM, SMED
- Control – Ellenőrzés

A Mérés és az Elemzés lépések során meghatározó szerepük van a statisztikai eszközöknek. A 6σ fejlesztés szigorúan adatokra épül.

A kísérlettervezés (DOE, design of Experiment) során rögzítik a vizsgálandó input-output paramétereket, a mintavételezés módját.

Az alkalmazott mérőrendszer megfelelőségét mérőrendszer-elemzéssel vizsgálják (R&R, Repeatability and Reproducibility, ismételhetőség és reprodukálhatóság). Bármely méréskor a mért értékek varianciájának egy része a mért mennyiség varianciájából, másik része a mérőrendszer (mérőműszer, kezelő személy) által bevitt varianciából tevődik össze. Ha a vizsgált paraméter varianciája nagyon kicsi (márpedig egy 6σ -s folyamatnál igen kicsinek kell lennie), akkor a mérőrendszer okozta variancia olyan mértékű lehet, hogy a mérési eredmény használhatatlanná válik. A mérőrendszer-elemzés egy kéttényezős varianciaanalízis (ANOVA), melyben azt használjuk ki, hogy a mérési eredmény varianciája felbontható, az azt okozó, függetlennek tekintett hatások varianciájára:

$$\sigma_{teljes}^2 = \sigma_{termék}^2 + \sigma_{R\&R}^2 = \sigma_{termék}^2 + \sigma_{ismételhetőség}^2 + \sigma_{reprodukálhatóság}^2$$

Minél nagyobb részarányt képvisel a termék tényleges varianciája a teljes varianciában, annál megfelelőbb a mérőrendszer. A mérőrendszer varianciája az ismételhetőséghez, illetve a reprodukálhatósághoz kapcsolódó tagokra bomlik. Az ismételhetőség azt jellemzi, hogy egy személy által egy adott terméken elvégzett több mérés eredménye mennyire tér el ($\sigma_{ismételhetőség}^2$). A reprodukálhatóság pedig azzal függ össze, hogy különböző személyek által azonos körülmények közt elvégzett mérések eredménye mennyire tér el ($\sigma_{reprodukálhatóság}^2$).



Az Elemzés lépésben a megállapítások statisztikai becslések, statisztikai próbák eredményeként állnak elő. Mivel a mérés során nyert adatok – az alkalmazás jellegéből adódóan – kevésbé szóródnak, így igen finom eltérések alapján kell véleményt alkotni, ami „érzésből” már nem lehetséges. Míg a folyamatfejlesztés más területein a probléma feltárásához és megoldásához elegendő lehet a megfigyelés (vizuális adatgyűjtés) és néhány egyszerű mérés, számolás (pl. ciklusidő megállapítása), majd ezek átgondolása, értelmezése, addig a 6σ fejlesztések lényegét az adatok közti kapcsolatok korrekt statisztikai módszereken alapuló feltárása adja.

Az adatelemzés célja – általánosan fogalmazva – a vizsgált rendszer kimenetei és bemenetei közti összefüggések feltárása valós (mért) adatok alapján, megfelelő statisztikai módszerek alkalmazásával. Konkrétabban fogalmazva azt kell kideríteni, hogy a termékek jellemzőit (kimenetek) mely bemenetek (technológiai paraméterek, anyagjellemzők, környezeti jellemzők, zavaró hatások) befolyásolják lényegesen, a kimeneti jellemzőknek az előírt szűk tartományban való tartásához ugyanis ezekre kell összpontosítani. A vizsgálat eredményeként adódik, hogy a bemeneti paramétereket mely tartományban kell tartani a kívánt eredmény eléréséhez. A fejlesztés (javítás) során pedig meg kell nézni, hogy megvalósítható-e, vagy változtatni kell a folyamaton (új technológiát alkalmazni, új gépet beszerezni, alapanyagot, beszállítót váltani, stb.).

2. A katapult

A 6σ folyamatfejlesztés jellegéből adódik, hogy magas szintű felkészültséget igényel, így a 6σ szervezetekben különösen fontos a képzés. Míg a Lean rendszerekben az egészen apró, ötletes fejlesztési javaslatoknak is van szerepe (sőt nagyon is fontosak az elkötelezettség, a felelősségtudat és a motiváció kialakításában), addig egy 6σ -s fejlesztést csak egy kiképzett csapat tud megvalósítani.

Az oktatásban hangsúlyosak a gyakorlatban alkalmazott statisztikai módszerek, a kísérlettervezéstől a statisztikai próbákig. A tréningeken számos modellező eszközt alkalmaznak, melyeken gyakorolhatók a folyamatfejlesztés lépései.

A katapult egy gyakran alkalmazott eszköz, mely egy gépet vagy folyamatot modellez. Sok beállítási lehetősége van (input paraméterek), melyek különféleképpen befolyásolják az output paraméter, a dobási távolság értékét.



1. ábra: Katapult.

A katapulton állítható a gumi két végének pozíciója (6×5 beállítási lehetőség), a lendítőkar kezdő és véghelyzete (kb. 15 beállítási lehetőség), továbbá bemeneti paraméter a gumi anyagminősége (5 választási lehetőség), a gumi hossza (3 választási lehetőség) és a gumik száma (1 vagy 2). A beállítási lehetőségek száma így eléri a 10.000-et is.

Ezen túl a katapult rögzítési módja is hatással van a kimeneti érték szóródására. A becsapódás pontos helyének megállapítása (a dobási távolság mérése) külön megoldandó feladat.

3. A katapult alkalmazási területei az oktatásban

A katapultra számos feladattípus megfogalmazható. Ilyenek lehetnek például:

Elemzés

- egy gép működésének statisztikai elemzése adott beállítás esetén;
- egy gép működésének statisztikai összehasonlítása különböző beállítások mellett;
- több gép működésének statisztikai összehasonlítása;

Kitűzött cél elérése

- rajzolt pontszerű cél „eltalálása” megadott legnagyobb szórással (átlag beállítás, szórás csökkentése);
- kihelyezett edénybe beletalálás megadott minimális valószínűséggel (átlag beállítás, szórás csökkentése);

Verseny csapatok között

- A kitűzött cél elérése nagyobb „pontossággal”;
- A kitűzött cél elérése rövidebb idő alatt.

Egy vállalati folyamatfejlesztés tréning esetén egy kitűzött cél elérése (meghatározott távolság, meghatározott legnagyobb szórással) a természetes feladatmegfogalmazás. Ebben az esetben a cél eléréséhez vezető folyamat megtervezése és kivitelezése a cél, melynek során megvalósíthatók a DMIAC kör elemei. A gumik típusának és számának meghatározásán, valamint a dobási ív megválasztásán túl fejlesztési lehetőség például a nyom megjelölése a pontosabb



méréshez, a rögzítési mód, a lendítőkar súrlódásának, lötyögésének beállítása a katapult két oldallapját összetartó csavar beállításával.

A katapult jól használható a statisztika oktatásában is. Bemutatható és vizsgálható a mérés, adatgyűjtés (kísérlettervezés), a leíró statisztika (átlag, szóródás, sűrűség-histogram) és az intervallumbecslés témaköre, elvégezhető statisztikai próbák a valószínűsége (találat valószínűsége), a várható értékre (célérték és a tényleges érték összehasonlítása, gépek összehasonlítása) vonatkozóan, vizsgálható a normalitás, elvégezhető a mérőrendszer elemzés (R&R, ANOVA).

Az eszköz alkalmazható a középiskolások körében tartott foglalkozásokon is [4]. Mivel általában csak 1-2 óra áll rendelkezésre, a kitűzött cél elérése (legegyszerűbb és leglátványosabb a kihelyezett edénybe való beletalálás) és a csapatok közti verseny lehet motiváló. A csapatok kialakítása után a feladat kitűzése szólhat például a következőképpen: *A gyárba új gép érkezett, melynek feladata a termékek továbbítása megadott távolságra a gyártósor egy pontján. A rendelkezésre álló eszközökkel el kell érni, hogy a termékek (golyók) az előre elhelyezett dobozba essenek.* A feladat megoldására lehet rögzített időtartamot biztosítani. Ebben az esetben az értékelés alapja a találati arány (a dobozba találat relatív gyakorisága) lehet. Úgy is ki lehet tűzni a feladatot, hogy a kritériumot rögzítjük, pl. 10 dobásból legalább 8 találat (0.8 relatív gyakoriság), itt az értékelés alapja az ennek eléréséhez szükséges időtartam.

A katapultot szétszedett állapotban célszerű átadni, és az alkatrészeket (gumik, kampók), a rögzítő eszközöket (pillanatszorító, szövet alátét), a becsapódás helyének meghatározását segítő eszközöket (alufólia, szövet alátét, filctoll, papír, gombostű), és a mérőszalagot külön tárolókban kitenni. Így először a konstrukciót kell megértenie a résztvevőknek. Utána minden bizonnyal a próbálgatás következik, majd a tervezés, egyeztetés a megoldás módjáról.

A megoldás a csapatban való munkát, valamint a folyamatfejlesztés eszközeinek ösztönös alkalmazását igényli: ok-elemzés, összefüggések feltárása, eltérések magyarázata, kísérlettervezés, adatok, tapasztalatok rögzítése, elemzése.

A katapulttal való munka rávilágít arra a gondolkodásmódra, ami a műszaki problémák megoldásához elengedhetetlen, és sajnálatosan alig van jelen a közoktatásban zajló tanulási folyamatban:

- meg kell érteni egy ismeretlen rendszer működését, a bementi és kimeneti változókat, azok kapcsolatát;
- értelmezni kell az alkatrészek, segédeszközök szerepét, funkcióját;
- nyitottnak kell lenni az újszerű megoldásokra,
- „merni kell” kreatívnak lenni (nem egy mások által már kitalált megoldást kell megtanulni és visszaadni);
- ki kell használni a csapat erőforrásait, meg kell osztani a feladatokat;
- gazdálkodni kell az idővel,



- folyamatosan kommunikálni kell, meg kell tudni győzni másokat az ötletünk helyességéről, kivitelezhetőségéről, vagy el kell fogadni az ellenérveket.

Hivatkozások

- [1] Pyzdek, T.: The Six Sigma Handbook. McGraw-Hill, 2003.
- [2] Lunau, S. (Ed.), John, A., Meran, R., Roenpage, O., Staudter, C., Six Sigma(+Lean) Toolset, Springer 2013.
- [3] Arcidiacono, G., Calabrese, C., Yang, K., Leading processes to lead companies: Lean Six Sigma, Kaizen Leader & Green Belt Handbook, Springer, 2012.
- [4] www.eng.unideb.hu/mat
- [5] Engineering Statistics Handbook, <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/>



Projektmenedzsment Planview-val

F. KRAUSZ

Budapest University of Technology and Economics, krausz.fannii@gmail.com

Abstract. Project management is the discipline of initiating, planning, executing, controlling, and closing the work of a team. Cost, time and other resources can be saved using project management software. PlanView Enterprise is one of these tools, which displays in this article.

Bevezetés

Elődeink hamar rájöttek, hogy jóval hatékonyabbak, ha nagyobb, több napot igénylő feladatokon közösen dolgoznak. (Gondoljunk itt régen templomok vagy egyéb épületek megépítésére). Ezek a közösen végzett feladatok a mai kifinomultabb szervezési technikával végzett projektek elődei.

Az 1900-as években Frederick Taylor (amerikai mérnök) kezdte tanulmányozni, hogy a munkások által végzett feladatok részekre bontásával és mérésével hogyan növelhető a hatékonyság és a teljesítmény. Addig a „dolgozz többet és keményebben” elv volt rendszerint érvényben.

A modern projektmenedzsment kialakulása az 1950-es évekre tehetőek. Ekkor az amerikai rakéta-program elmaradásban volt a szovjetekhez képest, ennek a hátránynak a legyőzésére alkották meg a PERT modellt, nem sokkal később a Critical Path Method-ot. Mivel ezen eljárások sikeresek lettek, ezért alkalmazni kezdték őket a civil vállalatok körében is és viszonylag gyorsan elterjedté váltak. A projektmenedzselés kétségtelenül időt, pénzt és energiát takarít meg.

Projektmenedzsment

A projektek végrehajtásának is vannak bizonyos korlátai. Három fő korlátot szoktak felsorolni:

- **Idő:** A projekt teljes időszükséglete az elemi tevékenységek, feladatok időráfordításaiból számolható.
- **Költség:** A projekt végrehajtásának költsége több tényezőtől függ, mint például a munkaerő költsége, anyagköltségek, eszközök, épületek, berendezések bérletének vagy megvásárlásának költségei.
- **Hatókör:** A hatókör határozza meg, hogy a projektnek mi a feladata, milyen végeredményeket kell a projektnek előállítania, beleértve a végeredmény minőségét is.

A projektmenedzsment háromszög mutatja, hogyha a 3 tényező bármelyike változik a kitűzött értékekhez képest, az kihatással van a többire is. Ha pl. több idő kell a projekt végrehajtására a tervezettnél, az több pénzbe kerül, és rontja a szolgáltatás minőségét.



1. *ábra Projektmenedzsment háromszög*

A projekt vezetési technikák kapcsán két alapvető projekt iskolát különböztetünk meg: a vízésés modellt és az agilis modellt.

Előbbinél a folyamatlépések kötötten, mélyen dokumentálva, egymás után, meghatározott sorrendben zajlanak le. Ezt úgy képzelhetjük el, mint egy ház építését: Először az alapokat rakjuk le, utána a falakat és így tovább, a vége a tető lesz. Egyes folyamatok egyszerre is végezhetjük, pl. a parkettázást együtt az ablak betételével.

Ennek hátránya, hogy az igazán nagy méretű projekteknél nehezen átlátható előre a projekt egésze, vagyis az összes szükséges lépés. Még nagyobb probléma viszont, hogy kizárja a lehetőségét, hogy a fejlesztés reagáljon a felhasználói igények időközben bekövetkező változásaira, már az indításnál kőbe vésik a követelményeket.

Az agilis projekt modell központjában az interakciók és a változáskezelés állnak. Az agilis vezetésű projektek hasonlíthatók egy portré készítéséhez, ahol a megrendelőnek állandóan meg van mutatva a portré, változtatásokat kérhet, lehet, hogy az egészet újra kell kezdeni, s akkor tart a folyamat a legvégén, ha a kliens elégedett a végeredménnyel.

Informatikai példánál maradva: Egy weboldalt kér az ügyfél, aki tudja, hogy kék háttért szeretne, felhasználóbarát felületet, és kész tartalommal rendelkezik. Elkészítjük neki, visszamegyünk hozzá, hogy így gondolta-e, módosításokat kér, más legyen az elrendezés a lapon, stb.

IT projektek

Nagy hangsúly van a vállalatoknál az IT biztonságon, s jelentős IT-s üzletágakkal bírnak a bankok is. Ennek oka, hogy a pénz is adatként jelenik meg, így ha az informatikai rendszereket feltörik, lehallgatják, ellophatóak az adatok.

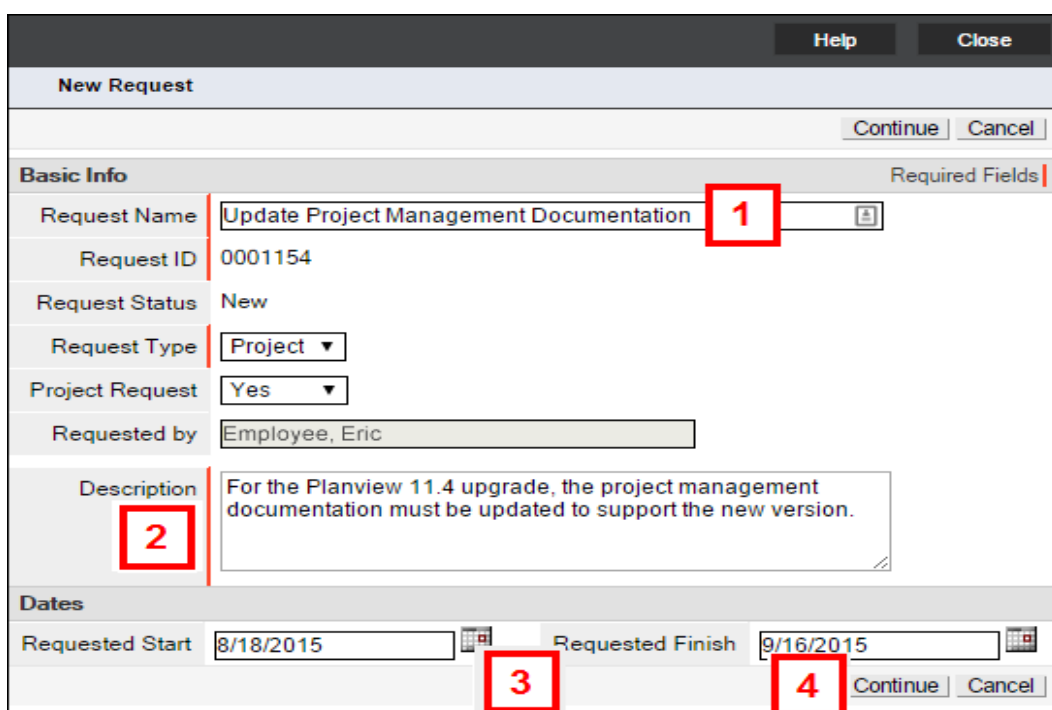
A bankszektorban – ahol dolgozom – alapján üzleti projektek és IT projektek vannak.

Az IT projektek lehetnek szoftverfejlesztési, termékfejlesztési, alkalmazásfejlesztési, virtualizációs, infrastruktúra fejlesztési, rendszer integrálási, informatikai biztonsági projektek, valamint még számos ezeken kívül is.

IT projektek Planview-val

Üzletbiztonsági szempontból nem tudok létező projekteket és riportokat mutatni, azt viszont igen, hogy hogy kell elképzelni Planview-ban a kezelésüket.

Először történik a kérés feladása.



2. ábra Kérés feladása

Ezt követően a testreszabás történik, ami azt jelenti, hogy ki kell választanunk, mekkora méretű projektről van szó (pl. major/minor vagy mártix). A választott sablonnak megfelelő adatokat kéri utána tőlünk a szoftver, vagyis hozzá kell rendelnünk az embereket az egyes szerepekhez. Pl. meghatározzuk, hogy ki lesz a project manager (az adott projektért felelős) és a portfolio manager (az adott üzletág alatti összes projektért felelős), ki a project sponsor (aki pénzzel támogatja a projektet).



Planview: Edit Lifecycle Team -- ctipv

Edit Lifecycle Team for GC Eclipse RNBDB-UAT4810 P2X Migration

Lifecycle Role	User
Project Manager	(update) (remove)
Planview Regional Administrator Krausz, Fanni Maria	(update) (remove)
QA Manager	(update) (remove)
CTI Portfolio Manager	(update) (remove)
Project Sponsor	(update) (remove)

Add Team Member [Select] [v] Add

3. ábra Projekt tagjainak hozzáadása

Minden vállalat testre szabhatja még, hogy milyen adatokat legyen kötelező kitölteni az egyes projekteknel (pl. egyes kódokat, amire a projektek számlázása történik, országok vagy kontinensek, amiket érintenek, stb.)

Ha az összes kért adatot felvittük, portfólióba helyezhetjük projektünket.

A portfólió nemcsak összefogja a projekteket üzletágak szerint és portfólió managerekhez rendeli őket, hanem biztosítja is, hogy megvalósulásuk a vállalati célokkal egyensúlyban álljon. A portfóliók fa szerkezetben valósulnak meg, a nagyobb egységek lenyitásával kisebb részhalmazba helyezhetők projektjeink.

