

# LIM

LOGISZTIKA-INFORMATIKA-MENEDZSMENT  
TUDOMÁNYOS FOLYÓIRAT  
III. ÉVFOLYAM 2018. 1. SZÁM



## A TARTALOMBÓL

PROTECT AND BE SERVED? - THE REVIVAL OF  
PATERNALISTIC LEADERSHIP IN THE LIGHT OF FAMILY  
BUSINESSES

ADATBÁZISOK TERVEZÉSE-ESETTANULMÁNY EGY  
KÖZSZOLGÁLATI SZEMÉLYÜGYI RENDSZER FEJLESZTÉSÉRŐL

VEZETŐI KÉPESSÉGEK ÉS MÓDSZEREK A LEAN TERMELÉSBEN –  
MAGYARORSZÁGI GYAKORLAT

THE MARKET BASKET MODEL IN INFORMATION-DEFICIENT  
ENVIRONMENT

NEURÁLIS HÁLÓK ALKAMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI INNOVÁCIÓS  
TELJESÍTMÉNY MÉRÉSÉRE

MILYEN SZOLGÁLTATÁSOKAT AJÁNLANAK FEL A LOGISZTIKAI  
SZOLGÁLTATÓK ZALA MEGYÉBEN?

ÁLLAPOTVÁLTOZÁSOS FOLYAMATRENDSZEREK IZOLÁCIÓJA

AZ INNOVATÍV VEZETÉS A MŰKÖDÉSI KIVÁLÓSÁG  
MODELLJÉBEN

IT SZAKMÁK ÉS KOMPETENCIÁK A FELSŐOKTATÁS  
SZEMSZÖGÉBŐL



# BGE

BUDAPESTI GAZDASÁGI EGYETEM  
ALKALMAZOTT TUDOMÁNYOK EGYETEME

GAZDÁLKODÁSI KAR ZALAEGERSZEG



## Impresszum

Főszerkesztő: Dr. Gubán Miklós PhD, főiskolai tanár  
Főszerkesztő helyettesek:  
Dr. Gubán Ákos PhD, tanszékvezető főiskolai tanár BGE  
Dr. Kása Richárd PhD, tudományos főmunkatárs BGE

Szerkesztőbizottság:  
Dr. Avornicului Mihai Constantin PhD, egyetemi adjunktus Babes-Bolyai Tudományegyetem  
Balázs Dr. Lendvai Marietta PhD, főiskolai docens BGE  
Dr. Bencsik Andrea PhD, egyetemi tanár SZIE  
Dr. Do Ba Khang, egyetemi docens AIT Bangkok  
Dr. Csillag Sára PhD, tudományos rektorhelyettes, egyetemi docens BGE  
Dr. Hua Nam Son PhD, egyetemi docens BGE  
Dr. Kovács György PhD, egyetemi docens ME  
Dr. Szász Levente PhD, dékánhelyettes egyetemi docens Babes-Bolyai Tudományegyetem  
Dr. Telek Péter PhD, egyetemi docens ME  
Zsupanekné Dr. Palányi Ildikó PhD, dékánhelyettes főiskolai docens BGE

Kiadó:  
Budapesti Gazdasági Egyetem, 1055. Budapest, Markó u. 29-31.  
Kiadásért felel: Dr. Heidrich Balázs rektor

Szerkesztőség:  
Budapesti Gazdasági Egyetem Gazdálkodási Kar Zalaegerszeg, 8900 Zalaegerszeg, Gasparich Márk u. 18/A

Grafikai szerkesztő:  
Dr. Kása Richárd

Megjelenik évente egy alkalommal.  
© LIM 2018

# LIM LOGISZTIKA-INFORMATIKA-MENEDZSMENT

## III. ÉVFOLYAM, 2018. 1. SZÁM

### TARTALOM

|  |   |     |
|--|---|-----|
| Gubán Miklós   | <b>Előszó</b>   | 4   |
| Balázs Heidrich<br>Nick Chandler<br>Krisztina Németh | <b>PROTECT AND BE SERVED? - THE REVIVAL OF PATERNALISTIC LEADERSHIP IN THE LIGHT OF FAMILY BUSINESSES</b> | 5   |
| Baják Imre<br>Baják Szabolcs<br>Gubán Ákos           | <b>ADATBÁZISOK TERVEZÉSE-ESETTANULMÁNY EGY KÖZSZOLGÁLATI SZEMÉLYÜGYI RENDSZER FEJLESZTÉSÉRŐL</b>          | 21  |
| Gulyás Claudia<br>Losonci Dávid                      | <b>VEZETŐI KÉPESSÉGEK ÉS MÓDSZEREK A LEAN TERMELÉSBEN – MAGYARORSZÁGI GYAKORLAT</b>                       | 30  |
| Hua Nam Son  | <b>THE MARKET BASKET MODEL IN INFORMATION-DEFICIENT ENVIRONMENT</b>                                       | 49  |
| Kása Richárd   | <b>NEURÁLIS HÁLÓK ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI INNOVÁCIÓS TELJESÍTMÉNY MÉRÉSÉRE</b>                         | 60  |
| Szabó László   | <b>MILYEN SZOLGÁLTATÁSOKAT AJÁNLANAK FEL A LOGISZTIKAI SZOLGÁLTATÓK ZALA MEGYÉBEN?</b>                    | 74  |
| Gubán Ákos<br>Sándor Ágnes                           | <b>ÁLLAPOTVÁLTOZÁSOS FOLYAMATRENDSZEREK IZOLÁCIÓJA</b>  | 83  |
| Fehér Norbert  | <b>AZ INNOVATÍV VEZETÉS A MŰKÖDÉSI KIVÁLÓSÁG MODELLJÉBEN</b>  | 90  |
| Nagyné Halász<br>Zsuzsanna<br>Gubán Miklós           | <b>IT SZAKMÁK ÉS KOMPETENCIÁK A FELSŐOKTATÁS SZEMSZÖGÉBŐL</b>   | 102 |
| E számunk szerzői                                    |   | 116 |

## ELŐSZÓ

Tisztelt Olvasó!

Nagy örömmel adom képzeletben a kedves Olvasó kezébe a 3. évfolyamunk legfrissebb számát.

Ez a lapszámunk – az első számunkhoz hasonlóan – ismét három tudományterületet ölel fel és a cikkek többsége a 2017-es LIM konferenciához kapcsolódik. Terveink szerint a tematikus számok mellett, minden évben egy ilyen összefoglaló lapszámot is szeretnénk megjelentetni. A három tudományterület melyet megpróbálunk körbejárni: az informatika, a logisztika és a menedzsment.

A logisztika szerepét a világgazdasági folyamatokban nem kell hangsúlyozni. A globalizáció, a vevői igényeknek, percepcióknak megfelelő széles termékválaszték, a szolgáltatási folyamatok zavartalan ellátása mind a logisztika nélkülözhetetlenségét mutatja. E tudományterületen nagyon sok fontos kutatás zajlik, és Magyarországon több műhely komoly eredményeket mutatott fel az elmúlt években. A folyóiratunkban e műhelyekben elért eredményeket kívánjuk bemutatni, illetve fiatal logisztikai kutatóknak is szeretnénk bemutatkozási lehetőséget biztosítani.

Az informatika a másik olyan terület, amely ma a gazdasági fejlődésben rendkívül fontos szerepet játszik. Akár még néhány évtizeddel ezelőtt is elképzelhetetlen volt, hogy számítógépek, mobileszközök, fontos alkalmazások nélkül nem tudunk majd élni. A közösségi hálózatok teljesen behálózzák a világot, a fiatalok folyamatosan ezeken a hálózatokon élik napjaikat. Ugyanakkor az iparban, a szolgáltatásokban is jelentős változások történtek az informatika miatt. Folyóiratunkban nyitottan szeretnénk minden olyan informatikai témának helyet adni, amelyek ezekkel a kérdésekkel foglalkoznak. Az alapító intézmény specialitása miatt azonban különösen azokat az informatikai kutatási eredményeket várjuk, amelyek valamilyen módon a gazdasági, pénzügyi folyamatokhoz kapcsolódnak.

A harmadik fő témakör a menedzsment területét öleli fel. A korszerű gazdálkodás, a termelés a szolgáltatásnyújtás és a vevők igényeinek maradéktalan kielégítése nem működhet hatékony irányítási, vezetési szervezet nélkül. Folyamatosan megújuló szemlélettel, újszerű technikákkal és eszköztárral felvértezve kell reagálni napjaink és a jövő kihívásaira. A menedzsment tehát az előző két tudományterület nélkülözhetetlen kísérője és támogatója. Ez indokolja, hogy folyóiratunkban is foglalkozzunk ennek a területnek az eredményeivel, és bemutassuk az ebben a témában kutató munkatársakat.

Remélem legújabb számunk ismét kedvező fogadtatásra talál a szakemberek körében!

Dr. Gubán Miklós  
főszerkesztő



*Balázs Heidrich<sup>1</sup>*  
*Nick Chandler<sup>2</sup>*  
*Krisztina Németh<sup>3</sup>*

# Protect and Be Served? - The Revival of Paternalistic Leadership in the Light of Family Businesses

LOGISZTIKA – INFORMATIKA – MENEDZSMENT  
volume 3 • number 1 • március 2018 • pp: 5-20  
DOI: [10.29177/LIM.2018.1.5](https://doi.org/10.29177/LIM.2018.1.5)

## Summary

Paternalistic leadership as a more humanistic type of autocratic style has long been identified in leadership research. However there is quite a lot of disagreement on the evaluation of such leadership: most Asian studies on the topic identifies it as a desirable type, which is quite the contrary to most Western research results. Research suggests that paternalism could work as an effective leadership style in many non-Western cultures, however in the Western context it is considered manipulative and authoritative (Pellegrini & Scandura, 2006).

Chinese, Turkish, Indian, Hungarian and Romanian empirical studies have identified the presence and acceptance of such leadership in organizations in the last decade (Scarlat & Scarlat, 2007, Heidrich & Alt, 2009, Sucala & Kostina, 2010).

Paternalism as a leadership attitude is naturally present in FBs, especially in the founding stage of development. This feature provides the solid bases for establishing a strong and proud culture built around the personality and success of the founder. This characteristic however can become a major hindering factor upon succession. Through a review of the literature and the INSIST studies for Eastern Europe this study aims to identify the supportive and limiting factors of both phenomena and using the case studies of the INSIST research project. Paternalism is found to be broken down into authoritarian, benevolent and moral from the literature review and the case studies find paternalism also existing as 'enlightened paternalism'. After discovering studies claiming that paternalism is a stage in the process of leadership style changing from participative to autocratic (or vice versa), our findings suggest that some family firms are on the path from autocratic towards a more participative leadership style.

---

<sup>1</sup> Rector, Professor, Budapest Business School, Faculty of Finance and Accountancy,  
[Heidrich.Balazs@uni-bge.hu](mailto:Heidrich.Balazs@uni-bge.hu)

<sup>2</sup> Associate Professor, Budapest Business School, Faculty of Finance and Accountancy,  
[Chandler.Nicholas@uni-bge.hu](mailto:Chandler.Nicholas@uni-bge.hu)

<sup>3</sup> Assistant lecturer, Budapest Business School, Faculty of Finance and Accountancy,  
[Nemeth.Krisztina2@uni-bge.hu](mailto:Nemeth.Krisztina2@uni-bge.hu)

## 1. Introduction

The management practices in the past in CEE were highly determined by the social and political environment. Obedience to the Party and its ideology was the governing management philosophy, which gave a very distinctive character to the organisations and its managers operating in that system.

No executive labour market had existed. This led to the fact that state enterprises were often run by people of mediocre talents. Hence these CEOs were most interested in maintaining a position of privilege and status did not deserved (Suutari & Riusala, 2001).

All business and political leaders were easily recognizable by the privileges they held. Hierarchy and centralization were all around the organisations. Status was very clear for everybody so as the rights linked with status (Hofmeister-Tóth and Bauer, 1995). Similar characteristic could be easily found in other Communist systems in Asia (Chow, 1992). Therefore, it is not just by chance that the countries from the Eastern European cluster had the highest average discriminant probability to be classified into the Southern Asian cultural cluster (Gupta, Hanges & Dorfman, 2002).

The result of the above features had become an intensive power culture. The attributes of this intensive power cultures were the autocratic or paternalistic leadership style, risk avoidance and responsibility avoidance (Bakacsi, 1995).

Several surveys proved in the communist regime, that X-type manager was more typical than the Y-type among leaders in industry (Bakacsi, 1989; Máriás, 1989).

### 1.1 The Revival of Paternalistic Leadership

As early as the time of the first studies on leadership the discourse on paternalistic leadership and its validity has already started. The very early behavioural management theorists argued that managers are required to be nurturing and paternalistic to manage productive work groups (Munsterberg, 1913; Follett, 1933). In spite of this Weber (1947) argued that paternalistic methods and practices are the constraints of the bureaucratic development of organisations.

#### *Definition*

Paternalistic leadership can be defined as *“a style that combines strong discipline and authority with fatherly benevolence”* (Farh & Cheng, 2000, p.91). The authoritarianism characteristic refers to the leader behaviours that assert authority and control, whereas the benevolence characteristic refers to an individualized concern for subordinates' personal well-being. (Pellegrini & Scandura, 2008, p. 567). For the authority concern Bing (2004) suggested that a boss is essentially a mutated replica of one's original authority figure: the parent. Leaders of this kind guide both the professional as well as the personal lives of their subordinates in a manner resembling a parent (Gelfand et. al, 2007).

This parental feature, mainly father figure, is one of the reasons why paternalistic leadership is still a widely accepted leadership type in many parts of the world (Pellegrini & Scandura, 2006; Aycañ & et al., 2000) As Iorga argued, *“there is an authority which can be recognized through fear and another one to which people are looking with love and which is stronger than the other one”* (Iorga, 1972).

However, as we have found, since Weber (1947) paternalism is a strongly opposed leadership characteristic for Western scholars. It has increasingly been perceived negatively in Western

management literature, describing paternalism as “benevolent dictatorship” (Northouse, 1997, p. 39). Other scholars defined paternalistic leadership as a development stage in between autocracy and consultative participative models (Schein, 1981).

Collela et.al (2005) defined it as a “hidden and insidious form of discrimination”. The argument was supported by the findings of Heidrich & Alt (2010), where “circles of trust” were found in organisations with paternalistic leadership. For those ones who are not in the mutual circle of loyalty, the style left is rather autocratic on the task level and less humanistic on the relation level. Western scholars even question the benevolent intent in paternalistic leadership relations (Padavic & Earnest, 1994, p. 389). As Uhl-Bien and Maslyn argues (2005) this benevolence is expressed by the leaders because they want something in return and through this benevolence indebtedness and oppression is created. Paternalistic leader is perceived clearly as an X type leader, when creating the above-mentioned oppression.

As opposed to Western management scholars’ arguments there seems to be a tendency, where scholars from other parts of the world strongly support the business validity of paternalistic leadership.

Our main concern is whether paternalistic leadership is not an outdated development stage of leadership development but a very vital and economically relevant form of management system. It seems that cultural determination of the phenomena is stronger than the assumed “*only-a-level-of development*” Western management literature approach. Many empirical research has supported the dominant presence of it in India, Turkey, China, and Pakistan to name a few of the developing economies (Pellegrini & Scandura, 2008) Some of them are already the driving force of world economy and their role is becoming even more significant.

## *1.2 Distinctive Features of Family Businesses*

The rationale and actions of leaders of family firms set themselves apart from most other types of organisation. Family firms are often distinguished from non-family firms in terms of governance, purpose, the importance of networking, leadership and career paths, to name but a few. Dyer (2006) identified the factors that could increase or decrease the performance of family firms:

Table 1. Family factors and performance in family firm

| Family Factors Contributing to High Performance  | Family Factors Contributing to Low Performance   |
|--|--|
| <p><i>Agency Benefits</i><br/>Lower agency costs due to the alignment of principal-agent goals<br/>Lower agency costs due to high trust and shared values among family members</p>   | <p><i>Agency Costs</i><br/>Higher agency costs due to conflicting goals in the family<br/>Higher agency costs from opportunism, shirking, and adverse selection because of altruism (i.e., family members fail to monitor each other)</p>  |
| <p><i>Family Assets</i><br/>Human capital: the family has unique training, skills, flexibility, and motivation<br/>Social capital: the family develops relationships outside the family with employees, customers, suppliers, and other stakeholders that generate goodwill<br/>Family "branding" of the firm or of the firm's goods and services may generate goodwill and a positive image with stakeholders<br/>Physical/financial capital: the family may have physical or financial assets that can be used to support the firm</p> | <p><i>Family Liabilities</i><br/>Family lacks necessary skills and abilities due to small labor pool, lack of talent, or inadequate training<br/>Family fails to develop social capital with key stakeholders due to distrust of outsiders (i.e., "amoral familism")<br/>Family relationships lead to complex conflicts among family that may undermine image and goodwill with stakeholders<br/>Family uses firm assets for personal use, thus draining the firm of financial and other resources</p> |

Source: Dyer (2006:259)

If we consider table one then it can be seen that the family factors have the potential to improve or decimate the performance of family firms. These family factors may be seen within the concept of familiness.

### 1.3 The notion of paternalism in family firms

Leadership style is seen as achieving sustainable competitive advantage through the balancing of four competing criteria: 1) profitability and productivity; 2) continuity and efficiency; 3) commitment and morale; and 4) adaptability and innovation. This balancing is a competence referred to as behavioural complexity and it was found by Hart and Quinn (1993) that higher levels of behavioural complexity lead to better overall firm performance. However, this does not mean that all leadership styles manage to achieve a suitable balance in their given context. Recent research also has broken down paternalistic leadership in family firms into three types: *authoritarian*, *benevolent* and *moral* (Rivers, 2015). The authoritarian paternalist controls and expects obedience, which is reminiscent of the first part of the definition put forward by Fahr and Cheng (2000), when referring to "strong discipline and authority". Benevolent leadership means that employees are respected and cared for, their needs are satisfied and support is given. This type certainly exemplifies the more positive aspects of 'fatherly benevolence'. The moral paternalistic leadership style results in the leader taking the helm with personal values, being seen as superior and leading by example. This third type seems difficult to contextualize in the definition of Farh and Cheng (2000) – seeing values as superior to others certainly appears very authoritative, whereas leading by example is not covered in Farh and Cheng's definition as it doesn't appear overly authoritarian or benevolent, and if anything, seems closer to an authentic leadership style. Aycan (2006) summarises the characteristics of paternalistic leadership styles as follows:

Table 2. Characteristics of three types of paternalistic leadership

## PATERNALISTIC LEADERSHIP

|                        | <b>Benevolent paternalistic leadership</b>   | <b>Authoritarian paternalistic leadership</b>  | <b>Moral paternalistic leadership</b>  |
|------------------------|--|--|--|
| <b>Characteristics</b> | The leader demonstrates an individualised, holistic concern for familial and subordinates' personal wellbeing. | The leader asserts an absolute authority and expects subordinates to display strong performance. | The leader's behaviour does not hinder subordinates' rights and development or harm the organisation. The leader behaviour as a manner that demonstrates moral values, superior personal virtues, self-discipline. |

Source: adapted from Aylan (2006)

The literature indicates that these types of leadership may be linked to national culture. For those ones who are not in the mutual circle of loyalty, the style left is rather autocratic on the task level and less humanistic on the relation level. Western scholars even question the benevolent intent in paternalistic leadership relations (Padavic and Earnest, 1994: 389). As Uhl-Bien and Maslyn (2005) argue this benevolence is expressed by the leaders because they want something in return and through this benevolence indebtedness and oppression is created. In light of these more oppressive aspects of paternalistic leadership, a paternalistic leader is perceived clearly as an X type leader.

If we consider literature outside the context of family firms then we find a fourth type of paternalistic leadership, referred to as enlightened paternalism. This concept was referred to by Kaufman (2003) in his study of Delta Airlines and related this to high-performance HRM where workplaces adopt a more participative strategy. In fact the term has been in use for some time: Lawrence (1979) referred to this term when looking at the governance of a micro-region in Mexico and found that there was greater participation and autonomy than usually associated with a paternalistic form of leadership. The scope of our study extends to all four of these forms of paternalism and we will examine the cases for evidence of the existence of these types, their impacts upon family firms and familiness.

Since this study is focussed on family firms in Central Europe, the following differences can be perceived between paternalism in the West and in Central-Eastern Europe (Bakacsi and Heidrich, 2011). Firstly, before 1990 the dominant leadership style was the paternalistic (benevolent-authoritative) (Bakacsi, 1988). Furthermore, managers from the Central European region tend to make more autocratic decisions than their Western counterparts (Jago et al, 1993). Central-Eastern European cultures tend to score higher on „Hierarchy” and „Conservatism” (Smith, 1997; Smith et al., 1996). If we consider Power Distance then societal practice has a significantly higher score in Central-Eastern-European cultures (House et al., 2004; Bakacsi et al., 2002) often with the tendency of leading to Self-protective leadership behavior (House et al., 2004). In a national culture context for leadership, GLOBE research revealed low scores for participative leadership (second order GLOBE leadership variable)

compared to world cultural clusters (House et al., 2004). GLOBE defines Participative (second order) leadership variable as follows: A leadership dimension that reflects the degree to which managers involve others in making and implementing decisions. Bakacsi and Heidrich (2011) maintain that “due to the cultural heritage, the unexpected level of uncertainty on both the social and organizational level, employees are still (or again) in need of a more nurturing, thus less democratic type of leadership”, and possibly edging more towards the paternalistic one. If we consider the wider context of this study not only from a cultural perspective but an employee perspective then we can see that since the financial crisis of 2008 (and beyond) crisis leadership, with tight deadlines and the need for fast decision making precipitate the need for an autocratic (dictatorial, ruler) leadership style.

Earlier in this section we considered that paternalistic leadership had two aspects: discipline and authority on the one hand and benevolence on the other. Many of the above factors indicate a strong tendency for firms to adopt a less participative and more authoritarian style of leadership in Central Europe. Furthermore, the current era of uncertainty and the need for nurturing as a part of this region’s cultural heritage point to a strong likelihood for leadership behaviours to have a certain degree of benevolence. Finally, Bakacsi and Heidrich (2011) claim that the paternalistic style is merely a stage in a leadership style changing from participative towards autocratic, and thus it seems highly likely, given the arguments presented here, for the paternalistic style to be highly prevalent in this region, and this potential trend includes family firms.

#### *1.4 The effects of paternalism on family firms*

When the proud founder tells his son or daughter “all this will be yours someday”, as mentioned in the introduction, this may also be considered as part of reward management (Lubatkin et al. 2007: 1025). Paternalism often results in an attitude of *take it or leave it* in terms of their leadership style towards children. Paternalistic drives result in leaders believing that they know best and even when faced with disagreement, they may continue on the same path as they are acting in the ‘children’s best interest’. This belief in knowing best and acting with best intentions has been found to result in the use of influence tactics such as calculative, coercive and transactional behaviour (Lubatkin et al. 2007). The knock-on effect of this may well be that the children resent being coerced and manipulated and thereby resist and rebel. This in turn is likely to be viewed by the leader as the ‘necessary cost of parenting’. The rebellion and resistance on the part of children of paternalistic leaders was found by Lim et al. (2010) to be directly related to paternalism i.e. “the more driven by paternalism, the more dysfunctional their firms intergenerational relationships become” (Lim et al., 2010: 206).

In terms of familiness, paternalistic leaders in family firms are likely to see the benefits of familiness as a trade-off with formal governance. Lim et al. (2010) claim that this may particularly be the case in family firms where paternalistic leaders see familiness as the means by which their own values and judgements are passed to their children.

#### *1.5 Paternalism as resource*

If we consider the resources of family firms in terms of capital, then a number of researchers have indicated the types of capital available to family firms as follows:

Table 3. Types of capital within family firms

| Author       | Types of capital within each model                  | Focus    |
|--------------|---|----------|
| Filep (2012) | Human Capital of family members                     | Internal |
|              | Social Capital                                      | External |
|              | Survivability                                       | Both     |
|              | Patience  | Both     |
|              | Governance structures                               | Internal |
| Dyer (2010)  | Human Capital                                       | Internal |
|              | Social Capital                                      | External |
|              | Financial Capital                                   | Internal |
| Poza (2007)  | Span of responsibility (of managers and owners)     | Internal |
|              | Ownership structure                                 | Internal |
|              | Market / customer focus                             | Internal |
|              | Protection of family name and reputation            | External |
|              | Relationships between family, owners and management | External |

Source: own source (INSIST)

## 2. Methodology

The INSIST project team members carried out desk top analysis based on the existing (national) literature and empirical research in order to provide a detailed picture about the importance of family business in the particular economies, focusing on such issues as the economic weight of family businesses, the socio-cultural and financial-legal environment of family firms, the succession process and some psychological aspects of managing family enterprises. Part of the focus of this study was on company- and family-level micro-mechanisms shaping ownership and management practices. Each participating country had to carry out 2 company case studies. The company case studies were based on semi-structured, problem-oriented in-depth-interviews with different stakeholders (owners/employers and employees) of family businesses, dealing with issues, like rules of entry and exit, commitment of the next generation, management practices, etc. The Hungarian team compiled 3, the Polish team 5 and the British team 2 case studies. As this study concerns paternalism in Central Eastern Europe, we will omit the British case studies. The illustration of the Polish and Hungarian cases can be found in the Appendix.

### 2.1 findings and discussion

The INSIST cases (for more details please visit the project website: <http://www.insist-project.eu/>) were used to find examples of paternalism in organisation and look for indications of potential affects and other considerations.

If we consider the variable of paternalism, then the literature indicates a number of types of paternalism: authoritarian, benevolent, moral and enlightened / altruistic paternalism. The INSIST cases indicate some signs of these typologies as follows:

Table 4. Findings from interviews - evidence of paternalism types

| Paternalism type                                  | Comments from owner of family firms  |
|---|--|
| <i>Authoritarian paternalism</i>                  | „That’s why the position of Antoni, <b>the founder and owner is so strong</b> . Not only has he built a sound business but the family admire him for enormous professional knowledge, expertise and willingness to share it with the new generation. <b>His leadership style is strong and individual</b> , but he has no problems with delegating or sharing responsibilities. If there is any reluctance against undertaking managerial duties it’s due to the successors’ unwillingness to take over rather than any barriers on Antoni’s side. [...] The charismatic personality of the Founder, his huge knowledge, innovative and visionary attitude to his profession, determination, extremely hard work over many years, perseverance in perfection and wise, responsible risk taking.” (Plantex, Poland) |
| <i>Benevolent paternalism + Moral paternalism</i> | „For an owner, who is the founder of a private/family business, the company is similar to his/her own children.” (BI-KA, Hungary)  |
| <i>Enlightened paternalism</i>                    | „The doyen is the principal manager in the company. He calls his management style ‘ <b>enlightened paternalism</b> ’ – everyone has freedom in his or her field of action and decision making. However, decisions which need to be taken collectively must have his final say. There are no concessions when it comes to such values as reliability, honesty or justice. The company’s success and its market position demonstrate that such management policy is effective and worth pursuing.” (DOMEX, Poland)   |

Source: own source (INSIST)

The cases seem to reinforce the findings in previous literature in relation to the types of paternalism as well as extend our understanding of paternalism - such as when the founder of the DOMEX case refers to his behaviour as ‘enlightened paternalism’ (Konopacka, 2015:5). It is also interesting to note that the founder of DOMEX is aware of his paternalistic nature and possibly even its modified form as enlightened paternalism. Furthermore, it was found in this particular case that although the founder was rather paternalistic in approach, external consultants were employed as mentors to the future successors (Devins-Marran, 2015). This does not mean that the paternalistic behaviour was simply outsourced as external staff are less likely to adopt a paternalistic style, but that the paternalism was marginalised to some extent and it may well be the case that the negative effects of paternalism may also have been lessened as a result.

If we now consider the adoption of paternalism in relation to the familiness of family firms, then we have a number of supportive (driving) and limiting (restraining) forces for this adoption: Firstly, two of the driving forces for the adoption of paternalism centre upon the context of our study. It was found in the literature that there is a strong preference for paternalism amongst employees in central Europe. This was especially found to be the case in collectivist national and organisational cultures. The uncertainty and instability that have emerged since the financial crisis are seen in the literature (Bakacsi and Heidrich, 2011) as driving employees in search of leadership forms that encapsulate certainty, namely the autocratic and paternalistic forms of leadership. Therefore within the context of central



Europe and the current recession, there are drives towards paternalism. The clan-like nature of family firms and the security provided by them was highlighted in the comment by family successors in the cases of WAMECH (Konopacka, 2015b) and FEIN Wein (Gubányi, 2015):

*“Paul recalls that as a child the sons saw the company staff as ‘part of the family’, with their father being head of the family and their mother being the ‘mother hen’ who **looked after** all the staff.” (Wamech)*

*“She **feels less threats** toward dismissal, she does not become lax, she can use time effectively and decide, communicate rapid”. (FEIN Wein)*

According to the literature there is an argument that negates the darker side of paternalistic leadership and this is the emergence of enlightened paternalism. This type of paternalism was also found in the case studies when the principal manager of the DOMEX (Konopacka, 2015a) referred to his management style as ‘enlightened paternalism’. The negation of restraining forces in the adoption of a paternalistic style represents a strong driving force towards paternalism, if we consider solely this type.

The paternalistic style results in benefits that may be considered as driving forces such as mentoring and guiding family members, and the enforcement of ‘familiness’ through the passing on of the family owner’s values and judgements to the children. The conscious education and training of a successor, regardless of whether they are family- or non-family member was found in the cases (Gubányi, 2015; Kiss, 2015) as well as the encouragement of a formal education for gaining a wide international perspective, as with FEIN Winery (Gubányi, 2015) and also in-company integration throughout the years as in the case of QUALITY MEAT (Szentesi, 2015).

The ideological factors of protection and guardianship, traditions and ownership are also emphasised. The owner may also consider it a driving force that this style enables him or her to maintain control over employees as well as the family wealth. The passing on of family values was found to be heavily emphasised in the case of DOMEX (Konopacka, 2015a):

*“The doyen has taught his daughters the principles and **values passed** onto him by his mother, as he believes that they have been the key to his success. His goal is to instil the ‘**entrepreneurial gene**’ in his children, which will smooth the succession process and assure efficient company operations after he leaves. ... The doyen’s daughters **respect their parents’ values**. Bringing up the children, the parents always emphasized such principles as honesty, empathy and positive attitude towards other people.”*

If we now consider the restraining forces against the adoption of paternalism in family firms in Central Europe then we are faced with a number of causes of reducing familiness in family firms. Firstly, the paternalistic style may lead to resistance and resentment by family successors. This is a self-defeating aspect of the paternalistic style since it was found in the literature to have been adopted as a means of promoting familiness as found in our list of driving forces. However our cases seem to indicate that the conflict, resistance and resentment associated with a paternalistic style are not automatic responses and a lot depends on the culture of the firm. In the case of PLANTEX (Paszowska, 2015) we can see that even generational differences appear to have been handled in a sensitive and concordant way:

*“It happens the members of the young generation go with the problems to Antoni or Marta who try to solve them without anybody losing their face. **Harmony** is one of the most **important values** for Plantex family firm.”*

The scope for conflict and resistance due to a paternalistic style has also been reduced in other firms. In the following example from PILLAR in Poland (Gorowski, 2015), it seems that the

family successors are given a certain degree of autonomy and respect, which seems indicative of a more enlightened form of paternalism:

*“Management model, where each of the sons is responsible for his departments, and father acts as an **arbitrator** and advisor, especially during frequent meetings and deliberations. Father and each of two sons have the **right to block strategic decisions**, but such situations are very rare.”*

The father of the firm appears to have the desire to alleviate the conflict and tension in the firm rather than be the cause of it, as he acts as an arbitrator and has given equal authority to his two successor sons to block his decisions (and each other's), if necessary.

The anchoring of familiness found with owners adopting a paternalistic style also was found in the literature to potentially result in family inertia, i.e. organisational rigidity and a lack of responsiveness to external factors and an overdependence between family members. This can be seen in this comment by QUALITY MEAT (Szentesi, I., 2015):

*“The emotional attachment of family members to one another **can affect the efficiency of work, and consequently, the performance of the firm.**”*

Another restraining force against the adoption of paternalism is that it is not a long term choice i.e. it is not sustainable. The literature indicated that after each generation of succession the paternalism decreases in family firms, likewise when external managers are chosen then these external managers are unable to adopt a paternalistic style. Furthermore, successors are likely to have a different mind-set even if they are the children of the founder. All of these factors highlight the unsustainability of a paternalistic style in family firms in the long term. We see the adoption of a different mind-set by family successors in the case of Witek (Konopacka, 2015c):

*“Each member of the family has developed his or her **own style** of business management. Karolina's son has travelled a lot and had periods working abroad. This gave him the opportunity to learn **new management methods**, which he now uses successfully in running his business.”*

However, if we look at the cases in relation to external managers being less likely to adopt a paternalistic style, it seems that the familiness of the culture and the values thereby related to familiness, are passed on to newcomers as found in the case of PLANTEX (Paszowska, 2015):

*“The ‘newcomers’ – daughters' new husbands at the beginning complained that the firm was too dominant element of the family life, but with time they adapted to such family culture. There more involved they become in the family company activities, the more obvious such lifestyle was for them.”*

It is interesting to note in this case that the newcomers were initially against the familiness of the firm but adapted over time. Further research would be needed to discover if values relating to paternalism are also passed on within this family culture, but certainly this case casts doubt on whether external managers are truly unable to adopt a paternalistic style, if we were to consider cases where the owner has spent considerable time mentoring the manager and reinforcing the values and approaches associated with paternalism.

When we consider the restraining and driving forces for the adoption of paternalism in family firms, there is one particular force that is hard to distinguish based upon our findings. According to the literature a negative aspect of paternalism can be the loss of focus on profit in favour of other aspects such as succession and protecting family wealth. However, the cases seem to indicate that a focus away from profit may not necessarily be a bad thing as can be seen in the following quote from the case of Wamech (Konopacka, 2015b):

“As with many family businesses, as the company grew the Woods tended to employ friends and family members to the payroll - **most especially those in need** (for example employing friends who had been made redundant or their son’s wife etc.)”

It seems that the employment of friends that have fallen on hard times might not be entirely profit focussed. If we consider the triple helix of profit, people and planet then perhaps it could be argued that the adoption of the triple helix or looking beyond simply profit is another example of enlightened paternalism. Further research into this area of what constitutes enlightened paternalism would shed light on this concept and its implications for family firms.

### 3. Conclusions, limitations and future research

Our paper reviews paternalism in family firms in Central Europe in the hope of shedding further light on these two elements found in family firms. We reviewed existing literature on these two elements and then considered the findings of the INSIST project in this light.

We found a long list of restraining forces for family firms in this region adopting a paternalistic approach, but the list of drives for adoption is even longer. This appears to be due to the range of paternalistic types that was found in the literature and cases. The findings from the INSIST cases developed this line of thought further as we found that enlightened paternalism exhibited in the family firms in examples such as: an owner stepping back into an arbitrary role and leaving successors to make decisions autonomously; reinforcement of values encouraging harmony and approachability; and successors taking on new management methods. Further research is needed into this area, as enlightened paternalism may well be the way that owners of family firms simultaneously accept paternalistic leadership as the most suitable approach for family firms, and yet search for ways to adapt paternalism in order to overstep the hurdles associated with adopting a paternalistic style.

There are a number of limitations in this study which bear consideration. Firstly, the sample was small for this qualitative study but further cases may shed light on certain apparent contradictions between the literature and the cases studied. Furthermore, there is a methodological limitation in that the interviewees, as owners, had been given time to prepare their answers and appear to give a somewhat rose-tinted view.

Despite the limitations of this study, paternalism has been found in its varying forms in the INSIST cases. Further research may examine whether enlightened paternalism is the result of a natural evolution (survival of the ‘fittest leadership style’) or is the new paradigm of leadership style in family firms in Central Europe that all paternalistic leaders are searching for.

### References

- [1] Aycan, Z.; Kanungo, R.N.; Mendonca, M.; Yu, K.; Deller, J. and Stahl, G. et al. (2000). Impact of culture on human resource management practices: a 10 country comparison. *Applied Psychology: An International Review*, 49, pp. 192-221. <http://dx.doi.org/10.1111/1464-0597.00010>
- [2] Aycan, Z. (2001). Human resource management in Turkey - Current issues and future challenges, *International Journal of Manpower*, 22, pp. 252-260, <https://doi.org/10.1108/01437720110398347>
- [3] Bakacsi, Gy., Heidrich, B. (2011). Still the Home of Barons or Yet the Land of Participation? An attempt to typify the Change of Hungarian Leadership Style in the Transition Period. 2011 *Chemnitz East Forum Conference Paper*.

- [4] Bakacsi, Gy., Takács, S., Karácsonyi, A. and Imrek, V. (2002), Eastern european cluster: tradition and transition, *Journal of World Business*, 37, pp. 69-80, [https://doi.org/10.1016/S1090-9516\(01\)00075-x](https://doi.org/10.1016/S1090-9516(01)00075-x)
- [5] Bakacsi, Gy. (1998). [Szervezeti kultúra és leadership nemzetközi összehasonlításban](#). (In: Temesi József(szerk): *50 éves a Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetem*. Budapest University of Economic Sciences, Budapest, pp. 2162-2172.)
- [6] Bakacsi, Gy. (1995). Szervezeti átmenet - vezetői magatartás. *Vezetéstudomány*, 4-5, pp. 12-16.
- [7] Bakacsi, Gy. (1989). Fiedler vezetési elmélete és a hazai tapasztalatok -Fiedler's Leadership Theory and the Hungarian Experiences. *Közgazdasági Szemle*, 1, pp. 84-93.
- [8] Bakacsi, Gy. (1988). [A vezetés fogalmi körébe tartozó kifejezések egy rendszerezési kísérlete](#). *Vezetéstudomány*, 12, pp. 24-31.
- [9] Bing, S. (2004). Sun Tzu was a sissy: Conquer your enemies, promote your friends, and wage the real art of war. New York: HarperCollins
- [10] Child, J., Markóczy, L. (1993). Host-Country Managerial Behaviour and Learning in Chinese and Hungarian Joint Ventures, 30, pp. 611-631. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.1993.tb00318.x>
- [11] Chow, I.H. (1992). Chinese managerial work. *Journal of General Management*, 17, pp. 53-67, <https://doi.org/10.1177/030630709201700405>
- [12] Clark, E., Soulsby, A. (1995). Transforming Former State Enterprises in the Czech Republic. *Organisation Studies*, 17, pp. 167-179., <https://doi.org/10.1177/017084069501600202>
- [13] Colella, A., Garcia, F., Reidel, L., & Triana, M. (2005). Paternalism: "Hidden" discrimination. Paper presented at the meeting of the Academy of Management, Honolulu, Hawaii
- [14] Devins, D., Marran, A. (2015). Podiums Ltd., British Case Study, ERASMUS + INSIST Project, Leeds: Leeds Beckett University, p. 9.
- [15] Dyer, W. G. Jr. (2006). Examining the "Family Effect" on Firm Performance. *Family Business Review*, 19, pp. 253-273., <https://doi.org/10.1111/j.1741-6248.2006.00074.x>
- [16] Dyer, W.G. Jr, (2010). Are You the Right Type of Family Business, *Organizational Dynamics*, 39, pp. 269–278., <https://doi.org/10.1016/j.orgdyn.2010.03.001>
- [17] Farh, J. L., and Cheng, B. S. (2000). A cultural analysis of paternalistic leadership in Chinese organizations. In J. T. Li., A. S. Tsui, & E. Weldon (Eds.), *Management and organizations in the Chinese context*. pp. 84-127. London: Macmillan, [https://doi.org/10.1057/9780230511590\\_5](https://doi.org/10.1057/9780230511590_5)
- [18] Follett, M.P. (1933). Essentials of leadership. In: *Proceedings of the Rowntree lecture conferences*. London: University of London Press.
- [19] Csákné Filep, J. (2012). *A családi vállalkozások pénzügyi sajátosságai (Specialities of Family Business Finances)*. *Vezetéstudomány / Budapest Management Review*, 43, pp. 15-24.
- [20] Gelfand, M. J., Erez, M., & Aycan, Z. (2007). Cross-cultural organizational behavior. *Annual Review of Psychology*, 58, pp. 479-514., <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.58.110405.085559>.
- [21] Gorowski, I. (2015). Pillar Ltd., Polish Case Study, Erasmus + INSIST Project, Krakow: Krakow University of Economics, p. 9.
- [22] Gubányi, M. (2015). Fein Winery – Hungarian Case Study, Erasmus + INISIST Project, Budapest: Budapest Business School – Faculty of Finance and Accounting, May, p. 19
- [23] Gupta, V.; Hanges, P.; Dorfman, P. (2002). Cultural clusters: Methodology and findings. *Journal of World Business*, 37, pp. 11-15., [https://doi.org/10.1016/S1090-9516\(01\)00070-0](https://doi.org/10.1016/S1090-9516(01)00070-0)

- [24] Hart, S. L., Quinn, R. E. (1993). Roles executives play: CEOs, behavioral complexity, and firm performance. *Human Relations*, 46, pp. 543-574., <https://doi.org/10.1177/001872679304600501>
- [25] Heidrich, B., Alt, M. A. (2009). Godfather Management? The Role of Leaders in Changing Organizational Culture in Transition Economies: a Hungarian–Romanian Comparison. *Management*, 4, pp. 309-327., [http://www.fm-kp.si/zalozba/ISSN/1854-4231/4\\_309-327.pdf](http://www.fm-kp.si/zalozba/ISSN/1854-4231/4_309-327.pdf)
- [26] Heidrich, B. (1999). The Change Of Organisational Culture In Transition Period In Hungary - Ph.D. dissertation; University of Miskolc Press
- [27] Heidrich, B. (2002). A Possible Model for Cultural Changes in Organisations. A Study Based on Hungarian Experiences; *Acta Oeconomica Cassoviensia*, Ekonomická univerzita v Bratislave Podnikovohospodárska fakulta v Kosiciach. Kosice. 6, pp. 79-93.
- [28] Hofmeister, Á., Bauer, A. (1995). A magyar marketingvezetők helye a nemzetközi kulturális térképen - Positioning Hungarian Managers on the World Cultural Map. *Vezetéstudomány*, 6.
- [29] House, R. J., Hanges, P. J., Javidan, M., Dorfman, P. W., & Gupta, V. (Eds.). (2004). Culture, leadership, and organizations: The GLOBE study of 62 societies. Thousand Oaks, CA: Sage
- [30] Iorga, N. (1972) Cugetari. Ed. Albatros. Iasi
- [31] Jago, A. G., Reber, G., Bohnisch, W., Maczynski, J., Zavrel, J., & Dudorkin, J. (1993). Culture's consequences? A seven nation study of participation. Paper presented at the meeting of the Decision Science Institute, Washington, DC
- [32] Kaufman, B. R. (2003). High level employee involvement at Delta Air Lines. *Human Resource Management*, 42, pp. 175–190., <https://doi.org/10.1002/hrm.10075>
- [33] Kiss, Á. (2015). BI-KA Logistics, Hungarian Case Study, Erasmus + INISIST Project, Budapest: Budapest Business School – Faculty of Finance and Accounting, May, p. 8.
- [34] Konopacka, A. (2015a) DOMEX –Joint Stock Company, Polish Case Study, Erasmus + INSIST Project Krakow: Krakow University of Economics, p. 9 (Konopacka, 2015c)
- [35] Konopacka, A. (2015b). The WAMECH Company: Producer of Industrial Trade –Piotr and Ablina Wasik Registered Partnership –Polish Case Study, Erasmus + INSIST Project Krakow: Krakow University of Economics, p. 9.
- [36] Konopacka, A. (2015c). The WITEK Centre, Polish Case Study, Erasmus + INSIST Project Krakow: Krakow University of Economics, p. 7.
- [37] Kulcsár,S.(1995). Vállalati kulturális örökségünk - Our Corporate Cultural Heritage. *Emberi erőforrás-menedzsment*, No. 3-4
- [38] Lubatkin, M. H., Durand, R., and Ling, Y. (2007). The missing lens in family firm governance theory: A self-other typology of parental altruism. *Journal of Business Research*, 60, pp. 1022–1029., <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2006.12.019>
- [39] Máriás, A. (1989). A vezetői emberkép és a vezetési stílus - Leaders Image and Leadership Style. *Közgazdasági Szemle*, 1, pp. 71-83.
- [40] Máriás, A.; Kovács, S.; Balaton, K.; Tari, E.; Dobák, M. (1981). Kísérlet ipari nagyvállalataink összehasonlító szerveztelemzésére - An Attempt on Comparative Organisational Analysis of Major Hungarian Industrial Companies. *Közgazdasági Szemle*, No.7-8
- [41] Markóczy, L. (1994) Modes of organisational Learning , institutional change and Hungarian joint venture. *International Studies of Management and Organisation*, 24, pp. 5-30., <https://doi.org/10.1080/00208825.1994.11656642>

- [42] Munsterberg, H. (1913). *Psychology and industrial efficiency*. Boston: Houghton Mifflin
- [43] Northouse, P. G. (1997). *Leadership: Theory and practice*. Thousand Oaks, CA: Sage
- [44] Padavic, I., and Earnest, W. R. (1994). Paternalism as a component of managerial strategy. *Social Science Journal*, 31, pp. 389-405., [https://doi.org/10.1016/0362-3319\(94\)90031-0](https://doi.org/10.1016/0362-3319(94)90031-0)
- [45] Paszkowska, R. (2015). *Plantex, Case, Polish Case Study, Erasmus + INSIST Project Krakow*: Krakow University of Economics, p. 11.
- [46] Pearce, J. L. (1991). From socialism to capitalism: The effects of Hungarian human resources practices. *Academy of Management Executive*, 5, pp. 75-88., [www.jstor.org/stable/4165038](http://www.jstor.org/stable/4165038).
- [47] Pellegrini, E. K., and Scandura, T. A. (2008). Paternalistic leadership: A review and agenda for future research. *Journal of Management*, 34, pp. 566-593., <https://doi.org/10.1177/0149206308316063>
- [48] Pellegrini, E.K., Scandura, T.A. (2006). Leaders –member exchange (LMX), paternalism and delegation in the Turkish business culture: An empirical investigation. *Journal of International Business Studies*, 37, pp. 264-279., <https://doi.org/10.1057/palgrave.jibs.8400185>
- [49] Poza, E.J. (2007). *Family Business*. 2nd ed. London: Thomson.
- [50] Rivers, W. (2015). *Family Business Leadership Styles*. *The Family Business Institute, Inc.* Available at: <http://www.familybusinessunited.com/family-business/management/family-business-leadership-styles/>
- [51] Scarlat C., Scarlat E.I. (2007). Theoretical Aspects of the Economic Transition: The Case of Romania, *Managing Global Transitions*, 5, p. 307-331., <https://doi.org/10.1201/b11408-20>
- [52] Schein, E. H. (1981). Does Japanese management style have a message for Americans? *Sloan Management Review*, 23, pp. 55-68.
- [53] Simon, L., Davies, G. (1995). Cultural , Social and Organisational Transitions: The Consequences For The Hungarian Manager; *Journal of Management Development*, 14, pp. 14-31., <https://doi.org/10.1108/02621719510100816>
- [54] Smith, P. B. (1997). Leadership in Europe: Euro-management or the footprint of history? *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 6, pp. 375-386., <https://doi.org/10.1080/135943297398999>
- [55] Smith, P. B., Dugan, S., Trompenaars, F. (1996). National culture and the values of organizational employees. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 27, pp. 231-264, <http://dx.doi.org/10.1177/0022022196272006>
- [56] Sucala, I. V., Kostina, S.H. (2010). Cross-Cultural Management-From West to East. *Actual Problems of Economics*, 7, pp.
- [57] Suutari, V., Riusala, K. (2001). Leadership styles in Central Eastern Europe: experiences of Finnish expatriates in the Czech Republic, Hungary and Poland. *Scandinavian Management Journal*, 17, pp. 249-280., [https://doi.org/10.1016/S0956-5221\(99\)00037-8](https://doi.org/10.1016/S0956-5221(99)00037-8)
- [58] Szentesi, I. (2015). *Quality Meat Ltd. (Good Practice in the Succession Process), Hungarian Case Study, Erasmus + INISIST Project, Budapest: Budapest Business School – Faculty of Finance and Accounting, May, p. 12.*
- [59] Uhl-Bien, M., and Maslyn, M. (2005). Paternalism as a form of leadership: Differentiating paternalism from leader member exchange. Paper presented at the meeting of the Academy of Management, Honolulu, Hawaii



## Appendix

**DOMEX (PL)** (Konopacka, 2015a): The founder, Tomasz inherited two factory buildings and started to run his own enterprise in them in 1989. The company rents apartments, office and commercial space and operates as a developer. Currently the company employs 20 people. They are administrative employees and maintenance team workers. They are all employed with full time contracts. The company helps them gain new qualifications through training and conference participation. The wife and daughters of the doyen are company shareholders, but he also remains a shareholder. His aim is to introduce his family members to running the business so that when he decides to leave the company, they will know how the company works and what projects and issues are of key importance to company success. Aside from her involvement in the company, the doyen's wife has her own business venture – a small bookshop. His older daughter completed a variety of studies and worked for a time at the university, but later opted to join the company. She runs the branch concerned with letting apartments. His younger daughter runs a restaurant located in the company building. She established the restaurant herself and works to develop it further.

**WAMECH (PL)** (Konopacka, 2015b): Prior to establishing the WAMECH Company, Piotr Wąsik worked as a designer in the Centre for Research and Development for Construction of Chemical Installations in Cracow and later, as an engineer in the Tobacco Factory in Cracow. He then moved to the private sector, joining a private developer, where he was responsible for financial issues, customer care, cost calculations and project implementation. The experience he gained prepared him thoroughly for running his own business. The WAMECH Company was founded in 1989. The company manufactures machines which improve the economics of production processes in accordance with lean manufacturing principles. The main focus of operations is on the design and production of road transport vehicles and industrial trucks used for materials handling. From the very start, the company has operated as a family firm. Piotr's father-in-law is the engineer Józef Kielar, who helped construct the first prototypes. At the beginning, the business was based on Piotr's own work and that of family members. It took quite a while to establish a design team. Piotr's wife, also an engineer, joined the company to look after the company's finances and to support her husband. Piotr and his wife have three children and have always dreamt that one day their children would take over the company. The owner started preparations for the succession process some time ago, but the process had to be speeded up due to his illness. In 2010, his son, Wojciech, became the managing director just as the company celebrated 20 years of operation.

**WITEK Centre (PL)** (Konopacka, 2015c): During Poland's economic transformation, which began in 1990, Karolina and her husband started a trading business. They started with a small shop (20 m<sup>2</sup>) in the centre of Krakow, in which they sold china and glass crockery. As time went on, they managed to utilize another part of Karolina's parents' property, which extended their business activity. Growing demand for what they were selling encouraged them to rent more and more retail space and their company continued to grow. The last stage of business development involved building a modern retail centre in the vicinity of Krakow, which continues to be expanded and developed. The company is active in the retail sector, selling furniture. Company assets were divided between Karolina and her children at an early stage. Today, each of them runs his or her own business independently, as separate legal entities.

**Pillar (PL)** (Gorowski, 2015): The PILLAR company was set up in the Eighties in Krakow, Poland, as a micro-business offering small refurbishing and construction services. Martin and Helena founded the business at the age of 35. At first the company based its existence on the housing deficits on the Polish construction market, but in the Nineties its profile changed into a 'classic'

developing business: they bought land and built apartments and commercial premises for sale, mainly in Krakow. At present the company employs 70 people. They are highly qualified specialists, who have been with the company for many years. The owners have two sons working at the firm and the company will be inherited by them.

**Plantex (PL)** (Paszowska, 2015): Plantex Horticulture Farm has been on the market since 1981, and since its beginning it has been dealing with innovative plant propagation. The company offers high quality products: young, healthy plants for further cultivation in nurseries and on plantations. At present the farm employs 81 people on a regular, full-time basis, and sells around 4 m cultivars per year with 1.5 ha in City outskirts and 3.5 ha in a village. The city plant hosts administration buildings (150 m<sup>2</sup>), laboratory warehouses (300m<sup>2</sup>) and 1,500 m<sup>2</sup> of glasshouses. The village premises comprises a 1,200 m<sup>2</sup> production hall and 7,500 m<sup>2</sup> of land under foil. The founders have three daughters. The two elder ones have their own businesses and the youngest one is about to take over the business with her husband.

**Quality Meat (HU)** (Szentesi, I., 2015): After having become unemployed due to the dissolution of the Farmers' Co-op, the two owners Károly Kovács and his wife decided to buy an old slaughterhouse and meat processing plant from their savings in 1992. The company started to grow and in 2004 a new and modern slaughterhouse was built and the meat processing unit was also revamped. The company's main line of business is meat processing and preservation. Every day an average of 100 to 130 pigs are slaughtered and processed depending on seasonality. The total capacity of the slaughterhouse is 60,000 pigs per year. The couple have two sons who joined the business and gradually took over daily management. The founder only kept control over finances.

**FEIN Winery (HU)** (Gubányi, 2015): The winery was founded by Tamás FEIN, who worked as an economist, vintner, corporate leader, and bank account manager at that time. The FEIN couple decided to develop the wine cellar and press house in 1998. They bought 11 ha field and their estate was broadened to 21 ha in 2002. FEIN Winery was officially founded as Limited Liability Company in 2003. The FEIN family produces traditional, quality wines. The territory of the vineyard is 21 ha. The production results an average of 130 000 bottles per year with a wide range of red and white wines. The FEIN Winery's distribution channels are a wine company and its own sales channel. They operate ten shops in Budapest and five in other cities. Their own sales channel organizes wine tastings, dinners and an annual celebration. The founder and manager, Tamás and his wife, Zsófia, have two sons, the elder one is Károly, who will be the successor.

**BI-KA Logistics (HU)** (Kiss, 2015): After graduation, György Karmazin started his carrier at an agricultural trading company as a transport organizer in 1991. He realized that he had both the connections and the knowledge, and he could try to start a business in logistics on his own. Established in 1991, BI-KA Logistics was founded by György with the help of the parents-in-law. The small, family-owned, bootstrapping company has outgrown itself into one of the regional leaders in transport and logistics in the last 23 years. BI-KA Logistics provides domestic and international transport services and transportation, rail transportation, as well as transport of oversized, air, container, marine or dangerous goods, warehouse logistics services, full customs clearance, cargo insurance and consultancy in logistics. The business is exclusively business-to-business in nature and serves its customers in 30 countries, mainly in the European markets. Closing the 2013's business year with a turnover of 16 million EUR, which means a 20.7% growth compared to the previous business year, in 2014, they could increase the turnover by 12%, even if their main partner remarkably cut orders. [



*Baják Imre<sup>1</sup>*  
*Baják Szabolcs<sup>2</sup>*  
*Gubán Ákos<sup>3</sup>*

## **Adatbázisok tervezése – esettanulmány egy közzolgálati személyügyi rendszer fejlesztéséről**

LOGISZTIKA – INFORMATIKA – MENEDZSMENT

volume 3 • number 1 • március 2018 • pp: 21-29

DOI: [10.29177/LIM.2018.1.21](https://doi.org/10.29177/LIM.2018.1.21)

### **Összefoglaló**

A közzolgálati információs rendszerek célja általánosságban az, hogy információt tároljanak, segítségükkel minél több információ és szolgáltatás elérhetővé váljon. A tárolt információ sokrétű lehet, ezért az azt tároló adatbázis szerkezete igen bonyolulttá is válhat. Az adatbázis megtervezése, a benne szereplő adatkörök, adattáblák, és kapcsolatok definiálása kiemelt feladat az információs rendszer megtervezésekor.

Cikkünkben, egy esettanulmány formájában azt mutatjuk be, hogy az adatbázisok tervezésének elméleti alapjai hogyan lettek a gyakorlatba átültetve egy kormányzati információs rendszer tervezésekor, melyben a szerzők is szerepet vállaltak

### **Abstract**

Public service information systems generally aim to store information, and to enable users to reach an increasing amount of information and services. The information stored can be varied, so the structure of the storage database can become very complicated. Designing the database, defining the data sets, data tables, and connections included in it is a top priority when designing the information system.

In our article, we present a case study about how the theoretical foundations of database design have been transposed into practice when planning a government information system, in which the authors participated in.

**Kulcsszavak: adatmodell, objektum, rendszerterv, architektúrális, moduláris, EER modell**

<sup>1</sup> PhD, főiskolai docens, Budapesti Gazdasági Egyetem Pénzügyi és számviteli Kar

<sup>2</sup> PhD, főiskolai docens, Budapesti Gazdasági Egyetem Pénzügyi és számviteli Kar

<sup>3</sup> PhD, tanszékvezető főiskolai tanár, Budapesti Gazdasági Egyetem Pénzügyi és számviteli Kar

## Bevezetés

Az információs rendszerek fogalmának tisztázására sokan sokféleképpen vállalkoztak. E sokféleség bemutatását [8] a következő összefoglaló bemutatással zárja: Az információs rendszerek általában adatgyűjtési, feldolgozási, tárolási, információ-előállítási célt szolgálnak, úgymint lehetővé teszik és biztosítják

- az adatok gyűjtését, rögzítését, tárolását, ellenőrzését, csoportosítását, rendszerezését, naprakészen tartását,
- meghatározott feltételek szerinti számítások, összegzések, elemzések elvégzését, az eredmények megjelenítését,
- az adatok belső mozgását, továbbítását, jelentések készítését és kezelését valamint
- a tárolt adatok biztonságát, védelmét. [8].

[7] meghatározása szerint az információs rendszer célja és feladata a valós világ objektumainak, azok állapotának, viselkedésének és folyamatainak a jellemzése, (információk) adatok megbízható, pontos tárolása, ellenőrzése, rendszerezése, átalakítása, továbbítása, a szervezet célja szerinti feldolgozása, új (információk) adatok generálása és igény szerinti megjelenítése [7] idézi [8]. E cél a közszolgálati információs rendszerek esetében is fennáll.

Az információs rendszerek jelenléte a közszolgálatban is egyre inkább megszokottá, sőt kívánatosná válik. Ahogy a 2014-2020 időszakra vonatkozó Közigazgatás- és Közszolgáltatás-fejlesztési Stratégia fogalmaz:

„A közigazgatás folyamatos fejlesztése elengedhetetlen követelmény ... Nem történhet meg az, hogy az állami bürokrácia fékezze a gazdasági növekedést.” [6]

Mint [1] megállapítja, „a közigazgatás jellegéből és funkcióiból fakadóan főként adat-, információs és tudástárakkal foglalkozik ... célja, hogy minél több információt és minél több szolgáltatást online el lehessen érni.” [4]

A rögzíteni és tárolni kívánt adatokat tehát meghatározott adatstruktúra szerint, meghatározott menetrendben, adott szabályok szerint rögzíteni és kezelni szükséges. [8]. Az adatoknak e művelet során keletkezett gyűjteményét adatbázisnak, azt a folyamatot pedig, melynek során a létrehozandó adatbázis szerkezetét meghatározzuk, adatbázis modellezésnek nevezzük.

Jelen cikk szerzői egy olyan közszolgálati informatikai fejlesztés részesei voltak 2017 első felében, melynek célja az volt, hogy egy olyan, minisztériumi szakmai működtetésben lévő egységes rendszer rendszertervét készítsék el, mely magában foglalja az azt működtető szervezet honlapját, újratervezi két, már meglévő személyügyi rendszer működését, valamint kialakít két újabb személyügyi alrendszert.

Jelen cikkünkben az adatbázis kialakításának szempontjaira, lépéseire valamint a nehézségekre és a kínálózó megoldási lehetőségek bemutatására összpontosítunk.

## A projekt általános bemutatása

A cikkünkben bemutatott projekt a Közigazgatás- és Köszolgáltatás-fejlesztés Operatív Program (KÖFOP) keretein belül valósul meg. A program célja, hogy felhasználóbarát informatikai HR rendszerekkel stabil és biztonságos hátteret alakítson ki a rendszerek felhasználói számára, oly módon, hogy az igénybe vett szolgáltatások teljes körűen elektronikus formában intézhetőek legyenek.

A projekt keretében, melynek részesei voltunk, egy minisztériumi szakmai működtetésben lévő egységes személyügyi rendszer rendszertervét kellett elkészítenünk. A projekt 2016 folyamán indult, s több hónapos egyeztetés után 2017 januárjában jutott el abba a fázisba, hogy a rendszertervezés folyamata megkezdődhetett. A mi munkánk ekkor vette kezdetét, a szerzők közül ketten informatikai munkatársként kerültek be a felelős minisztérium személyi állományába, míg harmadik szerzőtársunk kívülről, konzulensként segítette munkánkat. Feladatunk az volt, hogy a rendelkezésre álló dokumentumok (pl. korábbi rendszerleírások, felhasználói kézikönyvek, újonnan elkészített műszaki leírások, továbbá indikatív árajánlat bekérő), illetve a minisztériumi kollégák bemutatói, valamint velük történő megbeszélések alapján elkészítsük a kialakítandó egységes rendszerre, illetve tartalmazott alrendszerre vonatkozó rendszertervet. Az elképzelések szerint a kialakítandó rendszertervnek a következő céloknak kellett megfelelni:

- a rendszer fejlesztésére vonatkozó közbeszerzés kiírható legyen a rendszertervre alapozva;
- a fejlesztés lehetőségét a közbeszerzés keretében megszerző vállalkozást a rendszer sikeres kifejlesztésében a rendszerterv segíteni legyen képes;
- a megbízó minisztérium képes legyen a fejlesztés teljességét és sikerességét megállapítani a rendszerterv alapján.

## A rendszertervre alapozott esettanulmány elemei

A rendszerterv egy írásban rögzített specifikáció, amely nem csupán a rendszert magát írja le, hanem azt is, hogy azt miért (rendszer célja), hogyan (terv), mikor (időpont), és miből (erőforrások) akarjuk létrehozni [5]. Részletezettség szempontjából a rendszerterv 3 fő fajtáját különböztethetjük meg, beszélhetünk konceptuális, nagyvonalú és részletes rendszertervről. A konceptuális rendszerterv röviden írja le, mit és miért akarunk a jövőben létrehozni. A nagyvonalú rendszerterv ezen felül leírja, hogy milyen lépéseket kell véghezvinni és az egyes lépésekhez milyen erőforrásokra van szükségünk. A részletes rendszerterv az előzőeken felül megadja a lépések idejét, ezzel egy olyan szintre eljutva, hogy a rendszerterv a tervező részvétele nélkül is végrehajtható legyen [5].

A követelmények leírásán felül a rendszerterv – az előzőekben kifejtett részletezettsége szerint – a rendszer következő szempontok bemutatását tartalmazhatja:

- az implementálandó szoftver struktúrája,
- az adatok szervezése és áramlása a rendszerben,
- a rendszerkomponensek közötti interfészek tisztázása,
- a használt algoritmusok leírása,
- a felhasználói felületek tervezési elvei [3].

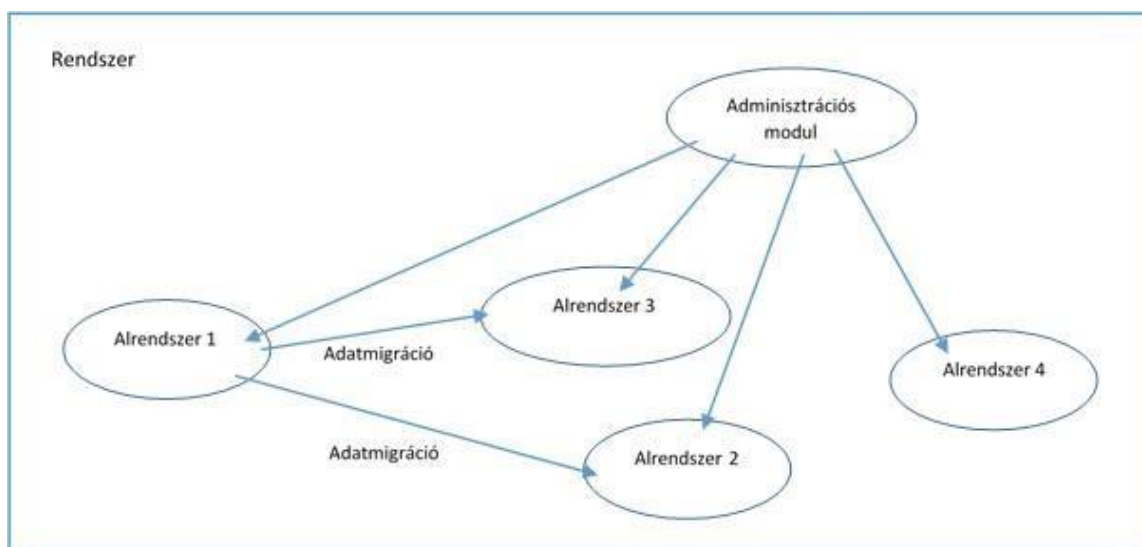
E szempontok közül jelen cikkünkben a rendszerbeli adatok szervezésére és áramlására koncentrálnak.

### *Architekturális és moduláris felbontás*

A megvalósítandó szoftvertermék struktúráját célszerű kisebb egységekre, a szolgáltatásokat megvalósító komponensekre bontani. Az alrendszerek önálló rendszerek, melyek működése nem függ más rendszerektől, míg a modulok olyan rendszerkomponensek, melyek más modulok számára biztosítanak szolgáltatásokat. Ezek az alrendszerek, illetve modulok méretük okán a fejlesztői teamek számára jobban kezelhetők. Ezt a felbontást architektúrális illetve moduláris felbontásnak nevezzük. Meg kell tervezni ezen komponensek egymás felé mutatott interfészeit is.

A tervezett rendszer architektúrális felbontását a korábban elkészült fejlesztési dokumentációk, így a műszaki leírások, illetve a rendszer tervezésére vonatkozó indikatív árajánlat bekérő nagyrészt meghatározta. A rendszer 4 önállóan is működni képes alrendszert kell, hogy tartalmazzon, illetve a fejlesztés során el kell készíteni a rendszert működtető szervezet honlapját is.

A moduláris felbontás részben szintén adott volt, a két már működő, de újratervezendő és -fejlesztendő alrendszer 3 illetve 2 modult tartalmazott, mely szerkezetet a megbízó meg kívánt tartani. A tervezés során merült fel az igény, hogy az első, újratervezendő alrendszer szerkezetébe egy újabb modul kerüljön be. Mivel az általunk készített tervdokumentum szerint a 4 alrendszer kiszolgálását egy közös adatbázis végezné, indokoltnak tűnt, hogy a rendszer a 4 alrendszer mellett egy különálló adminisztrációs modult is tartalmazzon, mely az alrendszerek mindegyikét kiszolgálja hivatott. (1. ábra)



1. ábra: A rendszer és alrendszereinek, moduljainak kapcsolata (saját szerkesztés)

### *A kialakítandó rendszer EER modellje*

A rendszer működését fizikai szinten a rendszer adatszerkezeti alapmodelljének, logikai adatcsoportjainak, valamint az ezekhez tartozó javasolt adatkörök, továbbá az ügymeneti adatok meghatározásával írhatjuk le.