Hierarchy Search Bookmarks Recently Selected

Top

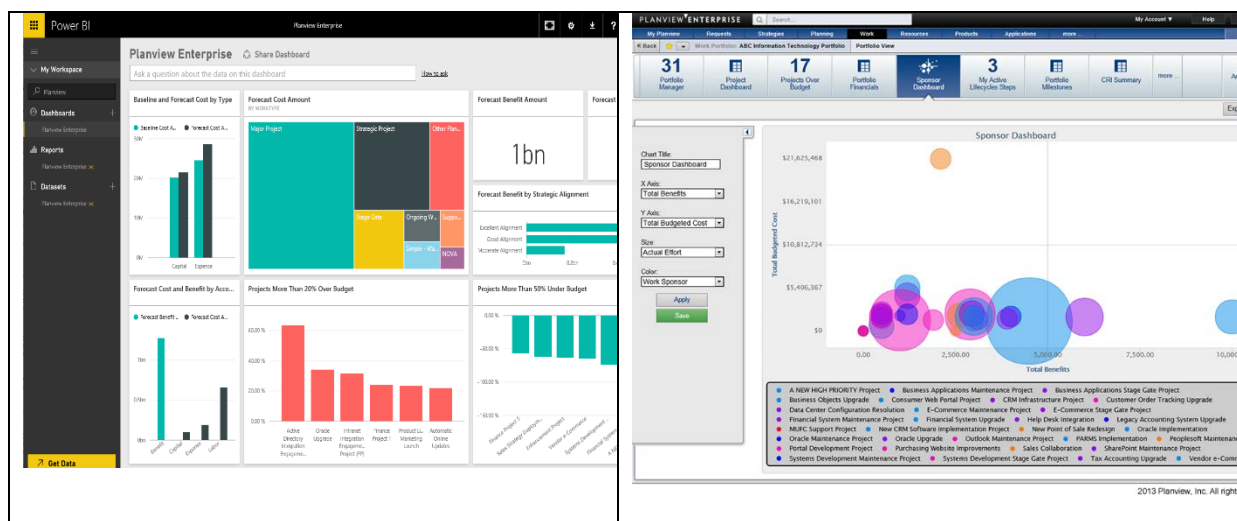
- Organization: Citigroup TI
 - Region/Division: CATE
 - Region/Division: Core Infra Strategy
 - Region/Division: E O&T
 - Region/Division: Global Consumer Group
 - Region/Division: Institutional Clients Group
 - Country/Function: ICG
 - Portfolio: ICG ACCA
 - Portfolio: ICG APAC CET
 - Portfolio: ICG APAC ISG
 - Portfolio: ICG APAC MSST
 - Portfolio: ICG APAC PB
 - Portfolio: ICG APAC TTS
 - Portfolio: ICG BRA**
 - Portfolio: ICG CCB ASPAC

Jump To
Jump To

Description ↓
☐ ICG BRA-BRA
☐ ICG BRA-BRA
☐ ICG BRA-BRA
☒ None

4. ábra Projekt portfólió alá helyezése

A Planview-ből ezenkívül statisztikák és riportok is letölthetők.



5. ábra Statisztikák Planview-ban

Összefoglalás

Összehasonlítva más projektmenedzsment szoftverekkel, a Planview kifejezetten nagyvállalati projektkezelő eszköznek lett tervezve. Csoportok együttműködését teszi lehetővé az erőforrás menedzsment, a pénzügyi menedzsment területén. Vannak a Planview-nál könnyebben kezelhető projektmenedzsment szoftverek, amik szinkronizálhatóak más programokkal is.

Nem tartozik a legelterjedtebb projektmanagement szoftverek közé, amiben befolyásoló tényező egyrészt a fizetősége, másrészt kevésbé felhasználóbarát volta, viszont ha kitapasztaljuk használatát, bármilyen nagy mennyiségű projekt menedzselhető benne.

Hivatkozások

- [1] <http://www.planview.com/>
- [2] Eric Verzuh: Projektmenedzsment



A háztartási méretű kiserőművek terjedése az E.ON működési területén

B. KULCSÁR

University of Debrecen, kulcsarb@eng.unideb.hu

Abstract. More and more municipalities all over the world propose to provide electricity supply from renewable energy sources. Hungary has to goal, too, that it increases the rate of renewable energy in the energy supply. In order to this, the government created the small, household size power plant category. This power plants should be not greater than 50 kW's performance. The goal of inquiries is to find out how much the small power plants can gratify the electricity demand of the municipalities from renewable source. According to the results, the small municipalities can provide about 20% of electricity supply. The towns can provide 0.5% and 1% of electricity supply.

Bevezetés

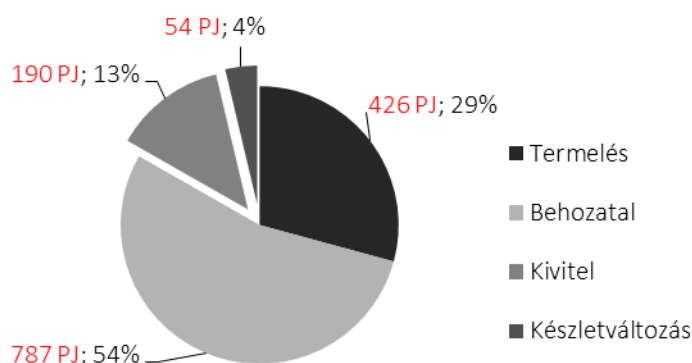
A megújuló energiaforrások viharos gyorsaságú és világméretű terjedése során egyre több település tűzi ki célul energiaigényének kielégítését megújuló forrásokból. Magyarország energiamérlegében ma még jelentős részt tesznek ki a fosszilis energiahordozók, amelyek többsége importtal biztosított.

Az energiafüggség csökkentése, az energiabiztonság növelése, a környezeti szempontok figyelembe vétele és a települések energiaköltségének csökkentése érdekében elkerülhetetlen a hazai megújuló energiaforrásokból származó energia részarányának növelése.

A vizsgálatok célja annak megállapítása, hogy a legkisebb erőmű kategóriába tartozó háztartási méretű kiserőművek (HMKE) milyen arányban és mértékben járulnak hozzá a települések villamosenergia-igényének biztosításához a hazai településállomány E.ON Energiaszolgáltató Kft., mint egyetemes szolgáltató szolgáltatási területén fekvő településeinek vonatkozásában.

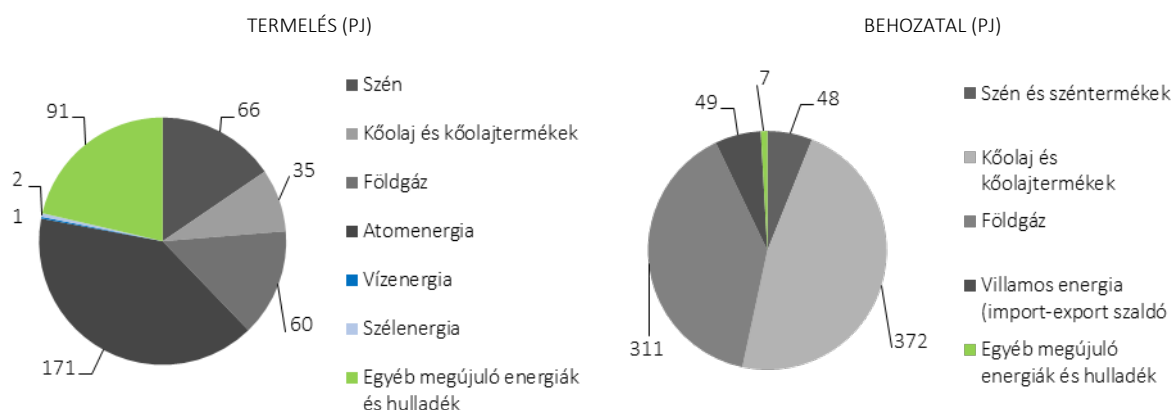
1. Magyarország energiamérlege

Magyarország primer energiafelhasználása 2014-ben 969 PJ volt, mely a 426 PJ hazai termelésből, és a 787 PJ importból származott (ez utóbbi csökkentve a 190 PJ exporttal és az 54 PJ készletváltozással) (1. ábra).



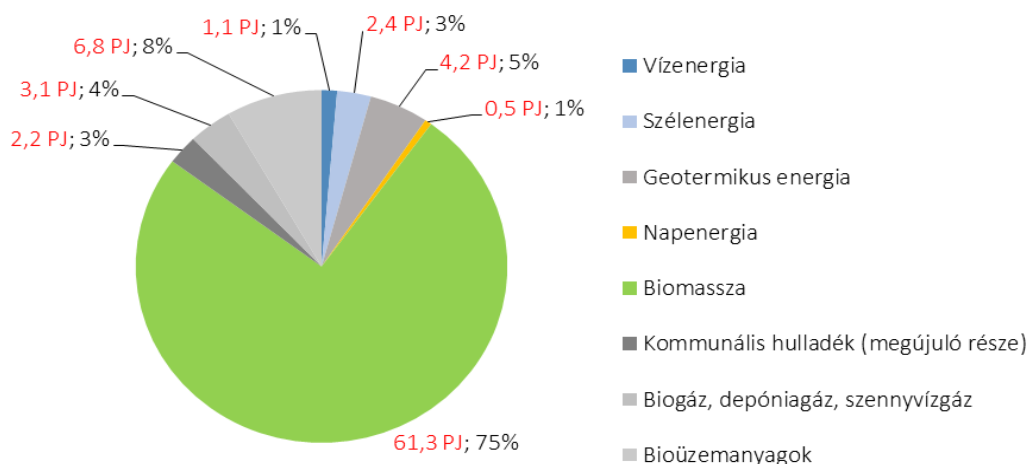
1. ábra: Magyarország primer energiahordozó-mérlegének százalékos megoszlása 2014-ben [1]

A magyarországi energiatermelés gerincét az atomenergia képezi, amely mintegy 40%-át adja a hazai termelésnek. Ezt követi a szénből előállított energia közel 14,5%-kal, valamint a földgáz 14%-kal. Jelentős arányt képvisel a kőolajból és kőolajtermékekből előállított primer energia, amely meghaladja a 8%-ot. A hazai primer energiatermelés 22%-át a megújuló energiaforrásból és hulladékból származó termelés képezi, amelyet a vízenergia, szélenergia, bioüzemanyagok, a geotermikus energia, napenergia, biogáz, kommunális hulladék, valamint az energetikai célokra felhasznált biomassza (tűzifa) becsült mennyisége alkot (2. ábra). A Magyarországon felhasznált, importból származó energia mennyisége 543 PJ volt 2014-ben, amely a hazai energiafelhasználás 66%-a. Ennek 68,5%-a kőolajszármazék, 57,2%-a pedig földgáz. Az import szén aránya az utóbbi években folyamatosan csökken, 2014-ben már csak 8,8%-ot tett ki, ellenben az import villamos energia mennyiségével, ami 2012-höz képest 69%-kal emelkedett (2. ábra).



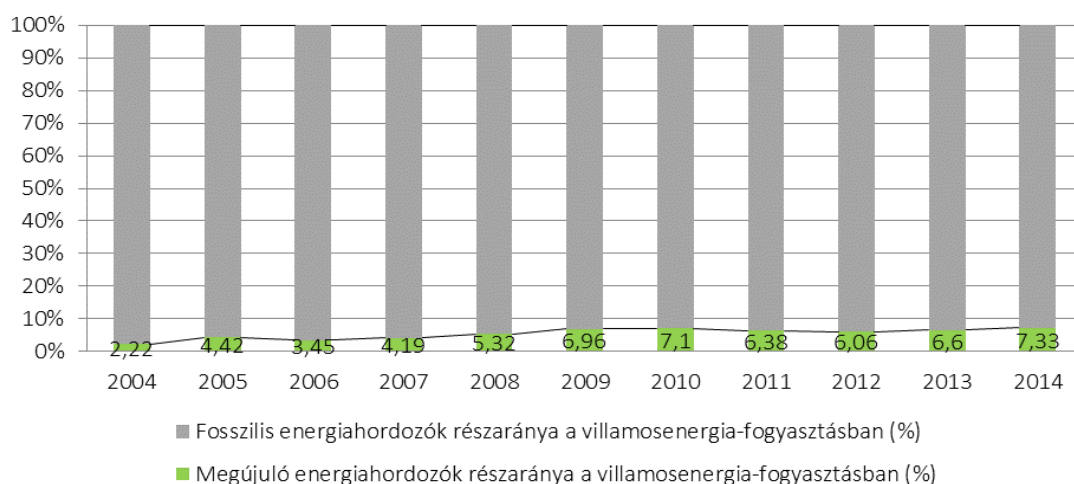
2. ábra: Magyarország hazai forrásból előállított, valamint importból származó energiahordozó-mérlege 2014-ben [1]

A primer belföldi energiafelhasználás, 2014-ben 969 PJ volt, melyből a hazai megújuló energiaforrásból és hulladékból termelt energia mennyisége elérte a 91 PJ-t, a szintén megújulókból származó import pedig a 7 PJ-t. A kizárólag megújuló energiaforrásból termelt, primer belföldi energiafelhasználás mennyisége, csökkentve a kommunális hulladék nem megújuló részéből előállított energiával, elérte a 81,6 PJ-t, így a megújuló és kommunális hulladék részaránya az összes energiafelhasználásból 8,4%-ot tett ki (3. ábra).



3. ábra: A Magyarországon, 2014-ben felhasznált megújuló energiahordozók mennyisége és aránya [1]

Amennyiben a megújuló energiaforrások villamosenergia-termelésben betöltött szerepét vizsgáljuk látható, hogy kilengésekkel ugyan, de az elmúlt tíz évben növekvő tendenciát mutat, azonban a lehetőségekhez képest alacsony arányt képvisel (4. ábra).



4. ábra: Megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia részarányának változása a teljes bruttó villamosenergia-fogyasztáson belül, 2004-2014 [1]



2. Háztartási méretű kiserőművek

A magyar villamosenergia-rendszerben, az erőművek teljesítőképessége szerint a Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító Zrt. (MAVIR) az alábbi erőmű kategóriákat különbözteti meg. Alapvetően különbséget tesz az 50 MW alatti kiserőművek, valamint az 50 MW és azt meghaladó teljesítőképességű nagyerőművek között. Az 50 MW alatti kategóriákban megkülönböztet a 0,5-50 MW közötti, 0,05-0,5 MW közötti, valamint 0,05 MW alatti teljesítőképességű kiserőműveket [2].

A villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény [3], valamint annak végrehajtásáról szóló 273/2007. (X. 19.) Korm. rendelet [4], 2008-tól vezette be a háztartási méretű kiserőmű (HMKE) fogalmát. HMKE-nek minősül az a villamosenergia-termelő berendezés, amely közcélú kiefeszültségű hálózathoz, illetve magán- vagy összekötő vezeték hálózatra csatlakozik, erőművi névleges teljesítménye nem haladja meg az 50 kVA-t, valamint a felhasználó rendelkezésére álló teljesítményének mértékét. Ez jó közelítéssel a legfeljebb 50 kW beépített teljesítőképességű kiserőműveket jelenti.

A villamosenergia-forgalom mérése, fázisonkénti mérőműves elektronikus fogyasztásmérővel valósul meg, amelyből az elszámolási időszakban irányonként kiolvasható a vételezett, valamint a hálózatra betáplált villamos energia mennyisége. A szolgáltatók, a forgalomarányos (kWh alapú) rendszerhasználati díjak megállapítását, az elszámolási időszakban a közcélú hálózatról vételezett és a hálózatra visszatáplált energiamennyiségek esetében szaldó képzésével, valamint az aktuális egységárak figyelembe vételével végzik el. A nem forgalomarányos (éves díjak) ettől függetlenül kerülnek elszámolásra.

A közcélú hálózatra kapcsolt termelőrendszerek kétféle képen alakíthatók ki, egyrészt hálózatra tápláló és szigetüzemre alkalmas termelő berendezésként, melyek közül az előbbi terjedt el széles körben [5].

A HMKE kategória bevezetése óta eltelt hét évben, annak beépített országos összes kapacitása ugrásszerűen növekedett. Az összes teljesítőképesség 2008. év végén még mindössze 0,51 MW volt, míg 2014. év végére már meghaladta a 69 MW-ot (1. táblázat). Ez nagyobb, mint a magyarországi vízierőművek együttes teljesítménye. Az összes teljesítőképesség 2008-tól 2014-ig minden évben az előző évi többszörösére emelkedett és további dinamikus kapacitásbővülés várható.

A HMKE kategóriában a legnagyobb beépített teljesítménnyel a napelemes kiserőművek rendelkeznek, 68,13 MW-tal, ami 98,62%-a a kategóriába tartozó erőműveknek. Ez 2014-ben, összesen 8829 db háztartási méretű naperőművet jelentett, az erőmű kategóriába tartozó 8903 db erőműből (2. táblázat, 5. ábra).

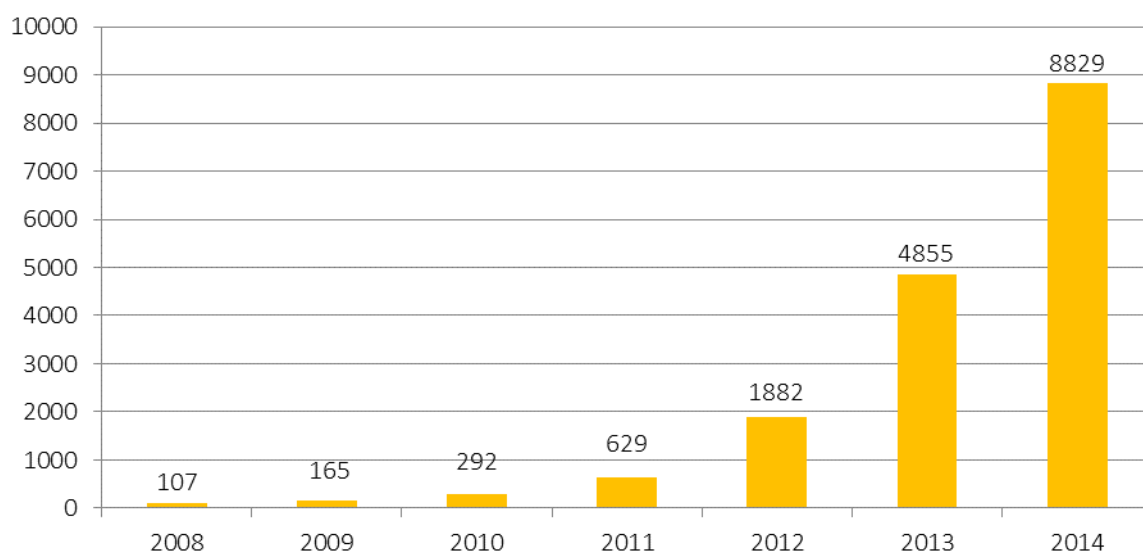


Energiaforrás (MW)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Termálmétán	0	0	0	0	0,04	0,04	0,04
Földgáz	0,12	0,06	0,09	0,05	0,07	0,09	0,19
Biogáz	0	0	0,05	0,07	1,18	0,31	0,16
Vízenergia	0,02	0	0,04	0,04	0,09	0,06	0,06
Szélenergia	0,01	0,06	0,1	0,13	0,25	0,4	0,5
Napenergia	0,36	0,46	0,99	2,88	12,52	31,21	68,13
HMKE kapacitás összesen	0,51	0,58	1,26	3,17	14,15	32,1	69,08

1. táblázat: A háztartási méretű kiserőművek beépített teljesítőképességének alakulása energiaforrások szerint 2008-2014 [6]

Erőmű típus (db)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Termálmétán	0	0	0	0	1	1	1
Földgáz	6	3	4	3	4	6	9
Biogáz	0	0	2	3	8	9	5
Vízenergia	1	0	2	2	3	3	3
Szélenergia	1	9	15	20	41	52	56
Napenergia	107	165	292	629	1882	4855	8829
HMKE darabszám összesen	115	177	315	657	1939	4926	8903

2. táblázat: A háztartási méretű kiserőművek darabszámának alakulása energiaforrások szerint 2008-2014 [6]



5. ábra: A háztartási méretű naperőművek darabszámának alakulása 2008-2014 [6]

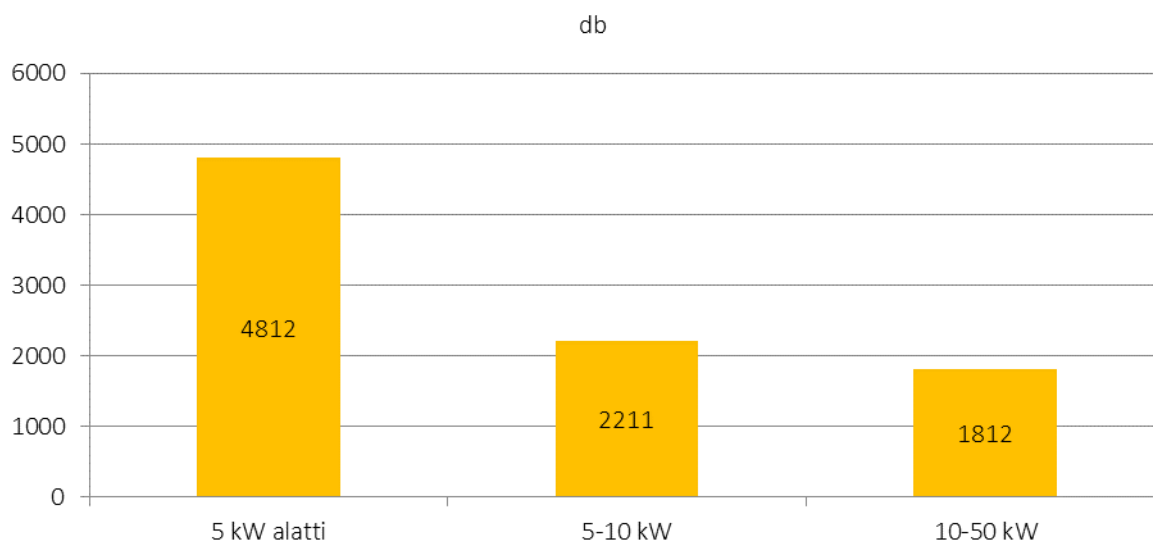
A háztartási méretű naperőművek folyamatosan növekvő elterjedésének oka egyrészt a bekerülési költségük csökkenése, melyet olyan világpiaci tényezők okoztak, mint a technológia érettsége, a technológiai fejlődés okozta teljesítménynövekedés, a szilícium világpiaci árának csökkenése és olyan új, nagy gyártókapacitással rendelkező országok bekapcsolódása, mint



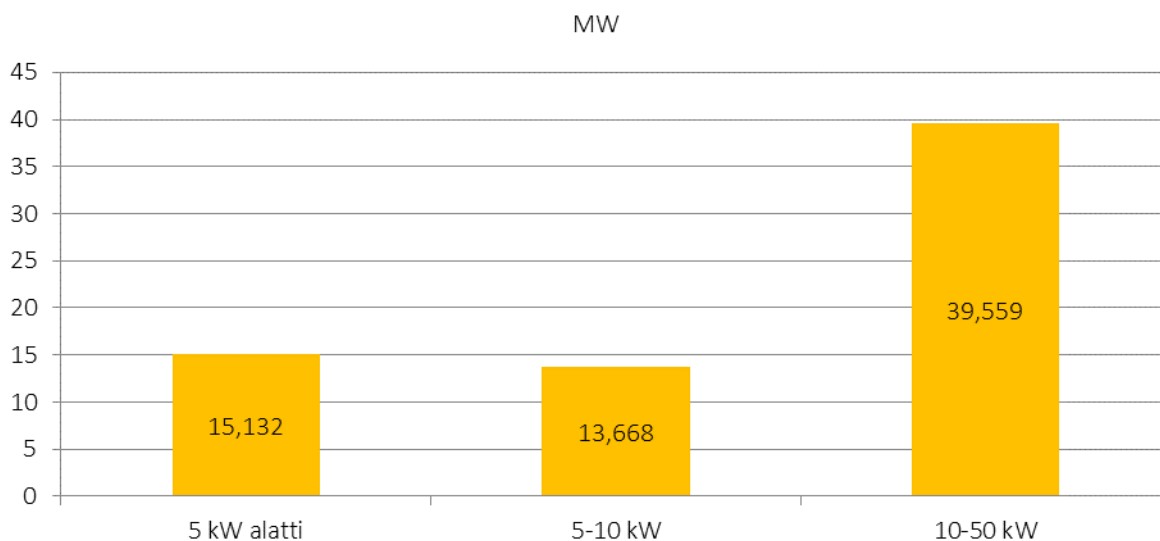
India. Tovább növeli a kedvező beruházási feltételeket a szaldó elszámolás, valamint a pályázati forrásból igénybe vehető beruházási támogatások.

E kapacitásnövekedés annak ellenére figyelemre méltó, hogy a többlettermelésért fizetett ár lényegesen alacsonyabb a teljes végfogyasztói árnál. Azaz, ha az elszámolási időszakban vételezett villamos energia mennyiségénél nagyobb a betáplált villamos energia mennyisége, akkor a többletért az adott csatlakozási ponton értékesítő villamosenergia-kereskedő vagy egyetemes szolgáltató a HMKE üzemeltetője által felhasználóként fizetendő átlagos villamosenergia-termékárnak megfelelő árat köteles fizetni, ami lényegesen alacsonyabb a végfogyasztói árnál. Ez 2014-ben, az egyetemes szolgáltatás keretében ellátott A1 árszabással rendelkező lakossági felhasználók esetében nettó 14,34 Ft/kWh és 16,26 Ft/kWh közötti volt.

A háztartási méretű naperőműveket, az 5 kW alatti, az 5-10 kW közötti, illetve a 10-50 kW közötti méretkategória szerint vizsgálva megállapítható, hogy a legtöbb HMKE kategóriába tartozó naperőmű a lakossági szegmensre leginkább jellemző 5 kW alatti kategóriában épült. A legnagyobb teljesítőképesség pedig az intézményi, illetve céges szegmensre jellemző 10-50 kW méretkategóriában valósult meg (6-7. ábra).



6. ábra: A háztartási méretű naperőművek darabszámának alakulása teljesítménykategóriák szerint 2014-ben [6]

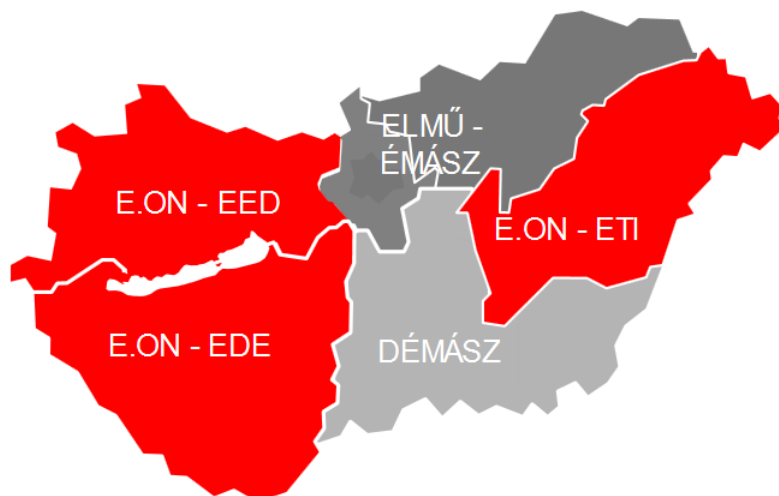


7. ábra: A háztartási méretű naperőművek összes teljesítményének alakulása teljesítménykategóriák szerint 2014-ben [6]

3. A háztartási méretű kiserőművek szerepe a települések villamosenergia-ellátásában az E.ON Energiaszolgáltató Kft. szolgáltatási területén

Magyarország 3154 településének villamosenergia-igénye 2014-ben 34,7 TWh volt [7], melyből a háztartási méretű kiserőművek által termelt villamos energia mennyisége megközelítőleg 69080 MWh-t tett ki. Ez az érték a pontos termelési adatok hiányában azon alapszik, mely szerint 1 kW napelem kapacitás, Magyarország klimatikus viszonyai alatt, alulról közelítő értéket figyelembe véve évente 1000 kWh villamos energiát állít elő, 2000 óra/év átlagos napfénytartam mellett [8]. A HMKE-k 2014-ben 69,08 MW beépített kapacitást tettek ki Magyarország teljes területén, mely teljesítmény által 2014-ben - megközelítőleg - termelt villamos energia mennyisége az országos villamosenergia-igény 0,19%-át biztosította.

Az E.ON Energiaszolgáltató Kft. Magyarország 2566 településén jogosult villamosenergia-szolgáltatás nyújtására, amelyek közül 852 településen működött háztartási méretű kiserőmű 2014-ben (8. ábra). A 852 településen összesen 4507 darab HMKE teljesített szolgálatot, 35,7 MW beépített összes teljesítménnyel.



8. ábra: Az egyetemes szolgáltatók működési területei Magyarországon 2014-ben [9]

A 852 HMKE-vel rendelkező település villamosenergia-igénye 2014-ben 14 TWh volt [10], melyből a háztartási méretű kiserőművek által termelt villamos energia mennyisége - a fent említett számítások alapján - megközelítőleg 35729 MWh tett ki. Ez a termelt villamos energia mennyiség a villamosenergia-igények 0,035%-át volt képes kielégíteni.

Az egyes települések vonatkozásában, abszolút értékben a legtöbb HMKE-vel rendelkező 20 település között elsősorban megyeszékhelyek, közép és kisvárosok szerepelnek. A települések lakosságához viszonyítva, a kiépített HMKE-k darabszáma tekintetében a legjobb teljesítményt a mindössze 3887 fős lakosságú Bóly kisvárosa nyújtotta 42 kiserőművel (3. táblázat).

	TELEPÜLÉS	HMKE (db)		TELEPÜLÉS	HMKE (db)
1	Debrecen	336	11	Zalaegerszeg	52
2	Pécs	187	12	Hajdúböszörmény	49
3	Nyíregyháza	166	13	Szekszárd	47
4	Győr	105	14	Hajdúszoboszló	44
5	Székesfehérvár	96	15	Mosonmagyaróvár	44
6	Szombathely	86	16	Bóly	42
7	Szolnok	71	17	Nagykanizsa	37
8	Siófok	70	18	Hajdúnánás	35
9	Sopron	66	19	Dunaújváros	33
10	Veszprém	54	20	Balatonfüred	29

3. táblázat: Települési rangsor a háztartási méretű kiserőművek darabszáma alapján az E.ON Energiaszolgáltató Kft. szolgáltatási területén fekvő települések között, 2014 évben [10, 11]



Az egyes települések vonatkozásában, abszolút értékben a legnagyobb beépített teljesítménnyel természetesen itt is a legnagyobb lélekszámú települések rendelkeznek, azonban az első 20 település között olyan alacsonyabb lélekszámú kisvárosok is szerepelnek, mint a 14605 fős lakosságú Püspökladány, illetve a 16628 lakosú Kisvárdá (4. táblázat).

	TELEPÜLÉS	BEÉPÍTETT TELJESÍTMÉNY (MW)		TELEPÜLÉS	BEÉPÍTETT TELJESÍTMÉNY (MW)
1	Debrecen	3,42	11	Mosonmagyaróvár	0,39
2	Nyíregyháza	1,37	12	Püspökladány	0,39
3	Pécs	1,2	13	Veszprém	0,38
4	Székesfehérvár	0,82	14	Nagykanizsa	0,36
5	Győr	0,74	15	Szekszárd	0,36
6	Szolnok	0,67	16	Hajdúszoboszló	0,31
7	Szombathely	0,67	17	Kaposvár	0,28
8	Siófok	0,58	18	Kisvárdá	0,27
9	Hajdúböszörmény	0,49	19	Dunaújváros	0,27
10	Zalaegerszeg	0,49	20	Sopron	0,27

4. táblázat: Települési rangsor a háztartási méretű kiserőművek összes beépített teljesítménye alapján az E.ON Energiaszolgáltató Kft. szolgáltatási területén fekvő települések között, 2014 évben [10, 11]

	TELEPÜLÉS	Villamosenergia- fogyasztók száma (db)		TELEPÜLÉS	Villamosenergia- fogyasztók száma (db)
1	Almáskeresztúr	66	11	Bóly	2201
2	Hegymeg	79	12	Hegyhátszentpéter	106
3	Szajk	517	13	Szalapa	110
4	Patca	45	14	Nagylózs	341
5	Pornóapáti	182	15	Peresznye	233
6	Husztót	46	16	Tarrós	60
7	Nemeshany	186	17	Bakonykoppány	122
8	Feked	187	18	Romonya	251
9	Kővágótöttös	149	19	Ólmod	68
10	Nagypáli	255	20	Vindornyalak	69

5. táblázat: Települési rangsor a háztartási méretű kiserőművek összes villamosenergia-fogyasztóra jutó HMKE darabszám alapján az E.ON Energiaszolgáltató Kft. szolgáltatási területén fekvő települések között, 2014 évben [10, 11]

A települési rangsort villamosenergia-fogyasztó arányosan vizsgálva megállapítható, hogy az egyes településeken nyilvántartott összes villamosenergia-fogyasztóra jutó háztartási méretű kiserőművek száma Almáskeresztúr településen a legmagasabb (5. táblázat). A települések többsége kevés villamosenergia-fogyasztóval rendelkezik, így egy-két kiserőmű már előkelő helyre sorolta a települést. Ebben a rangsorban a legjobb eredmény a 11. hely ellenére Bóly településnek tulajdonítható, melyet a mezőnyben magas, 2201 fogyasztója ellenére ért el. A kisvárosban e fogyasztószámra mintegy 42 kiserőmű jut, míg az első helyezett Almáskeresztúron 66 fogyasztóra mindössze két erőmű, ami már elegendő volt az élre kerüléshez.



A dolgozat fő kérdésére választ adva - mely szerint a HMKE kategória által az adott településen egy év alatt termelt, megújuló forrásból származó villamos energia mennyisége, hány százalékát képes kielégíteni a település villamosenergia-igényének - megállapítható, hogy az első 20 helyen kis lélekszámú, de minden bizonnyal környezettudatos lakosságú település végzett. Éves villamosenergia-igényét legnagyobb arányban Patca település képes kielégíteni megújuló forrásból származó villamos energiát előállító HMKE-k által, melynek mértéke a településen eléri a 18,8%-ot. A második helyen Feked végzett 15,4%-kal, a harmadikon pedig Szentdénés 11,1%-kal (6. táblázat).

	TELEPÜLÉS	%		TELEPÜLÉS	%
1	Patca	18,8	11	Csonkamindszent	5
2	Feked	15,4	12	Nemesvita	4,9
3	Szentdénés	11,1	13	Hegymeg	4,9
4	Harasztifalu	10,6	14	Szaporca	4,9
5	Drávatamási	9,8	15	Pornóapáti	4,7
6	Ábrahámhegy	7	16	Sormás	4,4
7	Nagyszekeres	6,4	17	Ibafa	4,2
8	Illocska	5,7	18	Pat	4,1
9	Kővágótöttös	5,6	19	Nemeshany	4
10	Almásskeresztúr	5,2	20	Csép	3,9

6. táblázat: Települési rangsor: a háztartási méretű kiserőművek által termelt villamos energia mennyiségének aránya a településnek szolgáltatott összes villamos energia mennyiségében, az E.ON Energiaszolgáltató Kft. szolgáltatási területén fekvő települések között, 2014 évben [10, 11]

A 10000 főnél népesebb települések közül Püspökladány áll a lista elején, amely település villamosenergia-igényének 1,3%-át elégíti ki a HMKE-k által termelt villamos energiával. Ezzel az aránnyal a települések között a 121. helyet szerezte meg. Ebben a kategóriában Siófok áll a 2. helyen, amely éves villamosenergia-igényének 0,7%-át képes kielégíteni ebből a kiserőmű kategóriából, ami az összes település között pedig a 271. helyhez volt elegendő. A harmadik helyen Hajdúböszörmény áll, mely a város villamosenergia-fogyasztásának 0,6%-át fedezi a HMKE-k által. Így az összes település között a 299. helyen áll.

A 100000 főnél nagyobb lakosságú települések között az első helyen az E.ON által szolgáltatott terület legnagyobb települése, Debrecen áll, mely nagyváros villamosenergia-igényének 0,49%-át fedezi a területén telepített kiserőművek. Ezzel az összes település között a 365. helyet szerezte meg. Debrecen Nyíregyháza követi 0,3%-kal és összesítésben a 498. hellyel, majd Pécs áll a 3. helyen - összesítésben a 535. helyen - 0,28%-os HMKE termeléssel.



4. Összegzés

Összegzésképpen megállapítható, hogy Magyarország településállományának az E.ON Energiaszolgáltató Kft. szolgáltatási területén fekvő települései közül a legkisebb, 50 kW névleges teljesítményt meg nem haladó, háztartási méretű kiserőmű kategóriában előállított villamos energia mennyisége a néhány száz fős lélekszámú településeken megközelíti az éves villamosenergia-igények 20%-át. A 10000 főnél népesebb településeken ez az arány 1% körüli, azonban a legnagyobb település esetén is közel áll a 0,5%-hoz.

A lakossági, intézményi és céges szegmensek ezen beruházási teljesítményét pusztán a megújuló energiaforrások - elsősorban napenergia - által nyújtott megtakarítások ösztönözték. Ezen elismerésre méltó és reményteljes eredmények kapcsán joggal feltételezhető, hogy Magyarország megújuló energiaforrások részarányára vonatkozó célkitűzéseinek eléréséhez közelebb vinne e legkisebb erőmű kategória termelési támogatásban részesítése.

Az eredmények megcáfolni látszanak azt a hipotézist is, mely szerint egy település nem képes saját villamosenergia-igényének megújuló forrásból történő kielégítésére. A kapott adatok azt mutatják, hogy a települések villamosenergia-igényének 100%-ban helyi megújuló forrásból történő biztosítása - akár a tárgyalt legkisebb erőmű kategóriában is - a kistelepülések vonatkozásában elérhető közelségbe került és nem lehetetlen a kis és nagyvárosok esetében sem.