A rendszer adatszerkezeti alapmodelljének tervezésekor elsőként a rendszerben megjelenő adatokat tekintettük át. Összegyűjtöttük azokat a logikai adatcsoportokat és az ezekhez tartozó javasolt adatköröket, amelyek a rendszerhez tartozó adatbázist fogják alkotni. A következő adatcsoportokat különítettük el: szervezeti adatok, személyi adatok, jogosultságok, ügymenetek adatai, kódtáblák, tevékenység napló adatai. Az adatbázisra vonatkozó tervet ez alapján készítettük el az EER modell szerint, mely az ER modell alapján az adatokat mint egyedeket, kapcsolatokat és attribútumokat írja le, kibővítvé az osztály/alosztály kapcsolat és a típusöröklődés fogalmával.

Az adatbázis terv összeállításánál a következő lépések mentén haladtunk:

meghatároztuk a rendszerben kezelt erős egyedtípusokat,

leírtuk az erős egyedtípusoknak azokat a főbb attribútumait, melyeket a modellezett rendszer szempontjából relevánsaknak gondoltunk,

az attribútumok közül kiválasztottuk azokat illetve azok kombinációit, amelyek egyedi értékeket vehetnek fel, majd az így kapott lehetséges kulcsok közül meghatároztuk az elsődleges kulcsokként használni kívánt attribútumokat,

feltérképeztük az egyedtípusok közötti alá- és fölérendeltségi viszonyokat, melyek alapján (szuper)osztály / alosztály kapcsolatokat hoztunk létre a típusöröklődésre tekintettel,

meghatároztuk az erős egyedtípusok azon attribútumait, melyek több értéket is felvehetnek, ezen attribútumok esetében indokolt esetben gyenge egyedtípusokat vezettünk be,

az előzőek alapján megterveztük a relációs adatbázissémát, meghatároztuk a szükséges táblákat, a bennük foglalt mezőket a felvehető értékeiknek megfelelő adattípusokkal, valamint a köztük lévő kapcsolatokat a normalizáció elveinek figyelembe vételével.

A felvázolt feladatokat a következőkben egy, a kialakított adatbázisban szereplő példával illusztráljuk. Természetesen nem áll szándékunkban a kialakított teljes adatbázist bemutatni, ez ugyanis egyrészt a terjedelmi korlátokat jelentősen meghaladná, másrészt egy futó projektről beszélünk, melynek a részletei a megkötött munkaszerződés szerint titkosnak minősülnek. Ezért a kialakított adatbázisnak egy kis szeletére koncentrálnunk, oly módon, hogy abból ne lehessen a rendszer egészére következtetni, ugyanakkor mégis alkalmas legyen arra, hogy az előzőekben vázolt feladatok során felmerülő megfontolásokat, problémákat, és azok feloldására hozott döntéseket ismertessük.

Az adatbázis terv összeállítását tehát a rendszerben kezelni kívánt erős egyedtípusok meghatározásával kezdtük. Személyügyi rendszerről lévén szó, nyilvánvaló döntésnek tűnt, hogy az egyik erős egyedtípus a személy egyedtípus legyen. A megbízó a rendszer segítségével a kormányzati szervezetek munkáját kívánja segíteni, ezért a szervezet, mint erős egyedtípus választása is egyértelmű volt. A továbbiakban a bemutatás során e két fő egyedtípusra kívánunk koncentrálni.

A következő feladat az erős egyedtípusoknak a modellezett rendszer szempontjából releváns attribútumainak a meghatározása volt. A személyek esetében rendkívül sok tulajdonság feltüntethető, ezért fontos volt azok kiválasztása, melyek valóban lényeges információt tartalmaznak a felhasználók számára. Ehhez szükség volt arra, hogy a jelenleg működő rendszerekben használt attribútumokat a minisztériumi munkatársakkal áttekintsük, a feleslegesnek vélt mezők így az új adatbázis tervből kikerülhettek, ellenben olyan fontosnak

vélt attribútumok kerülhettek be, melyek a korábbi rendszerben nem szerepeltek. A felmérést az újonnan kialakítandó alrendszerek esetében is elvégeztük, ehhez ugyancsak a már működő rendszerek egyed típusainak attribútum listáját használtuk kiindulásként. A személyek esetében a kiválasztott attribútumok közé tartoztak például a következők: név, cím, nyelvvizsgával, végzettséggel illetve szakmai tapasztalattal kapcsolatos adatok. A szervezetek esetében a legfontosabb tárolandó adat a szervezet neve és címe volt.

Ezt követően kerülhetett sor az egyes egyed típusok esetében a lehetséges illetve az elsődleges kulcsok kiválasztására. A személyek esetében számos lehetséges kulcs kínálkozott. A név nem egyedi érték, így triviálisnak tűnik, hogy azon központi azonosítók közül válasszunk, úgymint személyi szám, társadalombiztosítási azonosító jel, adóazonosító jel, amelyek állandóak, nem változnak, mint például a személyi igazolvány szám. Ezek az értékek, illetve tetszőleges kombinációik más attribútumokkal mind lehetséges kulcsok, azonban az adatbiztonság érdekében elsődleges kulcsul mégis egy, a rendszer által adott azonosítót kellett választanunk, amely egy lehetséges kulcs érték titkosításával keletkezik.

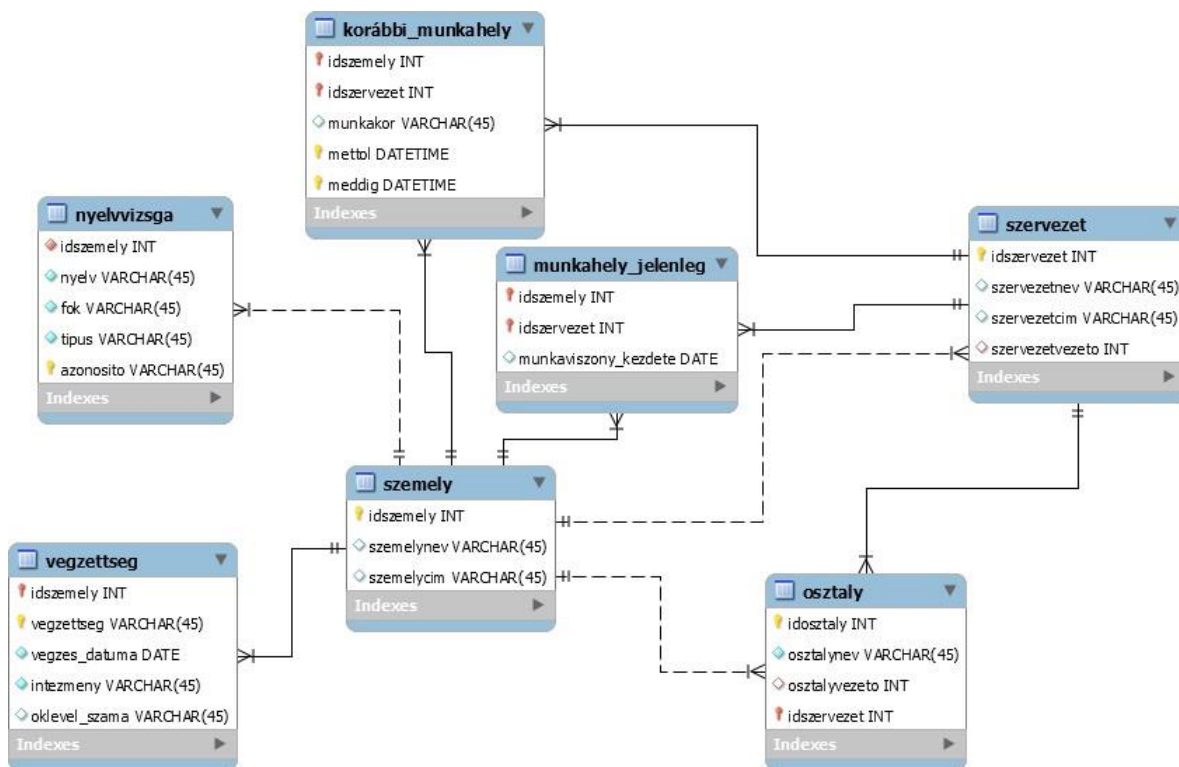
A szervezetek esetében a szervezet neve lehetséges kulcsként szóba jöhet, hiszen adott pillanatban nem lehet két ugyanolyan nevű szervezet, ugyanakkor problémát okozhat, ha a szervezet neve valamilyen okból megváltozik. Ezért egy külön szervezeti azonosító bevezetése mellett tettük le a voksunkat, a név és egyéb változások kezelésére pedig időkezelt adatok formájában, a szervezet aktuális adataihoz az előzmény adatok egy külön táblázat formájában történő hozzárendelésére tettünk javaslatot.

Észrevehető, hogy a korábban meghatározott két egyed típus esetében is találhatóak alá- és fölérendeltségi viszonyok. Szervezetek esetében is előfordulhat, hogy az egyik szerv a másik alárendelt szerve, illetve amennyiben a szervezeten belül további alegységeket (pl. osztályokat) is szeretnénk létrehozni, akkor azok közötti is, illetve a szervezetek alkalmazottai között is érvényesülnek alá- és fölérendeltségi viszonyok. Ezek kezelése vagy egy külön ilyen attribútum formájában vagy egy szuperosztály illetve alosztályok bevezetésével oldható meg. A 2. ábrán az osztályok esetében az előbbi megoldást alkalmaztuk. A személyeken belül létrehozható ugyanakkor egy vezető alosztály, amelyben a személyek összes attribútuma öröklődik, és kiegészül a vezetett osztály azonosítójával.

A következő feladat az erős egyed típusok több értéket egyidejűleg felvehető attribútumainak meghatározása volt. A személyek egyed típus esetében több ilyen attribútum is adódott. A jelen példában a nyelvvizsga, a végzettség és a jelenlegi/korábbi munkahely tulajdonságokat emeljük ki. Egy személynek több nyelvvizsgálója, több végzettsége és számos korábbi munkahelye is lehet. A probléma onnan adódik, hogy nem tudjuk, hogy pontosan hány értéknek kellene helyet foglalnunk. Ha keveset foglalunk le, akadhat olyan személy, akinek nem tudjuk az összes adatát eltárolni, míg ha több értéknek foglalunk helyet, az azt jelenti, hogy számos esetben ezek üresen maradnak. A megoldást külön táblák bevezetése jelenti. Célszerű létrehozni egy külön végzettség, egy külön nyelvvizsga illetve egy külön korábbi munkahely táblázatot, így elkerülve az előzőekben említett két esetet.

Kérdés, hogy ezen új táblázatok bevezetése új erős egyed típusok, vagy gyenge egyed típusok létrehozását jelenti. A nyelvvizsga és a végzettség esetében nem egyértelmű a helyzet, hiszen az ilyen jellegű dokumentumok önálló azonosítóval rendelkeznek, tehát erős egyed típusként is megjelenhetnek külső kulcsként tartalmazva a megfelelő személy azonosítóját. Azonban indokolt lehet esetükben gyenge egyed típusok létrehozása is, mely egyed típusok azonosítása egyrészt egy másik egyed típus bizonyos egyedeinek, másrészt saját attribútum értékeik közül egynek a felhasználásával történik [4], mivel jellemzően nem az azonosító alapján, hanem a megfelelő személy azonosítója alapján történik kezelésük.

Más a helyzet a szakmai tapasztalatra vonatkozó adatokkal. Már a jelenlegi munkahely esetében is a munkahely azonosítója egyedül nem alkothatja a táblázat kulcsát, szükséges a személy azonosítójának megadása is. A korábbi munkahelyek esetében még ez is kevésnek bizonyul, hiszen a személy visszatérhet egy korábbi munkahelyére, illetve egy munkahelyen több pozícióban is dolgozhat. Ezért indokoltnak tűnik, hogy a személy és a munkahely azonosítója mellett az is megjelenjen, hogy az adott pozícióban milyen kezdődátumtól milyen végdátumig volt alkalmazva. Amennyiben feltesszük, hogy egy személy egyszerre egy pozícióban lehet foglalkoztatva, a munkakör attribútum nem része az azonosítónak, amennyiben viszont egy személy egy időben több pozíciót is betölthet, a munkakör is az azonosító részévé kell, hogy váljon. A 2. ábrában az előbbi esetet illusztráltuk.



2. ábra: A kialakított adatbázis néhány egyszerűsített adattáblája, a mezők és típusaik, a kulcsok és kapcsolatok megjelölésével (saját szerkesztés)

Az összetettséget tovább fokozta az a tény, hogy az adatbázisnak 4 alrendszer kiszolgálását kell elvégeznie, melyek felhasználói nem minden, az adatbázisban tárolt adathoz jogosultak hozzáférni. A felhasználói jogosultságok megadására egy újabb, az adattáblák, illetve azok bizonyos mezőinek kezelésére vonatkozó adattábla megadására tettünk javaslatot, melyet elsődlegesen az adminisztrációs modul hivatott kezelni.

Az adatbázis tervezés utolsó lépéseként kerülhetett sor a relációs adatbázisséma megtervezésére, amely az adatbázis tábláinak, a benne foglalt mezők és típusaik megadását, a táblák közt lévő kapcsolatok mező szinten történő megadását jelenti. A relációs adatbázissémát oly módon hoztuk létre, hogy az legalább a Boyce-Codd normálforma feltételeinek megfelelően. A létrehozott sémát tehát a következő tulajdonságok jellemzik:

A reláció minden attribútuma kizárólag atomi, azaz oszthatatlan értékeket tartalmaz. (Ez okból pl. a név, és cím mezőket tovább kellene szabdalni, amit az illusztrációként használt ábrán a könnyebb átláthatóság miatt nem tettünk meg.)

A reláció minden másodlagos, azaz leíró attribútuma teljes funkcionális függőségben van az összes reláció kulccsal.

A reláció nem tartalmaz funkcionális függőséget a nem elsődleges attribútumok között.

A reláció minden elsődleges attribútuma teljes funkcionális függőségben van azokkal a kulcsokkal, melyeknek nem része. (Ez utóbbi három tulajdonság miatt volt szükséges a nyelvvizsga, végzettség és munkahely táblák külön relációként való létrehozása.) [2]

A példaként felsorolt táblázatok esetében az egyszerűsített relációs adatbázisséma modelljét a MySQL Workbench grafikus szerkesztő felület biztosította modellező eszköz által készített ábrával illusztráljuk (2. ábra). Az illusztrációként használt ábra ugyan csak 7 adattáblát tartalmaz és egyszerűsítéseket is tartalmaz, azonban a kialakított adatbázis bonyolultságát így is érzékeltetni képes. A rendszertervben ismertetett adatbázis tervek természetesen az itt bemutatottnál jóval több táblát tartalmaz, s így összességében jóval bonyolultabb is.

## Összefoglalás

Az informatika napjainkban olyan szinten van jelen a közszolgáltatásokban, hogy mára ügyeink jelentős hányadát képesek vagyunk okos eszközökkel, a világhálón keresztül intézni. Ahhoz, hogy az informatikai alapú közszolgáltatások a felhasználók számára értékelhető minőségben legyenek elérhetők, folyamatos informatikai fejlesztések szükségesek. A megvalósítani kívánt fejlesztések sarokpontjainak leírását az előzetes rendszertervek tartalmazzák. A rendszerterv megadja, hogy a megvalósítani kívánt szoftvernek mit kell tartalmaznia, milyen követelményeknek kell megfelelnie. A rendszer működését fizikai szinten a rendszer, valamint az egyes alrendszerek adatszerkezeti alapmodelljének leírásával, míg logikai szinten a folyamatok leírásával írhatjuk le.

Cikkünkben az előbbire, az adatszerkezeti modell leírására koncentráltunk. Egy minisztériumi szakmai működtetésben lévő egységes rendszer rendszertervének elkészítésekor felmerülő megfontolásokat mutattuk be, melyben a szerzők is szerepet vállaltak. Kiemeltünk néhány olyan adatcsoportot, amelyeken szemléltetni tudtuk, hogy az adatbázis tervezés során milyen feladataink voltak, milyen megfontolásokat vettünk figyelembe, illetve hogyan próbáltuk a felmerülő problémákat megoldani és / vagy áthidalni.

## Irodalomjegyzék

- [1] Budai B. B. (2009): E-közigazgatás axiomatikus megközelítésben. PhD doktori értekezés Pécsi Tudományegyetem Állam- és Jogtudományi Kar Doktori Iskola, Pécs, 2009.
- [2] Fábrián Z. (2007): Adatbáziskezelés és Adatbázis szervezés. Jegyzet. 2007, 63 pp.
- [3] Ficsor L. – Krizsán Z. – Mileff P. (2011): Szoftverfejlesztés. Miskolci Egyetem, Miskolc, 2011, 167 p.
- [4] Kósa M. – Pánovics J. (2011): Fejezetek az adatbázisrendszerek elméletéből. Kempelen Farkas Hallgatói Információs Központ, Budapest, 2011, 144 p.



- [5] Kuser G. – Radványi T. (2011): Programozás technika. Eszterházy Károly Főiskola, Eger, 2011, 211 p.
- [6] Magyar Kormány (2015): Közigazgatás- és Köszolgáltatás-fejlesztési Stratégia 2014-2020. Budapest, 2015, 101 p.
- [7] Raffai M. (2003): Információrendszerek fejlesztése és menedzselése – Novadat Bt., Győr, 2003, 998 p.
- [8] Szenteleki K. – Rózsa T. (2007): Információs rendszerek. DE AMTC AVK 2007 Debrecen, 2007. 214 p.

Gulyás Claudia<sup>1</sup>  
Losonci Dávid<sup>2</sup>

## Vezetői képességek és módszerek a lean termelésben – magyarországi gyakorlat

LOGISZTIKA – INFORMATIKA – MENEDZSMENT

volume 3 • number 1 • március 2018 • pp: 30-48

DOI: [10.29177/LIM.2018.1.30](https://doi.org/10.29177/LIM.2018.1.30)

### Összefoglaló

A Toyota a termelési rendszere mellett egy új leadership rendszert is fejlesztett. Ugyanakkor a legutóbbi időkig a lean termelési rendszerrel kapcsolatban nem igazán kerültek menedzsment vagy leadership témák, pl. képességek és módszerek. Empirikus kutatásunk lean menedzserekkel és vezető lean szakértőkkel készített interjúk alapján vizsgálja a menedzsment képességeket és a vezetői módszereket magyarországi multinacionális cégek termelőegységeinél. Eredményeink szerint a kommunikáció, az elemzőkészség vagy a szervezési készségnek van jelentős hatása lean kontextusban. A szakmai ismeret és a gyakorlatorientáltság pedig a magyar menedzserek körében fontos elemként jelentek meg az elmúlt évtizedekben, és ezek lean környezetben is meghatározók.

### Abstract

Management skills and methods in lean production context – magyarországi gyakorlat  
Although Toyota has developed a new leadership system, and not „just” a production system until recently management issues like skills and methods in lean context have not been highlighted. Our empirical paper investigates management skills and methods based interviews with lean managers and senior lean experts at multinational plants. Our findings reveal that communication, analytical or organising skills have considerable impact in the lean environment. Furthermore, professional knowledge and practice minded behaviour are common characteristics of Hungarian management throughout the last decades, and they are also important in lean context.

---

<sup>1</sup> egyetemi hallgató, Budapesti Corvinus Egyetem, email: [claudia.gulyas@stud.uni-corvinus.hu](mailto:claudia.gulyas@stud.uni-corvinus.hu)

<sup>2</sup> PhD, egyetemi docens, Budapesti Corvinus Egyetem, Logisztika és Ellátási Lánc Menedzsment Tanszék, email: [david.losonci@uni-corvinus.hu](mailto:david.losonci@uni-corvinus.hu)

## 1. Bevezetés

A lean menedzsment elmúlt évtizedekben tapasztalt töretlen népszerűségére utal, hogy mára a formális termelési rendszerek jelentős része lean elvekre és eszközökre épül (Netland, 2013), akár idehaza is (Kovács & Rendes, 2014) (Kovács G. , 2017). E lean szellemiségű formális termelési rendszerekben döntően a termeléshez kapcsolódó technikák vannak jelen (Kovács, 2004), illetve a lean öt alapelve: érték, értékáram, áramlás, húzásos rendszer és folyamatos fejlesztés (Womack & Jones, 1996).

A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy a lean adaptálásának és fenntartható „üzemeltetésének” a sikere nem az explicit tudáson alapuló és könnyen hozzáférhető lean eszközökön múlik. A lean szellemiség mintacégének tartott Toyota sikere a Toyota Production System (Liker, 2004) mellett a lean szellemiséget egyéni szinten és szervezeti rutinok szintjén is „továbbörökítő” Toyota leadership modellnek (Liker & Convis, 2012) köszönhető.

Korábbi empirikus kutatásokban előkerült már a magatartás és az érték vizsgálata is lean környezetben (Gelei, Losonci, Toarniczky, & Báthory, 2013) (van Dun, Hicks, & Wilderom, 2016). E kutatás fókuszában a vezetési képességek és tulajdonságok és a vezetési módszerek állnak. Célunk, hogy feltárjuk, hogy milyen vezetési képességekkel és tulajdonságokkal és vezetési módszerekkel rendelkeznek azok a hazai szakemberek, akik multinacionális vállalatok hazai egységénél a lean termeléssel foglalkozó osztályon csoportvezetőként vagy senior szakértőként dolgoznak.

Cikkünk az irodalomfeldolgozást követően proposíciókat fogalmaz meg. A tanulmány az adatgyűjtés folyamatának bemutatása után rövid esettanulmányokban mutatja be a négy vizsgált vállalatot és azok lean történetét. Ezt követően a képességek és tulajdonságok és a módszerek vizsgálata következik az interjúk alapján. A vizsgálat két dimenzióban történik: egy mai átlagos nap mellett az ideális napról is leírást adunk. Végül a proposíciók tükrében értékeljük a cégek szakembereinek munkáját, majd további kutatási lehetőségekre hívjuk fel a figyelmet.

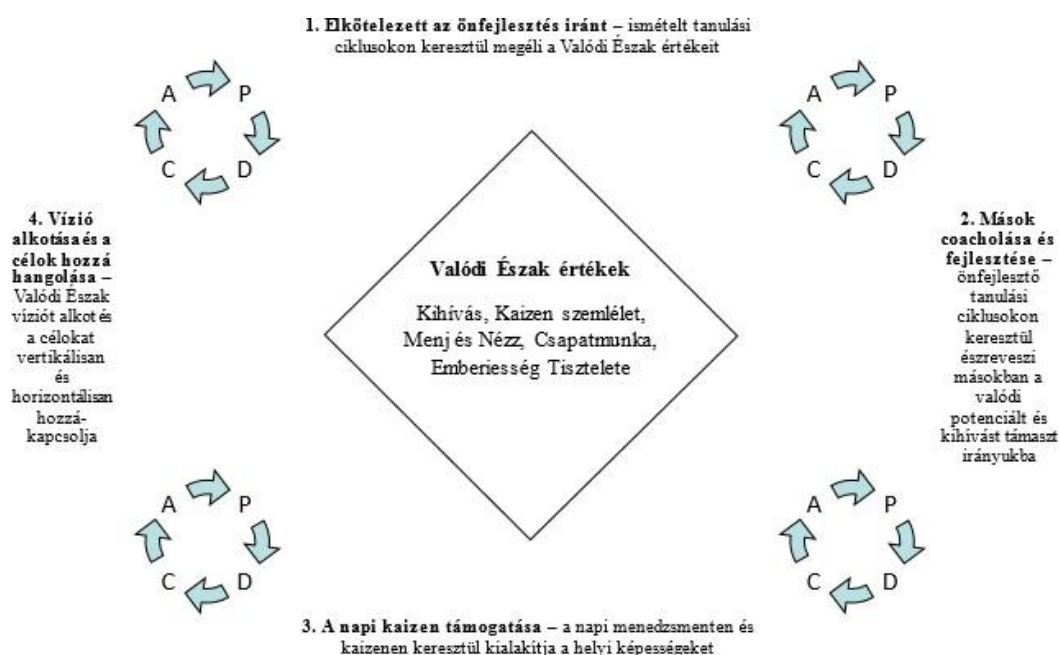
## 2. Irodalomfeldolgozás

A fejezet a Toyota leadership modelljének bemutatását követően részletes áttekintést a lean vezetőhöz kapcsolódó témakör empirikus kutatásairól. Az empirikus kutatások strukturált bemutatásánál az elemzési keretként használt vezetési képességeket és tulajdonságokat és módszereket használtuk.

### 2.1. Lean leadership modell a Toyotánál

Liker a Toyota termelési rendszerét bemutató könyvében világossá teszi, hogy a lean elvek szerint működő vállalat számos alappillére közül az egyik a vezetőkre és a munkatársakra vonatkozik: „a Toyota azért tudja folyamatosan sikerre vinni ezeknek az eszközöknek a megvalósítását, mert az emberek és a mozgatórugóik megértésén alapuló, mélyebb filozófiát képvisel. A sikere valódi alapja a vezetőség, a csapatok és a kultúra fejlesztésén, a stratégia megalkotásán, a beszállítói kapcsolatok kiépítésén és a tanulói szervezet fenntartásán alapul” (Liker J. , 2008, old.: 26). Kifejezetten a vezetőkre fókuszáló könyvükben Liker és Convis (2012) arra hívja fel a figyelmet, hogy a Toyota sikerének alapja a lean leadership fejlesztési modellje.

A lean leadership modell a Toyota által követett 5 vállalati értékre épül (1. ábra): kihívás szelleme (spirit of challenge), kaizen szellemiség (kaizen mind), menj és nézz (genchi genbutsu), csapatmunka és tisztelet. Ezek az értékek a szerzők megfogalmazása szerint a Valódi Észak értékek és ezek állnak a fejlesztési modell középpontjában. A lean leadership fejlesztési modellnek négy állomása van (1. ábra). Ez a négy állomás – a folyamatos fejlesztés szellemiségének megfelelően – ciklusokban ismétlődik. Az első állomás arról szól, hogy a lean környezetben tevékeny vezető önmagát fejleszti (1. állomás). A vezető az így szerzett tudásra tud építeni, amikor másokat fejleszt. Ez a tudás hitelessé is teszi mások irányába (2. állomás). Mind a két állomás sikere szempontjából fontos a támogató szervezeti környezet. A szervezet azzal tudja az egyént egyéni szinten támogatni, hogy neki megfelelő és kihívást jelentő feladatokat ad, időt biztosít az önfejlesztésre, illetve segítséget is nyújt a fejlesztéshez, pl. coach-ot kap. Az egyén „felelőssége” abban áll az 1. és a 2. állomáson, hogy az észlelje és kihasználja az adódó lehetőségeket. A *genchi genbutsu* értékkel összhangban a vezető közvetlen tapasztalatszerzése az üzemi területen történik (3. állomás), ahol folyamatosan és közvetlenül látja a problémákat, a megoldandó helyzeteket.



1. ábra: Valódi észak értékek (Forrás: Liker & Convis 2012 p. 39)

Összegezve tehát a fejlesztést az mozgatja, hogy elkötelezett az egyén (és más elkötelezettek is lát), az önfejlesztési és fejlesztési igényeket támogatja a szervezet, illetve hogy az egyén látja a megoldandó feladatokat és ezek számára kihívásként jelennek meg, amelyek megoldásához mentor segítségét is igénybe veheti. A modell további részleteit Losonci (2017) tárgyalja.

## 2.2. Vezetői képességek és tulajdonságok és vezetői módszerek

Vezetői képességekhez és tulajdonságokhoz összesen 11 elemet sorolunk Zoltayné és társai korábbi kutatásai (Zoltayné & Szántó, 2005) (Zoltayné & Szántó, 2011) alapján. Az 1. táblázat alapján képességek közé sorolunk tudáselemeket (2. magas szintű szakmai ismeret, 3. vezetési ismeretek, 8. számítástechnikai ismeret), készségeket és rutinok használatát (1. fejlett kommunikációs képesség, 4. problémamegoldó képesség, 5. ötletek képviselésének

képessége, 6. szervezési készség, 9. elemzőkészség) és érték és attitűd alapú jegyeket (4. üzleti érzék, 10. gyakorlatorientáltság, 11. kockázatvállalási hajlandóság).

A vezetői módszerek listája 12 elemet ölel fel (1. táblázat). Wren és Bedeian (2009) – Taylor munkájára visszavezetve – kiemeli a tervezést (6.), a szervezést, a közvetlen irányítást (praktikusan az utasítást és az iránymutatást) (1. és 11.), a koordinálást (konzultáció (3.) és egyeztetés (4.)) és az ellenőrzést (2.). A módszerekre gyakran tevékenységekként utalnak.

### *2.3. A lean környezetben tevékeny vezetőre jellemző képességek, tulajdonságok és módszerek – porpozíciók*

A lean környezetben előforduló vezetői képességek, tulajdonságok és vezetői módszerek áttekintéséhez hat darab, a közelmúltban megjelent, lean leadershiptel foglalkozó tanulmányt dolgoztunk fel. Ezek a tanulmányok a lean környezetben tevékeny vezetők eltérő „oldalait” vizsgálták. Véleményünk szerint e tanulmányok eredményei alapján következtethetünk a lean környezetben tevékeny vezetőtől elvárt képességekre, tulajdonságokra és módszerekre is, pl. Gelei és társai (2015) vezetői jegyeket vizsgáltak, amelyek kapcsolatba hozhatók a fentiekkel.

Az 1. táblázat bal oldali első oszlopa sorolja fel a vizsgálatunkba megjelenő képességeket, tulajdonságokat és módszereket. Az 1. táblázat további oszlopaiban a feldolgozott tanulmányok találhatóak. Az első sorokban a tanulmányok kiemelt jellemzői (pl. ország, módszertan), majd a további sorokban a tanulmányok eredményei kerültek be kulcsszavakkal. Szürke háttérrel jeleztük a leggyakrabban előforduló elemeket. A továbbiakban a lean környezetben tevékeny kiemelten jellemző képességekre, tulajdonságokra és módszerekre a vezetői profilként utalunk.

A képességek és tulajdonságok listájából lean környezetben az öt leggyakrabban előforduló elem a fejlett kommunikációs képesség, a magas szintű szakmai ismeret, a vezetési ismeret, a problémamegoldó képesség és az elemzőkészség. Egy lean vezetőnél annak is jelentősége van, hogy melyekre fókuszál jobban és melyeket alkalmazza sikeresen éles szituációban (Gulyás, 2017). A szakmai és vezetési ismeret majdnem minden szerzőnél jelen van. A szakmaiság két szempontból is nagyon fontos. Egyrészt a vezetőnek nagyon jól kell tájékozódnia a lean termelési rendszerrel kapcsolatos ismeretek labirintusában, másrészt az alkalmazottak coacholása szempontjából elengedhetetlen. A vezetési ismeretek fogalmkörét a sokszínűség jellemzi, hiszen magában foglalhatja például a csoportmunkát, a delegálást és a munkavállalók felhatalmazását is. Van több elem, amelyhez kapcsolódóan nem találtunk utalást. Az üzleti érzék, kockázatvállalási hajlandóság és számítástechnikai ismeretek oldalán egyetlen megjelölés sem történt. Az utóbbi manapság már majdnem minden menedzseri állás alapkövetelménye, ugyanakkor tanulható és fejleszthető is, ezért mondható, hogy ennek az elsajátítása nem járul hozzá közvetlenül egy lean vállalat sikereihez. Ezek alapján az **1. propozícióink** a következők:

**A lean környezetben tevékeny vezetőknél fontos képesség a fejlett kommunikációs képesség, a magas szintű szakmai ismeret, a vezetési ismeret, a problémamegoldó képesség és az elemzőkészség.**

|   | (Aij, Plette, & Joosten, 2015)        | (Camuffo & Gerli, 2012)  | (van Dun, Hicks, & Wilderom, 2016)   | (Gelei, Losonci, & Matyusz, 2015) | (Tortorella, Fettermann, & Fries, 2016) | (Spear, 2004)  |
|---|---------------------------------------|--|--|-----------------------------------|---|--|
| <b>Ország</b>                               | számos ország                         | Észak-Olaszország  | Holland vállalat   | Magyarország                      | Brazília                                | Japán  |
| <b>Módszertan</b>                           | tanulmányok feldolgozása              | vállalatlátogatás, interjúk (nem paraméteres statisztikai elemzés)         | interjúk, felmérés, videóelemzés   | felmérés, PLS modell              | felmérés                                |  |
| <b>Képességek, tulajdonságok</b>            |                                       |  |  |                                   |   |  |
| <b>1.) fejlett kommunikációs képesség</b>   | alkalmazottak irányába                |  | alkalmazottak irányába; kevesebb negatív visszacsatolás  | kommunikatív, egyeztető           |   | egyeztetés (meeting); eredmények bemutatása (bottom up) és célzott kérdések (top-down) |
| <b>2.) magas szintű szakmai ismeretek</b>   | önfejlesztés                          | menedzseri sokoldalúság, oktatás   | folyamatos fejlesztés  |                                   | támogatás, coaching                     | tanítás, mentorálás  |
| <b>3.) vezetési ismeretek</b>               | munkavállalók felhatalmazása          | menedzseri sokoldalúság, hierarchia leépítése                              | csapatmunka  |                                   | támogatás, coaching                     | delegálás; problémamegoldás  |
| <b>4.) problémamegoldó képességek</b>       | gyökérok megtalálása és megoldása     | tudományos módszer alapú problémamegoldás                                  |  | fejlesztés-orientált              |   | tanulás (akár on the job, pici problémák megoldásával kezdeni)                         |
| <b>5.) ötletek képviselésének képessége</b> | mindset, példakép                     |  |  |                                   |   | (lean mint irány képviselő) eredményhatás szem előtt tartása, PDCA                     |
| <b>6.) szervezési készség</b>               | munkavállalók felhatalmazása          | menedzseri sokoldalúság  |  |                                   |   |  |
| <b>7.) üzleti érzék</b>                     |                                       |  |  |                                   |   |  |
| <b>8.) számítástechnikai ismeretek</b>      |                                       |  |  |                                   |   |  |
| <b>9.) elemzőkészség</b>                    | fejlesztési kultúra építése           |  | folyamatos fejlesztés  |                                   |   | eredményhatás szem előtt tartása, PDCA   |
| <b>10.) gyakorlatorientáltság</b>           | személyes jelenlét az üzemi területen |  |  |                                   |   | jelenlét az üzemi területen  |
| <b>11.) kockázatvállalási hajlandóság</b>   |                                       |  |  |                                   |   |  |
| <b>Vezetői módszerek</b>                    |                                       |  |  |                                   |   |  |
| <b>1. utasítás</b>                          |                                       |  |  | mikromenedzser                    | irányító, utasító*                      |  |
| <b>2. ellenőrzés</b>                        | teljesítmény ellenőrzése              | folyamat alapú értékelés   | visszacsatolás; feladatok monitorozása kevésbé jellemző  |                                   |   |  |
| <b>3. konzultáció</b>                       | a dolgozókkal nincs                   |  | kooperáció, részvétel, csapatmunka; aktív hallgatás jellemzőbb; saját véleményét kevesebbszer védi | mikromenedzser, nem delegáló      | irányító, utasító*                      | delegálás (problémamegoldás)   |
| <b>4. egyeztetés</b>                        |                                       | szervezeti horizontalitás, hierarchia leépítése                            | csapatmunka  | mikromenedzser; nem delegáló      |   | delegálás (problémamegoldás)   |
| <b>5. beszámoltatás</b>                     |                                       |  | csapatmunka  |                                   |   | delegálás (problémamegoldás)   |
| <b>6. tervezés</b>                          | cél meghatározása, tervezés           | sűrűn ismétlődő tervek készítése   | célok kitzítése  |                                   |   | folyamatos kísérletezés (szabvány); PDCA – tervezés                                    |
| <b>7. meggyőzés</b>                         | alkalmazottak irányába                |  | alkalmazottak megnyerése   | mikromenedzser                    | megmondó*                               | buy-in képesség fejlesztése  |
| <b>8. szabályozás</b>                       |                                       | szabványok   |  |                                   |   |  |
| <b>9. felelősségre vonás</b>                |                                       |  |  |                                   | irányító, megmondó*                     |  |
| <b>10. motiválás</b>                        | motivációs készség                    |  | alkalmazottak meghallgatása, siker elismerése; kevesebb negatív visszacsatolás                     | motivációt felkeltő               |   | buy-in képesség fejlesztése; kísérletezés  |
| <b>11. iránymutatás</b>                     |                                       |  |  | mikromenedzser                    | irányítás                               |  |
| <b>12. döntés</b>                           | döntés                                | értéktérítés-kor döntések meghozatala - tények tettekké konvertálása során |  |                                   |   |  |

\*érett lean szervezet

## 1. táblázat: Szakirodalom szisztematikus feldolgozása

A kutatók eredményei alapján meglehetősen nagy a „szóródás” a vizsgált 12 vezetői módszer körében. Jelentős eltérés a képességek, tulajdonságok elemeinek köréhez képest, hogy minden módszerre van közvetett vagy közvetlen utalás. Vagyis nincs olyan módszer, amelyet egyáltalán nem tartanának fontosnak. A vizsgált módszerek közül kiemelkedik a munkatársakkal való konzultáció. Ehhez a fogalomhoz köthető a kooperáció, a csapatmunka

és a hatáskör delegálása is. Szintén sok szerző utal a meggyőzésre, amely az alkalmazottak irányába mutatkozik meg. Fontosnak mutatkozik még a tervezés, a motiválás és az egyeztetés. Ezek alapján a **2. propozícióink** a következő:

**A lean környezetben tevékeny vezetőknél fontos vezetői módszer a konzultáció, az egyeztetés, a tervezés, a meggyőzés és a motiválás.**

### 3. Adatgyűjtés

Az empirikus kutatást négy multinacionális vállalat magyarországi telephelyén készítettünk. A cégek és a telephelyek anonimitásának megőrzése érdekében a fontosabb adataikat torzítottuk. A cégre A, B, C és D vállalatként utalunk.

A lean környezetben tevékeny vezető kutatás keretében két telephelyen a lean csoport vezetőjével, két telephelyen a lean csoport vezető szakértőjével készítettünk félig strukturált interjút. A cégekről és a telephelyekről rendelkezésre álló információk egy részét korábbi kutatásokból (Demeter, Losonci, & Kovács, 2017) internetes forrásokból gyűjtöttük össze. Emellett a kutatásban közreműködő senior kollégák az elmúlt években több szakdolgozat készítését is felügyelték, amelyeket a kutatásba bevont telephelyekről írtak.

Az interjú során a cégről, a magyar telephelyről és a lean történetéről (mind vállalati, mind hazai telephelyi szinten) tettünk fel kérdéseket. Ezt követően a vezetői képességekkel (pl. kommunikációs, szakmai ismeret) és a vezetői módszerekkel (pl. szabályozás, felelősségre vonás, egyeztetés) kapcsolatban kérdeztük az alanyokat. A képességek és módszerek vizsgálatnál a félig strukturált interjúk során az alábbi forogatókönyvet követtük. A képességek és tulajdonságok 11 elemű listáját átadva megkértük az interjúalanyt arra, hogy az átlagos napja során használt 5 legmeghatározóbb képességet és tulajdonságokat válassza ki, prioritizálja a kiválasztott elemeket, majd meséljen ezek napi munkában való megjelenéséről konkrétumokat. Ezt követően arra kértük, hogy ugyanezen 11 szócikkéből válassza ki, hogy meglátása szerint egy ideális lean szervezetben mely lenne az 5 legfontosabb képesség és tulajdonság, ezeket hogyan prioritizálja, illetve meglátása szerint miként „működnének” ezek a képességek és tulajdonságok. Az interjúalanyok rendre összevetették az átlagos napot és az ideális helyzetet is. A vezetői módszerek vizsgálatánál hasonló eljárást követtünk. Az interjúkról leíratot (két cégnél) és összefoglalót (két cégnél) készítettünk.

### 4. Vállalati esettanulmányok

#### **„A” vállalat**

Az évszázados múltra visszatekintő, több üzletágban is tevékeny „A” vállalat több tucat országban rendelkezik gyártó telephellyel. Meghatározó üzletága az autóipar. A cég vizsgálatba bevont kelet-magyarországi gyártó egysége az érintett divízió egyik meghatározó gyártó központja világszerte és TIER2-es pozíciót foglal el az ellátási láncban. A vállalatcsoport százezer főnél nagyobb létszámából 1000+ fő dolgozik a vizsgált hazai telephelyen.

Az „A” nagyvállalatnál az ezredfordulón még csak úgy jelent meg a lean szemlélet, hogy egy-két felsővezető, vezető hallott róla. Tudatosabb elmozdulásnak tekinthetjük azt a lépést, amikor pár dolgozó a gyárból lehetőséget kapott kimenni Japánba tanulni és gyakorlati tapasztalatot szerezni. A gyár munkatársai kurzusokon vettek részt, ahol az elméleti oktatáson kívül a Toyotánál és más gyáraknál tényleges gyakorlati tudást is szereztek. A gyárban 2002-ben az alapelvek lefektetésével jelent meg a lean szemlélet. Ezt követően kezdte el a

magyarországi gyár a lean alapeszközöket, módszereket használni és bekapcsolni mindennapi tevékenységébe a lean szemléletet. Ebben az időben kezdődött el az értékáramok felrajzolása is. 2007-ben elindult az 5S, majd elkezdődtek a folyamatos fejlesztések is. A lean rendszer egyre nagyobb hangsúlyát jelezte, hogy ekkoriban kezdődött meg markánsan a vezetők bevonása. 2012 körül indult meg a lean szemlélet tudatos, strukturált oktatása. A gyárban egyszerre, párhuzamosan képezték ki a mérnököket és a termelési dolgozókat is. Az elméleti oktatásokat követően, a gyakorlati projekteken keresztül mélyítették el a munkavállalók tudását. A lean szemlélet már nem csak egy-egy eszköz használatában és egy-egy területen való alkalmazásában mutatkozott meg, hanem szervezeti szinten jelentkezett. A belső lean audit rendszer értékelése alapján a magyar gyáregység az iparághoz tartozó gyáregységek középmezőnyében foglal helyet.

### **„B” vállalat**

A vizsgált magyar gyártóegység néhány évvel ezelőtt egy autóiiparban is meghatározó, amerikai központtal működő multinacionális nagyvállalat tulajdonába került. A magyar egység TIER2-es pozíciót foglal el az autóiipari ellátási láncban. Az egység a Közép-dunántúli régióban helyezkedik el. A magyar gyárra jellemző széles termékportfólió összetétele folyamatosan változik. Az összetett, jelentős és egyre növekvő mértékben automatizált gyártási folyamatok irányítása jól képzett, a lean irányában elkötelezett vállalatvezetés alatt zajlik.

A „B” vállalat az ezredfordulót követően kezdett el foglalkozni a modern folyamatmenedzsment koncepciókkal. Első lépésként, 2003-tól kezdték el adaptálni a hat szigmát. Ez az irány máig markánsan jelen van a nagyvállalatnál és a magyar gyártóegységnél is. A formális termelési rendszernek ma is egyik eleme a six sigma, illetve szofisztikált hat szigma szervezetet is működtetnek. Néhány évvel a hat szigma után, 2007-től indult el a vállalat a lean menedzsmenttel. A helyi kezdeményezések későbbi felelőseit központi pilot projektek keretében képezték ki. A helyi egység a globálisan érvényes elvárásoknak megfelelően működteti a formális termelési rendszert, központi anyagokra épülő oktatást szervez, kiválósági szervezetet tart fenn. Szemléletbeli váltásra utal, hogy az elmúlt években a lean az indirekt területeken is megjelent, illetve hogy mára egyértelműen az üzleti folyamatok támogatását várják el tőle. A belső lean audit rendszer eredményei szerint a magyar gyáregység a gyáregységek felső tizedébe tartozik.

### **„C” vállalat**

A vállalatcsoport autóiipari alkatrészek gyártására specializálódott. A „C” nagyvállalat több mint 10 országban több tucatnyi gyártóegységet működtet. Gyáregységei az ellátási láncban TIER1-es pozícióban helyezkednek el. A magyar egység az elmúlt évtized közepén került a vállalatcsoporthoz. A magyar gyár a Nyugat-Dunántúli régióban található.

Központi elvárás a legutóbbi időig a lean adaptálásával kapcsolatban nem volt a vállalatnál. Ennek ellenére a lean termelés gyári szinten több gyártóegységnél is megjelent korábban. Néhány évvel ezelőtt a vállalati központ több területen is globális sztenderdek alakított ki, benne a termelést érintően egy formális termelési rendszert alakítottak ki. Elvárásként fogalmazódik meg az egységek irányába, hogy e formális termelési rendszerre építve előre meghatározott ütemben lean eszközöket és elveket intézményesítsenek. A helyi lean csapatok különösen az első ütemeknél komoly központi támogatást kaptak, amely felölelte többek között a képzési tartalmak fejlesztését, a regionális lean erőfeszítéseket koordináló szervezeti megoldások kialakítását, vagy akár a gyári szintű vezetés bevonását és ösztönzését is. Az elvek és gyakorlatok adaptálása a kezdeti tervek szerinti sorrendben, bár időbeli ütemezését tekintve a tervezettnél lassabban halad.



**„D” vállalat**

A „D” vállalatnak több telephelye is van Magyarországon. A helyi gyáregységek tevékenysége komplex, hiszen az összeszerelés mellett komplex alkatrészek gyártása is házon belül történik. Az üzemek a Közép-dunántúli régióban helyezkednek el.

A „D” vállalat és a magyar egység is 2008-ban indult el a lean menedzsmenttel. Először pilot projekteket indítottak különböző területeken. Az évtized elején felismerték a stratégia és a formális termelési rendszer fontosságát, továbbá dedikált szervezeti egységet hoztak létre. Ebben az időszakban ismerkedtek meg behatóan az egységek a leannel: néhány év alatt számtalan projektet indítottak, amelyek összességében a termelési terület egészét lefedték. Az egységek még évekig nagyfokú önállóság mellett folytatták a „lean utazásukat”. Az elmúlt években a felsővezetői szemléletváltás (pl. külföldi egység vezetői mentorálják a hazai egység vezetőit) került a középpontba. Legújabban a centralizáltabb működés alapjait rakják le, amely keretében a lean erőfeszítések erősebb központi iránymutatás és elvárás mellett egy részletekbe menően „operacionalizált” programot követnek majd. A lean rendszer érettségének megítélésére kialakítottak egy vállalati szintű értékelési rendszert.

## 5. Lean termelési rendszer a vizsgált vállalatoknál

Valamennyi vállalat globális vállalat – mind termelés, mind értékesítés tekintetében. A vizsgálatba bevont hazai termelő egység minden vállalatnál meghatározó méretű telephely. További közös jegye a cégeknek, hogy a vállalat központi lean (vagy más elnevezésű, de hasonló tartalmú) csoportja által kialakított formalizált termelési rendszer működtetéséért a helyi lean csoportok felelősök. Mind a négy telephelyen külön csoport foglalkozik a formális (lean) termelési rendszer adaptálásával. Az egyik cég annyiban sajátos gyakorlatot követ, hogy a magyar lean csapat több magyarországi gyártóhelyén is felel a termelési rendszerért. A két nagyobb globális vállalatnál – leképezve a globális szervezeti struktúrát – üzletági és regionális lean csoportokat is működtet. A vizsgált telephelyekre jellemző, hogy a vállalatcsoporton belül lean szempontból valamennyi az érettebb egységek közé tartozik. Ez tehát egy relatív lean érettség, és cégcsoporton belüli értelmezhető.

A cégek és a telephelyek kiemelt adatait, illetve a **formális termelési rendszereikben előforduló lean eszközöket és elveket** – Netland (2013) kutatására építve – az 1. táblázat foglalja össze.

Vizsgált cégeink formális termelési rendszereiben található elemek fele körülbelül hasonló. Nemcsak, hogy hasonló ez a fele a termelési rendszereknek, de az is elmondható, hogy a netlandi felsorolás által legnépszerűbbnek tartott lean eszközökhöz és elvekhez kapcsolódnak. Olyan lean eszközök és elvek jelennek meg, mint pl. sztenderd munka, folyamatos fejlesztés, teljes körű minőség, húzásos rendszer, áramlás, értékáram, munkavállalók bevonása, vizualizáció, fogyasztóorientáltság. A cégek formális termelési rendszereinek további elemei már jelentősen eltérnek egymástól. Ráadásul az ezen „félhez” sorolható gyakorlatok a kevésbé gyakori eszközöket és elveket közel átfedésmentesen fedik le. Összességében a vizsgált cégeink leképezik az általános nagyvállalati formális termelési rendszert. Bár az 2. táblázatba nem került be, de igazán sajátos jegyei csak a „D” cégnek vannak. E cégnél expliciten is számos értéket sorol a termelési rendszerébe, pl. céltudatosság, felelősség.

| Vállalat  |    | C   | B   | A                       | D                                     |
|---|----|---|---|-------------------------|---------------------------------------|
| Globális vállalat mérete (fő)   |    | 10.000+   | 50.000+   | 100.000+                | 10.000+                               |
| Vizsgálatba bevont magyarországi  |    | 1.000+  | 1.000+  | 1.000+                  | 1.000+                                |
| Formális termelési rendszer   |    | IGEN  | IGEN  | IGEN                    | IGEN                                  |
| Lean eszközök, elvek (Netland, 2013)                                    |    | Formális termelési területen az alábbi eszközök, elvek jelennek meg |   |                         |                                       |
| Standardizált munka (Standardised work)                                 | 28 | standardizált munka, 5s   | standardizált munka, 5s   | standardizáció          | standard operációs procedúrák         |
| Folyamatos fejlesztés (CI/Kaizen)                                       | 25 | javaslattételi rendszer, kaizen                                     | folyamat fejlesztés menedzsment                                     | folyamatos fejlesztés   | folyamatos fejlesztés                 |
| Teljes körű minőség (Total quality)                                     | 23 | szisztematikus problémamegoldás                                     | minőség ellenőrzési folyamatára, hat sigma, hibavédelem (poka-yoke) | tökéletes minőség       | beépített minőség                     |
| Húzórendszer (Pull system)  | 21 |   |   | húzórendszer            | húzórendszer                          |
| Áramlás orientáció (Flow orientation)                                   | 20 |   | anyagfeltöltés és -áram, cella tervezés                             | folyamatorientáció      | áram                                  |
| Értékfolyamat (Value stream)  | 20 | értékfolyamat-térkép  | értékfolyamat-térkép  | veszteség megszüntetése | veszteség megszüntetése               |
| Alkalmazottak bevonása (Employee involvement)                           | 19 |   |   |                         | részvétel/közreműködés, felhatalmazás |
| Vizualizáció (Visualisation)  | 18 |   | gyors válasz tábla  | transzparens folyamat   | vizuális gyár                         |
| Vevői fókus (Customer focus)  | 17 |   | a vevő hangja   |                         |                                       |
| Stabilitás és robusztusság (Stability and robustness)                   | 15 |   |   |                         | stabil folyamatok, konzisztencia      |
| Egészség, biztonság, környezet (HSE - Health, Safety and Environmental) | 13 |   | biztonság   |                         |                                       |
| Leadership  | 12 |   |   |                         | értékek és leadership                 |
| Karbantartás (Maintenance)  | 11 | teljes termelékeny karbantartás                                     | teljes körű hatékony karbantartás                                   |                         |                                       |
| Teljesítmény mérés (Performance measurement)                            | 9  |   |   |                         | cél-orientáció                        |
| Rugalmasság (Flexibility)   | 6  |   |   | rugalmasság             | rugalmasság                           |
| Vízió, kultúra és értékek (Vision, culture and values)                  | 5  |   |   |                         | vízió és stratégia                    |
| Gyors átállás (Quick change-over)                                       | 4  |   | gyors átállás   |                         |                                       |
| Tervezés a gyártáshoz * (Design for manufacturing)                      | 3  |   | termelés előkészítési folyamat                                      |                         |                                       |

Megjegyzés: a táblázat Netland kutatásából csak a vizsgált cégek formális termelési rendszerébe megjelenő eszközöket/elveket tartalmazza

2. táblázat: A vállalatok formális termelési rendszerében található eszközök és elvek

## 6. Képességek, tulajdonságok és módszerek

Az interjúalanyok mind a képességek és tulajdonságok, mind a módszerek közül kiválogatták, majd prioritizták az öt legfontosabbnak gondoltat. Az 5 képesség és tulajdonság és az 5 módszer prioritási sorrendje mind a mostani átlagos napra, mind az ideális lean szervezetben eltöltött napra előállt. A 3. táblázat ezt az 5-t képességet és tulajdonságot, a 4. táblázat ezt az 5-5 módszert foglalja össze. A 3. és 4. táblázatban az 1-es szám jelöli az adott interjúalany által legfontosabbnak gondolt képességet, tulajdonságot és módszert; az 5-ös a legkevésbé fontosnak gondolt képességet, tulajdonságot és módszert. A továbbiakban először a képességeket és tulajdonságokat, majd a módszereket elemezzük. Először tárgyaljuk az átlagos napot, majd az ideális napot, végül az átlagos és az ideális nap közötti átfedéseket és eltéréseket.

|                                     | Átlagos nap     |                 |                 |                 | Ideális         |                 |                 |                 |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                                     | „A”<br>vállalat | „B”<br>vállalat | „C”<br>vállalat | „D”<br>vállalat | „A”<br>vállalat | „B”<br>vállalat | „C”<br>vállalat | „D”<br>vállalat |
| fejlett kommunikációs<br>képesség   | 3               | 1               | 1               | 4               | 4               |                 | 1               | 5               |
| magas szintű szakmai<br>ismeretek   | 1               | 3               |                 | 5               | 1               | 2               |                 |                 |
| vezetési ismeretek                  |                 |                 |                 |                 | 4               |                 | 3               | 1               |
| problémamegoldó<br>képességek       |                 | 2               | 2               | 2               | 1               |                 |                 | 2               |
| ötletek képviselőtének<br>képessége | 5               |                 | 4               |                 | 4               |                 |                 | 4               |
| szervezési készség                  |                 | 4               | 3               | 1               | 4               | 4               | 4               |                 |
| üzleti érzék                        | 4               |                 |                 |                 | 4               | 1               |                 |                 |
| számítástechnikai<br>ismeretek      |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| elemzőkészség                       |                 |                 |                 |                 | 4               | 3               | 2               |                 |
| gyakorlatorientáltság               | 2               |                 | 5               | 3               | 4               |                 | 5               | 3               |
| kockázatvállalási<br>hajlandóság    |                 | 5               |                 |                 | 1               |                 |                 |                 |

3. táblázat: Képességek és tulajdonságok átlagos napon és ideális esetben

|                    | Átlagos nap     |                 |                 |                 | Ideális         |                 |                 |                 |
|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                    | „A”<br>vállalat | „B”<br>vállalat | „C”<br>vállalat | „D”<br>vállalat | „A”<br>vállalat | „B”<br>vállalat | „C”<br>vállalat | „D”<br>vállalat |
| utasítás           |                 |                 |                 | 5               |                 |                 |                 |                 |
| ellenőrzés         | 3               |                 | 5               | 3               | 3               |                 | 5               |                 |
| konzultáció        |                 | 5               |                 |                 |                 | 5               | 4               |                 |
| egyeztetés         |                 |                 | 1               | 2               |                 |                 |                 |                 |
| beszámoltatás      |                 |                 | 4               |                 |                 |                 |                 |                 |
| tervezés           | 1               |                 |                 | 1               | 1               |                 | 1               | 1               |
| meggyőzés          | 2               | 2               | 2               | 4               | 2               | 2               |                 |                 |
| szabályozás        |                 | 4               | 3               |                 |                 | 4               |                 | 4               |
| felelősségre vonás |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| motiválás          | 5               | 3               |                 |                 | 5               | 3               | 3               | 2               |
| iránymutatás       |                 | 1               |                 |                 |                 | 1               | 2               | 3               |
| döntés             | 4               |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 5               |

4. táblázat: Vezetői módszerek átlagos napon és ideális esetben

### 6.1. Vezetői képességek és tulajdonságok lean környezetben – egy mai átlagos nap

Interjúalanyaink körében az átlagos napon használt képességek és tulajdonságokat nagyon hasonlóak. Négy interjúalanyból legalább három a legfontosabb 5 képesség közt tartja nyilván **a fejlett kommunikációs képességet, a magas szintű szakmai ismereteket, a problémamegoldó képességet, a szervezési készséget és a gyakorlatorientáltságot.** E jelentős hasonlóság alapján feltételezhető, hogy az átlagos napjaik is nagyon hasonlóak.

Minden interjúalany kiemelkedő fontosságúnak ítéli a **fejlett kommunikációs képességet**: „Az út során kulcsfontosságú az emberek bevonása a folyamatba” – emelte ki az „A” vállalat vezető lean szakértője. Az interjúkból kiderült, hogy a kommunikáció nagyon sok területet lefed. Fontos szerepe van annak, hogy a munkatársak tudják, hogy egy-egy egységnek melyek a hosszú- és rövid távú (napokra lebontott) céljai, miként kapcsolódnak ezek a célok a cég céljaihoz. Egy-egy projekt kapcsán világosan és érthetően közölni kell a munkatársakkal, hogy mi a projekt tárgya és mi a projekt célja. Hasznos lehet persze azt is világossá tenni mit nyer a munkavállaló a projekt támogatása révén. A „D” vállalatnál a különböző habitusú emberekkel való együttműködés szempontjából emelték ki a kommunikáció fontosságát. Meg kell tanulni, hogy eltérően lehet az üzeneteket átadni: más a mérnökkel, más a gyárban dolgozókkal és más a közvetlen kollégákkal való kommunikáció, még ha a célok azonosak is. A vállalati cél és a helyi egység céljainak összekapcsolása, illetve a differenciált belső üzenetátadás került elő markánsan a „C” egységnél is. A kommunikáció annak az egyik legfontosabb eszköze, hogy a központi elvárást a vezetők és a szervezeti tagok irányába egyértelműen meg lehessen fogalmazni.

Abban is egyetértés mutatkozik az interjúalanyok között, hogy elengedhetetlen a **magas szintű szakmai ismeret**. Az „A” vállalatnál ezt választották az első helyen. A szakmai ismeret meglehetősen tágan értelmezve jelenik meg: jártasságot jelent gazdasági, vezetői, működési, adminisztratív és más területeken egyaránt. Egyben felöleli a lean szemlélet szempontjából meghatározó két másik képességet is: a problémamegoldó képességet és az elemzőkészséget. A „B” cég lean csoportjának vezetője úgy gondolja, hogy a szakmai ismeret segítséget nyújt a nem felszínen lévő problémák feltárásában. A szakmai ismeret mint a hitelesség záloga is jelen van az értelmezések között: „Egy lean vezető konzekvens a szakmai ismeretben, amit képvisel - így eladható” – fejtette ki a „D” vállalat kollégája.

Elengedhetetlen képességnek tűnik a **problémamegoldás** is. Erre utal, hogy az „A” vállalatnál szorososan kapcsolják a szakmai ismerethez. A problémamegoldás más cégeknél a nem ideális helyzeteket kezelésére adott válaszként kerül elő. *„A strukturáltság a fontos. A struktúrát kell problémamegoldó képességgé alakítani, hogy konzekvensen tudjam csinálni a munkámat.”*- foglalt állást a „D” cég magyar egységének vezető lean szakértője. A „C” cégben egy-egy ötlet, projekt kapcsán számos vélemény jelenik meg. Az előkerült vélemények egyeztetése, feloldása vezethet el a helyzet kezeléséhez. A **szervezési készség** is kulcsszereppel bír. Jó szervezési készségre azért van szükség, mert az *„end-to-end értékáram annyira komplex, hogy hatalmas kihívást jelent átlátni”* - állította az „B” cég lean vezetője. A menedzserek életében nélkülözhetetlen a projektek megszervezése, a feladatok kiadása stb.

Végül a **gyakorlatorientáltság** alatt az került elő az interjúalanyoknál, hogy hiába van valakinek remek elméleti tudása és tudja elméletben levezetni és megoldani a dolgokat, a gyakorlati életben akkor lesz valódi haszna, ha egy konkrét/adott helyzetet vagy problémát meg tud oldani, egy konfliktust tud kezelni, egy nem teljesítő munkatársat coach-olni. *„Kézvel fogható dolgokban kell gondolkozni és a felmerülő problémákra reális, valós megoldást találni.”* („D”, 2017)

Volt kettő képesség és tulajdonság a 11-es listából, amit csupán egy-egy interjúalany választott a legfontosabb képességek közé: az üzleti érzéket („A” vállalat) és a kockázatvállalási hajlandóságot („B” vállalat). Interjúink alapján ezeknek laza a kapcsolata a lean szellemiséggel. Az interjúalanyok véleménye megegyezik három további képességről. A mindennapi

munkájukban nem tartják a legfontosabb képességek között számon a vezetési ismereteket, számítástechnikai ismereteket és elemzőkészséget.

### *6.2. Vezetői képességek és tulajdonságok lean környezetben – átlagos nap ideális lean környezetben*

Ideális lean szervezet alatt arra utalunk, hogy a szervezet és annak tagjai a lehetőségekhez képest teljes körűen a lean szellemiséget követve működik. Lássuk, hogy milyen képességeket feltételez ez a környezet egy lean környezetben tevékeny vezetőről.

Az interjúalanyok közül legalább három véleménye szerint az ideális lean környezetben tevékeny vezető (szakértő) **fejlett kommunikációs képességgel, szervezési készséggel, gyakorlatorientáltsággal, vezetési ismeretekkel és elemzőkészséggel** rendelkezik. A felsorolt első három képesség nem csak az ideális, hanem az átlagos napon is kiemelten fontosként jelent meg.

A **vezetési ismeret** és **elemzőkészség** csupán az ideálisnál került a kiválasztottak közé, sőt, nem is egy lean vezető által. Ez azért is érdekes, mivel ezen képességek olyan alapvető tudást foglalnak magukba, amelyet számos leendő vezetőnek tanítanak (felsőoktatási intézményekben és különböző tréningeken). Mégis úgy tűnik, a lean vállalatoknál a mindennapi gyakorlatban ezek nem is igazán domináns elemek vagy a megkérdezettek esetleg más elemeket tágabban értelmeznek így azok lefedik ezeket a területeket? Interjúalanyaink észrevételeit ezzel kapcsolatban a következő egységben (6.3.) fejtjük ki.

Az „A” vállalat vezető lean szakértőjének véleménye jól szemlélteti, hogy mennyire nehéz is ideális lean szervezetben a vezető képesség profiljának leírása. Nála egy olyan vezető képe rajzolódik ki, akinél minden képesség fontos, kivéve a számítástechnikai ismereteket. Ugyanakkor nála kiemelten jelenik meg a kockázatvállalás, problémamegoldás és szakmai ismeretek.

### *6.3. Átlagos és ideális nap – képességek és tulajdonságok összevetése*

Az átlagos és ideális esetben egyhangúlag fontosnak tartották a fejlett kommunikációs képességet, szervezési készséget és gyakorlatorientáltságot.

Arra figyelemmel kell lenni, hogy az egyes interjúalanyoknál a hasonló megnevezés mellett gyakran más és más az adott képesség tartalma, akár az átlagos és az ideális állapot összevetésében is. Jó példa erre a „C” cég lean vezetőjének megállapítása. Szerinte az ideális lean szervezetnél a kommunikáció azért kritikus, mert a szemléletváltással jellemezhető kollégák mentorálásának elengedhetetlen eszköze (és így szorosan kapcsolódik a vezetéshez). Ha már sikerült elérni, hogy az emberek másként gondolkodjanak, véli a „C” vállalat lean vezetője, akkor a lean vezető már egy olyan mentori szerepben van, aki „a szálakat mozgatja”. Az átlagos napon ugyanez a lean csoport vezető a kommunikációval kapcsolatban a központi és helyi célok összekapcsolását és helyi képviselőjét emelte ki (pl. helyi vezetők, munkatársak irányába). Ez tehát azt jelzi, hogy minőségileg más lehet adott kompetencia tartalma.

Két képesség jelenik meg az ideális lean szervezetben, amelyet az átlagos napon nem tudnak fontosságuknak megfelelően használni az interjúalanyok. **Egyik vezető sem emelte ki az átlagos nap kapcsán a vezetési ismereteket és elemzőkészséget.** Olyan képesség sincsen,

amely az átlagos napon nem jelenik meg, és ideális lean szervezetben igen. Van azonban két képesség, amelyek az ideális lean közegben kevésbé fontosak (három helyett csak két interjúalany említette): a **problémamegoldás** és a **szakmai ismeret**. Az interjúalanyok elmondása alapján e két-két képesség használata között kapcsolat lehet: egyik jelenléte (problémamegoldás, szakmai ismeret) és a másik hiánya (vezetési ismeret, elemzőképesség) a környezettel és a szervezeti kultúra visszatartó erejével, illetve a nem elég érett – és nem tökéletesen működő – szervezettel magyarázható. Mivel tehát nem elég érett a lean szervezet, ezért a vezető inkább problémamegoldással van elfoglalva és nem tudja vezetési ismereteit előtérbe helyezni.

Ideális esetben jól működne a szervezet, és „mindenki tudná, hogy mi a feladata, működne a rutin és a vezető be tudna avatkozni, amennyiben szükséges” („D”, 2017). Ez ugye háttérbe szoríthatná a szervezést és esetlegesen a folyamatos szakmai jelenlétet (szakmai ismeret alkalmazása), és lehetőséget adna a **vezetésre** és a **szakmai ismereteket** mások ötleteinek támogatására, felkarolására lehetne használni. Egy jól működő szervezet lehetővé tenné, hogy a vezető coach legyen, aki rávezeti alkalmazottait a problémára („C”, 2017). A vezető ekkor nem problémamegoldó képességet gyakorol, hanem jó **elemzőképességére** építve irányít és problémamegoldó képességre tanítja a szervezet tagjait (lásd pl. Spear (2004)). Az elemzőképesség azért is lenne fontos, mert át kell látni a történéseket és hogy helyes-e az elemzés („C”, 2017). A magas szintű szakmai ismeretek és a problémamegoldó képesség „vesztett” az értékéből az ideális esetnél, helyet cserélve a fent említett képességekkel. A kifejtések, magyarázatok alapján sok hasonlóságot mutat a **vezetési ismeretek** a szervezéssel. Némileg visszautalhatunk az előző bekezdésre, a kommunikáció minőségének változásában is tetten érhető, hogy a lean érettség adott képességnél más kontextust jelent.

A 2. ábra foglalja össze az átlagos és az ideális napokon kiemelten fontos képességeket és tulajdonságokat a lean környezetben tevékeny vezetők véleménye alapján. Az átlagos és ideális halmazba a legalább kettő vezető által választott képességek kerültek be.

|  | ÁTLAGOS                     | IDEÁLIS            |
|--|-----------------------------|--------------------|
|  | kommunikáció                | vezetési ismeretek |
|  | szervezési készség          | elemzőképesség     |
|  | gyakorlatorientáltság       | üzleti érzék       |
|  | szakmai ismeretek           |                    |
|  | problémamegoldás            |                    |
|  | ötletek képviselése         |                    |
|  | kockázatvállalás            |                    |
|  | számítástechnikai ismeretek |                    |

2. ábra: Vezetői képességek és tulajdonságok összevetése – átlagos és ideális helyzet

**A metszetbe soroltuk azokat, amelyeknél legalább kettő megjelölés történt az átlagos és ideális oldalon egyaránt. Például a kommunikációt az átlagos csoportban négy vezető választotta, míg az ideálisnál három, ezért a metszetbe tartozik. Az elemzőképességnél 0:3 volt az arány, ezért az ideálisához került.**

#### 6.4. Vezetési módszerek lean környezetben – egy mai átlagos nap

Érdekes, hogy a módszerekről nagyon eltérően vélekednek az interjúalanyok. Számos módszernél csak 1-2 kiemelés történt részünkről. Ebből is levonhatjuk azt a következtetést, hogy mennyire különbözően gondolkodnak a lean vezetők, vezető lean szakértők.