Hivatkozások

- [1] Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító Zrt. - MAVIR, *2014. évi statisztikai adatai*, - alapján
- [2] Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító Zrt. - MAVIR, *A magyar villamosenergia-rendszer (VER) 2014.- évi statisztikai adatai*, - alapján
- [3] *2007. évi LXXXVI. törvény, a villamos energiáról*
- [4] *273/2007. (X. 19.) Korm. rendelet a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény végrehajtásáról*
- [5] Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal - MEKH, *Háztartási méretű kiserőműre vonatkozó szabályok, 2014*
- [6] Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal - MEKH, *Háztartási méretű kiserőművek adatai a 2008 és 2014 közötti időszakra vonatkozóan*, - adatai alapján
- [7] Központi Statisztikai Hivatal - KSH, - *Magyarország közigazgatási helységnévkönyve 2014. január 1.*, Budapest, 2014



-
- [8] Országos Meteorológiai Szolgálat - OMSZ, *Magyarország napsugárzás, napfénytartam és felhőzet viszonyai*, http://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/altalanos_eghajlati_jellemzes/sugarszas/ (Letöltés: 2016.09.24.)
- [9] E.ON Energiaszolgáltató Kft., <https://www.eon-hungaria.com> (Letöltés: 2016.09.24.)
- [10] Központi Statisztikai Hivatal - KSH, *-Területi statisztikai adatok rendszere, 2014, Kommunális ellátás, környezet, Szolgáltatott összes villamosenergia mennyisége (MWh) 2014 (Település), valamint a Villamosenergia-fogyasztók száma (db) 2014 (Település) adatok alapján*
- [11] E.ON Energiaszolgáltató Kft., *E.ON Energiaszolgáltató Kft. szolgáltatási területén fekvő településekre vonatkozó háztartási méretű kiserőművek települési szintű adatai alapján*



Keresőoptimalizáció

M. PRINCZ

University of Debrecen, pmaria@unideb.hu

Abstract. Ranking is a very important part of information retrieval systems. There are some ranking techniques, but search engine ranking algorithms are closely guarded secrets. Search engine optimization is the process of affecting the visibility of a website or a web page in a web search engine's unpaid results. This paper details some principles that determine the relevancy of a web page.

Bevezetés

Az eredmények rangsorolása az információkereső rendszerek nagyon fontos része. Számos rangsorolási technika létezik, de az egyes keresők pontos rangsorolási algoritmusai szigorúan titok tárgyát képezik két okból is: egyrészt a fejlesztők védeni akarják a módszereiket a versenytársaktól, másrészt nehezebbé kívánják tenni a weboldalak tulajdonosai számára is, hogy manipulálják az oldalaik rangsorbeli helyezését

1993-tól kezdve jelentek meg az első webes kulcsszavas keresők, amelyek leginkább a Boole és/vagy a vektortér modell variációit használták a rangsorolásnál. Ezek közös jellemzője, hogy egy-egy oldal sorrendjét az oldal tartalma alapján határozzák meg, azaz a keresési kulcsszavak előfordulásának helyét és gyakoriságát figyelik. Ez azonban könnyen manipulálható, hiszen egy-egy oldal minőségét a kulcsszavak halmozása nem feltétlenül garantálja.

Ezen a rangsoroláson változtatott az 1998-ban induló Google, amely az oldalak belső tartalmán túl az oldalon kívüli szempontot is figyelembe vesz. A Google keresési mechanizmusa a PageRank eljárásán alapszik, amely eljárás figyelembe veszi, hogy hány link mutat egy adott weboldalra, s azok milyen minőségű oldalról érkeznek. A PageRank rendszer egy adott weboldal népszerűségének és fontosságának mérésén alapszik. A hivatkozási népszerűség alkalmazásával a Google a legrelevánsabban rangsorolja a keresések eredményeit, s ezzel napjainkban a világ legnépszerűbb internetes keresőrendszere.



Weboldalak optimalizálása

A weboldalak optimalizálása egy olyan eljárás, amely egy oldal számára a legjobb helyezést kívánja biztosítani a szabadszavas keresők eredménylistáin a weboldal tartalmát leíró legrelevánsabb keresési szavak, kifejezések esetén.

Manapság a leghatékonyabb online marketing eszközként tartják számon a szakemberek. Előnye elsősorban abban rejlik, hogy költségghatékony, ennek ellenére mégis számos felhasználót el lehet vele érni.

A keresőoptimalizálás egy állandóan változó terület. A régi időkben még csak asztali gépekre irányult, ma már egy weboldaltól elvárás, hogy mobil készülékeken is gyorsan és olvashatóan jelenjen meg.

Az optimalizálás célja a dokumentum belső elemeinek (pl. név, meta elemek, stb.) és külső elemeinek (pl. hivatkozási népszerűség) módosítása a jobb rangsorbeli eredmény érdekében. A remélt jobb rangsor érdekében a weboldal fejlesztői megengedett és kevésbé megengedett eszközöket használhatnak. Az utóbbit spamnak nevezzük.

A sikeres optimalizációhoz vezető lépések

A tartalom

A megfelelő kulcsszavak megválasztása

Egy dokumentum az általa tartalmazott szavak, kifejezések alapján kereshető vissza a szabadszavas keresők indexéből, ezért lényeges, hogy milyen szavakat használunk egy-egy honlap kialakításakor. Fontos, hogy minél széleskörűbben írjuk le a képviselni kívánt tartalmat (pl. szinonimák használata, a hasonló témakörök megemlítése, stb.)

Lényeges, hogy a nyitólap minél több kulcsszót tartalmazzon. A kulcsszavakat lehetőleg emeljük ki, azaz helyezzük a mondatok, illetve a szöveg elejére! Alkalmazzuk a kulcsszavakat minél közelebb egymáshoz, hiszen számos kereső (pl. a Google) a rangsorolásnál ezt figyelembe veszi!

Az oldal jelölőinek optimalizálása

A <TITLE> elemmel közbezárt rész a dokumentum legfontosabb jelölője, amelyet a legtöbb szabadszavas kereső indexel. A dokumentum nevének fel kell keltetni az emberek érdeklődését is, ezért célszerű a semmitmondó Honlap név helyett a legfontosabb kulcsszavakat ezen a helyen szerepeltetni. (pl. Cipők, csizmák, szandálok, táskák, övek és egyéb bőrárak forgalmazója: Kényelem Nagykereskedelmi Kft.)

A kiemelésre szolgáló jelölők (pl. fejlécek - H1, H2,...-, vastag, dőlt kiemelések, stb.) használata szintén javasolt.



A *description*, *keywords*, *ALT* meta elemeket a legtöbb kereső különböző mértékben használja fel, de miután jelenlétüket egyetlen kereső sem bünteti, így használatuk javasolt. A *description* elem segítségével a dokumentum tartalma adható meg, s számos kereső az eredménylistában – ha a dokumentum tartalmaz ilyen meta elemet – ezt az összegzést adja vissza. A *keywords* elem alkalmazásával a dokumentum tartalmára vonatkozó kulcsszavak adhatók meg, míg a képek tartalmának leírására az *ALT* jelölő elem szolgál. Különösen javasolt a képeken olvasható szöveget (pl. logo esetén) az *ALT* elemben is megadni.

Ha azt szeretnénk, hogy honlapunk egy adott földrajzi helyre keresve megjelenjen a Google térképén, akkor ajánlott a Google Maps beágyazása a weblapra, illetve a Geo jelölők használata a helymeghatározáshoz:

```
<meta name="geo.position" content="latitude; longitude">
```

```
<meta name="geo.placename" content="Place Name">
```

```
<meta name="geo.region" content="Country Subdivision Code">
```

Hivatkozások

A hivatkozások szövege fontos tényező rangsorolásnál, ezért érdemes rá odafigyelni. Image map helyett célszerű hivatkozásokat használni. A keretes oldalszerkezetet helyett az oldal könnyű gyors bejárásához jól felépített belső link struktúra kialakítása célszerű.

URL címek

Miután az URL címeket számos kereső indexeli, így lényeges, hogy az URL kulcsszavakban releváns legyen. A dinamikusan változó tartalmú oldalakhoz állandó URL használata javasolt.

Elismertség

A weboldal optimalizálása után az oldalt célszerű a legfőbb szabadszavas keresőknél és tematikus keresőknél regisztrálni. A regisztrálás célja a keresők figyelmét egy adott webhelyre irányítani, hogy indexeljék azt, vagy jelenítsék meg a könyvtárunkban. Ezáltal a külső hivatkozások számát lehet gyarapítani, amivel az oldal hivatkozási népszerűsége növelhető.

Egy vállalkozás honlapjának optimalizálásakor célszerű az ügyfeleket felkérni vélemények írására, valamint a vállalkozás szerepeltetése a közösségi média felületein (Facebook, Twitter, Google Plus, stb.).

A letöltés gyorsasága

A weboldalak gyors letöltése érdekében a Google, valamint számos technológiai vállalat és kiadó hozta létre az AMP (Accelerated Mobile Pages) projektet.



Az AMP HTML nyílt forráskódú HTML, amely az alap HTML protokollt terjeszti ki AMP tulajdonságokkal. Az AMP három különböző részből áll:

- Az AMP HTML,
- az AMP JS könyvtár (amely az előre megfogalmazott, gyors választ tartalmazza) és a
- Google AMP gyorsítótár .

A weblapon lévő AMP kód hatására azonnali eredmény oldalak jelennek meg a Google AMP gyorsítótárából, amely elégedett vásárlókat eredményez.

Mobile-érzékenység

2014-ben a mobil felhasználók már több internetes keresést hajtottak végre, mint az asztali felhasználók. Ezt figyelembe véve 2015-ben a Google változtatott rangsorolási algoritmusán: A mobil-barát webhelyek jobb helyezést kapnak a keresési rangsorban, míg a nem mobilbarát oldalak rangsora csökkent.

Mely website számít mobil barátnak a Google szerint?

- Kerüli a Flash szoftver és hasonló típusú szoftverek alkalmazását, amelyek mobil eszközökön nem jól lejátszhatók.
- Átméretezi a képernyő méretét, hogy illeszkedjen a megjelenítő készülékhez, és nem alkalmaz vízszintes görgetést.
- Nagyítás nélkül olvasható a tartalom.
- Ujj-barát, azaz linkekre, gombokra és kitöltési területekre könnyen rá lehet kattintani az ujjakkal is.

Egy weboldal mobil-barát tulajdonsága minimális követelmény a Google-nál a jó rangsorhoz. Azonban ha egy weboldal tulajdonosa azt szeretné, hogy a webhely vonzó legyen a látogatók számára, akkor egy lépéssel tovább kell mennie, és a webhelyet mobil-érzékenyvé kell tennie.

A mobil-barát azt jelenti, hogy a weboldalt asztali gépre tervezték, de jó hatásfokkal működik mobil eszközön is. A mobil-érzékeny oldalak automatikusan igazodnak a megjelenítő eszközhöz. Például egy mobil-barát weboldal kisebb léptékben jelenít meg egy weboldalt a mobil eszközön, míg a mobil-érzékeny weboldal más formátumban (pl. egy oszlopban) jeleníti meg a weboldal tartalmát. Minden mobil-érzékeny oldal egyben mobil-barát is. Fordítva ez nem feltétlen igaz.

Felhasználói tapasztalat

A rangsor kialakulásánál az oldalakkal szemben az alábbi kérdések is felmerülnek:

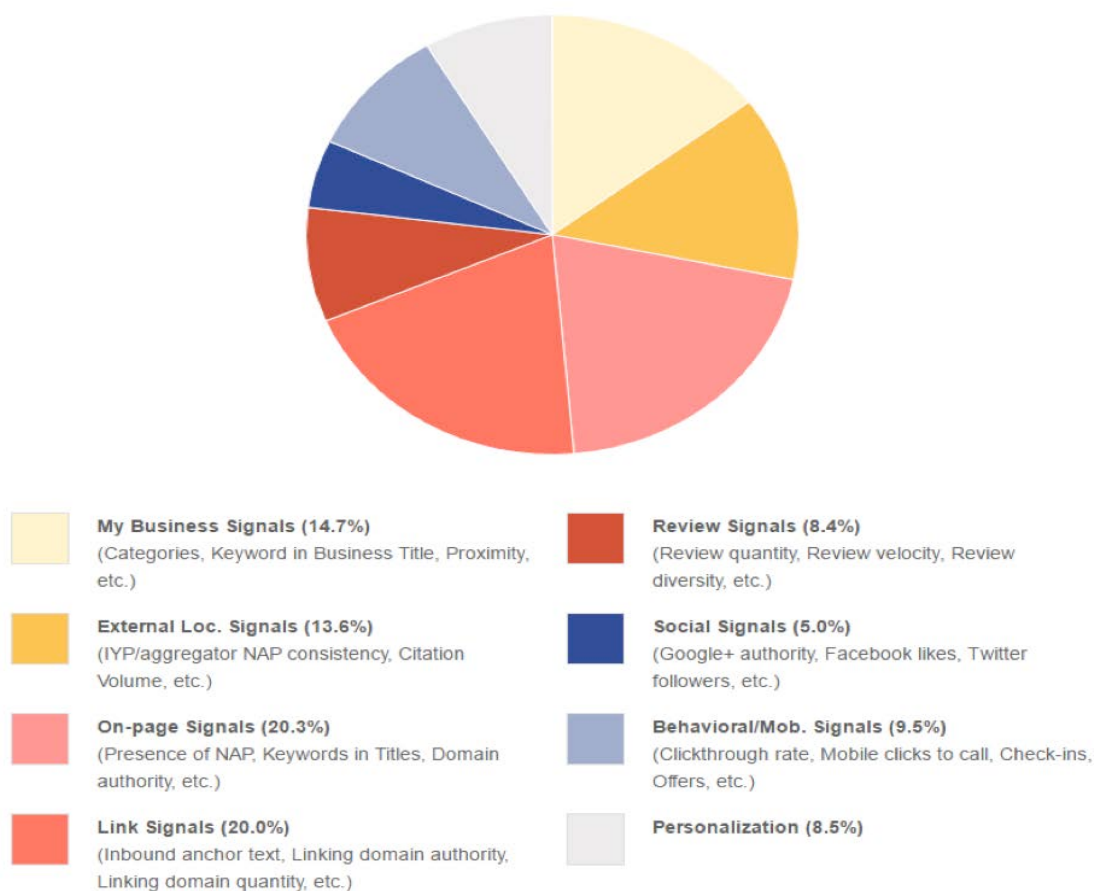
Milyen könnyen lehet az oldalon eligazodni? Milyen magas a visszafordulási arány, azaz az oldalra klikkelők közül hányan hagyják el azonnal az oldalt? (A túl sok a hirdetés vagy a nehezen megtalálható tartalom növeli a visszafordulási arányt.)

További fontos kérdés, hogy mennyire biztonságos az oldal?



Mindenki olyan weboldalt szeretne üzemelni, amit a hackerek soha nem tudnak feltörni. A biztonságos működés érdekében hozták létre a HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure) protokollt. A HTTPS biztonsági protokollt régebben főleg a pénzügyi oldalak, fizetési portálok, e-mail forgalmat és érzékeny tranzakciókat bonyolító oldalak alkalmazták, de manapság más weboldalak is egyre gyakrabban használják.

Ez a protokoll védi a látogatókat és a tulajdonosokat az online lehallgatástól. (Pl. hitelkártya adatok, vagy egyéb érzékeny adatok illetéktelenek kezébe jutásától.)



1. ábra A rangsort meghatározó összetevők kisvállalkozás honlapja esetén [5]



Összefoglaló

A kulcsszavas keresők egy-egy lekérdezés találati oldalainak rangsorolásánál figyelembe veszik az oldal tartalmát, az oldal letöltésének gyorsaságát, az oldal elismertségét más hasonló tartalmú oldalak vagy ismert website-ok esetén, valamint az oldalon könnyű-e eligazodni, az mennyire biztonságos.

A rangsort emelő tényezők mellett elengedhetetlenül fontos tudni azt is, hogy mit nem szeretnek a szabadszavas keresők. Valamennyi szabadszavas kereső küzd azon taktikák ellen, amelyek jobb rangsorolást adnak egy kevésbé releváns webhelynek.

Spamnek minősül pl. a kulcsszavak túlzásba vitt ismételése, a nyitólapra mutató „mesterséges linkek” elhelyezése, stb. Az említett próbálkozások eredménye számos keresőnél az, hogy az érintett webhelyet alacsonyabb rangsorolással büntetik, vagy automatikusan kizárják az adatbázisukból.

Hivatkozások

- [1] K.Princz Mária, Információkeresés a weben és tanítása, PhD értekezés, Debreceni Egyetem, Természettudományi Kar, 2007
- [2] Baeza-Yates,R., Ribeiro-Neto,B., Modern Information Retrieval, Addison Wesley, 1999
- [3] Shapiro,Y.,Lehoczky,E. Factors that influence search engines rankings <http://www.searchengines.com>
- [4] SearchEngines <http://www.searchengines.com/>
- [5] SearchEngineWatch <http://searchenginewatch.com>



Soros gerjesztésű egyenáramú motor elektromágneses és dinamikai jellemzőinek mérése

G. Á. SZÍKI, J. KISS, A. SZÁNTÓ, T. GÁL

University of Debrecen, szikig@eng.unideb.hu

Debreceni Képző Központ, kissjanos.mano@gmail.com

University of Debrecen, szanto930922@freemail.hu

University of Debrecen, tiborgal991@gmail.com

In our previous publication [] we presented a model for serial wound DC motors and also described a simulation program that is based on this model and was developed in MATLAB environment. The present publication gives an insight into our experimental work in the course of which we measured the electromagnetic and dynamic characteristics (electric resistances, dynamic inductances, bearing resistance torque) of the above motor. From the measured characteristics, the program simulates the operation of the motor, calculating its torque, rpm and current intensity, as a function of time. To check the accuracy of the measured characteristics, and also the proper operation of our program, we carried out locked rotor response test measurements on the motor and compared their results with the simulated ones.

1. A Motormodel

A korábbi közleményünkben [1] ismertetett motormodell az alábbi két differenciálegyenleten [2] alapul:

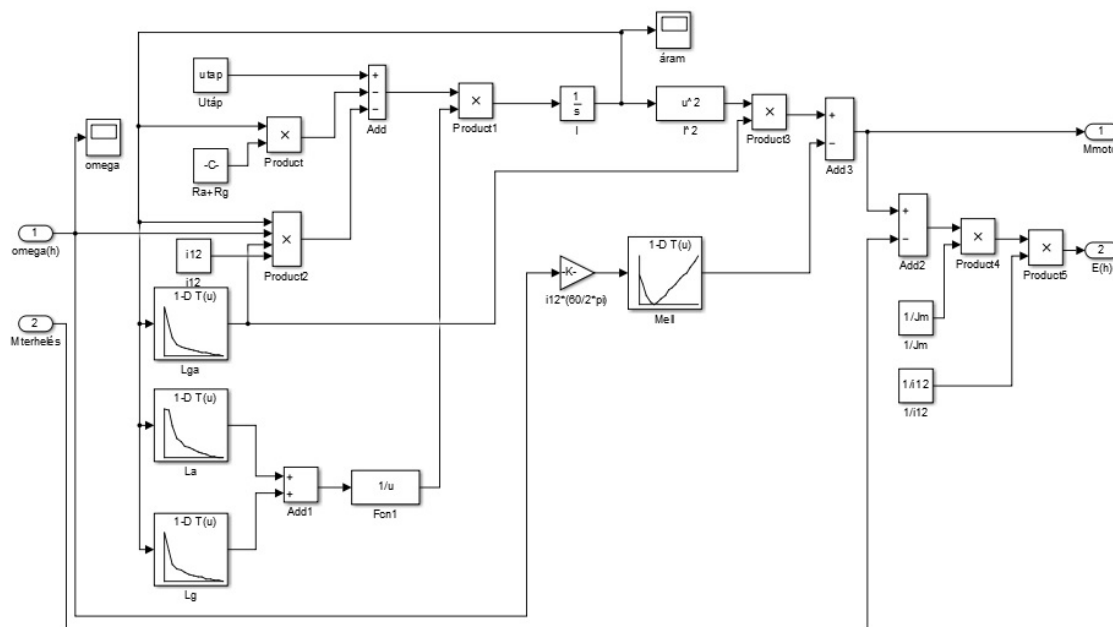
$$U_{táp} - (R_{\alpha} + R_g) \cdot I - (L_{\alpha}(I) + L_g(I)) \cdot \frac{dI}{dt} - L_{g\alpha}(I) \cdot \omega \cdot I = 0 \quad (1)$$

$$L_{g\alpha}(I) \cdot I^2 - M_{terh}(\omega) - M_{ell}(\omega) = J_m \cdot \frac{d\omega}{dt} \quad (2)$$

A fenti egyenletekben $L_{\alpha}(I)$, $L_g(I)$ és $L_{g\alpha}(I)$ az armatúra és gerjesztő tekercs dinamikus öninduktivitása, valamint a két tekercs kölcsönös dinamikus induktivitása. A fenti mennyiségek mindegyike függ a motoron átfolyó áram erősségétől.

Az $M_{terh}(\omega)$ és $M_{ell}(\omega)$ mennyiségek a motort terhelő nyomatékok, amelyek függenek a motor fordulatszámától. Az előbbi a motor által meghajtott jármű mozgásából az utóbbi a motor csapágyellenállásából adódik. A J_m mennyiség a motor forgórészének tehetetlenségi nyomatéka. Az $L_{\alpha}(I)$, $L_g(I)$, $L_{g\alpha}(I)$ és $M_{ell}(\omega)$ karakterisztikákat mérés útján kell meghatározni [2]. J_m értéke szerepelhet a motor katalógusában, vagy ki kell mérni. Az $M_{terh}(\omega)$ karakterisztikát a

program számítja a motor által meghajtott jármű adataiból. Az 1. ábrán az (1) és (2) differenciálegyenletek alapján felépített szimulációs program blokkdiagramja látható.

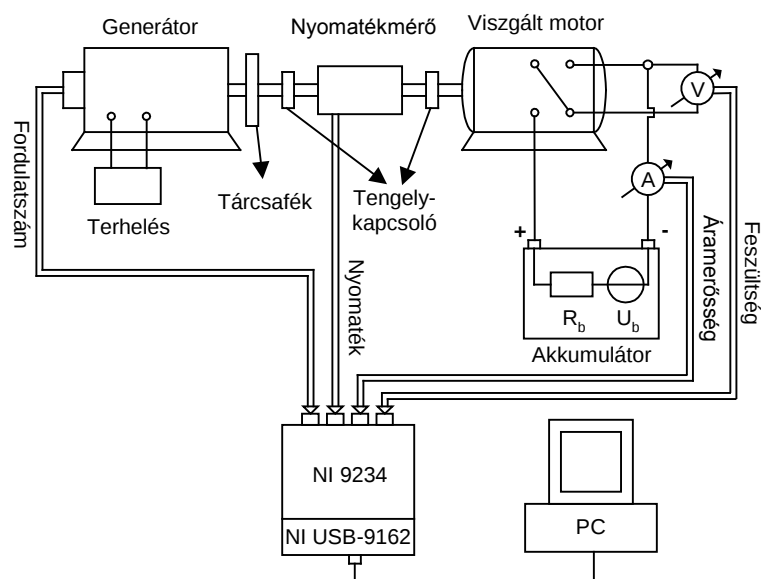


1. ábra. A motormodell [1] MATLAB programmal [4] készített blokkdiagramja

A motormodell az 1-es és 2-es számú be- és kimeneteken keresztül csatlakoztatható a járműmodellhez [1,3]. A fenti blokkdiagramban láthatóak az R_a és R_g ohmos ellenállások, valamint „Lookup Table”-k formájában az $L_a(I)$, $L_g(I)$ és $L_{ga}(I)$ dinamikus induktivitások és az $M_{ell}(\omega)$ csapágy ellenállási nyomaték. A továbbiakban ismertetjük a mérőelrendezést, amellyel a fenti elektromágneses és dinamikai jellemzőket meghatároztuk, majd példaként részletesen bemutatjuk az elektromos ellenállások meghatározásánál alkalmazott mérési eljárást. A dinamikus induktivitások és csapágy ellenállási nyomaték esetében, valamint a tesztméréseknél alkalmazott mérési eljárást itt nem ismertetjük, azokat máshol fogjuk közölni.

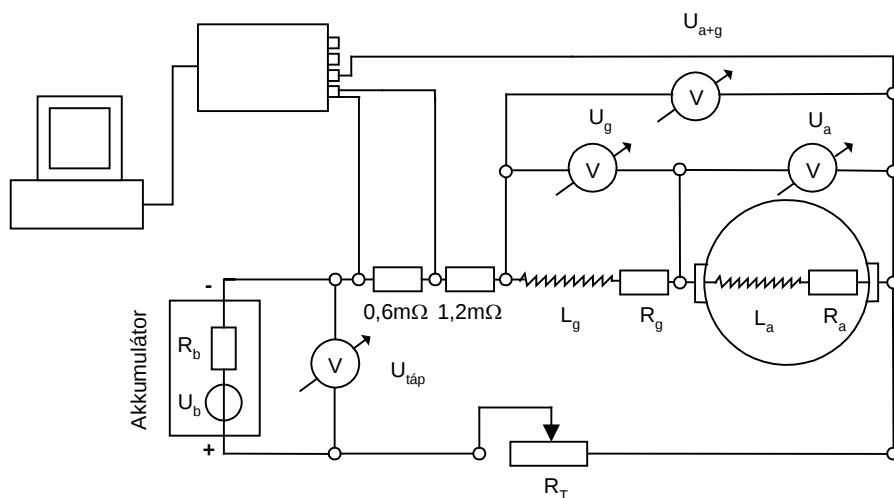
2. Mérések

A mérésekhez a 2. ábrán látható mérőrendszert, pontosabban annak egyes részegységeit alkalmaztuk:



2. ábra. A mérésekhez alkalmazott mérőrendszer

A 3. ábra az ohmos ellenállások méréséhez alkalmazott mérőelrendezést mutatja.

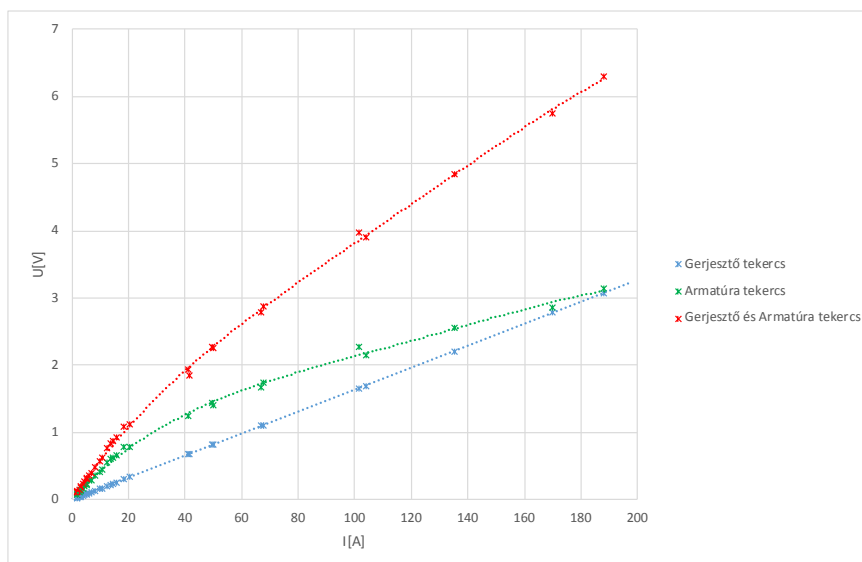


3. ábra. Mérőelrendezés az ohmos ellenállások meghatározásához

Az elektromos ellenállások mérések során a motor forgórészét egy tárcsafékkal (2. ábra) rögzítettük, így az nem fordulhatott el. Egyenáramú áramforrásként egy 12 [V] névleges feszültségű akkumulátort használtunk. Az áram erősségét a terhelő ellenállás értékének (R_T) módosításával a 0-190 [A] tartományban változtattuk. Az áramerősség mérését egy sönt ellenálláson (0,6 mΩ) eső feszültség mérésére vezettük vissza. A feszültséget egy NI 9234 típusú eszközzel mértük, amelyet egy NI USB-9162 egységen keresztül csatlakoztattunk a számítógéphez. Minden egyes áramerősség esetén multiméterrel mértük a gerjesztő és armatúra tekercsen, továbbá a két sorba kötött tekercsen együttesen eső feszültséget. Az együttesen eső

feszültséget a multimétertől függetlenül az NI 9234 típusú eszközzel is mértük. A két különböző eszközzel mért feszültség eltérése kevesebb volt, mint 1%.

4. ábra a két tekercsen külön-külön, valamint együttesen mért feszültségeket mutatja az átfolyó áramerősség függvényében.



4. ábra. A gerjesztő és armatúra tekercsen külön-külön, és együttesen mért feszültségek az áramerősség függvényében

Az ábrán látható, hogy a gerjesztő tekercs esetében fennáll az Ohm törvényének megfelelő lineáris kapcsolat, míg az armatúra tekercs esetében ez nem teljesül. Itt meg kell jegyezni, hogy a multimétert az armatúra tekercshez a szénkeféken keresztül csatlakoztattuk. Feltételezésünk szerint a szénkefék és rézszegmensek között fellépő kontaktfeszültség okozhatja a lineáris kapcsolattól való eltérést. Ezt a jelenséget a közeljövőben részletesen meg kívánjuk vizsgálni.

Összefoglalás

Közleményünkben egy soros gerjesztésű egyenáramú motor elektromágneses és dinamikai jellemzőinek (ohmos ellenállások, dinamikus induktivitások, csapágyellenállás) kísérleti meghatározásával foglalkoztunk. A mért jellemzőket beolvasva, a szimulációs program modellezi a motor működését, kiszámítva annak nyomatékát, fordulatszámát és a rajta átfolyó áram erősségét az idő függvényében. A motorjellemzők pontosságát, továbbá a szimulációs program működését tesztmérésekkel ellenőriztük. A mérések során a motor forgórészét rögzítettük, majd a motorra pillanatszerűen ráadtuk a feszültségét, mérve az áramerősség és forgatónyomaték időbeli felfutását. A programunkkal szimulált és mért adatok eltérése – a telítési értékek esetében – kevesebb, mint 1%. A jelen közleményben rövid betekintést nyújtottunk a fenti kísérleti munkába, bemutatva az alkalmazott mérőrendszert, valamint azt a mérőelrendezést és eljárást, amelyet az elektromos ellenállások esetében alkalmaztunk. A



dinamikus induktivitások, csapágy ellenállási nyomaték, valamint a tesztmérések esetében alkalmazott elrendezést és eljárást máshol közöljük.

Köszönetnyilvánítás

Szeretnénk köszönetet nyilvánítani az Emberi Erőforrások Minisztériumának, mivel a TDK dolgozat az Emberi Erőforrások Minisztériuma Új Nemzeti Kiválóság Programjának támogatásával készült.



EMBERI ERŐFORRÁSOK
MINISZTERIUMA

Hivatkozások

- [1] SZÁNTÓ Attila, Dr. SZÍKI Gusztáv Áron, HAJDU Sándor: Soros gerjesztésű egyenáramú motorral hajtott versenyautó dinamikai modellezése, Műszaki tudomány az Észak-Kelet Magyarországi régióban 2016, szerk. Bodzás Sándor, Debreceni Akadémiai Bizottság Műszaki Szakbizottsága, Debrecen, 406-414, 2016.
- [2] Miralem HADŽISELIMOVIĆ, Matic BLAZNIK, Bojan ŠTUMBERGER, Ivan ZAGRADIŠNIK: Magnetically Nonlinear Dynamic Model of a Series Wound DC Motor, PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY (Electrical Review), ISSN 0033-2097, R. 87 NR 12b/2011
- [3] SZÍKI Gusztáv Áron, HAJDU Sándor, SZÁNTÓ Attila: Vehicle Dynamics Modelling of an Electric Driven Race Car, International Scientific Conference on Advances in Mechanical Engineering proceedings (2015) Debrecen, Hungary.
- [4] SZÁNTÓ Attila: Elektromos hajtású tanszéki versenyautó járműdinamikai modellezése, TDK dolgozat (2015) Debreceni Egyetem Műszaki Kar.



Fejlődés-alapú értékelési rendszerek egyetemi informatikai alapozó tárgyak oktatásában

Using development based evaluation systems in university basic information technology courses

V. L. TAKÁCS, K. BUBNÓ

University of Debrecen, takacs.viktor@econ.uideb.hu

University of Debrecen, kbubno@lib.unideb.hu

Abstract. Development based evaluation systems has grown from the progression systems of the fantasy role-playing games. These games were very popular in the 1980-1990s. Both pedagogy and human resource management discovered the power of development based evaluation in the area of gamification. Furthermore, the generation of role playing gamers are nowadays leading top managements mainly in IT sector. In this study, we show our development based evaluation system generated and used for evaluating students' performance in introductory information technology courses at the Faculty of Business, Economy and Management, and Faculty Informatics of the University of Debrecen in the past 5 years.

Bevezetés

A fejlődés-alapú értékelési rendszerek gyökerei az előmeneteli/fejlődési rendszereket magukba foglaló szerepjátékokig nyúlnak vissza, melyek legnagyobb népszerűségüket az 1980-90-es években élték (AD&D, Mágus, stb.). A viszonylag olcsó és kis eszközigényű játékok lényege az volt, hogy a társasági játék alkalmakkor a fiatalok különböző karakterek bőrébe bújva, egy kerettörténetbe ágyazva, egy ún. kalandmester segítségével és irányításával küldetéseket hajtottak végre, melyek sikeres kivitelezése esetén bónuszokhoz jutottak. A bónuszoknak köszönhetően karakterük fejlődhetett, új képességek vagy új eszközök, tárgyak, pénz, stb. birtokába juthattak. A legfontosabb azonban nem a megszerzett anyagi javak és tárgyak voltak, hiszen azokat bármikor el is veszíthette a karakter, hanem az a tapasztalat, tudás, amivel élete, képességei fejlődhettek, gyarapodhattak. Így lettek a karakterek egyre magasabb és magasabb szintűek, és az újabb kalandok is ennek megfelelően egyre nehezebbek, egyre izgalmasabbak.

Nyilván érezhető a pedagógiában is az analógia, ha iskolarendszerünkre, vagy a tantárgyi tematikákra gondolunk. A pedagógia-pszichológia a gamification (= játékosítás) témakörébe ágyazta be a módszert.



A felnőtt életben a munkában eltöltött idő során felhalmozott tapasztalat birtokában egyre bonyolultabb feladatok megoldása révén magasabb munkahelyi tekintélyre, tudásra teszünk szert. Ekkor a bónuszok akár előléptetésben, jutalomban, vagy egyéb elismerési formákban nyilvánulhatnak meg.

Mind a pedagógia, mind pedig a vállalati humánerőforrás stratégia (azon belül a motivációkutatás) felfedezte ezért magának a fejlődés-alapú rendszerek alkalmazhatóságát. Annál is inkább, hiszen a szerepjátékokon felnőtt generáció ma a felsővezetői generáció a munkaerőpiacon - főként IT területen. Ma már a multinacionális cégek teljesítményértékelési/előmeneteli/továbbképzési rendszerüket egyre inkább hasonló alapokon építik fel [1].

A kalandjátékok klasszikus papír-alapú változata elég erős affinitást igényelt a résztvevőktől bizonyos matematika területek iránt, mint valószínűségi számítás, általános és matematikai statisztika, gazdasági matematika, lineáris optimalizálás, kódolás, diszkrét matematika. Ezért a játékok többnyire gyakran a jó stratégiai érzékkel bíró (gyakran reál-érdeklődésű) fiatalok körében voltak népszerűek, akik jól átgondoltan tervezték meg karaktereik fejlődését (életútját), s ezáltal sikerélményhez jutottak a játékban.

A klasszikus szerepjátékok számítógépes változatai hamar megjelentek, és a számítógépes grafika fejlődésével további vizuális élményhez juttatták a játékosokat. Ráadásul a számítógépes szerepjátékok során a játék statisztikáját, a bónuszokat már egyre inkább a gép tartotta számon, lényegesen leegyszerűsítve és felgyorsítva a játék menetét és megnyitva az utat a matematikában kevésbé jártas, vagy még nem eléggé jártas szélesebb tömegek előtt.

Újabb „robbanás” a közösségi platformoknak köszönhetően következett be, amikor is a közösségi oldalak ráébredve a 21. századi ember játékos kedvére marketing célokból szerepjátékoknak engedtek teret, melyek online játszhatók. Általában ezeknél a játék és maga az előmeneteli rendszer is sokkal egyszerűbb, átláthatóbb, a bónuszokat és a statisztikát a gép tartja nyilván, és új üzleti modell (-> mikrofizetési rendszerek) megjelenésével bővült – hogy a fenntartó is jól járjon –, olyan módon, hogy ha a küldetést nem tudjuk teljesíteni, vagy nem akarunk időt vesztegetni rá, akkor akár meg is vásárolhatjuk az értük járó bónuszokat.

1. Gamifikáció, mint tanítási–tananyagközlési módszer

A pedagógiában már említett gamifikáció (id. szóval gamification) kifejezésről néhány gondolat.

A játékos tanulás nem új keletű dolog, ahogyan a játékok alkalmazása a tanulásban, vagy kifejezett oktatójátékok készítése, alkalmazása sem. A teljesség igénye nélkül sorolhatnánk csak matematikai és informatikai példákat, mint pl. a Dienes-játékok, sakk, fejlesztő-logikai kártyajátékok közül az UNO, SET, stb. – ezeket többnyire a korai fejlesztésben használjuk. Informatikában legelterjedtebb játékeszköz a LEGO robot, mely a számítógép programozás tanításának ma az egyik legfontosabb motivációs eszköze.



A játékokat persze gyakran kombinálják e-learninggel és ennek köszönhetően szintén a korai fejlesztés számára rengeteg játékos tanulási környezet készült, például ha az informatika szakmódszertanból hazai példát keresünk, akkor mindenképp megemlíthető a Játék a tanulás szoftversorozat tagjai [3], azonban az érezhető, hogy ez az egyetemen már nem feltétlenül a kívánatos szint, illetve [5] tapasztalatai szerint nem feltétlenül van mindenben pozitív hatása a játékosítás bevezetésének az egyetemi kurzusokon. A szerepjátékok fejlődés-alapú értékelési rendszerét azonban megfelelően átszabhatjuk saját céljainkra.

Esetünkben a tanulási környezet hagyományos, csak az értékelési rendszerben alkalmazunk játékosítást. Fromann [2] a számítógépes- és videojátékokból kiindulva, azok immerzív hatásának okát vizsgálva három jelentős tényezőt határoz meg, melyek vonzóvá tehetik a játékokat a hétköznapi ember számára, akár olyannyira, hogy képes mindenről megfeledkezve a „játékban élni”:

Optimális terhelés: a játék okozta kihívások, feladatok összhangban vannak a játékos képességeivel, ezáltal flow-élményhez [4] jut. Véleményünk szerint ez nem az egyetemi kurzus számára megfelelő szint, ez csak a kikapcsolódást, a nyereség élményét adja meg, minimális a kihívás, ami esetünkben azt jelentené, hogy a kurzus sajnos nem ad új ismereteket a hallgatóknak. Ezt legfeljebb az elégséges osztályzat eléréséhez használhatjuk.