Az átlagos napon a **meggyőzés** jelenik meg a legfontosabb módszerként. Az „A” cég vezető lean szakértője a meggyőzéssel kapcsolatban annak adott hangot, hogy szeretné, ha beosztottjai kihoznák magukból és csapataikból a maximumot, és ne csak kedvetlenül, utasításokat végrehajtva kövessék, amit mondanak nekik, hanem maguk is hozzáadjanak valamit. Minél hamarabb és minél mélyebben vannak a projektbe bevonva a munkatársak, annál könnyebben érthetik meg mik az elvárások és annál jobban meggyőzhetőek. „Sok energiát kell abba befektetni, hogy az emberek megértsék, hogy mit miért kell és érdemes csinálni.” („D”, 2017). Egy másik interjúalany a „felfelé” történő meggyőzést is hangsúlyozta: „Nem csupán a beosztottakat kell meggyőzni, hanem az ügyvezetőt is.” („C”, 2017)

Második helyen áll az ellenőrzés. **Ellenőrzésre** mindig szükség van. Az „A” cég vezető szakértője szerint ellenőrizni kell, hogy megcsinálták-e a feladatot és milyen jól csinálták azt meg. Azért is létfontosságú módszer, mert ha megfeledezünk róla, előfordulhat, hogy letelik a határidő vagy a megállapodástól (céloktól) eltérő tartalommal valósult meg valami.

Egy-egy interjúban került elő néhány további módszer. Az **utasítás** és a **motiválás** közötti átváltást emelte ki a „D” cég vezető lean szakértője: „A motiválás sokszor nem működik, ezért kell az utasítás.” Az **iránymutatást** és **konzultációt** a „B” vállalat lean vezetője említette. A **beszámoltatást** hetente egyszer vagy kéthetente valósítják meg a „C” cégnél. „Van egy csomó eset, amikor világosan képesnek kell lenned A-t vagy B-t mondanod” – érvelt a döntés mellett az „A” cég vezető lean szakértője.

#### 6.5. Vezetési módszerek lean környezetben – átlagos nap ideális lean környezetben

Az ideális környezetet jellemző kiemelt módszerek kisebb nagy hasonlóságot mutat. A módszerek kisebb „szórása” arra utalhat, hogy közelebb áll egymáshoz az interjúalanyok vélekedése.

Fontosnak bizonyult a **motiválás**, a **tervezés**, az **iránymutatás**, a **szabályozás** és a **konzultáció**. Az első három igen hangsúlyos, hiszen az interjúalanyok közül legalább három tett ezen vezetői módszerek mellé megjelölést. Ezek részletesebb kifejtése a 6.6.-os egységben található.

Az **utasítás**, **egyeztetés**, **beszámoltatás** és **felelősségre vonást** nem választották egyáltalán az interjúalanyok.

#### 6.6. Átlagos és ideális nap – módszerek összevetése

Míg az átlagos nappal kapcsolatban minden interjúalany a meggyőzés módszerét emelte ki, az ideális környezetben már a **motiválás jelenik meg** első helyen. A munkavállalók teljesítményének fokozása a cég céljai szerinti motivációtól és fejlesztésüktől függ.

A négyből három vállalat első helyre tette (az átlagos napon csupán ketten) a tervezést. A tervezés elengedhetetlen, hogy alaposan és részletesen elemezzük a jelenlegi helyzetet (cégen belül és kívül), figyelembe vegyük a rendelkezésünkre álló erőforrásokat, és a cég céljainak szem előtt tartva olyan menetrendet állítsunk össze, amellyel hatékonyan érünk célunkhoz. „Világosan kell látni, hogy honnan hová akarunk eljutni.” („C”, 2017)

Szintén felértékelődött az **iránymutatás**, amit a mindennapokban csak a „B” cég vezetője említett és tett első helyre, aki elsősorban a kollégáihoz fűződő viszonyban emelte ki. A „C” cég interjúalánya szerint kollégákkal egyeztetve kellene megállapítani, hogy merre kell menni és mi az ő szerepük ebben a folyamatban. A „D” vállalatnál azt az oldalt emelte ki a válaszadó, hogy az alkalmazottak tudtára kell adni, hogy hogyan kell jól csinálni, hogy a kész terméknek milyen ideáknak kell megfelelni.

A 3. ábra foglalja össze az átlagos és az ideális napokon kiemelten fontos módszereket a lean környezetben tevékeny vezetők véleménye alapján. Az átlagos és ideális halmazba a legalább kettő vezető által választott módszerek kerültek be.

|  | ÁTLAGOS    |                    | IDEÁLIS      |  |
|--|------------|--------------------|--------------|--|
|  | egyeztetés | meggyőzés          | iránymutatás |  |
|  |            | motiválás          | konzultáció  |  |
|  |            | tervezés           |              |  |
|  |            | ellenőrzés         |              |  |
|  |            | szabályozás        |              |  |
|  |            | felelősségre vonás |              |  |
|  |            | beszámoltatás      |              |  |
|  |            | utasítás           |              |  |
|  |            | döntés             |              |  |

3. ábra: Vezetői módszerek halmaza

A metszetbe soroltuk azokat, amelyeknél legalább kettő megjelölés történt az átlagos és ideális oldalon egyaránt. Például az utasítás az 1:0 arány következtében a halmazon kívül szerepel, míg a motiválás 2:4 aránnyal a metszetben.

### 6.7. Vállalataink a szakirodalom tükrében

Az interjúk és a szakirodalmi eredmények összevetése alapján három kulcsüzenet mentén haladunk tovább:

1. Már ma is *jól csináljuk*, azaz a cégeknek egyszerre fontos ma és az ideális helyzetben is és ezt a szakirodalom is megerősíti. A kommunikáció, a tervezés, a motiválás és a meggyőzés tekinthető olyan elemnek, amelyet a cégek saját gyakorlatukban folyamatosan fenntartandónak tartanak, és ez a nézőpontjuk a szakirodalom által is megerősíthető. Ezeket az elemeket mindenképpen meg kell tartani lean környezetben.
2. *Tudjuk az irányt*, de ma még nem állunk készen rá, azaz az ideális esetben fontos a cégeknél, de ma nem az. Jól látható, hogy a vezetési ismeretek, az elemzőkészség és a



konzultáció tekintetében jól felismerik az interjúalanyok saját mai hiányosságait. Ezek közül leginkább a konzultációt tartjuk megfontolandónak. Ugyanakkor kicsit előre utalva meg kell említeni, hogy ide kapcsolódhat majd az iránymutatás gyakorlása.

3. *Eltérően értékeltük*, azaz mások kiemelten kezelik (szakirodalom alapján), de (3a) a cégek a napi gyakorlatból „számúznék” vagy (3b) a cégek ideális esetben előtérbe helyeznék. (3a) A szakmai ismeretek, a problémamegoldó képesség és az egyeztetés kerülhetne a céges szakemberek szerint háttérbe. Miközben a szervezést, a gyakorlatorientáltságot, az iránymutatást, az ellenőrzést és a szabályozást alapvetően fontosnak gondolják. A szakmai ismeretek és a problémamegoldás képessége (illetve annak átadása) olyan alapvető tényezők, hogy talán emiatt nem kerül hangsúlyozásra. Tehát ezek fontos, mondhatni „képesítő” kritériumok, amelyekre a vezetők még egy korábbi életszakaszukban szert tesznek. Az ellenőrzés és a szabályozás két olyan elem, amelyet a napi gyakorlat kiemel, az elméletben kevésbé jelenik meg. Meglátásunk szerint a leanben tetten érhető és praktikusán mindent átható szabványosítás „kompatibilis” ezen tényezőkkel is.

|   | Képességek és tulajdonságok        |                                    |                                    |
|---|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
|   | Szakirodalom                       | Átlagos nap                        | Ideális eset                       |
| JÓL CSINÁLJUK                             | fejlett kommunikációs képesség (4) | fejlett kommunikációs képesség (4) | fejlett kommunikációs képesség (3) |
| TUDJUK AZ IRÁNYT, DE NEM ÁLLUNK KÉSZEN RÁ | vezetési ismeretek (5)             |                                    | vezetési ismeretek (3)             |
|   | elemzőkészség (3)                  |                                    | elemzőkészség (3)                  |
| ELTÉRŐ ÉRTÉKELÉS                          | magas szintű szakmai ismeretek (5) | magas szintű szakmai ismeretek (3) |                                    |
|   | problémamegoldó képesség (4)       | problémamegoldó képesség (3)       |                                    |
|   |                                    | szervezési készség (3)             | szervezési készség (3)             |
|   |                                    | gyakorlatorientáltság (3)          | gyakorlatorientáltság (3)          |
|   | Módszerek                          |                                    |                                    |
|   | Szakirodalom                       | Átlagos nap                        | Ideális eset                       |
| JÓL CSINÁLJUK                             | tervezés (4)                       | tervezés (2)                       | tervezés (3)                       |
|   | motiválás (4)                      | motiválás (2)                      | motiválás (4)                      |
|   | meggyőzés (5)                      | meggyőzés (4)                      | meggyőzés (2)                      |
| TUDJUK AZ IRÁNYT, DE NEM ÁLLUNK KÉSZEN RÁ | konzultáció (5)                    |                                    | konzultáció (2)                    |
| ELTÉRŐ ÉRTÉKELÉS                          | egyeztetés (4)                     | egyeztetés (2)                     |                                    |
|   |                                    |                                    | iránymutatás (4)                   |
|   |                                    | ellenőrzés (3)                     | ellenőrzés (2)                     |
|   |                                    | szabályozás (2)                    | szabályozás (2)                    |

4. ábra: Hol fejlődünk?

Ez a három csoport karakteresen elkülönül egymástól. Azonban figyelembe kell venni, hogy a vizsgált elemek tartalma az egyes környezetekben eltérhet, amint azt a kommunikációval kapcsolatban ki is emeltük, amikor is az átlagos és az érett lean környezetben vetettük össze. Azt is meg kell említeni, hogy egyes kifejezések közötti nehéz különbségtételre utalhat. Gondoljunk a konzultációra vagy az iránymutatásra, illetve ezek közötti eltérésre.

A képességek tekintetében van mód további hazai összevetésre (Zoltayné & Szántó, 2005) (Zoltayné Paprika, Wimmer, & Szántó, 2007) (Zoltayné & Szántó, Menedzsment képességek és döntéshozatali közelítésmódok longitudinális elemzése a versenyképesség kutatások, 2011). Az általunk vizsgált képességek a kompetencia három eleméhez kapcsolódnak: tudáselemek, készség elemek és attitűd elemek. A lean vezetők és vezető szakértők elsősorban készségelemeket emelnek ki a leannel kapcsolatban, azaz a kompetencia fejleszthető összetevőit. A Budapesti Corvinus Egyetem által gondozott Versenyképesség Kutatásban 1996-ban, 1999-ben, 2004-ben és 2009-ben megkérdezett 300 vezető a

gyakorlatorientáltságot, a szakmai ismereteket és a problémamegoldó képességet emeli ki első helyen (Zoltayné & Szántó, 2011). Ez a három képesség összhangban van a lean környezet által elvárttal. Ugyanakkor a megkérdezett vezetők a kommunikációs képességet vagy elemzőképességet a 11 elemű lista második felébe teszik. Különösen a kommunikáció jelentőségében mutatkozik kontraszt, ez lean környezetben kritikusnak tűnik.

## 7. Konklúzió

Kutatásunk interjúk alapján vizsgálta a lean környezetben tevékeny lean csoportvezetők és vezető lean szakértők képességeit, tulajdonságait és módszereit. Az interjúk alapján változatos kép rajzolódik ki, amely egyszerre tükrözheti az egyes vállalatok lean utazásának eltéréseit, az egyes egységek leanhez való hozzáállásában meglévő különbségeket, a szervezeti kultúra sajátosságait, illetve akár interjúalanyaink egyedi megközelítéseit is. Ezért sem adható meg a „helyes” útra vonatkozóan pontos recept.

A mindennapokban ma alkalmazott képességek, tulajdonságok és vezetői módszerek közül kiemelkedik a kommunikáció, illetve a tervezés, a motiválás és a meggyőzés. Ezek a képességek és módszerek egy biztos alapot adhatnak a lean utazáshoz, legyen szó bármely szakaszáról. A megkérdezett vezetők tisztán látják azt is, hogy sokféle szakmai feladat miatt kerül előtérbe a szakmai tudás és a problémamegoldás. Egy ideális lean szervezetben ezek alapvető tudáselemek, rutinok. Így ideális közegben nagyobb szerep juthat az elemzésnek, vezetésnek.

Látszólagos ellentmondásra utal, hogy az iránymutatás/konzultáció/egyeztetés és a szabályozás/ellenőrzés együtt van jelen. Úgy véljük, hogy ez a két terület egyszerre van jelen: hiszen a lean átható szabványosítási törekvéssel együtt a folyamatok és eredmények nyomon követhetővé válnak, ami egyben lehetőséget az a vezetőknek, hogy az emberekre figyeljenek.

Fontos megállapításnak gondoljuk, hogy a lean vezetők és vezető szakértők a kompetencia összetevők közül a készségek szerepét emelik ki lean környezetben. A kommunikáció pedig egy olyan készségnek tűnik, amely egy lean kontextusban sokkalta fontosabb, mint a magyar vezetői gyakorlatban.

## Hivatkozások

- Aij, K. H., Plette, M. D., & Joosten, G. M. (2015). A literature review of lean leadership attributes. *Journal of Global Economics, Management and Business Research*, 2(4), 201-210.
- Camuffo, A., & Gerli, F. (2012. August). What do lean managers do? Modeling management behaviors in lean production environments. *Working Paper Series*. Venezia, Italy: Università Ca' Foscari Venezia, Department of Management. Letöltés dátuma: 10 November 2016, forrás: <http://virgo.unive.it/wpideas/storage/2012wp13.pdf>
- Demeter, K., Losonci, D., & Kovács, Z. (szerk.). (2017). *A lean tudás megosztása*. Budapest: Budapesti Corvinus Egyetem, Vállalatgazdaságtan Intézet.
- Gelei, A., Losonci, D., & Matyusz, Z. (2015). Lean production and leadership attributes – the case of Hungarian production. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 26(4), 477-500. doi:10.1108/JMTM-05-2013-0059
- Gelei, A., Losonci, D., Toarniczky, A., & Báthory, Z. (2013). A lean menedzsment és a leadership jellemzők kapcsolata a hazai vállalati gyakorlatban. *Vezetéstudomány*, 44(4), 2-17.
- Gulyás, C. (2017. március 19). A lean vezető a vezetői módszerek és képességek tükrében. Budapest.
- Kovács, G. (2017). A lean termelési koncepció elmélete és gyakorlati alkalmazása. *LIM Logisztika-Informatika-Menedzsment*, 2(1), 31-40.
- Kovács, Z. (2004). A korszerű termelési rendszerek sajátosságai. *Harvard Business Manager*, 6(4), 62-69.
- Kovács, Z., & Rendes, I. (2014). Lean módszerek alkalmazása Magyarországon. *Vezetéstudomány*, 45(1), 14-23.
- Liker, J. (2008). *A Toyota-módszer – 14 vállalati irányítási alapelv*. Budapest: HVG Kiadó Zrt.
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way. 14 Management Principles from the world's Greatest Manufacturer*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Liker, J. K., & Convis, G. L. (2012). *The Toyota Way to Lean Leadership. Achieving and sustaining excellence through leadership development*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Losonci, D. (2017). Vezető lean környezetben – jellemzők és nyitott kérdések. 165. sz. *Műhelytanulmány*. Budapest, Magyarország. Letöltés dátuma: 2017. november 30, forrás: <http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/2933/>
- Netland, T. (2013). Exploring the phenomenon of company-specific production systems. *International Journal of Production Research*, 51(4), 1084–1097. doi:10.1080/00207543.2012.676686
- Spear, S. J. (2004). Learning to lead at Toyota. *Harvard Business Review*, 82(5), 78-91.
- Tortorella, G. L., Fettermann, D. d., & Fries, C. E. (2016). Relationship between lean manufacturing implementation and leadership styles. *Proceedings of the 2016 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 85-96. Detroit, Michigan, USA. Letöltés dátuma: 2017. február 1, forrás: <http://ieomsociety.org/ieomdetroit/pdfs/39.pdf>
- van Dun, D. H., Hicks, J. N., & Wilderom, C. P. (2016). Values and behaviors of effective lean managers: Mixed-methods exploratory research. *European Management Journal*, 35(2), 174-186. doi:10.1016/j.emj.2016.05.001
- Womack, J., & Jones, D. (1996). *Lean Thinking. Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York, NY: Simon & Schuster.

- Wren, D. A., & Bedeian, A. G. (2009). *The Evolution of Management Thought*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Zoltayné Paprika, Z., Wimmer, Á., & Szántó, R. (2007). Vezetői döntéshozatal és versenyképesség. *Vezetéstudomány*, 38.évf. 5.szám, 18-28.
- Zoltayné, Z. P., & Szántó, R. (2005). Pillanatfelvétel a menedzsment képességekről és döntéshozatali közelítésmódokról az EU csatlakozáskor. *Műhelytanulmány sorozat*. Budapest, Magyarország: BCE Vállalatgazdaságtan Intézet, Versenyképesség Kutató Központ. Letöltés dátuma: 2017. február 10, forrás: [http://edok.lib.uni-corvinus.hu/146/1/9\\_mht\\_Menedzsment\\_kepessegekZPZ.pdf](http://edok.lib.uni-corvinus.hu/146/1/9_mht_Menedzsment_kepessegekZPZ.pdf)
- Zoltayné, Z. P., & Szántó, R. (2011). Menedzsment képességek és döntéshozatali közelítésmódok longitudinális elemzése a versenyképesség kutatások. *Vezetéstudomány*, 42(Különszám), 87-96. Forrás: [http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/705/1/vt\\_2011k1p87.pdf](http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/705/1/vt_2011k1p87.pdf)



"A publikáció a Széchenyi 2020 program EFOP-3.6.1-16-2016-00013 "Intelligens szakosodást szolgáló intézményi fejlesztések a Budapesti Corvinus Egyetem székesfehérvári Campusán" című Európai Unió projektje keretében készült."

*Hua Nam Son*<sup>1</sup>

## The market basket model In information-deficient environment

LOGISZTIKA – INFORMATIKA – MENEDZSMENT

volume 3 • number 1 • március 2018 • pp: 49-59

DOI: [10.29177/LIM.2018.1.49](https://doi.org/10.29177/LIM.2018.1.49)

### Abstract

In this research the market baskets are is studied in the environment with insufficient information. In the environment with sufficient information the frequency of items and market baskets, the confidency of the association rules can be determined exactly, by which the management strategies can be decided definitely. The problems become more difficult in the environment with insufficient information. The managers in this case have to cope with information deficiencie and have to decide the management strategies based on insufficient information. In this paper the concepts of frequent items and frequent market baskets, the association rules and their confidency are formulated in a more generalized model with empty data. Because of the deficiency of information the frequency of market baskets and the confidency of association rules can be approximately appreciated only. The problem of determination of the information deficient items and extracting association rules in information deficient environments are shown to be interesting problems. The algorithms to determine the information deficiencie of items and market baskets, as well as to generate the all information-deficient items are presented also in this paper.

**Keywords:** market basket, frequent item, association rule, information deficient items.

---

<sup>1</sup> PhD, egyetemi docens, Budapesti Gazdasági Egyetem Pénzügyi és Számviteli Kar

## 1. Introduction

The extraction of hidden information from large databases is one of the goals of data mining. To solve the problems of economy, great efforts have been made to discover the informations hidden in the customer transactions (see, for examples [1], [2], [6]). As shown in [3], the market baskets (MB) model provide a research frame and methods for discovering the frequent items and the association rules between items. Therefore the market baskets model has important role in various applications, especially in decision making and strategy determination of retail economy.

As discussed in [3], in the previous studies of market baskets model the considerations are focussed on items and the associations between items in transactions. Then the researchers examine, for examples, bread, milk, itself, but are not interested in the quantity of these items in transactions. Although, one can easily see that in practice, the quantity of items is one of the main factors that decides the business feature of the items. We know that 40% of customers buy eggs, but we know also 35% of customers buy 30 pieces of eggs, while only 0,1% of customers buy 100 pieces of eggs. The same question is for association rules. Therefore the quantitative analysis of transactions is necessary.

In [3] a model was set up that is suitable for quantitative analyses of transactions. In this model the researchers are concerned not with *itemsets* (see [1]), but infact, with *market baskets* or *transactions*, that contain items with concrete quantity.

The quantitative analysis reveals more informations hidden in the transactions. It turns out that, though there is an association between milk and butter, this associative relation can be proved in proportion of 2 liter milk and 0,5 kg butter, and this associative relation does not hold between 1 liter milk and 50 kg butter.

The new model provides new tools for research. The customer's market baskets, i.e. the transactions, in this model constitute a lattice with natural partial order. So the lattice-theoretic methods can be applied for transaction's examinations.

The problem seems to be more complicated when the researchers have to cope with the transactions with deficient information. Maybe, for some reason, the managers have to solve the problems with deficient data of transactions. Naturally, the similar questions can be raised for new model: how the managers can determine the frequent items and the associative relation between items with information deficiency. Nevertheless, besides these questions, it is interesting also to determine the information-deficient items. Identification of information-deficient items is certainly a greate support for business systems management.

In the following Sections 2-4 the main frame of the market baskets model as proposed in [3] and the important reasults are recalled. In Sections 5 we suggest a model in wich we can study the market baskets in information deficient environments.

## 2. Market Basket Model

### Market Baskets

For a finite set of items  $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$  we consider a market basket (MB) as a vector  $\alpha = (\alpha[1], \alpha[2], \dots, \alpha[n])$ , where  $\alpha[i] \in \mathbb{N}$  is the quantity of  $p_i$  in the basket  $\alpha$ ,  $\mathbb{N}$  is the set of all natural numbers. Let  $\Omega$  denote the set of all MBs over  $P$ .

For  $\alpha = (\alpha[1], \alpha[2], \dots, \alpha[n]), \beta = (\beta[1], \beta[2], \dots, \beta[n]) \in \Omega$  we write  $\alpha \leq \beta$  if for all  $i \leq n$  we have  $\alpha[i] \leq \beta[i]$ .  $(\Omega, \leq)$  is a lattice with the natural partial order  $\leq$ . For a set  $A \subseteq \Omega$  we denote  $U(A) = \{\alpha \in \Omega \mid \forall \beta \in A: \beta \leq \alpha\}$  and  $V(A) = \{\alpha \in \Omega \mid \forall \beta \in A: \alpha \leq \beta\}$ . Let  $sup(A) = \{\alpha \in U(A) \mid \nexists \beta \in U(A): \beta < \alpha\}$  and  $inf(A) = \{\alpha \in V(A) \mid \nexists \beta \in V(A): \alpha < \beta\}$ .

### Support of Market Baskets

For a set  $A \subseteq \Omega$  and  $\alpha \in \Omega$  the support of  $\alpha$  in  $A$  is denoted by

$$supp_A(\alpha) = \frac{|\{\beta \in A \mid \alpha \leq \beta\}|}{|A|}$$

In words,  $supp_A(\alpha)$  denotes the ratio of all market baskets that exceeds the given threshold  $\alpha$  to the whole  $A$ .  $supp_A(\alpha)$  of an market basket  $\alpha$  is a statistical index that characterizes the support of  $\alpha$ . The managers naturally, have to deal with special attention to those market baskets of high support, or, in contrary, to those market baskets of extremely low support.

### Association between Market Baskets

In this market baskets model an item  $p_i$  should be identified with  $U(\alpha_i)$ , where  $\alpha_i = (\alpha_i[1], \alpha_i[2], \dots, \alpha_i[n])$ ,  $\alpha_i[k] = 0$  if  $k \neq i$  and  $\alpha_i[i] = 1$ .

For  $\alpha = (\alpha[1], \alpha[2], \dots, \alpha[n]), \beta = (\beta[1], \beta[2], \dots, \beta[n]) \in \Omega$  we write  $\gamma = \alpha \cup \beta$  if  $\gamma[i] = \max\{\alpha[i], \beta[i]\}$  for all  $i \leq n$ .

An *association rule* of  $\beta$  to  $\alpha$  is denoted by  $\alpha \rightarrow \beta$ . The *confidence* of  $\alpha \rightarrow \beta$  (in  $A$ ) is the ratio

$$conf(\alpha \rightarrow \beta) = \frac{supp_A(\alpha \cup \beta)}{supp_A(\alpha)}$$

In words,  $conf(\alpha \rightarrow \beta)$  is the ratio of all market baskets that support both  $\alpha, \beta$  to those that support  $\alpha$  only.

## 3. Frequent Market Baskets

Frequent items play important role in economic management, and therefore in data management (see, for examples, [7]). For a set  $A \subseteq \Omega$ ,  $\alpha \in \Omega$  and  $0 \leq \varepsilon \leq 1$  we say that  $\alpha$  is  $\varepsilon$ -frequent, if  $supp_A(\alpha) \geq \varepsilon$ . The set of all  $\varepsilon$ -frequent MBs is denoted by  $\Phi_A^\varepsilon$ . Then the *Apriori Principle* now can be stated as followings:

**Apriori Principle:** For a set  $A \subseteq \Omega$ ,  $\alpha, \beta \in \Omega$  and  $0 \leq \varepsilon \leq 1$ , if  $\alpha \leq \beta$  and  $\beta$  is  $\varepsilon$ -frequent then  $\alpha$  is also  $\varepsilon$ -frequent.

**Example 1:** Let  $P = \{a, b, c\}$  be a set of items and let  $A = \{\alpha, \beta, \gamma, \delta\}$  be a set of transactions, where  $\alpha = (2,1,0)$ ,  $\beta = (1,1,1)$ ,  $\gamma = (1,0,1)$ ,  $\delta = (2,2,0)$ . For  $\sigma = (1,1,0)$ ,  $\eta = (1,2,0)$  we have  $\text{supp}_A(\sigma) = \frac{1}{4}$  and  $\text{supp}_A(\eta) = \frac{1}{4}$ . For the threshold  $\varepsilon = \frac{1}{2}$  the  $\varepsilon$ -frequent MBs of  $A$  are:

$$\Phi_A^\varepsilon = \{(2,1,0), (1,0,1), (1,1,0), (2,0,0), (0,0,1), (0,1,0), (1,0,0), (0,0,0)\}$$

Let

$$\Phi_{A,k} = \{\alpha \in \Omega \mid \exists \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k \in A: \alpha \leq \{\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k\}\}$$

One can remark that if  $k \leq l$  then  $\Phi_{A,k} \supseteq \Phi_{A,l}$  and  $\Phi_A^\varepsilon = \Phi_{A,k}$  where  $k = \lceil \varepsilon |A| \rceil$  is the smallest integer that is greater or equal to  $\varepsilon |A|$ .

In [3] the following Theorem 1 was proved:

**Theorem 1:** For a finite set of items  $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ , a set of MBs  $A \subseteq \Omega$  and a threshold  $0 \leq \varepsilon \leq 1$  an MB  $\alpha \in \Omega$  is  $\varepsilon$ -frequent iff there exist  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k \in A$  such that  $\alpha \in L(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k)$  where  $k = \lceil \varepsilon |A| \rceil$ .

Based on Theorem 1 an algorithm was proposed in [3] to produce the set of all  $\varepsilon$ -frequent MBs for a given set of transactions  $A \subseteq \Omega$ :

**Theorem 2:** For a finite set of items  $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$  there exists an algorithm that for a set of MBs  $A \subseteq \Omega$  and a threshold  $0 \leq \varepsilon \leq 1$  produces the set of all  $\varepsilon$ -frequent MBs  $\Phi_A^\varepsilon$ .

As a direct consequence of the previous theorems we have:

**Theorem 3:** (Explicit representation of *large MBs*) For a set of items  $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ , a set of MBs  $A \subseteq \Omega$  and a threshold  $0 \leq \varepsilon \leq 1$  there exist  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_s \in \Omega$  where  $s = \lceil \frac{|A|}{\varepsilon} \rceil$  such that

$$\Phi_A^\varepsilon = \bigcup_{i=1}^s L(\alpha_i)$$

In fact for a given  $A$  we can choose  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_s \in \Omega$  that is in a sense the 'smallest' set of MBs generating  $\Phi_A^\varepsilon$ . Such  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_s$  that satisfies:

- i.  $\Phi_A^\varepsilon = \bigcup_{i=1}^s L(\alpha_i)$
- ii.  $\forall i, j \leq s: (\alpha_i \not\leq \alpha_j) \wedge (\alpha_j \not\leq \alpha_i)$ .

is considered as a basic set of MBs that generates  $\Phi_A^\varepsilon$ . As shown in [3] we have really:

**Theorem 4:**

1. For a set of items  $P$ , a threshold  $0 \leq \varepsilon \leq 1$  every set of MBs  $A \subseteq \Omega$  has an unique basic  $\varepsilon$ -frequent set of MBs  $S_A^\varepsilon$
2. There is an algorithm that creates the unique basic  $\varepsilon$ -frequent set of MBs for a given set of MBs  $A \subseteq \Omega$  and a given threshold  $\varepsilon$ .



For a set of items  $P$ , a set of MBs  $A \subseteq \Omega$  and a threshold  $0 \leq \varepsilon \leq 1$  if  $|P| = n$ ,  $k = \lceil \varepsilon |A| \rceil$  and  $m = \max\{\alpha[i] \mid i = 1, 2, \dots, n, \alpha \in A\}$  then it is easy to see that  $|S_A^s| \leq \binom{|A|}{k}$  and therefore there is an algorithm that produces  $S_A^s$  in  $O\left(\frac{|A|}{k} \cdot m \cdot n\right)$  time.

#### 4. Association of Market Baskets and the Confidence of Association Rules

Like determination of frequent items exploring the associations between items is an important problem in economic management and in data management (see, for examples, [4], [7], [8]). By the association we mean the hidden relations between items that are revealed by the behavior of the customers. In this generalized model we can study the association between MBs. In words we say that there is an associative relation between two MBs  $\alpha, \beta$ , in a certain group of customers  $A$ , if most of customers in  $A$  who buy  $\alpha$  also buy  $\beta$ . More exactly, we denote the association of  $\beta$  from  $\alpha$  by  $\alpha \rightarrow \beta$ . The confidence of the rule  $\alpha \rightarrow \beta$  is

$$\text{conf}_A(\alpha \rightarrow \beta) = \frac{\text{supp}_A(\alpha \cup \beta)}{\text{supp}_A(\alpha)}$$

For a set of items  $P$ , a set of MBs  $A \subseteq \Omega$  and a threshold  $0 \leq \varepsilon \leq 1$  an association  $\alpha \rightarrow \beta$  is  $\varepsilon$ -confident if  $\text{conf}_A(\alpha \rightarrow \beta) \geq \varepsilon$ . The set of all  $\varepsilon$ -confident associations of  $A$  is denoted by  $C_A^\varepsilon$ .

In [5] a condition for  $\varepsilon$ -confident association rules, an explicit representation of association rules were given and based on that we have an algorithm to find all  $\varepsilon$ -confident association rules for given left side.

#### 5. Market Basket Model in Information Deficient Environment

In this Section we propose a generalization of the market basket model. In an Information Deficient Environment (IDE) the managers may have insufficient information about items in market baskets. Two problems emerge in this case: How can we determine the frequent sets of MBs and the association rules if we possess inadequate information of items, and how can we point out those items of which we possess inadequate information.

##### Market Baskets

Let  $\mathbb{N}^* = \mathbb{N} \cup \{*\}$  where  $*$  denotes the null value. A  $*$ -market basket of the finite set of items  $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$  is a vector  $\alpha = (\alpha[1], \alpha[2], \dots, \alpha[n])$ , where  $\alpha[i] \in \mathbb{N}^*$ . Thus  $\alpha[i]$  is the quantity of  $p_i$  in the basket  $\alpha$ , if  $\alpha[i] \in \mathbb{N}$ , or  $\alpha[i]$  denotes the lack of information of  $p_i$  in the basket  $\alpha$ , if  $\alpha[i] = *$ . We denote the set of all  $*$ -MBs over  $P$  by  $\Omega^*$ .

For  $\alpha = (\alpha[1], \alpha[2], \dots, \alpha[n]), \beta = (\beta[1], \beta[2], \dots, \beta[n]) \in \Omega^*$  we write

$\alpha \preceq_{\min} \beta$  if for all  $i \leq n: (\alpha[i] \in \mathbb{N}) \Rightarrow (\beta[i] \in \mathbb{N}) \wedge (\alpha[i] \leq \beta[i])$  and  $\alpha[i] = \beta[i] = *$  otherwise.

$\alpha \preceq_{\max} \beta$  if for all  $i \leq n$ :  $(\alpha[i] \in \mathbb{N}) \Rightarrow (\beta[i] \in \mathbb{N}) \wedge (\alpha[i] \leq \beta[i])$ .

One can remark that  $(\Omega^*, \preceq_{\min})$  is a poset with the partial order  $\preceq_{\min}$ , i.e.  $\preceq_{\min}$  is a reflexive, antisymmetric, and transitive relation on  $\Omega^*$ , while  $\preceq_{\max}$  is a reflexive, but not certainly antisymmetric or transitive relation.