Ideális beszíntezés: a célok rendszere van ideálisan megalkotva. Ez azt jelenti, hogy van egy *Nagy Cél*, de ezt feldaraboljuk sok kisebb célra, amely fenntartja a játékos érdeklődését, folyamatos munkával, folyamatos haladást biztosít számára, amivel közel kerülhet a Nagy Célhoz. A „kis célokra” a lehető legtöbb visszacsatolást, jutalmazó mechanizmust építenek a profi játékfejlesztők – ezek a szintek. Az egyes szintek elérése biztosítja a gyakori (szükséges esetben: folyamatos) pozitív élményeket. (Ez ténylegesen a hagyományos szerepjátékból átemelt elem, analóg a karakter fejlődésével, egyre magasabb szintekre jutásával, hogy teljesíteni tudja a küldetést, amely egyszeri játékalkalom esetén a Nagy Cél. Folyamatos, ún. életút-játék esetén azonban más lesz a Nagy Cél, nagyjából ugyanaz, mint az életben: folyamatosan játékban maradni, fejlődve, tapasztalatokat gyűjtögetve.) Kurzusunk értékelési rendszerét nagyrészt az ideális beszíntezés tényezőjének figyelembe vételével alakítottuk ki.

Ideális jutalom-rendszer: minden apró teljesítés után (küldetések – Task-ok), minden esetben pozitív visszacsatolás, vagyis jutalmazás történik, és mindig „azonnal”. Ezek a jutalmak arányosak kell legyenek a teljesítménnyel, nem fordulhatnak elő olyan pozitív vagy negatív asszimetriák, amik az egyén igazságérzetét veszélyeztetik [2]. Ezt ugyanolyan fontos tényezőnek tekintettük a kurzusok értékelési rendszerének kialakításakor, mint a 2. tényezőt.

Mindezekre mutatunk példát a korábbi években a DE KTK-n, GTK-n, illetve IK-n tartott üzleti informatikai témakörű kurzusok értékelési rendszerének bemutatásával.



2. Kurzusainkról

A konkrét kurzusokat, melyeknél alkalmaztuk a módszert, az 1. Táblázatban foglaltuk össze.

Kurzus neve	Kar	szak	évek
Szakmai és pénzügyi információfeldolgozási alapismeretek	KTK, GTK	GMNG FOSZ	2013-
Üzleti informatika	KTK, GTK	GMNG BSC	2013-
Business Informatics	KTK, GTK	BAinBA	
Gazdasági információrendszerek	KTK, GTK	FOSZ, GMNG BSC	
Database management and Information Systems	KTK, GTK	BAinBA	
Integrált informatikai rendszerek irányítása	KTK, GTK	VSZ MSC	
Üzleti intelligenciarendszerek a gyakorlatban	IK	GI BSC	2011-2013.
Üzleti intelligencia és tudásmenedzsment	KTK, GTK	VSZ MSC	2013-2014.
Adatbányászat	GTK	ISZAM MSC	2016

Table 1. Kurzusok listája

2.1. Gazdasági informatikai tantárgyak a közgazdász-képzésben

Valamennyi gazdasági informatikai tantárgynál közös cél volt az üzleti elemzésekben használt technikák bemutatása, ennek céljából mindegyikben részletes tárgyalásra került a multidimenzionális adatmodellezés és az OLAP-technológia valamilyen szinten. Alapismeretek elsajátítására koncentráltunk a BSC, illetve FOSZ hallgatók esetében, míg haladó ismeretekre tehettek szert az MSC GI-ok.

2.1.1 A tananyagról

Egy rövid vázlatot közlünk a tananyagról, amit feltétlen szükségesnek érzünk a rendszer progresszivitásának bemutatása miatt. Ez azért fontos, mert így válik érthetővé, miért alkalmazhatjuk szinte ugyanazt az előmeneteli rendszert különböző szintű és különböző szakos hallgatói csoportoknál is.

A multidimenzionális modellezés eszközeként egy formalizmust vezetünk be.

Az implementálás eszközei pedig: Gazdasági elemzés tömbképletekkel (Excel), kimutatáskészítés (Excel Pivot), önkiszolgáló BI (Excel Power Pivot), vezetői dashboard (Power BI Desktop).

A formalizálás lényege az adatforrás szerkezetének kialakítása. Ezt minden szinten és kurzuson alapkövetelmény értelmezni és elsajátítani. Magyarul a kimeneti cél: tudniuk kell a hallgatóknak adatforrást értelmezni, és/vagy készíteni.



Az adatforrás táblázatként realizálódik, oszlop alapú adattárolással modellezünk:

példák: Rendelések \$A\$1:\$M\$53 ; Árlista \$U\$1:\$V\$6

Az oszlopok tulajdonságok vagy mutatószámok (mértékegységgel):

példák: Tulajdonság: Név ; Mutatószám: Kor, Testsúly

Dimenzió: a multidimenzionális modellezésben a dimenzió fogalom nem más, mint tulajdonságokból és/vagy mutatószámokból álló csoport, mely egyedi azonosítóval rendelkezik:

A sorok a következőképp épülnek fel:

1. sor a Tulajdonság v. Mutató megnevezése (egyedi)

2. sor – n. sor a Tulajdonság v. Mutató értékei.

Az Excelben az implementálás eszközeinek a tömbfüggvényeket (tömbképleteket) választottuk. A kurzus során a hallgatóknak leginkább a szemléletet kell elsajátítani, és ennek fontos része a módszer során a (mennyiségileg is) csak a szükséges és elégséges eszközök használata. A kurzuson jelenlévők többnyire teljesen járatlanok a táblázatkezelő szoftverek használatában, ezért egy gyors, eredményes módszerre van szükség az alapismeretek elsajátítására. A Csernoch és m társai által alapvetően programozás oktatásához kidolgozott tömbfüggvényekkel való táblázatkezelés tanítási módszer, a Sprego [6,7] nagyon hasznos eszköz számunkra is. A mi kurzusainkon a tömbfüggvényeket gazdasági elemzésekhez használjuk fel, és elsősorban az analitikus gondolkodásmód kialakítása az eszköz használatának célja.

A tömbfüggvények tanítása a következőkre terjed ki:

Összegző Függvények: SZUM, ÁTLAG, MIN /KICSI/, MAX /NAGY/, DARAB

Logikai kifejezések (a dimenziót határozzák meg és az eredmény elemszámát – hány különböző tulajdonságra van feltételes kifejezés?). Ennek megfelelően:

- 0 dimenzió – eredménye a cella (példa: Sum of the ordered units; Average of ordered units);
- 1 dimenzió – eredménye a lista/tömb;
- 2 dimenzió – eredménye a táblázat

Keresőfüggvények (szöveges választ kell adni): =INDEX() / =VÁLASZT() /; =HOL.VAN()

Segédfüggvények:

- hibakezeléséhez használt segédfüggvény a =HAHIBA();
- szövegek kezeléséhez használjuk a =BAL(); =JOBBO(); =KÖZÉP(); =SZÖVEG.KERES(); =ÖSSZEFÜZ() függvényeket;
- idődimenzió kiterjesztéséhez pedig =ÉV(); =HÓNAP(); =HÉT.NAPJA() függvényeket.



3. Fejlődés-alapú értékelési rendszerünk célja

Először is le kell szögezzük, szakmai alapozó tárgynál soha nem alkalmaznánk mi magunk sem a fejlődés-alapú értékelési rendszert. Ott szigorúbb számonkérés kell! Ezeket az informatikai tárgyakat sajnos kevésbé érzik „fontos” tárgynak a közgazdász hallgatók, aminek az a veszélye, hogy nem is veszik komolyan, nem dolgoznak rendszeresen, nem tanulnak vele semmit. A cél tehát, hogy a folyamatos munkát ne ússzák meg, de mivel nem főtárgy, ne vegye el a figyelmet/energiát a szakmai alapozó tárgyaktól – főként a beilleszkedés, az egyetemi lét megismerésének, megszokásának amúgy is nehéz első évében. [Figure 1]

Mivel a rendszer sok tényezőből tevődik össze – többféle beszámolási módszer lehetséges – át kell látniuk a hallgatóknak a teljes csomagot és kiválasztaniuk a számukra legkedvezőbb értékelési formát -> generikus szakmai kompetenciákat is fejlesztünk vele, hiszen nem kötött, kész rendszert kapnak, hanem nekik kell előállítaniuk a saját csomagjukat (közgazdászokról, matematikusokról van szó). [Figure 3]

Progresszíven nehezedik a rendszer. Sajnálatos a gyakorlat az egyetemi tárgyaknál, hogy kétszer tesszük progresszívvá a teljesítményértékelési rendszert (nehezedik a feladatpontosítás és az értékelés is) – ez, véleményünk szerint nem korrekt a hallgatókkal szemben. Ezzel szemben ez a rendszer progresszíven nehezedik, és nem a tantárgy tematikáját egyszerűsítjük, nem a leadott anyagot szűkítjük, hanem azt biztosítjuk rendszerünkkel, hogy a tárgy teljesíthető ugyan viszonylag egyszerűen (legalábbis az alapozó tárgyakhoz képest), de ugyanakkor a „jeles” szint a ma az üzleti elemzés munkaerőpiacon elvárt színvonalának megfelelő szakmai ismeretek elsajátítását jelenti. [Figure 1]

4. A fejlődési rendszer csomag részei

A rendszer két fő összetevője: a küldetések és a sikeres küldetés végrehajtás esetén elnyert bónuszok. A klasszikus szerepjátékban a játékot vezető büntetheti is a csapatot. Nálunk szankciók nincsenek.

4.1. „Küldetések”

Előadást lehet tartani, beadandót készíteni mely csoportmunka 2 főre optimalizálva. A csoportok létszáma tetszőleges lehet (L), csak nem nagyon éri meg több főt bevonni, mert annál kevesebb bónusz jut egy-egy főre. A számítási módszer $= \text{MIN}(3; L) * x\% / L$. [Figure 1,2]

Kérdés a Google kérdőívben. A hallgatók maguk állíthatják össze a kurzus végi dolgozat kérdéssorát, de ez sem kötelező. Ha valaki készít kérdést, vagyis veszi a fáradságot és foglalkozik a tananyaggal, és készít kérdést, amit meg is oszt a többiekkel (Neptun-kódjával megjelölve), akkor bónuszt kap érte. max 20% + 10% (a 100%-on felül). [Figure 2,3]

Dolgozat írása 40%-ot, vagy 100% ér értékelési változattól függően; [Figure 2]

Szorgalmi házi feladatok készítése. A feladatok hiányos adatsorok kérdés nélkül. A hallgatónak kell értelmes vezetői kérdést megfogalmaznia és megválaszolni az adatsor segítségével. darabonként (a 100%-on felül); [Figure 1]

+10% ketteshez, 3-ashoz, stb). – opt. terhelés (+1% ahány feltett kérdésre válaszolni tud egy különböző nehézségű csoportot tartalmazó feladatsorból); [Figure 1]

részvétel a kurzuson (katalógus);

javító dolgozat írása;

4.2. Bónuszok

Csoportszázalék szabadon osztható a csoportmunka során. A csoporttagok döntenek, ki mennyit dolgozott, ez alapján mennyit érdemel, a maximum fölé senki sem mehet így.

3mp-es kérdés. Ez egyéni bónusz. Aki házi feladatot ad be, vagy kérdést ír a kérdőívhez, az feltehet a kurzusvezetőnek egy 3 mp alatt megválaszolható kérdést a dolgozat írás során.

5. A módszer eredményei

A rendszer eredményei közül elsősorban azt emelnénk ki, hogy progresszivitásának köszönhetően jól megmutatja, ki az „elemző szemlélet” elsajátítására alkalmas hallgató, és ki az, aki kevésbé tudja ezt a szemléletet magáévá tenni.

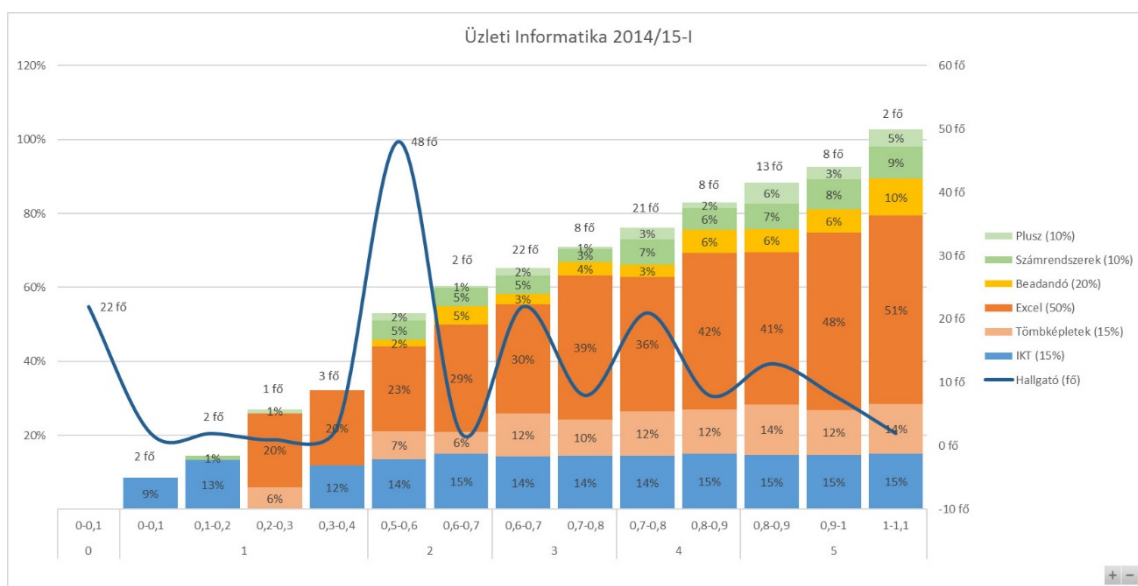


Figure 1. Üzleti informatika értékelése részletesen.

A fenti grafikonon látható, hogy a 22 fő 0%-ot elért hallgató kivételével a tantárgyi értékelés lényegét adó excel ZH mellett sok hallgató végzett a jobb jegyért extra feladatokat is.

Az értékelésbe beépítettük az IKT alapismereteket, amelyből a hallgatók jó eredményeket érnek el (ez az első megmérettetésük), majd következik egy 6 kérdésből álló Tömbképletek papír ZH, illetve 4*2%-ot érő "házi feladat" ezek eredményének függvényében készítjük elő az Excel ZH-t a 10-12-ik hét környékén. Menet közben plusz szerzési lehetőségként megírhatnak egy 20 átváltást tartalmazó számrendszeres mini ZH-t is. Az excel ZH után pedig az érdeklődő hallgatókkal a saját csoport beadandójukhoz van szakértői segítség a gyakorlatokon. Végül a vizsgaidőszakban lehet maximum plusz 10%-ért válaszolni egy különböző nehézségi szintű feladatokat tartalmazó, a hallgató által előzetesen megoldott excel munkafüzettel kapcsolatban. A kérdések során a hallgató gondolkodásmódjára vagyunk kíváncsiak, azaz miért az adott megoldást választotta.

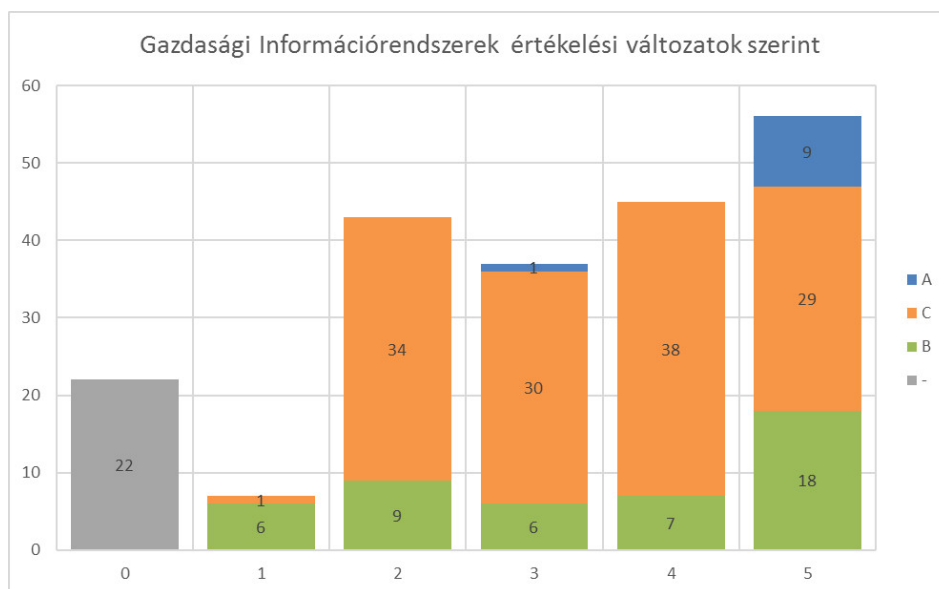


Figure 2. Gazdasági információrendszerek értékelési változatai.

A Gazdasági információrendszerek (1ea+2gy) kurzus kapcsán a hallgatók három féle értékelési módszer szerint kaphatnak jegyet:

A: 100%-ban gyakorlati beadandót készítenek, amit lehetőleg mindenki előtt a kurzus utolsó két előadása valamelyikén bemutatnak.

B: 20%-ért a közös google kérdőívbe az elméleti tananyag alapján 2 kérdést készítenek a hallgatók, a maximális százalék a kérdés kidolgozottságától függ. 40%-ért megírják az összes kérdésből véletlenszerűen 20-asával csoportosított valamelyik ZH változatot. További 40%-ért az A változatban szereplő gyakorlati csoportbeadandót készítik el a hallgatók. Ebben a változatban további 1 képes kérdésért +10%-ot lehet szerezni.

C: 100%-ban elméleti ZH-t írnak meg az ismert 200 körüli kérdésből.

Bónusz (mindhárom változathoz): az utolsó két előadáson való részvétel előadásonként 5%-ot ér ha van hallgató aki előad, 2,5%-ot ha nincs, hogy biztosítva legyen a megfelelő közönség.

A félévi jegy mindhárom változat szerinti maximálisan elért százalék alapján van értékelve.

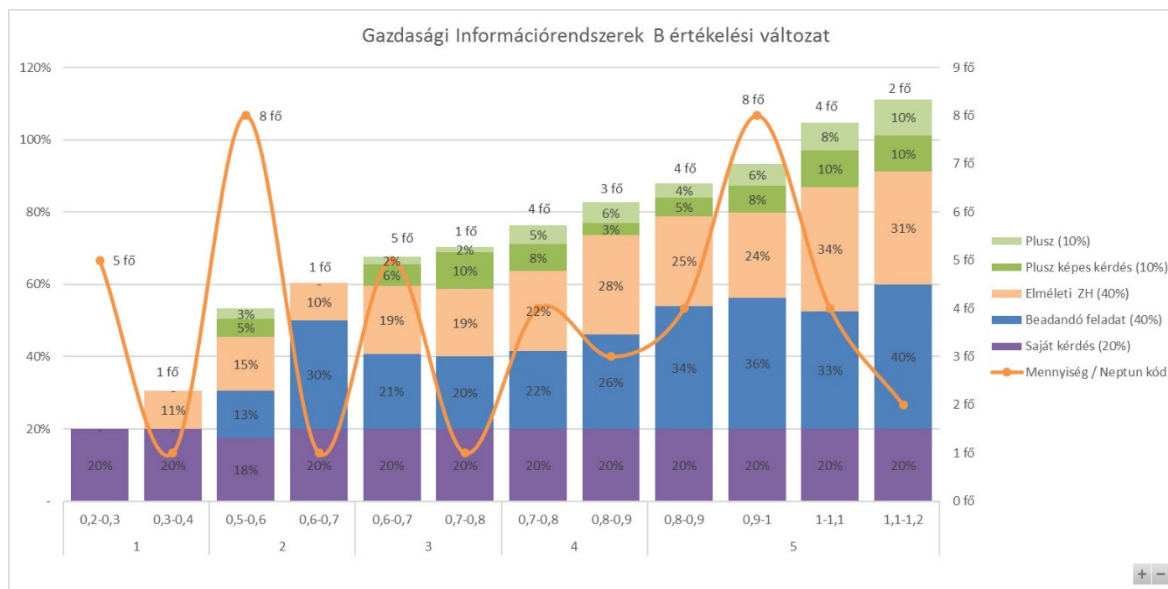


Figure 3. Gazdasági információrendszerek B értékelése részletesen.