### Support

For a set  $A \subseteq \Omega^*$  and  $\beta \in \Omega^*$  the support of  $\beta$  in  $A$  can be defined now in different ways:  
Let

$$\text{supp}_A^{\min}(\beta) = \frac{|\{\alpha \in A \mid \beta \preceq_{\min} \alpha\}|}{|A|}$$

$\text{supp}_A^*(\beta)$  denotes the ratio of all market baskets that exceeds  $\beta$  to the whole  $A$ .

We consider also

$$\text{supp}_A^{\max}(\beta) = \frac{|\{\alpha \in A \mid \beta \preceq_{\max} \alpha\}|}{|A|}$$

$\text{supp}_A^{\max}(\beta)$  denotes the ratio of all market baskets that exceeds  $\beta$  at all information-definite items to the whole  $A$ .

$\text{supp}_A^{\min}(\beta)$  and  $\text{supp}_A^{\max}(\beta)$  are statistical indicators that characterize the support of  $\beta$  in the set of market baskets  $A$ . One can remark that  $\text{supp}_A^{\min}(\beta) \leq \text{supp}_A^{\max}(\beta)$ , and both  $\text{supp}_A^{\min}(\beta)$ ,  $\text{supp}_A^{\max}(\beta)$  do not determine exactly the real support of  $\beta^A$  in  $A$ . Even so by  $\text{supp}_A^{\min}(\beta)$  and  $\text{supp}_A^{\max}(\beta)$  the managers can figure out approximately the support of  $\beta$  in  $A$ .

The concept of support can be generalized for sets of MBs. For a set  $A \subseteq \Omega^*$  the minimal and maximal support of  $B \subseteq \Omega^*$  is denoted by  $\text{supp}_A^{\min}(B)$  and  $\text{supp}_A^{\max}(B)$ , respectively, where:

$$\text{supp}_A^{\min}(B) = \frac{|\{\alpha \in A \mid \forall \beta \in B: \beta \preceq_{\min} \alpha\}|}{|A|}$$

and

$$\text{supp}_A^{\max}(B) = \frac{|\{\alpha \in A \mid \forall \beta \in B: \beta \preceq_{\max} \alpha\}|}{|A|}.$$

| Items      | $p_1$<br>Milk<br>(l) | $p_2$<br>Butter<br>(gr) | $p_3$<br>Pacifier<br>(piece) | $p_4$<br>Pampers<br>(piece) | $p_5$<br>Hammer<br>(piece) |
|------------|----------------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| $\alpha_1$ | 1                    | 200                     | *                            | 0                           | 0                          |
| $\alpha_2$ | 2                    | 400                     | 1                            | 2                           | 0                          |
| $\alpha_3$ | 1                    | 200                     | 1                            | *                           | 0                          |
| $\alpha_4$ | 0                    | 0                       | 0                            | *                           | 1                          |
| $\alpha_5$ | 6                    | 1200                    | 0                            | 0                           | 0                          |

Table 1: A set of MBs with given set of items.

**Example:**

Let  $A = \{\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5\}$  be a set of MBs as in Table 1 and  $\alpha = (1, 200, 0, *, 0)$  we have

$$\text{supp}_A^{\min}(\alpha) = \frac{|\{\alpha_3\}|}{|A|} = \frac{1}{5}$$

and

$$\text{supp}_A^{\max}(\alpha) = \frac{|\{\alpha_3, \alpha_5\}|}{|A|} = \frac{2}{5}.$$
*Frequent items*

Let  $A \subseteq \Omega^*$  be a set of MBs and a threshold value  $\varepsilon \geq 0$  we say that an MB  $\alpha$  is strongly  $\varepsilon$ -frequent, or weakly  $\varepsilon$ -frequent in  $A$  if  $\text{supp}_A^{\min}(\alpha) \geq \varepsilon$ , or  $\text{supp}_A^{\max}(\alpha) \geq \varepsilon$ , respectively.

One can remark that if  $A \subseteq \Omega^*$  be a set of MBs,  $|A| = m$  over the set of items  $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ ,  $|P| = n$  then for any  $\alpha \in \Omega^*$ ,  $\text{supp}_A^{\min}(\alpha)$  and  $\text{supp}_A^{\max}(\alpha)$  can be computed in  $O(n \times m)$  steps. Thus in  $O(n \times m)$  steps we can decide if an given MB is strongly  $\varepsilon$ -frequent or weakly  $\varepsilon$ -frequent for given threshold value  $\varepsilon \geq 0$ . In fact we have:

**Theorem 5:**

There is an algorithm which checks in  $O(n \times m)$  time that for a set of MBs  $A \subseteq \Omega^*$ ,  $|A| = m$  over the set of items  $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ ,  $|P| = n$  if a given MB  $\alpha \in \Omega^*$  is strongly  $\varepsilon$ -frequent or weakly  $\varepsilon$ -frequent for given threshold value  $\varepsilon \geq 0$ .

**Example:**

Let  $A = \{\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5\}$  be a set of MBs as in Table 1 and  $\alpha = (1, 200, 0, *, 0)$  we have  $\text{supp}_A^{\min}(\alpha) = \frac{|\{\alpha_3\}|}{|A|} = \frac{1}{5}$  and  $\text{supp}_A^{\max}(\alpha) = \frac{|\{\alpha_3, \alpha_5\}|}{|A|} = \frac{2}{5}$ . Thus for  $\varepsilon = 30\%$   $\alpha$  is weakly  $\varepsilon$ -frequent, but is not strongly  $\varepsilon$ -frequent in  $A$ .

*Association between Market Baskets*

Let  $A \subseteq \Omega^*$  be a set of MBs and  $B, C \subseteq \Omega^*$ . The association rule is generalized in  $\Omega^*$  as followings:

The strong association and weak association of  $C$  to  $B$  in the set of MBs  $A$  is denoted by  $B \rightarrow_{\min} C$  and  $B \rightarrow_{\max} C$ , respectively. An association rule of  $C$  from  $B$  is characterized by the confidence of the rule that is the ratio of the number of MBs in  $A$  exceeding every MB in both  $B$  and  $C$  to the number of MBs in  $A$  exceeding every MB in  $B$  only. More exactly, let

$$\text{Conf}_A(B \rightarrow_{\min} C) = \frac{| \text{supp}_A^{\min}(B \cup C) |}{| \text{supp}_A^{\min}(B) |}$$

and similarly

$$\text{Conf}_A(B \rightarrow_{\max} C) = \frac{| \text{supp}_A^{\max}(B \cup C) |}{| \text{supp}_A^{\max}(B) |}.$$

One can remark that the confidence of the association rule can be computed in polynomial time. As a consequence, we have:

**Theorem 6:**

There is a polynomial algorithm that for a set of MBs  $A \subseteq \Omega^*$  and  $B, C \subseteq \Omega^*$  decides if the association rule  $B \rightarrow_{\min} C$  and  $B \rightarrow_{\max} C$  are confident for a given threshold value  $\varepsilon \geq 0$ .

By the previous example, let  $\beta_{\text{milk}} = (1,0,0,0,0)$  and  $\beta_{\text{hammer}} = (0,0,0,0,1)$  we have  $\text{supp}_A^{\min}(\beta_{\text{milk}}) = \frac{2}{5}$ ,  $\text{supp}_A^{\min}(\beta_{\text{milk}}, \beta_{\text{hammer}}) = 0$ . Thus  $\text{Conf}_A(\beta_{\text{milk}} \rightarrow_{\min} \beta_{\text{hammer}}) = 0$ .

In words, the association of hammer to milk is quite unconfident.

### Information-deficient Items in Market Baskets

The information-deficient items cause much trouble in the management. Therefore, naturally, two important problems are to determine the set of information-deficient items in a set of MBs and to determine the set of information-deficient MBs.

For  $\alpha = (\alpha[1], \alpha[2], \dots, \alpha[n]) \in \Omega^*$  where  $\Omega^*$  is the set of generalized MBs over the set of items  $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$  let  $ID(\alpha) = \{p_i | \alpha[i] = *\}$ .  $ID(\alpha)$  denotes the set of all items at which the manager has no information.

For a set of MBs  $A \subseteq \Omega^*$  let  $ID^{\max}(A) = \bigcup_{\alpha \in A} ID(\alpha)$  and  $ID^{\min}(A) = \bigcap_{\alpha \in A} ID(\alpha)$ . We denote also:

$$d^{\max}(A) = \frac{|ID^{\max}(A)|}{n}$$

and

$$d^{\min}(A) = \frac{|ID^{\min}(A)|}{n}.$$

For a given threshold value  $\varepsilon \geq 0$  a set of MBs  $A$  is strongly or weakly information-deficient, if  $d^{\max}(A) > \varepsilon$  or  $d^{\min}(A) > \varepsilon$ , respectively.

One can remark that if  $|A| = m$ ,  $|P| = n$  then  $ID^{max}(A)$  and  $ID^{min}(A)$  can be computed in  $O(n \times m)$  steps. Therefore in  $O(n \times m)$  steps we can decide if an given set of MBs  $A$  is strongly information-deficient or weakly information-deficient. We have:

**Theorem 7:**

There is an polinomial algorithm that for a given threshold value  $\varepsilon \geq 0$  and for a set of MBs  $A \subseteq \Omega^*$  decides if  $A$  is strongly or weakly information-deficient.

**Algorithm 1:** (Determination of the information-deficiency of a given set of MBs)

**Input:** A set of items  $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ , a set of MBs  $A = \{\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_m\} \subseteq \Omega^*$ , a threshold value  $\varepsilon \geq 0$ .

**Output:** Answer to the question if  $A$  is strongly information-deficient.

Begin

*Step 1:* For each  $\alpha_i \in A$  determine  $ID(\alpha_i)$ .

*Step 2:* Determine  $ID^{max}(A) = \bigcup_{\alpha_i \in A} ID(\alpha_i)$  and  $d^{max}(A) = \frac{|ID^{max}(A)|}{n}$

*Step 3:* If  $d^{max}(A) \geq \varepsilon$ , then Answer:="Yes",  
else Answer:="No".

End

By the similar algorithm one can check if a set of MBs is weakly information-deficient.

On the other hand, it is important for managers to determine the information-deficient items. Let us denote:

$$D_A(p_i) = \frac{|\{\alpha \in A | \alpha[i] = *\}|}{|A|}$$

For given threshold value  $\varepsilon \geq 0$  an item  $p_i$  is information-deficient in  $A$  if  $D_A(p_i) > \varepsilon$ .

Let us denote the set of all information-deficient items for the given threshold value  $\varepsilon \geq 0$  and a set of MBs  $A$  by  $IDP_A^\varepsilon$ :

$$IDP_A^\varepsilon = \{p_i \in P | D_A(p_i) > \varepsilon\}.$$

We have also:

**Theorem 8:**

- a) There is an polinomial algorithm that for a given threshold value  $\varepsilon \geq 0$  and for a set of MBs  $A \subseteq \Omega^*$  decides if an item  $p_i$  is information-deficient in  $A$ .
- b) There is an polinomial algorithm that generates the set of all information-deficient items  $\{p_i \in P | D_A(p_i) > \varepsilon\}$  for a given threshold value  $\varepsilon \geq 0$  and for a set of MBs  $A \subseteq \Omega^*$ .

By a simple algorithm one can determine in polinomial time the information-deficiency of a given item:

**Algorithm 2:** (Determination of the information-deficiency of an item)

**Input:** A set of items  $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ , a set of MBs  $A = \{\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_m\} \subseteq \Omega^*$ , a threshold value  $\varepsilon \geq 0$  and an item  $p_i \in P$ .

**Output:** Answer to the question if  $p_i$  is information-deficient in  $A$ .

Begin

Step 1: Determine  $D_{A_i}(p) = \frac{|\{\alpha \in A | \alpha[i]=*\}|}{|A|}$ .

Step 2: If  $D_A(p_i) \geq \varepsilon$ , then Answer:="Yes",  
else Answer:="No".

End

**Algorithm 3:** (Generation of all information-deficient items)

**Input:** A set of items  $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ , a set of MBs  $A = \{\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_m\} \subseteq \Omega^*$ , a threshold value  $\varepsilon \geq 0$ .

**Output:**  $IDP_A^\varepsilon$ .

Begin

Step 1:  $IDP_A^\varepsilon := \emptyset$ .

Step 2: For  $i = 1, \dots, n$   
Determine  $D_{A_i}(p) = \frac{|\{\alpha \in A | \alpha[i]=*\}|}{|A|}$ .

If  $D_A(p_i) \geq \varepsilon$ , then  $IDP_A^\varepsilon := IDP_A^\varepsilon \cup \{p_i\}$

else  $i:=i+1$

Output  $IDP_A^\varepsilon$ .

End

**Example:**

Let  $A = \{\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5\}$  be a set of MBs as in Table 1. and  $B = \{\alpha_1, \alpha_2\}$ . One can see that  $ID^{max}(A) = \{p_3, p_4\}$ ,  $ID^{max}(B) = \{p_3\}$  and  $d^{max}(A) = \frac{1}{5}$ ,  $d^{max}(B) = \frac{1}{2}$ . Thus for  $\varepsilon = 0,45$   $A$  is not strongly information-deficient, while  $B$  is strongly information-deficient.

One can see that  $D_{A_1}(p) = D_{A_2}(p) = D_{A_5}(p) = 0$ ,  $D_{A_3}(p) = \frac{1}{5}$ ,  $D_{A_4}(p) = \frac{2}{5}$ . Thus for  $\varepsilon = 0,3$  the set of information-deficient items is  $IDP_A^\varepsilon = \{p_4\}$ .

**Conclusion**

In this research the market baskets are studied in information-deficient environment based on the previously proposed market basket model. The concept of frequency of items and frequent items, the confidence of association rules, as well as the confident association rules are defined in the new and more generalized model. It is shown that though the frequency of items and confidence of association rules can not be evaluated exactly in an environment with insufficient information, they can be estimated approximately. The information-deficient

items and information-deficient set of market baskets are also studied. It is shown that the information-deficient items and information-deficient set of market baskets can be determined. These results support the managers in management of the systems with insufficient information.

## References

- [1] R. Agrawal - R. Srikan (1994): Fast algorithms for mining association rules. VLDB, 487-499.
- [2] T. Brüggermann - P. Hedström - M. Josefsson (2004): Data mining and Data Based Direct Marketing Activities, Book on Demand GmbH, Norderstedt, Germany.
- [3] Demetrovics János, Hua, Nam Son, Guban Akos(2011) : An algebraic approach to market basket model: explicit representation of frequent market basket and association rules. In: Yu Shoukourian (Ed.) Proceedings of the 8th International Conference on Computer Science and Information Technologies (CSIT 2011). pp. 170-173. ISBN:978-5-8080-0797-0.
- [4] Hannu Toivonen (1996): Sampling Large Databases for Association Rules, 134--145, Morgan Kaufmann Pub.
- [5] Heikki Mannila - Hannu Toivonen (1996): Discovering generalized episodes using minimal occurrences. Proceedings of the Second International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD' 96), AAAI Press, 146 - 151. pp.
- [6] Jiawei Han - Micheline Kamber 82006): Data mining: concepts and techniques, Morgan Kaufmann Pub., (Second edition).
- [7] N. Pasquier - Y. Bastide - R. Taouil - L. Lakhal (1999): Discovering frequent closed itemsets for association rules. ICDT, 398-416.
- [8] Ping-Yu Hsu - Yen-Liang Chen - Chun-Ching Ling (2004): Algorithms for mining association rules in bag databases, Information Sciences, Volume 166, Issues 1-4, 31-47.

*Kása Richárd<sup>1</sup>*

## Neurális hálók alkalmazásának lehetőségei innovációs teljesítmény mérésére

LOGISZTIKA – INFORMATIKA – MENEDZSMENT

volume 2 • number 2 • március 2018 • pp: 60-73

DOI: [10.29177/LIM.2018.1.60](https://doi.org/10.29177/LIM.2018.1.60)

### Összefoglaló

A huszadik század végére a konvencionális rendszermodellezési technikákat egyre inkább kezdik kiszorítani a tudományos modellezésből a szimbolikus rendszereken és mesterséges intelligencián alapuló eljárások, melyeket a kilencvenes évek végére már olyan kifejezésekkel kezdtek el egy kontextusban használni, mint értelmezés és érvelés. Felismerték, hogy az ilyen alapokon nyugvó modellek hatékonynak bizonyulnak az olyan problémák megoldásában, melyekre hagyományos módszereket már egyáltalán nem, vagy csak nagyon sok kikötéssel lehet használni, úgymint az analízis, a statisztika, a döntéstámogatás és a szabályozás precíz, determinisztikus módszerei, a lineáris programozás, mely egyszerű problémáknál kiválóan használható, összetettebb esetekben a nem-lineáris vagy a dinamikus programozás módszerei. Ezen módszerek feltételrendszere azonban egyre inkább kielégíthetetlen, gondoljunk csak egy egyszerű regressziós modellre, ahol az alapkövetés a változók linearitása és a köztük lévő multikollinearitás hiánya, ám nehéz az egyes hatásokat és okokat azonosítani, éles különbséget tenni köztük.

**Kulcsszavak:** innovációmenedzsment, innovációs potenciál, neurális hálók

---

<sup>1</sup> PhD, tudományos főmunkatárs, Budapesti Gazdasági Egyetem LAB



## 1. Neurális hálók alkalmazásának lehetőségei innovációs teljesítmény mérésére

A klasszikus rendszermodellezés eszközei számos gyakorlati esetben nem alkalmazhatók biztonsággal és megbízhatóan. Előfordulhat, hogy egy probléma annyira bonyolult, hogy egyszerűen nem tudjuk felírni azt a függvényt, melynek optimumát keressük, vagy az elemzések nem nyújtanak kielégítő eredményt, magas statisztika hiba esetleg alacsony megbízhatósági szinttel is párosul, vagy csak heuresztikus, közelítő következtetéseket vonhatunk le.

A mesterséges intelligencián alapuló rendszerek olyan módszerek, eszközök gyűjtőfogalma, melyek a problémamegoldást az emberi elme működési analógiái alapján végzik. Az intelligencia szó a hatékony tanulás képességére, az adaptív reagálásra, a helyes döntések meghozására, nyelvi kommunikáció szofisztikált módjára és megértésére utal. Ezáltal olyan modellek hozhatók létre, melyek élő organizmusok működését szimulálják: akár az emberi agyét is. Ezen rendszerek kiválóan alkalmasak lesznek problémamegoldásra, rejtett összefüggések, mintázatok vagy hasonlóság felismerésére, nyelvi feldolgozásra, tervezésre, vagy akár előrejelzésre is, nagyobb hatékonysággal és kevesebb megkötéssel, mint a hagyományos modellek.

## 2. Robusztus modellezés

A legtöbb élő rendszer rendelkezik egy olyan különleges képességgel, mely lehetővé teszi, hogy nagyon eltérő környezeti feltételek esetén is képesek legyenek életben maradni. A belső hibák hatnak ugyan a rendszer viselkedésére, ám az alapvető (élet)funkcióit gyakran még igen erős belső hibák esetén is képes fenntartani. Az élő rendszereknek ez a tulajdonsága szöges ellentétben van azzal, amit az ember által tervezett rendszereknél tapasztalhatunk: egyetlen alkatrész hibája gyakran az egész rendszert megbénítja. A kutatók mára már felismerték a tudomány minden területén, hogy a természet által "tervezett" szerkezetek ellenállóak, ezért a hibatűrő képesség vagy robusztusság kérdését sok területen és egyre intenzívebben vizsgálják. (Barabási 2003)

### 2.1 Neurális rendszerek

A neurális rendszerek használata műszaki területeken és az informatikában meglehetősen elterjedtek a huszadik század végére, működésük leírásában alapműnek számít Rumelhart – McClelland 1986-os munkája, Kohonen 1982, 1988, 1990, 1993-as munkái, Kasabov 1996-os értekezése, Kosko 1992-es és Zurada szintén 1992-es munkája. A hazai kutatók közül mértékadó Retter Gyula 1998-as, valamint Borgulya István szintén 1998-as munkája.

A mesterséges neurális háló egy olyan speciális információfeldolgozó rendszer, mely nagyszámú egyszerű processzáló elemből, ún. idegsejtből áll, melyek sűrűn összekötöttek, párhuzamos felépítésűek csakúgy, mint az emberi agyban lévő biológiai neuronok: elosztott adatfeldolgozásuk révén tanulási, általánosítási és zajtorelő képességekkel rendelkeznek. Az összeköttetések változó numerikus értékekkel rendelkeznek. Ezen súlyok, illetve a neuronok topológiája képviselik a rendszer tudásbázisát, módosításuk a számítás, a tanulás alapja. Ilyen módon a háló a tanulási szabályok és a tárolt információ visszahívásának folyamata, paramétereiket és felépítésüket – válaszul a korábban megszerzett információkra – változtatni tudja. A rendszer egyszerű, de nagyszámú neuron együttese képes bonyolult nemlineáris

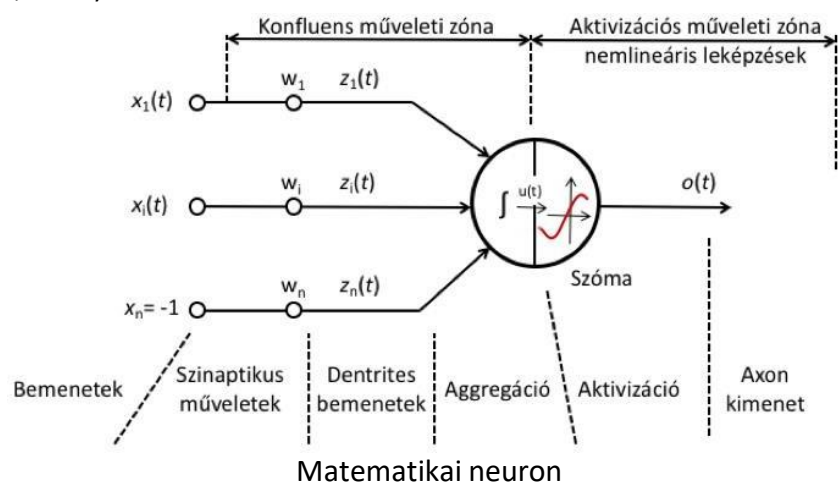
leképezéseket produkálni. Ez az információ feldolgozó rendszer tehát az emberi agy analógiájára működik, topográfiájának alapegysége a neuron.

Az információrendszer alapegysége tehát a neuron, mely nagymértékben hasonlít az emberi agy neuronjaihoz, annak leegyszerűsített sémája. Az agy az ember elsődleges információ feldolgozó egysége. Képes tanulni, nagyságrendekkel gyorsabb, mint a jelenlegi processzorok, hibátűrő képessége kiemelkedő. Az agy fő feldolgozó egységei a neuronok, az idegrendszer alapegységei, ingerületképzésre és ingerületvezetésre specializálódott sejt. Az idegsejtek az idegszövet meghatározó sejtjei, melyeket gliasejtek vesznek körül.

Tekintsük először a biológiai neuront. A lenti ábrán két motorikus neuron kapcsolata látható: a jelet küldő preszinaptikus sejt, és a vele kapcsolatban lévő, jelet vevő posztoszínaptikus sejt. Jól látható a neuron két fő részre különülése: A neuronok fő tömegét a sejttest képezi. A plazmából hosszabb-rövidebb nyúlványok indulnak ki. A dendritek (a rövidebb nyúlványok) más sejtektől veszik át az ingerületet és továbbítják a sejttest felé. Az axon (a hosszabb nyúlvány), amelyből neurononként általában csak egy van, az ingerületet a sejttest felől az axonvég felé vezet. Amíg a neuron sejttestét és dendritjeit csak az ektoplazmatikus (plazmán kívüli) membrán határolja, addig az ugyancsak ektoplazmatikus membránnal borított axon körül az idegszövet támasztósejtjei velőshüvelyt alakítanak ki. A velőshüvellyel körülvevett axon az idegrost. Az idegrost kialakulása során az axon a támasztósejt sejtthártyáját maga előtt tolvá beágyazódik a neuronba. A támasztósejt sejtthártyájának betüremkedése felcsavarodik az axonra. Ezt a betüremkedést az egymás mellé került két sejtthártya ektoplazmatikus membránrétegei alkotják. Az így felcsavarodó velőshüvely tehát egymásra rétegződő ektoplazmatikus membránréteggel veszi körül az axont. Az axon az idegszövet sejt közötti állományával velőshüvely nélküli csupasz részén keresztül (a befűződés helyén) érintkezik.

A mesterséges (matematikai) neuron működése logikailag megegyezik a biológiai neuronnal. Olyan egység, mely különböző súlyozott kapcsolatokon keresztül kap információkat, melyeket különböző függvényekkel dolgoz fel és továbbít. Az  $n$  súlyozott bemenetet és egy konstansra választott bemenetet (bias) egy összegzés és valamilyen általában nemlineáris függvény követ. Ez utóbbit szokás transzfer függvénynek is nevezni. A neuron rendelkezhet lokális memóriával is, amelyet például késleltetéseken, visszacsatolásokon, lineáris szűrőkön keresztül érhetünk el.

Az idealizált mesterséges neuronon a sejttest a feldolgozóelem (szóma), ingerületnek tekinthetjük a kapott  $x_i(t)$ , és a továbbított  $o(t)$  információt, az axonnak a dendritekkel és szinapszisokkal együtt az irányított kapcsolatok, és a szinapszisok erejének a  $w_i$  súlyok felelnek meg. (Kasabov, 1998)



Forrás: saját szerkesztés

A mesterséges neuron esetében a konfluencia művelet nem más, mint az új információ, amit az aktuális  $x$  kiterjesztett bemeneti vektor testesít meg és a korábbi információ, azaz a  $w$  kiterjesztett szinaptikus súlyvektor közötti hasonlósági mérték – legtöbbször skalárszorzat – létesítése. A nemlineáris aktivizációs művelet ezek után a hasonlósági mértéken végrehajt egy nemlineáris leképzést.

Tehát a konfluens zónában először egy lineáris leképzés történik<sup>2</sup>:

$$x \in \mathbb{R}^n\text{-ből } net \in \mathbb{R}^1\text{-be a } w \in \mathbb{R}^n \quad (3)$$

súlyvektoron át. Ezt követően az aktivizációs művelet leképzést létesít

$$net \in \mathbb{R}^1\text{-ből } o \in \mathbb{R}^1\text{-be} \quad (4)$$

az  $f$  nemlineáris aktivizációs függvényen keresztül. (Retter, 2006)

A neurális rendszerek csoportosítására a szakirodalomban nem alakult ki egységes klasszifikáció: egy-egy szerző csupán egy-két, legfeljebb három dimenzió alapján végzi a rendszerezést, vagy egy-egy típusról csak említést tesznek. A téma szakirodalma alapján kísérletet teszek egy koherens rendszerezésre az egyes szerzők munkája alapján.

1. A hálózatban lévő neuronok típusa (Retter, 1996; Borgulya, 1996; Lohrbach, 1995)
  - a) általános neuronmodell
  - b) McCulloch-Pitts neuronmodell
  - c) diszkrét és folytonos perceptron
2. A rétegek száma alapján (Retter, 1996; Borgulya, 1996; Lohrbach, 1995; Kasabov, 1996)
  - a) egyrétegű
  - b) többrétegű
3. a rétegek közti kapcsolatok alapján (Borgulya, 1996; Kosko, 1992)
  - a) teljes
  - b) véletlenszerű
  - c) egy-egy
4. rétegen belüli kapcsolatok alapján
  - a) recurrent (Schalkkoff, 1997; Cruse, 2006)
  - b) on-center/off-surround (Grossberg, 1973; Lohrbach 1995; Nigrin, 1993)
5. az információfeldolgozás iránya (Retter, 1996; Borgulya, 1996; Lohrbach, 1995; Kasabov, 1996; Kosko, 1992)
  - a) feedforwarded
  - b) feedback
    - i. globális visszacsatolás
    - ii. lokális visszacsatolás

---

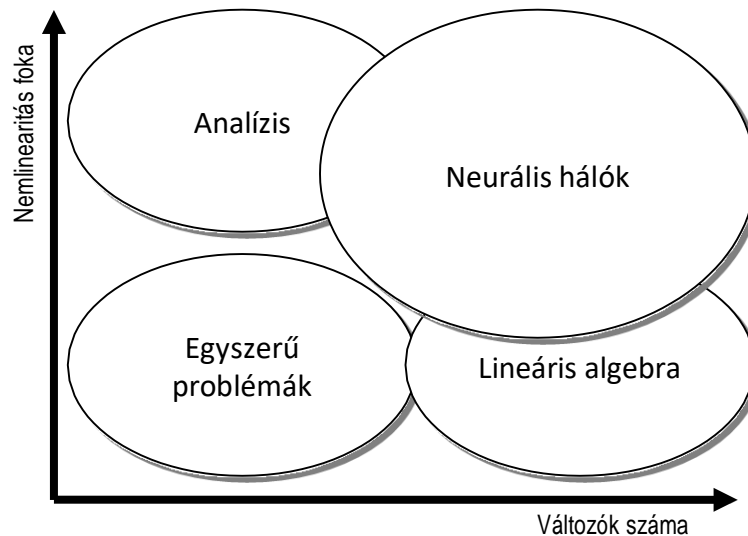
<sup>2</sup> A  $net$  jelölés a számos  $x$  bemeneti vektor súlyozott összegének *nettó eredőjére* vonatkozik.

1. elemi visszacsatolás
2. intralaterális visszacsatolás
3. interlaterális visszacsatolás

A neurális rendszerek részletesebb bemutatását az 1. számú melléklet tartalmazza.

## 2.2 Neurális rendszerek üzleti alkalmazásai

Az utóbbi évek gyakorlata szerint gazdasági területen a neurális rendszerek, mint közelítő módszerek, modellbecslő eszközök, illetve mint sokparaméteres döntések támogató eszköze terjedt el.



Neurális hálózatok gazdasági alkalmazása

Forrás: részben Borgulya (1998), részben Zimmerman (1994)

Sok esetben hatékonyabban használható a klasszikus módszereknél többértékű függvények közelítésére, vagy olyan optimalizációs problémák megoldására, ahol az analízis vagy a lineáris programozás eszközei nehezen alkalmazhatók, vagy azért, mert nagyon erős a probléma nemlinearitásának a foka, vagy pedig túl sok paramétert tartalmaz.

A neurális rendszerek gazdasági alkalmazásával foglalkozó irodalmat csoportosíthatjuk a modellezés típusai szerint. Ily módon a releváns szerzők gazdasági alkalmazásokban bevezettek

- a) többrétegű előrevezetési rendszereket (MFNN) előrejelzésekre,
- b) többrétegű előrevezetési rendszereket (MFNN) osztályozásra, illetve
- c) önszervező térképeket (SOM) klaszterezésre.

A mértékadó irodalom áttekintését tématerületenként célszerű végezni, taxonómikus jelleggel. Így öt területet különböztethetünk meg, melyek a marketing, kockázatmenedzsment, pénzügy, menedzsment és azon belül is különösen a termelésmenedzsment. Ezekről a területekről nyújt részletes áttekintést a lenti táblázat a használt neurális háló típusok alapján.

1. táblázat: Neurális rendszerek gazdasági alkalmazásai

|                        | többrétegű előrevezetési rendszerek előrejelzésekre |  | többrétegű előrevezetési rendszer osztályozásra |  | ön szervező térképek klaszterezésre            |   |
|------------------------|---|--|---|--|--|---|
|                        | Rumelhart – McClelland, 1986                        |  |   |  | Kohonen, 1982, 1988, 1990, 1993                |   |
| Marketing, értékesítés | fogyasztói magatartás előrejelzés                   | Bounds, 1997<br>Moutinho, 1994<br>Dasgupta, 1994 | célpiazi marketing                              | Venugopal, 1994<br>Zahavi, 1997  | piacszegmentálás                               | Dibb, 1992<br>Reutterer, 2000<br>Vellido, 1999<br>Rushmeier, 1997 |
|                        | piacrészesedés előrejelzés                          | Wang, 1999                                       | fogyasztói elégedettség értékelés               | Temponi, 1999  | fogyasztói magatartás elemzés                  | van Wezzel, 1996<br>Watkins, 1998                                 |
|                        | értékesítés előrejelzés                             | Kong, 1995<br>Thiessing, 1995<br>Venugopal, 1994 | lojalitás és megtartás                          | Behara, 1994<br>Wray, 1994<br>Mozer, 2000<br>Madden, 1999<br>Smith, 2000 | márkaelemzés                                   | Reutterer, 2000<br>Balakrishnan, 1996                             |
|                        | árrugalmasság modellezés                            | Gruca, 1998                                      |   |  | fogyasztói kosár elemzés                       | Evans, 1997   |
|                        |   |  | fogyasztók szegmenshez rendelése                | Lohrbach, 1995   | storage layout                                 | Su, 1995  |
| Kockázatmenedzsment    | pénzügyi teljesítés előrejelzés                     | St. John, 2000                                   | csődosztályozás                                 | Udo, 1993<br>Wilson, 1997  | hitel scoring                                  | West, 2001<br>Bassi, 1997   |
|                        | hitel scoring                                       | Jensen, 1992                                     | hitel scoring                                   | West, 2000<br>Long, 2000   | kockázat-értékelés                             | Garavaglia, 1996  |
|                        | fizetés-képtelenség előrejelzése                    | Brocket, 1997                                    | csalásfelderítés                                | Holder, 1995<br>Dorronsoro, 1997<br>He, 1997                             | aláírás hitelesítés                            | Abu-Rezq, 1999  |
|                        | kártalanítás-értékelés                              | Borgulya, 1999<br>Hancock, 1996                  | aláírás hitelesítés                             | Francett, 1989<br>Ageenko, 1998  |  |   |
| Pénzügy                | hedging   | Hutchinson, 1994                                 | részvénypiaci trendosztályozás                  | Saad, 1998   | gazdasági kategorizálás                        | Kaski, 1996   |
|                        | határidős ügyletek előrejelzése                     | Grudinski, 1993                                  | ügyfél hitelesítés                              | Graham, 1988   | kamatráta szerkezeti elemzése                  | Cottrell, 1997  |
|                        | FOREX előrejelzés                                   | Leung, 2000                                      | kötvénykalibráció                               | Surkan, 1991<br>Dutta, 1993  | közösen kezelt befektetési alapok kiválasztása | Deboeck, 1998   |
|                        | befektetés-menedzsment                              | Barr, 1994                                       | értékpapírok kockázati osztályozása             | Lohrbach, 1995   |  |   |
|                        | részvénypiaci változások előrejelzése               | Podding, 1990<br>Schöneburg, 1991                | fizetőképtelenség, hitelképesség megítélése     | Lohrbach, 1995<br>Kerling, 1994  |  |   |
| Menedzsment            | stratégia-értékelés                                 | Wyatt, 1995<br>Parkinson, 1994<br>Chien, 1999    | stratégia hatása a teljesítményre               | St. John, 2000   | stratégia hatása a teljesítményre              | Biscontri, 2000   |
|                        | döntés-támogatás                                    | Wu, 1999<br>Sroczan, 1997                        | menedzsment gyakorlatok hatása a teljesítményre | Bertels, 1999  | döntés-támogatás                               | Lin, 2000   |

|                      | többrétegű előrevezetési rendszerek előrejelzésekre |                              | többrétegű előrevezetési rendszer osztályozásra        |                                 | ön szervező térképek klaszterezésre |                        |
|----------------------|---|------------------------------|--|---------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
|                      | Rumelhart – McClelland, 1986                        |                              |  |                                 | Kohonen, 1982, 1988, 1990, 1993     |                        |
| Termelés-menedzsment | műszaki tervezés                                    | Hung, 1999                   | műszaki tervezés                                       | Adeli, 1990                     | műszaki tervezés                    | Kulkarni, 1995         |
|                      | folyamat-modellezés és folyamatvezérlés             | Flood 1996<br>Cui, 2000      | monitoring és diagnosztika                             | Hanamolo, 1990<br>Kassul, 1998  | folyamatvezérlés                    | Hu, 1995<br>Cser, 1999 |
|                      | minőség menedzsment                                 | Chande, 1995<br>Branca, 1995 | folyamatvezérlés                                       | Kim, 1998                       | folyamat-szelekció                  | Raviwongse, 2000       |
|                      |   |                              | átfutási idő minimalizálása, gépkijelzés               | Corsten, 1995<br>Lohrbach, 1995 | minőség kontrol                     | Chen, 2000             |
|                      |   |                              | szállítási problémák, üléshelykiosztás, műszakbeosztás | Corsten, 1995<br>Lohrbach, 1995 |                                     |                        |

Forrás: saját szerkesztés

#### *Előrejelzés, idősorok kezelése, összetett osztályozási feladatok*

Ennek a területnek a legfontosabb kutatási kérdése az, hogy hogyan lehet idősorok viselkedésére jövőre vonatkozó ítéleteket hozni hatékonyan. A legnagyobb probléma e tekintetben az, hogy a legtöbb hagyományos statisztikai modell linearitást feltételez, hatástalannak bizonyulnak szezonális idősorok előrejelzésében, a modellek parametrikus természetéből adódóan (Zhang, 2002). Ezek a modellek ugyanis csak akkor képesek megfelelő bizonyossággal előrejelezni idősorokat, ha az adatok ráilleszthetők bizonyos parametrikus modellek struktúrájára és követelményeire. Ezzel ellentétben a neurális hálók mind lineáris, mind tisztán nemlineáris esetekben is hatékonyan és hatásosnak bizonyulnak idősorok előrejelzésében bármilyen függvényyszerű kapcsolatot hatékonyan matematizál a rendszer. (Zhang, 1998)

A neurális hálók e területen történő alkalmazásából adódó előnyök legfőbb forrása, hogy ezen rendszerek olyan nemlineáris rugalmas modellek, melyek képesek rejtett mintázatokat felismerni az idősorokban, az információgranuláció révén képesek univerzális approximációra: bármilyen kapcsolatot képesek közelíteni, melyek idősoros megfigyelések között fennállhatnak. Így a neurális hálók a legcélravezetőbb modellek minden olyan esetben, amikor adatokat ugyan könnyen tudunk gyűjteni, de nehezen, vagy egyáltalán nem tudunk következtetni a köztük lévő kapcsolatok természetére (Zhang, Qi, 2002).

Annak eldöntésében viszont, hogy szükséges-e az adatok bizonyos fokú előkezelése, nincs egyetértés a kutatók között. Jellemzően két iskola alakult ki. *Sharda* és *Patil* (1992) bebizonyították, hogy nem szükséges az adatok deszezonalitása: a neurális rendszerek hatékonyan és közvetlenül tudják modellezni/kezelné a szezonalitást: nem szükséges az adatok előkezelése<sup>3</sup>. Ugyanerre a következtetésre jutott *Tang* és *Fishwick*<sup>4</sup> (1993) előrecsatolt neurális hálók alkalmazásával. Bár hosszú távon nem volt szignifikáns különbség az eredmények között, a rövid távú idősorok esetében messze hatékonyabbnak bizonyultak az

<sup>3</sup> A következtetésre egy 1992-es kutatás során jutottak, mely során 88 szezonalitással rendelkező idősort vizsgáltak meg, eredményeiket a Box-Jenkins modell eredményeivel vetették össze.

<sup>4</sup> Előrecsatolt neurális hálót használtak, mely eredményeit szintén a Box-Jenkins modell eredményeivel vetették össze mind rövid, mind hosszú távú idősorokat vizsgálva (összesen 16 darabot).

előkezeletlen (szezontmentesítetlen) idősorokkal megvalósított neurális hálók. Mindazonáltal hosszú távú idősorok esetében is kedvezőbb a neurális hálózat figyelembe véve a modell reprezentációs képességét, a modellalkotási folyamatot, valamint a széles körű alkalmazhatóságát. (Tang és Fishwick, 1993)

1995-ben *Nam* és *Schaefer* is hasonló következtetésekre jutott légi utasok számának idősorait vizsgálva, illetve azok előrejelzésére, valamint *Franses* és *Draisma* (1997) is, akik változó szezonálisok<sup>5</sup> felismerésére használtak neurális hálót.

A másik iskola szerint a neurális hálók nem képesek a szezonálisok közvetlen modellezésére, a hagyományos statisztikai módszereknél hatékonyabb előrejelzés érdekében szükséges az adatok előkezelése, előzetes deszezonalizálása. Ezt több kutatás is alátámasztja, úgymint *Farway* és *Chatfield* (1995) elemzése, melyeket légi utasok számának előrejelzésére használtak<sup>6</sup>, valamint *Nelson* és szerzőtársai (1999), akik szintén arra jutottak, hogy azon idősorokból, melyek szezonális tartalmazznak, és kiszűrik ezeket az idősorokból az előrejelzés előtt, a neurális hálók jobb előrejelzést adnak, mint azok, ahol nem kezelték ily módon az adatokat az előrejelzés előtt.

*Zhang* és *Qi* (2000) mind szimulált, mind valódi idősorokon elvégezték az összehasonlítást, hasonló eredményre jutva: az adatok előzetes tisztítása nélkül indított neurális háló nem képes hatékonyan modellezni az idősorok trend- és szezonális mintáit mindaddig, míg nem történik meg vagy az adatok szezonálismentesítése, vagy trendmentesítése, mely jelentősen növeli az előrejelzés hatékonyságát. Abban az esetben pedig, ha mindkét előkezelési technikát elvégezzük, a legjobb eredményt kapjuk<sup>7</sup>.

Összességében tehát elmondható, hogy jellemzően hatékonyabb előrejelzések tehetők neurális hálókkal – ha bizonyos előkezelések alá vetjük az adatsorokat – azok komplex természetéből adódóan, mint klasszikus statisztikai módszerekkel.

Mindezekkel együtt nehéz jó összehasonlításokat találni a szakirodalomban idősoros előrejelzésekre a hagyományos statisztika eszközeit, illetve a neurális hálókat illetően. Ennek legfőbb oka nem más, minthogy a statisztikusok kevésbé értnek a neurális hálókhoz, esetleg nem is tudnak ilyen módszerekről, míg az informatikusok gyakran nincsenek felvértezve komolyabb statisztikai tudással (Chatfield, 2004).

### Önszervező térképek

A modell nevét egyrészt a nem felügyelt tanulási módjából kapta (önszervező), másrészt pedig abból adódik, hogy (leggyakoribb alakjában) az egyetlen kiviteli réteg négyzetárcsban elhelyezkedő neuronjai a létesített minta térképszerű képét alkotják. A Kohonen-térkép (megalkotója után: Kohonen 1982) egy sokdimenziós folytonos teret egy kétdimenziós diszkrét térképpé képez le. Eközben a bemeneti tér vektorainak hasonlóságait a kimeneti rács neuronok topológiai közelségeire transzformálja, ezáltal képes megtartani a bemenetek jellemzőit. A megfelelő topológia elérésére a kimeneti neuronokra szomszédsági kényszereket helyeznek, amivel a bemeneti adatok egyes tulajdonságai tükröződnek a kimeneti egységek súlyaiban.

---

<sup>5</sup> Franciaország és Hollandia ipari kibocsátásának negyedéves adataiból összeállított idősorokat vizsgáltak és jeleztek előre előrecsatolt neurális hálóval.

<sup>6</sup> A többféle neurális hálózat eredményét összevetették a Box-Jenkins modell, illetve a Holt-Winters módszer eredményeivel

<sup>7</sup> Összehasonlítva az előkezelés nélküli, illetve az egy előkezelési technikával előkészített adatokból történő előrejelzést neurális hálóval, valamint hagyományos statisztikai módszerekkel (jellemzően ARIMA)

### 2.3 Neurális rendszerek előnyei, hátrányai

A neurális hálók kutatását, illetve a témában született releváns publikációkat és összehasonlításokat tekintve kitűnik, hogy több tanulmány született a modell előnyeiről, mint hátrányairól, valamint az is, hogy az elérhető előnyök túlszárnyalják a lehetséges hátrányokat.

A módszer legfontosabb erősségei az alábbiak:

- sikeresen és pontosan közelít komplex, nemlineáris leképezéseket
- nem igényel a priori információkat az adatok eloszlásáról, vagy a kapcsolatok függvényeinek alakjáról
- nagyon rugalmas az architektúrája a zajokkal és a hiányos adatokkal szemben
- egyszerű a rendszer működtetése: gyorsan és hatékonyan reagál a környezet változó adataira, egyszerűen frissíthető azokkal
- a neurális rendszerekre nem vonatkoznak a klasszikus statisztikai módszerek korlátozó feltételei
- a rejtett rétegek neuronjai látens struktúrákként értelmezhetőek (felügyelt hálóknál)

A rendszer legfontosabb gyengeségeit az alábbiak szerint foglalom össze:

- nehezen értelmezhetőek a becsült hálózat súlyai (a fekete doboz jelleg miatt)
- nagyon alacsony a valószínűsége annak, hogy az iterációk során a háló a hibafüggvénynek nem csupán egy lokális, hanem a globális minimuma felé konvergál
- általában nagyszámú mintaelem szükséges a modell a működtetéséhez, ami jelentősen növelheti a rendszer hardver igényeit
- a hálózat optimális architektúrájának felépítése időigényes, kialakításának módja gyakran heurisztikus
- esetenként fennállhat a tútanulás veszélye, ami rontja a modell általánosító képességét
- nem áll rendelkezésre explicit szabályrendszer a legjobb algoritmus kiválasztására
- a rendszer teljesítménye nagyban függ a rendelkezésre álló adatok mennyiségétől
- a neurális hálózatokból hiányzik a klasszikus statisztikai módszerek néhány tulajdonsága: nem lehetséges hipotézisek, illetve konfidencia intervallumok tesztelése.

### 3. Következtetések

A neurális rendszerek releváns szakirodalmának áttanulmányozása során megvizsgáltam azt, hogy a mesterséges intelligencián alapuló egyes módszerek közül melyiket, milyen mértékben és mely területeken használják az üzleti tudományokban.

A legtöbb alkalmazást – összesen 88-at – a neurális hálók területén találtam. Itt 1988-tól publikáltak pénzügyben használt modelleket (főleg függvényközelítésre és előrejelzésre), 1989-től kockázatbecslésre vonatkozó alkalmazásokat, 1990-től termelésmenedzsmentben használt, eszközöket, 1992-től marketingben használt modelleket (főleg előrejelzésre), majd legújabban, 1994-től menedzsmentalkalmazásokat, ám ebből mindössze 9-et találtam, míg marketing területen 27-et, kockázatmenedzsment területen 18-at, termelésmenedzsment területen szintén 18-at, pénzügyi területen 16-ot.



A modellek a korlátozó feltételeket illetően meglehetősen lazák, a társadalomtudományokban bevett módszerek kemény feltételeit nem kötik ki. Szubjektív rendszerinformációkat is a modellezés tárgyává lehet tenni, elfogadja a nemlinearitást, nincs kikötés a változók varianciájára, megengedi a változók közötti interdependenciát, egyszerűen és közvetlenül beépíthető ezekbe a modellekbe a szakértői tudás. Ezek a modellek egyszerre stabilak és plasztikusak, precízek és szignifikánsak, ami nem zárja ki az interpretálhatóságot sem.

A mesterséges intelligencián és lágy számításokon alapuló szakértői rendszerek, mint a neurális hálók a műszaki területeken már régóta sikeresen és széleskörűen használt módszerek, ám a társadalomtudományokban és azon belül is a gazdálkodás- és szervezéstudományokban használatuk szűk körű, habár

- a) alkalmazásuk lehetséges,
- b) teljesítményük meghaladhatja a klasszikus modellekét: egyedüli olyan modellezési technikák a társadalomtudomány – azon belül is a menedzsment eszköztárában, melyek egyszerre stabilak és plasztikusak, precízek, szignifikánsak és interpretálhatóak,
- c) kevesebb és lazább korlátozó feltétellel rendelkeznek, mint a klasszikus rendszermodellezési módszerek.

### *Hivatkozások*

- [1.] Abu-Rezq, A.N., és A.S. Tolba. „Cooperative self-organizing maps for consistency checking and signature verification.” *Digital Signal Processing Review Journal* 9(2), 1999: 107-119.
- [2.] Adeli, H., és C. Yeh. „Neural network learning in engineering design.” *Proceedings of the International Neural Network Conference* 1, 1990: 412-415. <https://www.doi.org/10.1016/B978-0-444-89178-5.50057-9>
- [3.] Ageenko, I.I. „Neural networks for security in electronic banking.” *Edp Auditor Journal* 5, 1998: 25-28.
- [4.] Barr, D.S., és G. Mani. „Using neural nets to manage investments.” *AI Expert* 9, 1994: 16-21.
- [5.] Bassi, D., és C. Hernandez. „Credit risk scoring: Results of different network structures, preprocessing and self-organised clusters.” *Decision Technologies for Financial Engineering*, 1997: 151-161.
- [6.] Behara, R.S., és J. Lemmink. „Modeling the impact of service quality on customer loyalty and retention: A neural network approach.” *Proceedings of Decision Sciences Institute Annual Meeting* 3, 1994: 1883-1835.
- [7.] Bertels, K., J.M. Jacques, L. Nueberg, és L. Gatot. „Qualitative company performance evaluation: Linear discriminant analysis and neural network models.” *European Journal of Operational Research* 115(3), 1999: 608-615. [https://www.doi.org/10.1016/S0377-2217\(98\)00161-1](https://www.doi.org/10.1016/S0377-2217(98)00161-1)
- [8.] Biscontry, R., és K. Park. An empirical evidence of lean production adoption: A self organizing neural networks approach. 2000: 297-302, *Proceedings of the International Joint Conference on Neural Networks* 5.
- [9.] Borgulya, István. *Neurális hálók és fuzzy rendszerek*. Budapest-Pécs: Dialóg Campus Kiadó, 1998.
- [10.] Bounds, D. & Ross, D. „Forecasting customer response with neural networks.” In *Handbook of Neural Computation*, szerző: E. & Beale, R. Fiesler, G6.2, 1-7. London: Taylor & Francis, 1997.

- [11.] Branca, A., O. Quarta, T. Delaney, és F. Distanté. „A neural network for defect classification in industrial inspection.” *Proceedings of SPIE 2423*, 1995: 236-247.
- [12.] Brocket, P.L., W.W. Cooper, L.L. Golden, és X. Xia. „A case study in applying neural networks to predicting insolvency for property and casualty insurers.” *Journal of the Operational Research Society* 48(12), 1997: 1153-1162. <https://www.doi.org/10.1057/palgrave.jors.2600461>
- [13.] Chande, P.K., és S. Dighe. „Neural networks based on-line weld quality control and performance modeling.” *Computer Science and Informatics* 25(1), 1995: 47-52.
- [14.] Chen, C.T. „Extensions of the TOPSIS for Group Decision-Making under Fuzzy Environment.” *Fuzzy Sets and Systems*, 114, 2000: 1-9. [https://doi.org/10.1016/S0165-0114\(97\)00377-1](https://doi.org/10.1016/S0165-0114(97)00377-1)
- [15.] Chien, T.W., L. Chinho, B. Tan, és W.C. Lee. „A neural network-based approach for strategic planning.” *Information Management* 35(6), 1999: 357-364.
- [16.] Cottrell, M., E. DeBolt, E.F. Henrion, és P. Gregorie. „Simulating interest rate structure evaluation on a long term horizon: A Kohonen map application.” *Decision Technologies for Financial Engineering*, 1997: 162-174.
- [17.] Cui, J., W. Xiao, X. Xu, és W. Wu. „Neural networks for roller gap setup in rolling steel mill.” *Proceedings of the 3rd World Congress on Intelligent Control and Automation 2*, 2000: 1135-1138.
- [18.] Cser, L., A.S. Korhonen, J. Gulyas, P. Mantyla, O. Simula, G. Reiss, P. Ruha. „Data mining and state monitoring in hot rolling.” *Proceedings of the 2nd International Conference on Intelligent Processing and Manufacturing of Materials 1*, 1999: 529-536. <https://doi.org/10.1109/IPMM.1999.792534>
- [19.] Dasgupta, C.G., G.S. Dispensa, és S. Ghose. „Comparing the predictive performance of a neural network model with some traditional market response models.” *International Journal of Forecasting* 10(2), 1994: 235-244. [https://doi.org/10.1016/0169-2070\(94\)90004-3](https://doi.org/10.1016/0169-2070(94)90004-3)
- [20.] Deboeck, G., és T. Kohonen. *Visual Explorations in Finance with Self-Organizing Maps*. London: Springer-Verlag, 1998.
- [21.] Demetrovics J., Hua n. S., Gubán Á.: An Algebraic Representation of Frequent Market Baskets and Association Rules. In: *Cybernetics and Information Technologies* 11:(2) pp. 24-31. 2011
- [22.] Dibb, S., és L. Simkin. „Targeting segments and positioning.” *International Journal of Retail and Distribution Management* 19, 1991: 4-10. <https://doi.org/10.1108/09590559110143800>
- [23.] Dorronsoró, J.R., F. Ginel, C. Sanchez, és C. Santa Cruz. „Neural fraud detection in credit card operations.” *IEEE Transactions on Neural Networks* 8(4), 1997: 827-834. <https://doi.org/10.1109/72.595879>
- [24.] Dutta, S., és S. Shenkar. „Bond-rating: a non-conservative application of neural networks.” In *Neural Networks in Finance and Investing*, szerző: R. Trippi és E. Turban. Chicago: Probus Publishing Co., 1993. <https://doi.org/10.1109/ICNN.1988.23958>
- [25.] Evans, O.V.D. „Discovering association in retail transactions using neural networks.” *Intl. Systems Journal* 12(1), 1997: 73-88.
- [26.] Flood, I. „Using neural networks to simulate poorly understood engineering processes.” *Information Processing in Civil and Structural Engineering*, 1996: 219-224.
- [27.] Francett, B. „Neural nets arrive.” *Computer Decisions*, January, 1989: 58-62.

- [28.] Garavaglia, S. „Determination of systematic risk in US business using Sammon's mapping and self-organizing maps.” WorldCongress on Neural Networks: INNS Annual Meeting, 1996: 831-841.
- [29.] Graham, I. „Neural network techniques in client authentication.” Proceedings of the Conferences Computers in the City, 1988: 207-228.
- [30.] Gruca, T.S., és B.R. Klemz. „Using neural networks to identify competitive market structures from aggregate market response data.” Omega 26(1), 1998: 49-62. [https://doi.org/10.1016/S0305-0483\(97\)00046-7](https://doi.org/10.1016/S0305-0483(97)00046-7)
- [31.] Grudnitski, G., és L. Osburn. „Forecasting S&P and gold futures prices: an applications of Neural networks.” Journal of Futures Markets 13, 1993: 631-643.
- [32.] Hancock, M.F. „Estimating dollar value outcomes of Workers' Compensation claims using radial basis function networks.” In Application of Neural Networks in Environment, Energy and Helath, szerző: P. Keller, 199-208. Singapore: World Scientific Publishing, 1996.
- [33.] Hanomolo, A. „A neural classifier for fault diagnosis: An entropy approach.” Proceedings of the 3rd International Conference on Industrial Automation 22, 1999: 17-19.
- [34.] He, H., J. Wang, W. Graco, és S. Hawkins. „Application of neural networks to detection of medical fraud.” Expert Systems with Applications 13(4), 1997: 329-336. [https://doi.org/10.1016/S0957-4174\(97\)00045-6](https://doi.org/10.1016/S0957-4174(97)00045-6)
- [35.] Holder, V. „War on suspicious payments.” Financial Times, 1995, február.
- [36.] Hu, J.Q., és E. Rose. „On-line fuzzy modeling by data clustering using a neural network.” Advances in Process Control 4, 1995: 187-194.
- [37.] Hung, S.L., és J.C. Jan. „Machine learning in engineering analysis and design: An integrated fuzzy neural network learning model.” Computer-Aided Cicil & Infrastructure Engineering 14(3), 1999: 207-219. <https://doi.org/10.1111/0885-9507.00142>
- [38.] Hutchinson, J.M., A.W. Lo, és T. Poggio. „A non-parametric approach to pricing and hedging derivative structures via learning networks.” Journal of Finance 49, 1994: 851-889.
- [39.] Jensen, H.L. „Using neural networks for credit scoring.” Managerial Finance 18, 1992: 15-26. <https://doi.org/10.1108/eb013696>
- [40.] Kaski, S., és T. Kohonen. „Exploratory data analysis by the self-organizing map: Structures of welfare and powerty in the world.” Neural Networks in Financial Engineering, 1996: 498-507. <https://doi.org/10.1153/3954>
- [41.] Kassul, E.M., L.M. Kasatkina, D.A. Rachkovskij, és D.C. Wuncsh. „Appliacion of random treshold neural networks for diagnostics of micro machine tool condition.” Proceedings of the IEEE International Joint Conference on Neural Networks 1, 1998: 241-244. <https://doi.org/10.1109/IJCNN.1998.682270>
- [42.] Kim, Y., K. Moon, B.S. Kang, C. Han, és K.S. Chang. „Application of neural networks to supervisory control of reheating furnace in steel industry.” Automation in the Steel Industry, 1998: 33-38.
- [43.] Kohonen, T. „Self-organized formation of topologicalall collect feature maps.” Biological Cybernetics, 43, 1982: 59-69. <https://doi.org/10.1007/BF00337288>
- [44.] —. Self-Organization and Associative Memory. New York: Springer-Verlag, 1988.
- [45.] Kohonen, T. „Physiological interpretation of the self-organizing map algorithm.” Neural Networks 6, 1993: 895-905. [https://doi.org/10.1016/S0893-6080\(09\)80001-4](https://doi.org/10.1016/S0893-6080(09)80001-4)
- [46.] Kohonen, T. „The self-organizing map.” Proceedings of IEEE Transactions 78, 1990: 1464-1480. <https://doi.org/10.1109/5.58325>

- [47.] Kong, J.H.L., és G.M. Martin. „A backpropagation neural network for sales forecasting.” Proceedings of IEEE International Conference on Neural Networks (2), 1995: 1007-1011. <https://doi.org/10.1109/ICNN.1995.487558>
- [48.] Kulkarni, U.R., és M.Y. Kiang. „Dynamic grouping of parts in flexible manufacturing systems - A self organizing neural networks approach.” European Journal of Operational Research 84(1), 192-212: 1995. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(94\)00326-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(94)00326-8)
- [49.] Leung, M.T., A.S. Chen, és H. Daouk. „Forecasting exchange rates using general regression neural networks.” Computers and Operations Research 27(11), 2000: 1093-1110.
- [50.] Lin, L., W. Wei, R. Shouju, és W. Liu. „Research of supply chain decision support system based on self-organization.” Proceedings of the 3rd World Congress on Intelligent Control and Automation, 2000: 1926-1930. <https://doi.org/10.1109/WCICA.2000.862830>
- [51.] Long, J.A., és A. Raudys. „Modelling company credit ratings using a number of classification techniques.” Proceedings of the 15th European Meeting on Cybernetics and System Research 2, 2000: 718-723.
- [52.] Madden, G., és S. Savage. „Subscriber churn in the Australian ISP market.” Information Economics and Policy 11(2), 1999: 195-207.
- [53.] Moutinho, L., B. Curry, F. Davies, és P. Rita. „Neural Networks in Marketing.” In Computer Modelling and Expert Systems in Marketing, szerző: L Moutinho, 191-212. New York: Routledge, 1994.
- [54.] Mozer, M.C., és R. Wolniewics. „Predicting subscriber dissatisfaction and improving retention in the wireless telecommunication.” IEEE Transactions on Neural Networks 11(3), 2000: 690-696.
- [55.] Parkinson, E.L., M.L. Hailey, C.F. Lo, B.A., Shi, G.Z. Whitehead, és G.W. Garrison. „Integration architecture of expert systems, neural networks, hypertext, and multimedia can provide competitive opportunities for industrial applications.” Computers and Industrial Engineering 27, 1994: 269-272. [https://doi.org/10.1016/0360-8352\(94\)90287-9](https://doi.org/10.1016/0360-8352(94)90287-9)
- [56.] Raviwongse, R., V. Allada, és T. Jr. Sandidge. „Plastic manufacturing process selection methodology using self organising map (SOM)/fuzzy analysis.” International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2000: 155-161. <https://doi.org/10.1007/s001700050021>
- [57.] Reutterer, T., és M. Natter. „Segmentation based competitive analysis with MULTICLUS and topology represented networks.” Computers and Operations Research 27(11), 2000: 1227-1247.
- [58.] Rummelhart, D. E. & McClelland, J. L. Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition. Cambridge, MA: MIT Press, 1986.
- [59.] Rushmeier, H., R. Lawrence, és G. Almasi. „Case study: Visualizing customer segmentations produced by self organizing maps.” Proceedings of Visualization '97, 1997: 463-466. <https://doi.org/10.1109/VISUAL.1997.663922>
- [60.] Saad, E.W., D.V. Prokhorov, és D.C. Wunsch. „Comparative study of stock trend prediction using time delay, recurrent and probabilistic neural networks.” IEEE Transactions on Neural Networks 9(6), 1998: 1456-1470. <https://doi.org/10.1109/72.728395>
- [61.] Schöneburg, E.: Neural networks hunt computer viruses. In: Neurocomputing, 2(5-6). 1991: 243-248 [https://doi.org/10.1016/0925-2312\(91\)90027-9](https://doi.org/10.1016/0925-2312(91)90027-9)

- [62.] Sroczan, E. „Neural network applied for simulation strategy of dispatching and development of the electronical power system.” Proceedings of the 9th European Simulation Symposium, 1997: 684-686.
- [63.] St. John, C.H., N. Balakrishnan, és J.O. Fiet. „Modeling the relationship between corporate strategy and wealth creation using neural networks.” Computers and Operations Research 27(11), 2000: 1077-1092. [https://doi.org/10.1016/S0305-0548\(99\)00143-4](https://doi.org/10.1016/S0305-0548(99)00143-4)
- [64.] Su, C.T. „Neural network system for storage layout design of warehouse.” Proceedings of the IASTED Internatioanl Conference. Modelling and Simulation, 1995: 573-575.
- [65.] Surkan, A.J., és Y. Xingren. „Bond rating formulas derived through simplifying a trained neural network.” Proceedings of the IEEE International Joint Conference on Neural Networks 2, 1991: 1566-1570.
- [66.] Temponi, C., Y.F. Kuo, és H.W. Corley. „A fuzzy neural architecture for customer satisfaction assessment.” Journal of Intelligent and Fuzzy Systems 7(2), 1999: 173-183.
- [67.] Thiesing, F.M., U. Middleberg, és O. Vornberger. „Short term prediction of sales in supermarkets.” Proc. of IEEE Int. Conf. on Neural Networks 2, 1995: 1028-1031. <https://doi.org/10.1109/ICNN.1995.487562>
- [68.] Udo, G. „Neural networks performance on the bankruptcy classification problem.” Computers and Industrial Engineering 25, 1993: 377-380.
- [69.] van Wezzel, M.C., J.N. Kok, és K. Sere. „Determining number of dimensions underlying customer-choices with a compaitive neural network.” Proceeding of the IEEE International Conference on Neural Networks, 1996: 484-489.
- [70.] Vellido, A., P.J.G. Lisboa, és K. Meehan. „Segmentation of the online shopping market using neural networks.” Expert Systems with Applications 17(4), 1999: 303-314.
- [71.] Venugopal, V., és W. Baets. „Neural networks and their applications in marketing management.” Journal of Systems Management, 1994: 16-21.
- [72.] Wang, S. „An adaptive approach to market development forecasting.” Neural Computing and Applications 8(1), 1999: 3-8. <https://doi.org/10.1007/s005210050002>
- [73.] Watkins, D. „Discovering Geographical Clusters in a US Telecommunications Company Call Detail Records Using Kohonen Self Organising Maps.” Proceedings of the Second International Conference on the Practical Application of Knowledge Discovery and Data mining, 1998: 67-73.
- [74.] West, D. „Neural Network Credit Scoring Models.” Computers and Operations Research 27(11), 2000: 1131-1152.
- [75.] Wilson, R., és R. Sharda. „Business failure predection using neural networks.” Encyclopedia of Computer Science and Technology 37(22), 1997: 193-204.
- [76.] Wray, B., és D. Bejou. „An application of artificial neural networks in marketing: Determinants of customer loyalty in buyer-seller relationships.” Proceedings of Decision Sciences Institute Annual Meeting, 1994: 463-465.
- [77.] Wu, K.T., és F.C. Lin. „Forecasting airline seat show rates with neural networks.” Porc. of the Int. Joint Conf. on Neural Networks 6, 1999: 3974-3977.
- [78.] Wyatt, R. „Using neural networks for genetic startegic planning.” In Proceedings of the Internatioanl Conference on Artificial Neural Nets and Genetic Algorithms, 440-443. Springer-Verlag, 1995.
- [79.] Zahavi, J., és N. Levin. „Applying neural computing to target marketing.” Journal of Direct Marketing 11, 1997: 76-93. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1522-7138\(199723\)11:4<76::AID-DIR10>3.0.CO;2-D](https://doi.org/10.1002/(SICI)1522-7138(199723)11:4<76::AID-DIR10>3.0.CO;2-D)

Szabó László<sup>1</sup>

## Milyen szolgáltatásokat ajánlanak fel a logisztikai szolgáltatók Zala megyében?

LOGISZTIKA – INFORMATIKA – MENEDZSMENT

volume 3 • number 1 • március 2018 • pp: 74-82

DOI: [10.29177/LIM.2018.1.74](https://doi.org/10.29177/LIM.2018.1.74)

### Összefoglaló

A logisztikai szolgáltatók által nyújtott tevékenységek köre az utóbbi években kibővült, miközben egyre több elvárásnak is meg kell megfelelniük. A kutatásom célja a logisztikai szolgáltatók regionális szintű vizsgálata volt. Ebben a cikkben varianciaelemzéssel megvizsgálom a logisztikai szolgáltatók által felajánlott szolgáltatások időbeni változásait, azaz a felajánlási profil jellegét, vagyis a múltban, a jelenben nyújtott, illetve a jövőben nyújtani kívánt szolgáltatásokat.

**Kulcsszavak:** logisztikai szolgáltatás, logisztikai szolgáltató, varianciaelemzés, Zala Megye

### Abstract

What services are offered by logistics service providers in County Zala?

Abstract

The range of activities provided by the logistics service providers expanded in recent years, as they have to comply with more and more requirements. My research aim was to investigate the logistics service providers in regional level. In this paper I examine with analysis of variance the temporal changes in the services offered by the logistics service providers, that is the nature of the offered profile, namely the combination of the offer in the past, present and future.

**Keywords:** logistics service, logistics provider, ANOVA, County Zala

---

<sup>1</sup> PhD, Egyetemi adjunktus, Pannon Egyetem Gazdaságtudományi Kara



## Bevezetés

A logisztika szerepe a mai világban vitathatatlan, a modern társadalmak civilizációs folyamatai nyomán a termelés és a fogyasztás térben és időben szétválik. (Barótfi, 2001, p. 24) A vállalatok logisztikai feladataik jelentős hányadát, vagy akár egészét más vállalatokkal, vállalkozásokkal végeztetik el. A logisztikai feladatok kiszervezése egy hosszabb folyamat eredménye, mellyel párhuzamosan a logisztikai szolgáltatást végző vállalkozások fejlődéséről beszélhetünk. Ugyanakkor az utolsó pár év gazdasági változásai olyan környezetet teremtettek, amely alapjaiban érinti a logisztikai szolgáltatók működését, egyszerre lehetőség egy adott térségben a logisztikai szolgáltatások megléte, ugyanakkor elvárás is a megrendelőik részéről.