A kurzus értékelése kapcsán részemről a preferált változat amikor mindenből teljesít a hallgató (10%-kal több pont szerezhető). Összehasonlítva a C változat eredményeivel láthatjuk, hogy viszonylag magas az 5-ösök aránya a többi jegyhez képest, amit valószínűleg az eleve érdeklődő hallgatók ilyen irányú választása okoz.

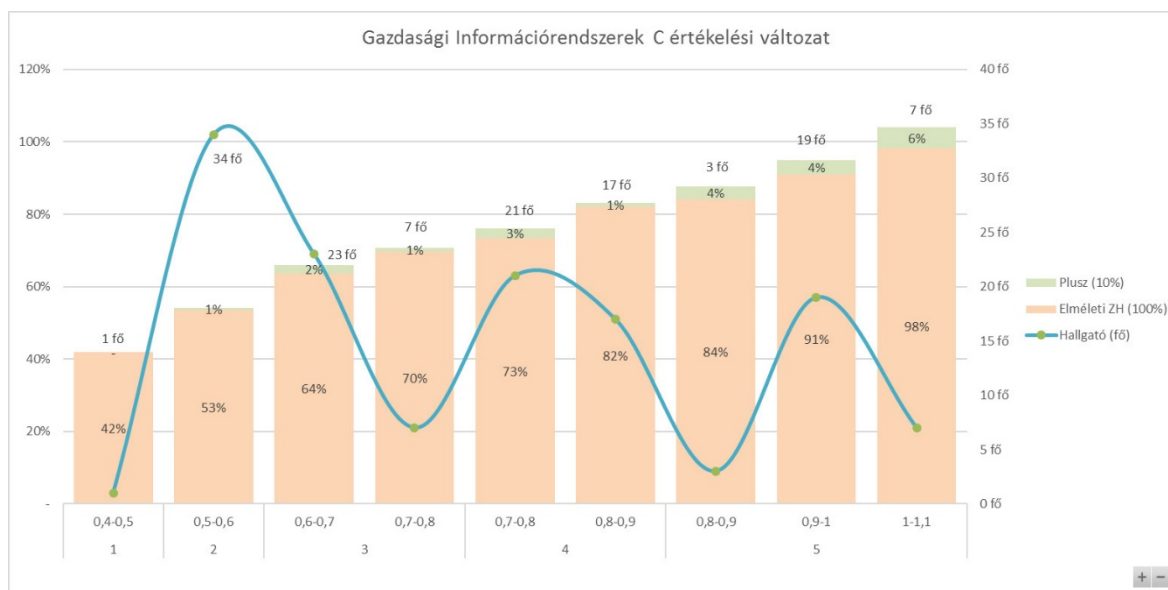


Figure 4. Gazdasági információrendszerek C értékelése részletesen.



Hivatkozások

- [1] T. Anand, *How to make corporate eLearning fun: 3 gamification examples*. <https://elearningindustry.com/3-gamification-examples-make-corporate-elearning-fun> (letöltés: 2016.10.30.)
- [2] R. Fromann, A. Damsa, *A gamifikáció (játékosítás) motivációs eszköztára az oktatásban*. Új Ped. Szle., 66:3-4 (2016), p. 76-81.
- [3] Z. Fenyő, A. Fenyősné Kircsi, *Csodafa, Varázshegy, Gyöngyforrás. Játék a tanulás sorozat 1., 2., 3.* <http://varazshegy.hu/varazshegy.html> (letöltés: 2016.10.30.)
- [4] M. Csikszentmihalyi: *Flow: The psychology of optimal experience*. HarperCollins, New York (2008)
- [5] A. Domínguez, J. Saenz-de-Navarrete, L. de-Marcos, L. Fernández-Sanz, C. Pagés, J.-J. Martínez-Herráiz: *Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes*. Computers & Education, 63 (2013), p. 380-392.
- [6] M. Csernoch, P. Biró, J. Máth, K. Abari, *Testing algorithmic skills in traditional and non-traditional programming environments*, Informatics in Education, 14:2 (2015), p. 175-197.
- [7] M. Csernoch, *Programozás táblázatkezelő függvényekkel : Sprego : táblázatkezelés csupán egy tucat függvénnyel*, Műszaki K. (2014)



Android programozás az MIT App Inventor használatával

A. VÁMOSI

University of Debrecen, vamosi.attila@eng.unideb.hu

Abstract. Most of the mobile device using the Android operating system. We can download millions of applications for these devices from Google Play Store. When we would like to write applications, we could do it in Java, for example. If we do not want to learn difficult programming language and to use complicated software, we can use an online development tool which is available free of charge. This is the MIT App Inventor, which is an easy-to-learn program based block programming. This paper contains the presentation of this program.

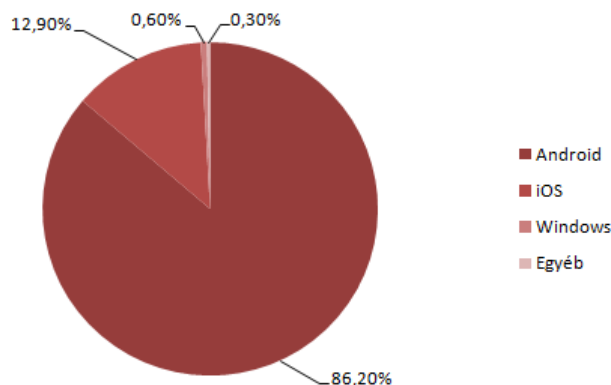
Bevezetés

Az Android egy Linux kernel alatt futó, mobil operációs rendszer, melyben egy Java alapú virtuális gép végzi az alkalmazások futtatását és a felhasználói felület kezelését. Az Android Inc. céget 2003-ban alapították, ezt vásárolta fel 2005-ben a Google. 2007-ben a Google néhány mobil eszköz gyártóval összefogva megalakította az OHA (Open Handset Allianz) konzorciumot, mely azt a célt tűzte ki maga elé, hogy mobil eszközökhöz nyílt szabványokat hozzanak létre. 2008. október 21-én jelent meg az első Android 1.0 operációs rendszert használó mobiltelefon. 2010 májusában jött ki az Android 2.2 (Froyo) verzió, mely sokáig vezető szerepet töltött be a mobileszközökön alkalmazott operációs rendszerek között. 2013 októberében váltotta fel az Android 4.4 (KitKat), ma pedig már jelentős számban találkozhatunk a 6.0 (Marshmallow) verzióval is.

1. Az Android elterjedése

1.1. Az Android részaránya

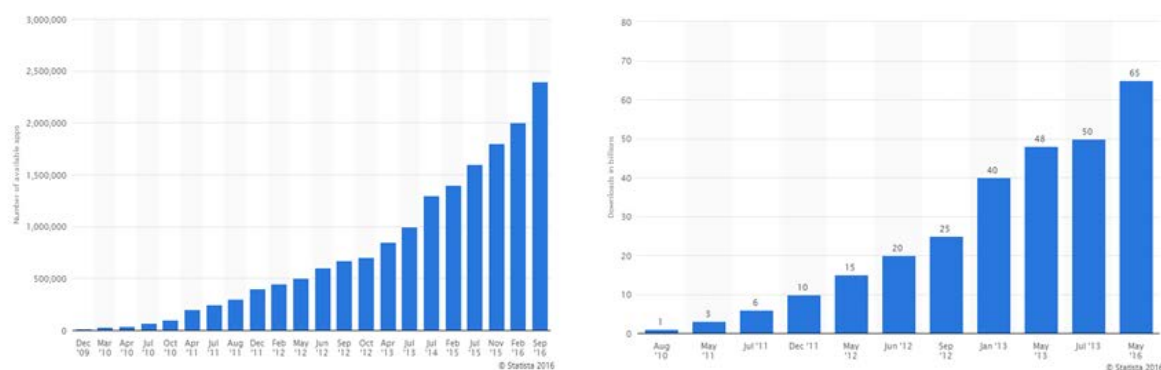
Egy 2016 júniusi statisztika szerint a mobileszközökön (ebbe a mobiltelefonok mellett a táblagépeket is beleértve) az Android operációs rendszerek részaránya 86,2%. Mindössze 12,9%-uk használja az Apple iOS operációs rendszerét és csak 0,6% a Microsoft Windows operációs rendszerét. (A maradék 0,3%-on egyéb rendszerek, pl. a Nokia Symbian operációs rendszere fut.) [1]



1. ábra. Mobileszközök operációs rendszerének részaránya (2016.június)[1]

1.2. Alkalmazások Androidra

A Google – szinte az első Androidos mobiltelefon megjelenésével egy időben – 2008. október 23-án Android Market néven indított egy online felületet, ahonnan lehetővé tette az Android rendszerhez készített alkalmazások letöltését. Indulásakor néhány száz alkalmazás volt itt elérhető. Ma Google Play Store néven működik és 2016 nyarán már 2,4 millió alkalmazást tartalmazott. [2] Egy 25 dolláros egyszeri regisztrációs díj befizetése után bárki, tetszőleges számú alkalmazást tölthet fel, melyek egy moderáláson átesve bárki számára elérhetővé tehetők, akár ingyenes, akár fizetős változatban is. A Google jelentéseire alapozott statisztikák szerint eddig mintegy 65 milliárd alkalommal töltöttek le alkalmazásokat az áruházból. [3] (Vannak olyan népszerű alkalmazások pl. a facebook applikációja, melyet több mint 1 milliárdszor töltöttek már le.)



2. ábra. A Google Play-en lévő applikációk és a letöltések számának alakulása (2016. nyaráig)[2][3]

Az Android elterjedéséhez nagymértékben hozzájárult, hogy ezek a készülékek árkategóriájukat tekintve lényegesen olcsóbbak, mint például az Apple termékei, továbbá a Google Áruházból nagy mennyiségben elérhető ingyenes alkalmazások letöltésével mindenki a saját igényeihez tudja alakítani mobileszközét.



2. Applikáció fejlesztés

A nagy mennyiségben elérhető alkalmazások ellenére mégis felmerülhet bennünk, hogy saját magunk írjunk alkalmazást telefonunkra vagy táblagépünkre. Ez akár többféleképpen is megtörténhet.

2.1. Java alapokon

Mivel az Androidban az alkalmazáskezelést egy Java gép végzi, célszerűen Java nyelven is megírhatjuk alkalmazásunkat. Ehhez az alábbiakra van szükségünk:

- fejlesztőszoftverre (Eclipse + Android Development Tools)
- egy futtató környezetre (Java Runtime Enviroment)
- és egy virtuális gépre (Android SDK)

A Java alapú fejlesztés előnye, hogy komplex, teljeskörű hozzáférést biztosít az eszköz minden részéhez. Jól dokumentált és a felsorolt eszközök ingyenesen elérhetőek az Interneten. Hátránya viszont, hogy a nem annyira egyszerű Java programozási nyelv ismerete elengedhetetlen, a szoftverek telepítése bonyolult, a rengeteg verziószám miatt szerteágazó, összetett beállításokat igényel, valamint óriási tárhelyet foglal a számítógépünkön. Egy egyszerű „Hello World!” szöveg kiíratását végző program elkészítése is bonyolultnak tűnhet egy kezdő, a programozásban nem jártas felhasználó számára. [4]

2.2. MIT App Inventor

A fenti problémák egyszerűsítése érdekében – főként oktatási céllal – a Google és az MIT (Massachusetts Institute of Technology) 2008-ban közös projektet indított App Inventor for Android néven, mely a Google felhőben volt elérhető. 2012-ben teljes egészében az MIT vette át a projektet, mely továbbra is a Google rendszerében – egy ingyenes Google fiók regisztráció után – érhető el. Jelenleg az MIT App Inventor 2 Béta verzióját használhatjuk. Az App Inventor 2015-ben közel 3 millió felhasználót számlált (melyből 100 000 aktív, azaz heti rendszerességgel lép be), és több mint 7 millió elkészített alkalmazást jegyzett. [5]

Az App Inventor egy online felületen elérhető, ezáltal telepítést nem igénylő blokkprogramozási elven működő alkalmazásfejlesztő rendszer Android operációsrendszert használó mobileszközökhöz. Előnyei az online felület, így a fejlesztés bármilyen az Internethez hozzáférő számítógépről végezhető, a könnyen és gyorsan elsajátítható „fogd és vidd” technikán alapuló blokkprogramozás és az ingyenessége. Hátránya, hogy elsősorban oktatási célra készült, egyszerű alkalmazások fejlesztéséhez, korlátozott a hozzáférés az eszköz funkcióihoz (csak azt érjük el, amihez készítettek „építőelemet”), így összetett, bonyolult alkalmazások fejlesztéséhez nem használható.

3. Az MIT App Inventor

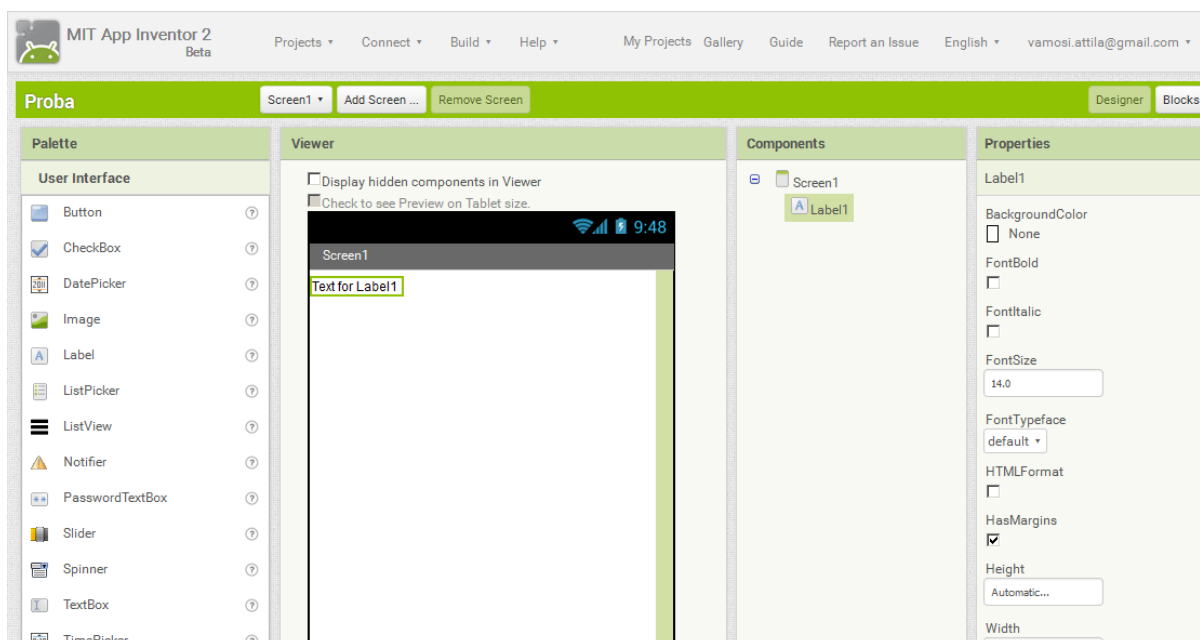
3.1. A felület

Az App Inventor a <http://appinventor.mit.edu> címen érhető el. A nyitó oldalon hírek, érdekességek, segédletek (dokumentációk, példa programok) és tutoriálok olvashatók illetve nézhetők videó formátumban, természetesen angol nyelven. Az alkalmazásba – és a saját fejlesztőkörnyezetünkbe egy Google fiók beléptetés után – a Create apps! gombra kattintva tudunk belépni.

3.1.1. Tervező felület

Az App Inventornak két felülete van. A Tervező (Designer) felület a látvány megtervezésére szolgál. Itt választhatjuk ki azokat az elemeket és szolgáltatásokat, melyeket az alkalmazásunkban használni kívánunk. Megtervezhetjük a látványelemek képernyőn történő elhelyezkedését és beállíthatjuk azok különböző tulajdonságait. Ez a felület négy részből áll:

- Palette – innen választhatjuk ki a használandó elemeket „fogd és vidd” módszerrel
- Viewer – virtuális képernyő, melyen megtervezhetjük az elemek elhelyezését
- Components – a kiválasztott elemek és szolgáltatások listája
- Properties – egy kijelölt elem tulajdonságainak beállítására

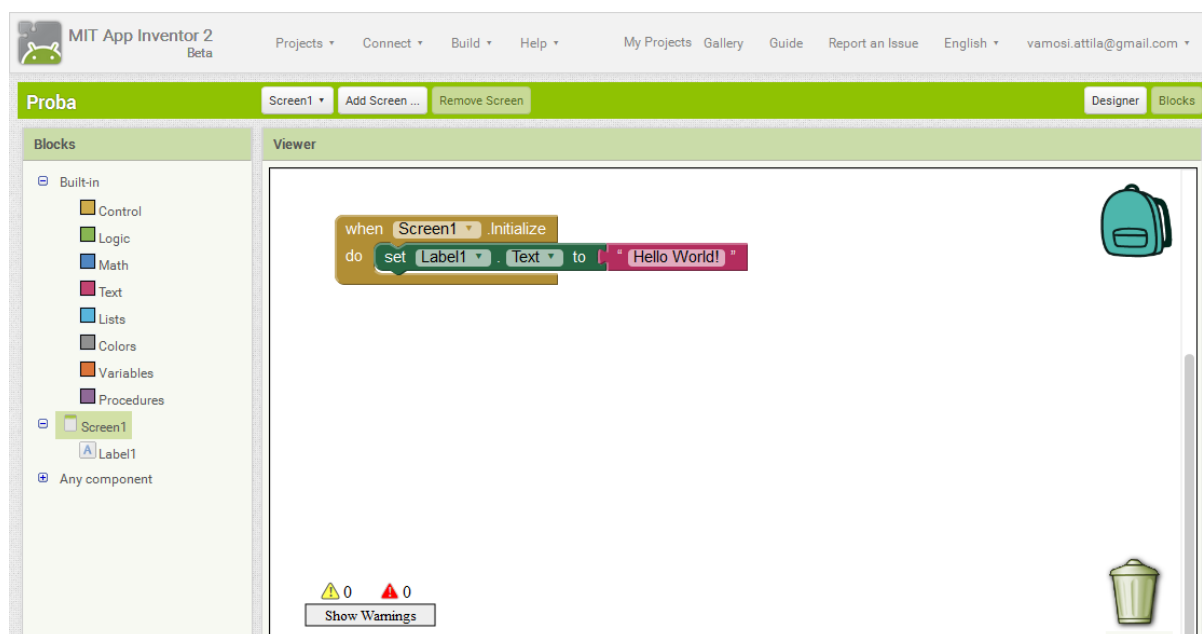


3. ábra. Az MIT App Inventor tervező felülete

3.1.2. Blokk felület

Miután kiválasztottuk a szükséges elemeket és megterveztük a látványt, át kell térnünk a másik felületre. A Blokk (Blocks) felületen készíthetjük el az alkalmazás háttérében működő programot. Ez a felület két részből áll:

- Blocks – innen választhatjuk ki a puzzle elemekhez hasonló „építőelemeket”
- Viewer – itt építhetjük fel a programunkat a kiválasztott blokkokból, mint egy puzzle-ből a végleges képet.



4. ábra. Az MIT App Inventor blokk felülete

3.2. Utasításkészletek

3.2.1. Elérhető funkciók

Az App Inventorban elérhető funkciók több csoportba vannak rendezve:

- User Interface – a felhasználói felület elemei (gombok, címkék, képek, csúszkák, stb.)
- Layout – sablonok a felület elrendezéséhez
- Media – kép, hang és videó rögzítés elemei
- Drawing and Animation – canvas alapú rajzfelület és mozgó golyó
- Sensors – beépített érzékelők (óra, gyorsulásmérő, giroszkóp, GPS modul, stb.)
- Social – közösségi kapcsolati elemek (telefon, SMS, e-mail, megosztás, stb.)
- Storage – tárhely és adatbázis szolgáltatás



- Connectivity – adatkapcsolatok (Bluetooth és web)

(Tartalmaz még egy LEGO Mindstorms csoportot is, mellyel a LEGO robotokat lehet irányítani mobileszközünkről.)

Ezek között vannak látható és rejtett eszközök is. A látható eszközök helyét a Viewer ablakban megadhatjuk, a rejtett elemeket – ha használni szeretnénk – ugyanúgy fel kell tennünk a Viewer felületre, de ezek a Non-visible components listába kerülnek. A kiválasztott eszközök közül bármelyiket kijelölve a Properties ablakban beállíthatjuk az elérhető tulajdonságait.

3.2.2. Utasításkészletek

Az utasításkészletek a Blokk felületen érhetőek el. Két fő csoportjuk van a beépített (Built-in) és az eszköz-specifikus utasítások, melyek attól függően érhetőek el, hogy milyen eszközöket választottunk ki a Tervező felületen. A beépített utasítások is több csoportba vannak rendezve:

- Control – ciklusok, elágazások (For, While, IF, stb.)
- Logic – logikai változók és operátorok
- Math – matematikai műveletek
- Text – szöveges műveletek
- Lists – listák, tömbök műveletei
- Colors – színbeállítások
- Variables – változók létrehozása, értékadás, lekérdezés
- Procedures – eljárások készítése

A különböző csoportok különböző színekkel vannak jelölve, így könnyebben és gyorsabban áttekinthetővé válik a megtervezett program.

Az egyes eszközök esetén elérhető utasítások „építőelemei” csak akkor érhetőek el, ha kiválasztottuk az eszközt a Tervező felületen. Ilyen utasítások például egy címke esetén a szöveg, a betűméret, a szín, a láthatóság, stb. Ezeknek az utasításoknak külön „építőeleme” van az értékadásra (Set) és a lekérdezésre (Get).

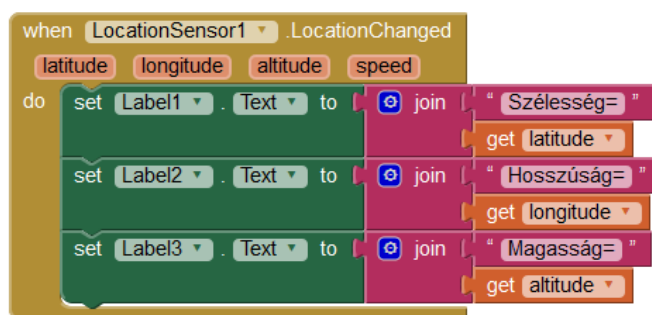
3.3. Egy alkalmazás példa

Ha megismertük az eszközöket és a rendelkezésünkre álló utasításkészletet, hozzákezdhetünk egy alkalmazás fejlesztéséhez. Példánkban a mobiltelefonban lévő GPS helymeghatározó modul felhasználásával kiíratjuk aktuális szélességi, hosszúsági és magassági koordinátánkat. [6]

A Projects menü Start new project menüpontjával létrehozunk egy üres projektet. Ezt követően a Tervező felületen a Paletta menüből a User Interface csoportból 3 darab Label nevű címkét helyezünk el a Viewer felületünkre „fogd és vidd” módszerrel (mindegyik koordinátához egyet-egyet). Ezután a Sensors csoportból egy Location sensor-t teszünk a Viewer felületre (ez a GPS modul, és ez az elem a nem látható eszközök közé kerül). A Location sensor-t kiválasztjuk a

Components listából és a Properties ablakban beállítjuk a tulajdonságait, különösen a lekérdezés gyakoriságát (TimeInterval), melyet 1000 ms-ra állítunk, így másodpercenként frissülnek majd a koordináták.

Ha ezekkel készen vagyunk, akkor térjünk át a Blokk felületre és készítsük el a háttérben futó programunkat. Ehhez szükségünk lesz a Location sensor eszköz-specifikus utasításai közül a when LocationChanged eseményvezérlőre, melynek a do sorához illesztjük az elvégzendő parancsokat. Amikor a helyzetünk változik, akkor az aktuális koordinátaértékeket meg kell jeleníteni a hozzátartozó címkében. Ehhez kell a Label eszköz-specifikus utasításai közül egy értékadás (set Label.Text to). Azért, hogy ne csak a koordináta jelenjen meg, hanem az is, hogy melyikről van szó, a Text csoportból tegyünk be egy join elemet és kapcsoljuk össze egy string constans-t (aminek „Szélesség=” értéket adunk) a Location sensor get latitude lekérdezésével. Ezt készítsük el a másik két koordinátahoz is a hosszúság esetén a longitude, a magasság esetén pedig az altitude változók értékeit kérdezzük le. A kész programunk az 5. ábrán látható.



5. ábra. A blokkokból elkészített program

Ha ezzel elkészültünk (és az Inventor nem jelez hibát) akkor elkészíthetjük a .apk telepítőkészletet a Built menüpontban. Két lehetőség közül választhatunk, az App (provide QR code for .apk) a felhőbe készíti el és egy QR kódban adja meg a letöltéshez szükséges linket. Az App (save .apk to my computer) választásával pedig letölthetjük a telepítőkészletet gépünkre és onnan például SD kártya segítségével másolhatjuk fel mobileszközünkre.

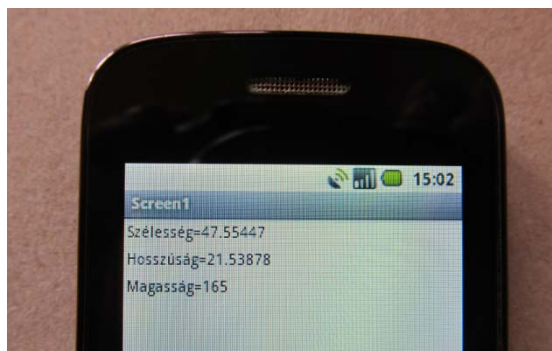
Telepítés után az alkalmazásunk elindul, inicializálja a GPS vevőt és miután legalább 3 műholddal felépül a kapcsolat (ez pár percet igénybe vehet) kiírja a koordinátánkat a képernyőre, melyet ezután másodpercenként frissít. Ilyen egyszerűen elkészíthető egy program.

4. Összefoglalás

Az MIT App Inventor használatával könnyen és gyorsan készíthetünk egyszerű alkalmazásokat mobileszközünkre. Mivel online elérhető, ezért bárholnan elérhetjük, nem kell telepítéssel bajlódni. Nincs szükség bonyolult programnyelvek megtanulására sem, nem kell a szintaktikai problémákkal küszködnünk, egyszerűen az egér segítségével az „építőelemek”-et

megragadva összeillesztjük a programunkat. Eközben úgy programozunk, hogy játszva elsajátítjuk az alapvető programozási ismereteket.

Az Android operációs rendszert használó mobileszközök viszonylag olcsón beszerezhetőek. Programozásra, algoritmuskészítésre, tanulásra megfelelő, játékosan, gyorsan, látványos, kézzel fogható eredmény érhető el, így akár oktatásban is használhatóak fiatalabb és idősebb korosztály számára akár középiskolában, akár felsőoktatásban is.



6. ábra. Az alkalmazásunk képe futás közben

Hivatkozások

- [1] <https://www.statista.com/statistics/266136/global-market-share-held-by-smartphone-operating-systems/>
- [2] <https://www.statista.com/statistics/266210/number-of-available-applications-in-the-google-play-store/>
- [3] <https://www.statista.com/statistics/281106/number-of-android-app-downloads-from-google-play/>
- [4] Á. Soós, I. Tímár, *Android Market – App fejlesztés*, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Villamosmérnöki és Informatikai Kar, <http://docplayer.hu/19967926-Android-market-app-fejlesztet.html>
- [5] K. Takácsné Bubnó, *AppInventor for Android*, Debreceni Egyetem Matematika és Számítástudományok Doktori Iskola, <http://slideplayer.hu/slide/2049873/>
- [6] D. Wolber, *Location Sensor*, University of San Francisco, <http://appinventor.mit.edu/explore/content/location-sensor.html>



Matematikáról mérnökhallgatóknak

A. VINCZÉNÉ VARGA

University of Debrecen, vargaa@eng.unideb.hu

Abstract. What is the optimal amount of the theory in engineering mathematics education? How to be precise and effective at the same time? How to be in step with the rapid development of informatics? We present an attempt to answer these questions by a textbook containing higher level mathematics, especially calculus, for engineering students.

Bevezetés

Mennyire oktassuk a matematikát precízen? Milyen mértékű legyen az alkalmazás-orientáltság? Milyen mértékben próbáljunk meg lépést tartani a felgyorsult informatikai fejlődéssel? Egy elkészült jegyzetet mutatunk be, mely a Debreceni Egyetem Műszaki Karán folyó mérnökképzés során elsajátítandó, haladottabb matematikai kurzusok anyagába nyújt betekintést.

1. Többváltozós függvények differenciál- és integrálszámítása – Mérnökhallgatók részére

1.1. A jegyzet struktúrája

A „Többváltozós függvények differenciál- és integrálszámítása – Mérnökhallgatók részére” címet viselő jegyzet négy fejezetből áll. Az első két fejezetben a többváltozós függvények differenciál- és integrálszámítása, valamint a kapcsolódó elméleti alkalmazások (görbék és felületek, a vektoranalízis elemei), a harmadik fejezetben a differenciálegyenletek témaköre, végül pedig – a negyedik fejezetben – kidolgozott feladatok szerepelnek.

Az elmélet kifejtése során – a feltüntetett szakirodalom-jegyzéken túl (lásd [1] – [8],)– azokra a tapasztalatokra támaszkodtunk, melyeket a Műszaki Alaptárgyi Tanszék matematikai kurzusainak oktatása során szereztünk az elmúlt években. A matematika oktatása (és az oktatási segédanyagok készítése) során gyakran felmerülő probléma, hogy az elméleti tételek bizonyítása milyen súllyal és részletességgel kerüljön tárgyalásra. A bizonyítások helyét gyakran bizonyos módszerek feladatmegoldás során történő súlykolása foglalja el. Ez még abban az esetben sem kielégítő, ha a célközönség igényeit tartjuk szem előtt. A jegyzet írásakor törekedtünk a precíz bizonyítások beiktatására is. Ezek ismertetése mögött a legtöbb esetben didaktikai megfontolás

áll. A bizonyítás során a témakör bevezetett fogalmai felelevenítődnek, feltárulnak a köztük lévő logikai kapcsolatok, az állítás feltételeinek szerepe világossá válik és nem utolsósorban a hallgatók korábbi tanulmányainak egy-egy lényeges eleme is szerephez juthat (illusztrációként lásd például Figure 1). Ez elfogadható kompromisszum, mely kiegészül további, az elméleten belüli összefüggéseket feltáró utalásokkal megjegyzések, illetve átkötő szövegek formájában.

A jegyzet megírásakor egyik fő szempont volt a mérnökszakma igényeinek követése, másrészt pedig az absztrakt, illetve a szemléletes megközelítés közötti összhang megteremtése (lásd például Figure 2). Az előbbire fontos példa a matematikai szoftverek alkalmazási lehetőségeinek bemutatása a problémamegoldás során. Ezt a jegyzetben a MAPLE segítségével illusztráljuk (lásd például Figure 3), jóllehet a matematikai kurzusok gyakorlatain kiegészül a szabad felhasználású szoftverek (GeoGebra, WolframAlpha) alkalmazásaival. A hallgatókban a szoftverek bemutatásakor tudatosítani kell, hogy ideális esetben a felhasználó tisztában van a háttérben futó algoritmus matematikai alapjaival. Többek között ez segíti a kapott eredmény ellenőrzésében, illetve annak eldöntésében, hogy a szoftver által szolgáltatott eredmény felhasználható-e további számítások kiindulópontjaként. A matematikai ismeretekre épülő diszkusszió hiánya olykor hibás eredményre vezet.

Kifejezetten törekedtünk a matematikai fogalmakat és eszközöket mérnöki szempontból is érdekes kontextusban említeni: deriváltmátrix (szilárdságtan: forgató- és alakváltozási tenzor), felületi integrál (áramlástan: fluxus, divergencia és rotáció), örvénymentes vektormezők és potenciál, állandó együtthatós (másodrendű) differenciálegyenletek (harmonikus rezgőmozgás) stb. Ezen túl bőséges ábraanyag szolgálja a szemléletesség követelményét. Ennek során viszont a folyamatos (s legtöbbször felhasználói-oktatói) fejlesztés alatt álló GeoGebra szoftvert részesítettük előnyben (lásd például Figure 4).

1.2. Illusztrációk a jegyzetből

Simulósík

Tegyük fel, hogy az $r: I \subset \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^3$ görbe bireguláris. Tekintsük a $Q = r(q_1)$, $P_0 = r(t_0)$, $R = r(q_2)$ pontokra illeszkedő síkot, és jelölje a sík normálvektorát $\underline{n}_{QR} = (A_{QR}, B_{QR}, C_{QR})$! Ha $Q \rightarrow P_0$, $R \rightarrow P_0$, akkor a síkok

12. ábra. Simulósík konstrukciója

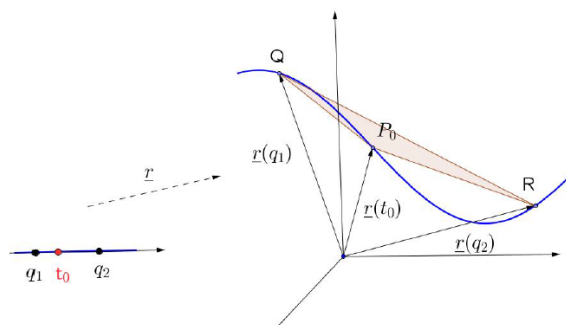


Figure 1. Simulósík konstrukciója

1.3.9. Példa (Hipociklois). Felületek köszörőkoronggal való megmunkálásakor az ún. hipocikloisok, érintőseregek és normálisseregek fontos szerephez jutnak. A hipociklois úgy származtatható, hogy egy körvonalon belül csúszásmentesen legördítünk egy másik kört. A gördülő kör egy kerületi pontjának nyomvonala a hipociklois. Ha r_1 jelöli a nagy, r_2 pedig a kis kör sugarát, akkor $\underline{r}(t) = \begin{pmatrix} r_2 \cdot (m-1) \cdot \left(\cos(t) + \frac{\cos((m-1) \cdot t)}{m-1} \right) \\ r_2 \cdot (m-1) \cdot \left(\sin(t) - \frac{\sin((m-1) \cdot t)}{m-1} \right) \end{pmatrix}$, ahol $r_1 = m \cdot r_2$. Ha m egész szám, akkor $\underline{r}$ képe zárt és m darab "csúcsa" van ($\underline{r}$ nem differenciálható a csúcspontokban).

15. ábra. Hipocikloisok

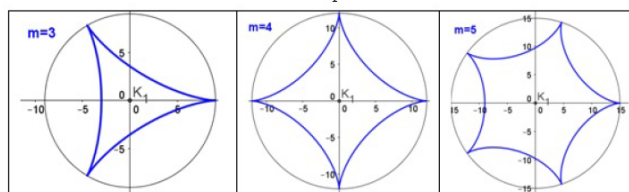


Figure 2. Hipocikloisok a műszaki életben.

Megoldás a Maple programmal:



```
with(VectorCalculus):
v := VectorField(<x^2-y^2, y^2-z^2, -x^2+z^2>, 'cartesian'[x, y, z]);
Jacobian(v);
M := Jacobian(v, [x, y, z] = [3, 2, -1]);
d := Divergence(v);
d0 := subs(x = 3, y = 2, z = -1, d);
r := Curl(v);
r0 := subs(x = 3, y = 2, z = -1, r);
with(LinearAlgebra):
V := Matrix(3, 1, [0.1, 0.05, -0.2]);
Multiply(M, V);
```

Figure 3. Vektormező divergenciája, rotációja, lineáris közelítés

39. ábra. Alsó - és felső összeg egy-egy tagjának jelentése

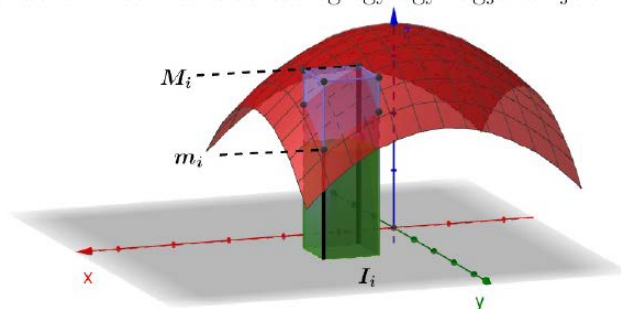


Figure 4. Riemann integrál konstrukciója

„A matematikában, csakúgy, mint minden tudományos kutatásban, kétféle irányzattal találkozunk: az elvonatkoztatásra való törekvéssel - mely megkísérli a sokféle anyagból a logikai szempontokat kimunkálni és azokat rendszeres összefüggésbe hozni -, és a másik irányzattal, a szemléletesség



irányzatával, mely inkább a tárgyak és azok tartalmi vonatkozásainak eleven megértésére törekszik.”

David Hilbert

Hivatkozások

- [1] Bajcsay Pál, *Matematika II. - Analízis, Vektoranalízis*, Műegyetemi Kiadó (1998).
- [2] Hoffmann Miklós, *Topológia és differenciálgeometria*, <http://www.tankonyvtar.hu>
- [3] Juhász Tibor, *Lineáris algebra*, <http://www.tankonyvtar.hu>
- [4] Kocsis Imre, *Matematika - a Létesítménymérnöki mesterképzés számára*, TERC Kiadó, 2013, ISBN 978-963-9968-69-1.
- [5] Kozma László - Kovács Zoltán, *Görbék és felületek elemi differenciálgeometriája*, <http://zeus.nyf.hu/~kovacs/dghome/index.html>
- [6] Laczkovich Miklós - T. Sós Vera, *Valós Analízis II.*, Typotex (2013).
- [7] Simon Károly, *Matematika MSc Építőmérnököknek*, Typotex Kiadó, 2011, <http://www.tankonyvtar.hu>
- [8] George B. Thomas, *Thomas-féle Kalkulus III.* kötet, Typotex, Budapest (2007).