### 1. Logisztikai szolgáltatások

Napjainkban az ügyfelek igényei és azok gyors változása jellemzi a logisztikát. (Galkin – Dolia – Davidich, 2017, p. 1188) A gyártók és a külső logisztikai szolgáltatók közötti együttműködés az iparban és a kereskedelemben egyaránt a napi munka fontos részévé vált (Gubán – Kovács, 2017, p. 114). Ez az együttműködés lehet egyszerűen hagyományosan szűk, vagy másfelől összetett logisztikai szolgáltatásokat megcélozván széleskörű. Ezek alapján az igénybevett szolgáltatások az összetettség szempontjából két csoportra oszthatók:

- egyszerű;
- összetett.

Egyszerű, alacsony szintű logisztikai szolgáltatás például egyedi raktározás a tárolási szűk keresztmetszet feloldása érdekében, vagy egyszerű külső csomagoló szolgáltatás, szállítás A helyről B-be, ezek régóta fellelhetők. Az összetett, magas szintű szolgáltatások integrált tevékenységek végzéséhez köthetők. A magas szintű logisztikai szolgáltatások különböző típusú logisztikai tevékenységekből állnak, ideértve ezek koordinálását és irányítását is. Ilyen például a harmadik fél bevonásával végzett elosztás, aminek keretében a külső partner végzi a szállítást, raktározást, csomagolást, anyagkezelést, készletirányítást és az elosztási erőforrás tervezést. (Kovács, 2004, pp. 304-305.) A szolgáltatások – még azok is, amelyek igen sok embert szolgálnak ki – mindig igazodnak a szolgáltatást éppen igénybevevőhöz, az egyedi igényeihez.

Minden egyes megrendelő kiszolgálása egyedi eset, a többitől eltérő. (Kovács, 2001, p. 27) Az ügyfélközpontúság az igazán piacorientált szervezeteket áthatja, a logisztikai szolgáltatók területén is történtek erre vizsgálatok, például Ellinger és társai (2008).

Adott tekintetben a kereskedelmi logisztikai szolgáltatások fejlesztésének két fő változata lehetséges:

- 1) A termékpálya bármely szakaszán saját fejlesztésben megvalósított logisztikai megoldásokról beszélhetünk.
  - 2) Logisztikai szolgáltatók igénybevétele, ebben az esetben számos olyan művelet kikerül a vállalatból, amely a termelés, értékesítés, feldolgozás részét képezte korábban.
- Mindkét megoldásnak vannak előnyei és veszélyei is. (Tátrai, 2010, p. 24)  
Ráadásul sok esetben adott területeken például az intermodális áruszállítási és logisztikai szolgáltatások esetében a fejlesztéséhez szükség van:

- a közlekedési infrastruktúra (közúti/vasúti pályák) fejlesztésére;
- a különböző közlekedési alágazatok kapcsolatát megteremtő kombinált forgalmi (röviden kombi-) terminálok (konténer-, Ro/Ro-, Ro/La-, huckepack-terminálok) fejlesztésére;
- az intermodális szállításhoz szükséges szállító-eszközök (speciális szállítójárművek, konténerek, csereszekrények) beszerzésére. (Tarnai, 2006, pp. 7-13.)

Ugyanakkor megállapíthatjuk, hogy a logisztikai szolgáltatók partnerkapcsolatainak különböző szintjei jöttek létre az elmúlt időszakban, melyek folyamatosan fejlődnek és új kapcsolati formák jönnek létre. Az alapvető szolgáltatást nyújtó logisztikai szolgáltatók általában szállítási és raktározási szolgáltatást végeznek, de a megrendelők sok esetben további hozzáadott értéket jelentő logisztikai szolgáltatásokat is igényelnek még. (Gelei, 2013, p. 296) A logisztikai tevékenységet nagyon sok vállalkozás szervezi ki, mivel nem tekintik kulcsfontosságú képességnek, emiatt a logisztikai feladatok ellátására arra specializálódott vállalkozások jöttek létre, melyek nagyfokú hatékonysággal végzik el a rájuk bízott anyagmozgatási feladatokat. (Vörös, 2010, p. 356) Napjainkban a logisztikai szolgáltatásokat sokan még elsősorban olyan árunak tekintik, ahol az ár az elsődleges (Ceniga – Sukalova, 2015, p. 163), úgy gondolom ez az általánosítás túlzó, talán csak az egyszerű alapszolgáltatások igénybevétele esetén beszélhetünk erről. Egy logisztikai szolgáltatást igénybe vevő cégnek biztosnak kell lennie abban, hogy az igényeit (szükségleteit) a választott cég megérti. (Meidutė-Kavaliauskienė – Aranskis – Litvinenko. 2014, p. 330) Az utolsó években fontos kérdéssé vált, hogy adott esetben kormányzati támogatással a logisztikai ipar, mint iparág dinamikusabbá váljon. Erre többek között az ázsiai gazdaságokban is láthatunk példát. (Park – Lee, 2015)

## 2. Zala megye, a vizsgált régió és makrogazdasági környezete

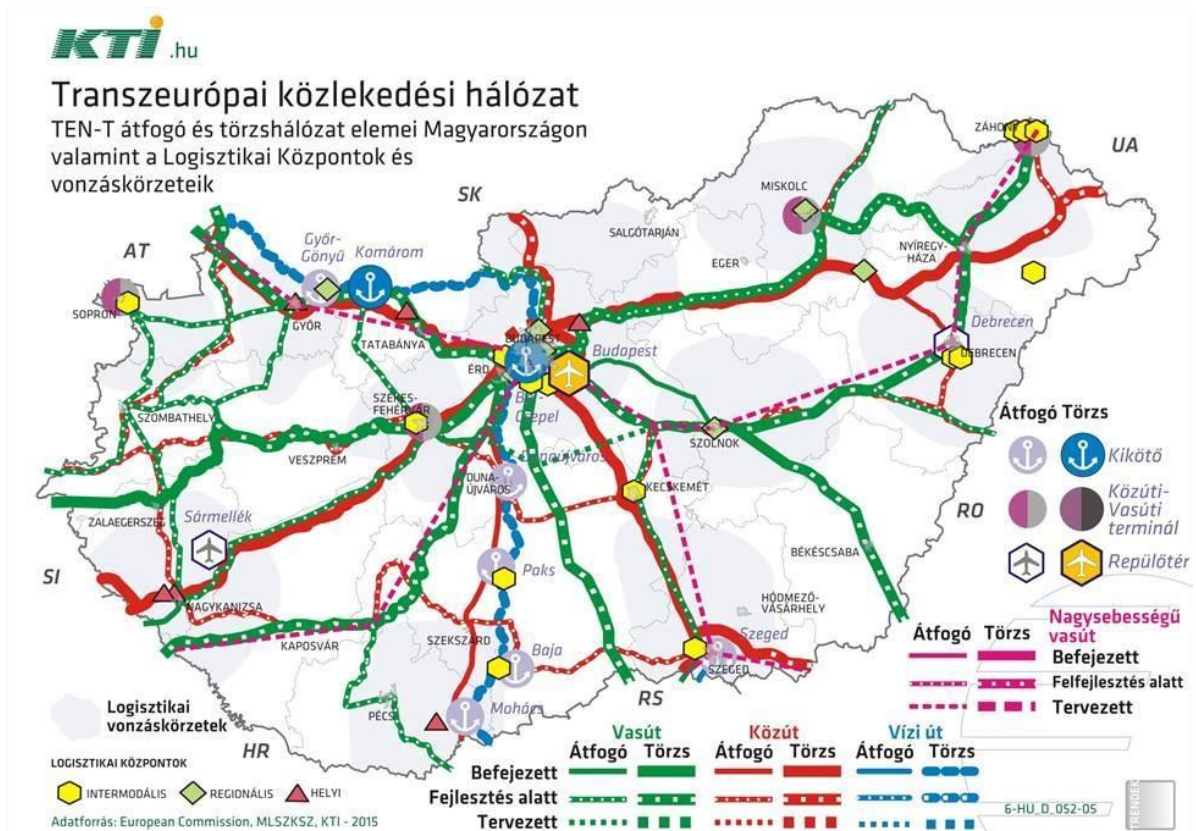
A megye helyzetéről röviden: Zala megye a Dunántúl délnyugati részén helyezkedik el. Keletről Veszprém, délről Somogy, északról Vas megye, nyugatról pedig a horvát és szlovén határ szegélyezi. Győr-Moson-Sopron, és Vas megyével Zala alkotja a nyugat-dunántúli régiót. Lakosságának változását a 1. táblázat mutatja, a 2011-es népszámláláskor ez 282179 főt jelentett.

1. táblázat: Zala megye lakossága (KSH)

| <u>Év</u>   | <u>Lakosság<br/>(fő)</u> |
|-------------|--------------------------|
| <u>1980</u> | <u>317298</u>            |
| <u>1990</u> | <u>306398</u>            |
| <u>2001</u> | <u>297404</u>            |
| <u>2011</u> | <u>282179</u>            |

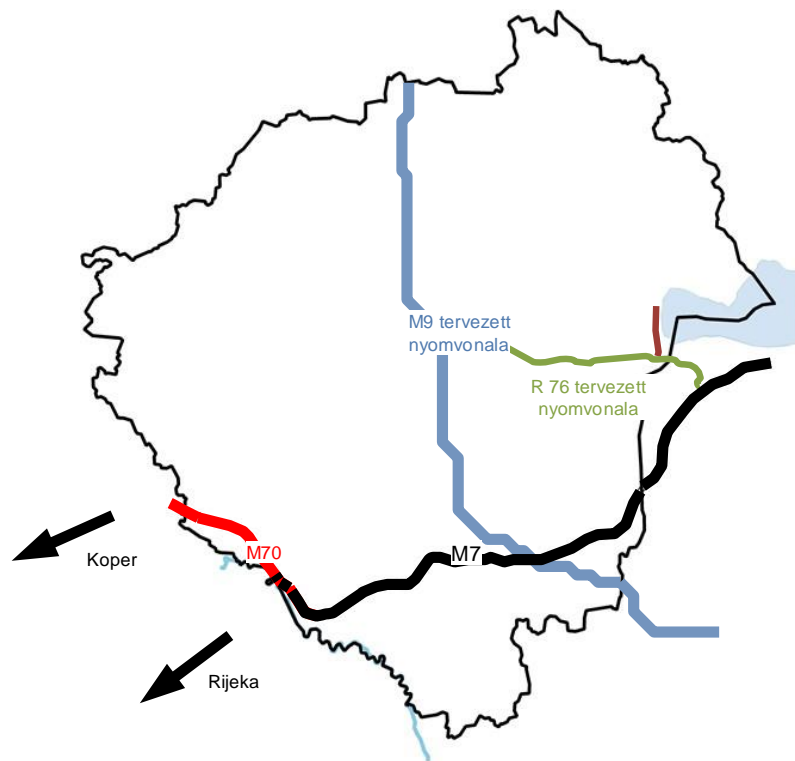
Az 1980-as évek vége, az 1990-es évek eleje átalakulást hozott a megye korábbi gazdaságában, mely a 2000-es évek elejére stabilizálódott, ugyanakkor a 2008-ban kezdődő gazdasági válság hatására több nagyobb vállalat is jelentősen leépítette kapacitását. A megye adottságai ugyanakkor nem rosszak. Horvátországgal és Szlovéniával közvetlenül határos, és Ausztria is elérhető közelségben van. Öt főváros 250 kilométeres sugarú körön belül van.





1. ábra. A transzeurópai közlekedési hálózat elemei Magyarországon (kti.hu)

A TEN-T hálózat V. korridor közúti szakasza nyugat-keleti irányban áthalad Magyarországon, az V. folyosó szerves része a megyén áthaladó M7 autópálya, és az M70 autótút. (1. és 2. ábra) Közel van több nemzetközi forgalmat bonyolító kikötő: Fiume (Rijeka), Koper, Trieszt. Ezek együttesen képesek lehetnek ellensúlyozni az északi-tengeri kikötőket. Középtávú terv az M9. A megyén átfut az országos vasúti hálózat több eleme (Budapest, Pécs, Szombathely). Zala Megye 2013-as Területfejlesztési koncepciója is megállapítja, amit a korábbi kutatások is alátámasztottak, hogy Zala megye nagy részének elérhetősége kedvezőtlen, de az M7-es autópálya és a magyar – horvát - szlovén- összeérő gyorsforgalmi úthálózat fejlesztés eredményeként a magyar-horvát-szlovén határ mentén logisztikai zóna alakulhat ki (pl. a Müller kereskedelmi lánc logisztikai bázisa), ahol a Letenyei, Nagykanizsai térség telephelyi adottságai a szomszédos országokéval versenyeznek. Figyelemre méltó, hogy jelentős a logisztika súlya Zalaegerszeg gazdaságában is, annak ellenére, hogy földrajzi fekvése és közlekedési kapcsolatai nem tűnnek jelenleg ideálisnak ehhez a funkcióhoz. A kombinált áru fuvarozás nem számottevő. Nagykanizsán és Lentiben ennek feltételei kiépültek, de a jelenlegi piaci körülmények között a szolgáltatás igénybevételére nincs számottevő igény.



2. ábra: Zala megye a főbb nemzetközi közutak tükrében (saját szerkesztés)

Az európai kelet-nyugati irányú tranzitforgalom nagy részének átvezetése komoly gazdasági előnnyel jár. Az Európai Unió közös gazdasági közösségbe, közös régióba helyezi a különálló országok kistérségeit. A kiegészítő szolgáltatások terén sok fejlesztési lehetőség van, amik gazdasági és anyagi hasznot jelentenének. (Ács – Szabó, 2014, p. 25) Az áruforgalom tekintetében Zala megye fontos közúti kapocs lehet a tengeri kikötők és Közép-Európa között. A sármelléki repülőtér lehetőséget biztosít a légi teherfuvarozásra, ami a mai világban, ahol az átfutási idő egyre fontosabb tényező, komoly súllyal bírhat.

Versenyképességi tényezőnek tekintem a földrajzi elhelyezkedést, ám ki kell hangsúlyoznom, hogy mindez csak magas hozzáadott értékű logisztikai szolgáltatásokkal aknázható ki.

A logisztikai szolgáltatást nyújtó vállalkozásokra vonatkozóan Zala megye tekintetében a 2. táblázatban látható adatsor állt rendelkezésre, viszont az én kutatásom a Zala megyében szolgáltatást nyújtó cégekre vonatkozott, míg a KSH részéről a Zala megyében bejegyzett cégek ilyen jellegű tevékenységi köre érhető „csak” el. A KSH részéről azt a tájékoztatást kaptam, hogy pontosan a kutatási szempont szerinti adatbázissal nem rendelkeznek.

2. táblázat: Logisztikai szolgáltatást nyújtó vállalkozások száma Zala megyében (2012.dec.31.) (KSH)

| TEÁOR szám  | Vállalkozások száma (db) |
|---|--------------------------|
| 52== Raktározás, szállítást kiegészítő tevékenység  | 80                       |
| 521= Raktározás, tárolás                            | 8                        |
| 5210 Raktározás, tárolás                            | 8                        |
| 522= Szállítást kiegészítő tevékenység              | 72                       |
| 5221 Szárazföldi szállítást kiegészítő szolgáltatás | 14                       |
| 5222 Vízi szállítást kiegészítő szolgáltatás        | 1                        |
| 5223 Légi szállítást kiegészítő szolgáltatás        | 2                        |
| 5224 Rakomány-kezelés                               | 10                       |
| 5229 Egyéb szállítást kiegészítő szolgáltatás       | 45                       |

A kutatás kezdetén 121 vállalkozást kerestem meg, melynek során 64 teljesen kitöltött kérdőívre tettem szert, melyek közül a kutatás szempontjából 53 db volt felhasználható. Az elemzéseket ezeken végeztem el.

### 3. A logisztikai szolgáltatások varianciaelemzése

A kérdőívekre kapott válaszok alapján elvégeztem a varianciaelemzést, ennek segítségével két vagy több sokaság átlagai közötti kapcsolatot vizsgálhattam. A vizsgálatnak a múltban nyújtott, a jelenleg elérhető, illetve a jövőben nyújtani kívánt szolgáltatások képezték az alapját. Jelen esetben a varianciaelemzést három sokaság átlagainak vizsgálataként végeztem el.

3. táblázat: A varianciaelemzés homogenitása a szolgáltatások esetén (saját szerkesztés)

| Test of Homogeneity of Variances |     |     |      |
|----------------------------------|-----|-----|------|
| Szolgáltatások                   |     |     |      |
| Levene Statistic                 | df1 | df2 | Sig. |
| ,049                             | 2   | 156 | ,952 |

A varianciaelemzés vizsgálati eredményeit a következő táblázatokban, illetve ábrákon láthatók. A homogenitásvizsgálat 0,952-es szignifikanciaszintet mutat, a varianciaelemzés szignifikanciaszintje 0,713.

4. táblázat: Varianciaelemzés (ANOVA) szolgáltatások (saját szerkesztés)

| ANOVA          |                |     |             |      |      |
|----------------|----------------|-----|-------------|------|------|
| Szolgáltatások |                |     |             |      |      |
|                | Sum of Squares | df  | Mean Square | F    | Sig. |
| Between Groups | 16,843         | 2   | 8,421       | ,339 | ,713 |
| Within Groups  | 3874,264       | 156 | 24,835      |      |      |
| Total          | 3891,107       | 158 |             |      |      |

A kapott válaszok alapján megállapítható, hogy a szolgáltatások számában nem terveznek változást a vállalatok. A részletes adatok vizsgálata továbbá azt is megerősíti, hogy a szolgáltatások összetételében sem várható változás. Ennek okait célszerű lenne a továbbiakban vizsgálni, hogy elégedettség, változtatás képtelenség, a vevői igények változatlansága vagy más tényező okozza.

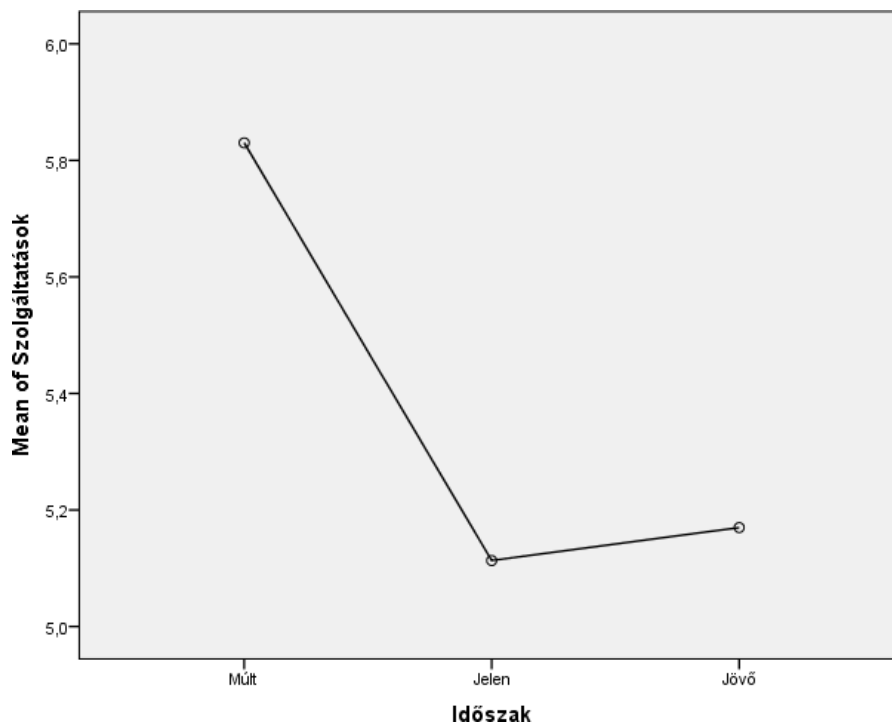
5. táblázat: Leíró vizsgálatok a szolgáltatások esetén (saját szerkesztés)

| Descriptives   |     |      |                |            |                                  |             |         |         |
|----------------|-----|------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|---------|---------|
| Szolgáltatások |     |      |                |            |                                  |             |         |         |
|                | N   | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean |             | Minimum | Maximum |
|                |     |      |                |            | Lower Bound                      | Upper Bound |         |         |
| Múlt           | 53  | 5,83 | 4,839          | ,665       | 4,50                             | 7,16        | 0       | 22      |
| Jelen          | 53  | 5,11 | 4,722          | ,649       | 3,81                             | 6,41        | 0       | 20      |
| Jövő           | 53  | 5,17 | 5,366          | ,737       | 3,69                             | 6,65        | 0       | 25      |
| Total          | 159 | 5,37 | 4,963          | ,394       | 4,59                             | 6,15        | 0       | 25      |

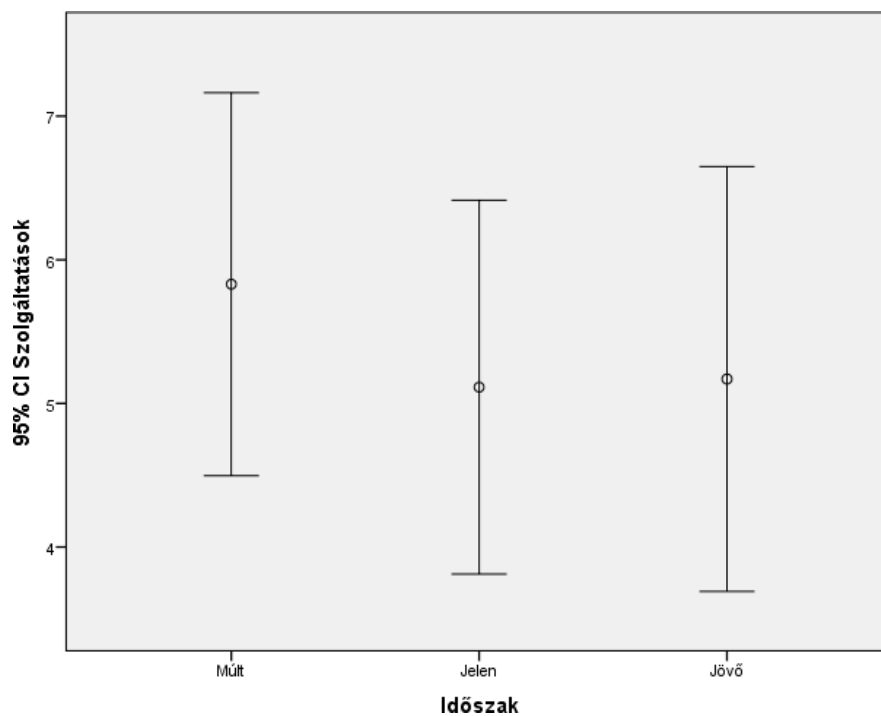
6. táblázat: Többszörös összehasonlítás a szolgáltatások esetén (saját szerkesztés)

| Multiple Comparisons               |       |         |             |                       |            |                         |             |             |
|------------------------------------|-------|---------|-------------|-----------------------|------------|-------------------------|-------------|-------------|
| Dependent Variable: Szolgáltatások |       |         |             |                       |            |                         |             |             |
|                                    | (I)   | Időszak | (J) Időszak | Mean Difference (I-J) | Std. Error | 95% Confidence Interval |             |             |
|                                    |       |         |             |                       |            | Sig.                    | Lower Bound | Upper Bound |
| <b>LSD</b>                         | Múlt  | Jelen   |             | ,717                  | ,968       | ,460                    | -1,20       | 2,63        |
|                                    |       |         | Jövő        | ,660                  | ,968       | ,496                    | -1,25       | 2,57        |
|                                    | Jelen | Múlt    |             | -,717                 | ,968       | ,460                    | -2,63       | 1,20        |
|                                    |       | Jövő    |             | -,057                 | ,968       | ,953                    | -1,97       | 1,86        |
|                                    | Jövő  | Múlt    |             | -,660                 | ,968       | ,496                    | -2,57       | 1,25        |
|                                    |       | Jelen   |             | ,057                  | ,968       | ,953                    | -1,86       | 1,97        |
| <b>Tamhane</b>                     | Múlt  | Jelen   |             | ,717                  | ,929       | ,826                    | -1,54       | 2,97        |
|                                    |       | Jövő    |             | ,660                  | ,993       | ,880                    | -1,75       | 3,07        |
|                                    | Jelen | Múlt    |             | -,717                 | ,929       | ,826                    | -2,97       | 1,54        |
|                                    |       | Jövő    |             | -,057                 | ,982       | 1,000                   | -2,44       | 2,33        |
|                                    | Jövő  | Múlt    |             | -,660                 | ,993       | ,880                    | -3,07       | 1,75        |
|                                    |       | Jelen   |             | ,057                  | ,982       | 1,000                   | -2,33       | 2,44        |

A következő ábrákon látható, hogy a nyújtott szolgáltatások számának átlaga minimális eltérést mutat, különösen igaz ez a jelenlegi és a jövőbeni szolgáltatásokra, másrészt a három minta szórása is közel azonos intervallumban található.



3. ábra. Múltbeli, jelenlegi és jövőbeli szolgáltatások (saját szerkesztés)



4. ábra. Múltbeli, jelenlegi és jövőbeli szolgáltatások száma (saját szerkesztés)

Az elmúlt évtizedben a logisztikai vállalkozások próbálták a meglévő infrastruktúrájukat folyamatosan fejleszteni, ezáltal a megrendelőknek magasabb színvonalú logisztikai szolgáltatást felkínálni. A gazdasági válság Zala megyében a logisztikai szolgáltatókat is érintette, visszaesett a kereslet, a vállalkozások azóta óvatosabban fejlesztettek, a kapacitásbővítés nem volt napirenden.

## Összegzés

A korábbi években végzett vizsgálatok során még a szolgáltatások jövőbeni bővítése elsődleges cél volt a megyében található logisztikai szolgáltató vállalkozásoknál, a gazdasági válság a térségben működő termelő vállalatokat érzékenyen érintette, ami jelentős hatással volt a logisztikai szolgáltatókra is. Témáját tekintve a szolgáltatások piacát vizsgáltam, ahol az áramlás input és output oldalán egyaránt a megrendelők vannak. A szolgáltatók szolgáltatási struktúrájában való különbséget sok esetben a szolgáltatások egymáshoz viszonyított aránya jellemezte.

Összességében a logisztikai szolgáltatókra irányuló regionális kutatást végeztem a Zala megyében logisztikai szolgáltatást nyújtó vállalkozások körében melyről megállapítást nyert, hogy a logisztikai szolgáltatók által felajánlott logisztikai szolgáltatások száma nem mutat változó képet, ennek egyik fő oka a logisztikai szolgáltatások piacán tapasztalható túlkínálat.

## Felhasznált irodalom

- [1] Ács, T. – Szabó, L. (2014): M70 autóút szerepe és hatása a közlekedési hálózatokban, *Logisztikai Híradó XXIV. évf. 1. szám* pp. 24-26.
- [2] Barótfi, I. (2001): *Szolgáltatástechnika*, Mezőgazda Kiadó, Budapest
- [3] Ceniga, P. – Sukalova, V. (2015): Future of Logistics Management in the Process of Globalization, *Procedia Economics and Finance* 26, pp. 160 – 166. doi: 10.1016/S2212-5671(15)00908-9
- [4] Ellinger, A. E. - Ketchen Jr., D. J. – Hult, G. T. M. – Elmadağ, A. B. - Richey Jr., R. G. (2008): Market orientation, employee development practices, and performance in logistics service provider firms, *Industrial Marketing Management* 37, pp. 353–366. doi:10.1016/j.indmarman.2007.01.002
- [5] Galkin, A. – Dolia, C. – Davidich, N. (2017): The role of consumers in logistics systems, *Transportation Research Procedia* 27, pp. 1187–1194. doi: 10.1016/j.trpro.2017.12.010
- [6] Gelei, A. (2013): *Logisztikai döntések – fókuszban a disztribúció*, Akadémiai kiadó, Budapest
- [7] Gubán, M. – Kovács, Gy. (2017) Miklós Gubán, György Kovács: Industry 4.0 conception, *Acta Technica Corviniensis – Bulletin Of Engineering* 10:(1), pp. 111-114.
- [8] Kovács, Z. (2001): *Termelésmenedzsment*, Veszprémi Egyetemi Kiadó, Veszprém
- [9] Kovács, Z. (2004): *Logisztika*, Pannon Egyetemi Kiadó, Veszprém
- [10] Meidutė-Kavaliauskienė, I. – Aranskis, A. – Litvinenko, M. (2014): Consumer satisfaction with the quality of logistics services, *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 110, pp. 330 – 340. doi: 10.1016/j.sbspro.2013.12.877
- [11] Park, H. G. – Lee, Y. J. (2015): The Efficiency and Productivity Analysis of Large Logistics Providers Services in Korea, *The Asian Journal of Shipping and Logistics* 31(4), pp. 469-476. doi: 10.1016/j.ajsl.2015.08.008
- [12] Tarnai, J. (2006): A logisztikai szolgáltatások fejlődése a délkelet-európai térség országaiban, in *BME OMIKK LOGISZTIKA vol. 11. no. 6.* pp. 7–13.
- [13] Tátrai, A. (2010): Az élelmiszergazdasági disztribúció egyes logisztikai összefüggéseinek vizsgálata, *Doktori Értekezés, SZIE, Gödöllő*
- [14] Vörös, J. (2010): *Termelés- és szolgáltatásmenedzsment*, Akadémiai Kiadó, Budapest

Gubán Ákos<sup>1</sup>  
Sándor Ágnes<sup>2</sup>

# Állapotváltószos folyamatrendszerek izolációja

LOGISZTIKA – INFORMATIKA – MENEDZSMENT

volume 3 • number 1 • március 2018 • pp: 83-89

DOI: [10.29177/LIM.2018.1.83](https://doi.org/10.29177/LIM.2018.1.83)

## Összefoglaló

A cikkben egy új megközelítést adjuk gazdasági szervezetek folyamatainak feltárására. A módszer alapját nem az áramló fluidumok (anyag, információ, adat, stb.) adja, hanem a transzformációs csomópontokban fellépő állapotváltások. Amennyiben sikerül ezeket a konkrét állapotokhoz köthető állapotváltásokat feltérképezni, akkor meg kell keresnünk a lehetséges izolációkat, amennyiben ezeket sikerül hierarchikusan feltárni, megismerhetőkké válnak a lehetséges rendszer-főfolyamatok és ezek után könnyen alkalmazhatók a LOST által kifejlesztett folyamatjavító módszerek.

## Abstract

*In this article we give a new approach to explore the processes of business organizations. The method is based on the changes of state in the transformation nodes, not the flowing fluids (material, information, data, etc.). If we are able to map these state changes, which related to specific states, we need to look for possible isolations. If these can be managed to explore hierarchically, the possible system-main processes become recognizable and then the process improvement methods developed by LOST can be easily applied.*

max 10-12 sor.

**Kulcsszavak:** fluidum, csomópont, transzformáció, folyamat, izoláció,

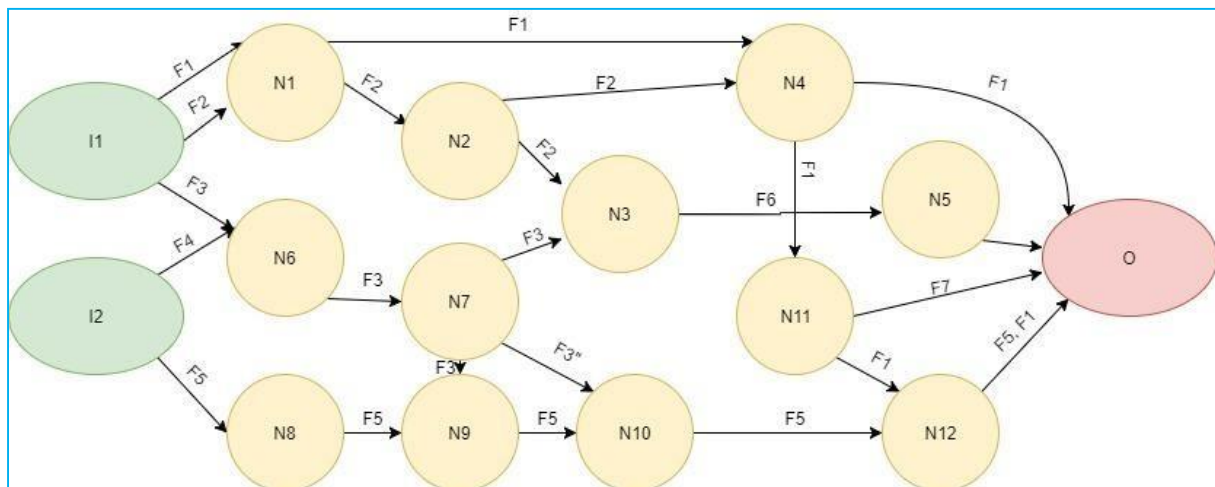
---

<sup>1</sup> PhD, főiskolai tanár, Budapesti Gazdasági egyetem Pénzügyi és Számviteli Kar

<sup>2</sup> tanársegéd, Budapesti Gazdasági Egyetem Pénzügyi és Számviteli Kar

## Bevezetés

A gazdasági, műszaki, és általában bármely folyamatok modellezésére háromféle megközelítés alkalmazható. Az egyik a statikus folyamatmodell, mely egy folyamatábrán mutatja be a folyamatok szerkezetét és az időszerkezetet, melyet az elemek logikai sorrendje határoz meg. A második megközelítés a folyamatok dinamikus modellje, amelyben az áramló elemek (továbbiakban fluidumok) áramlási útvonalainak és áramlás közbeni csomópont transzformációinak rendszere ír le. [5] (Ezt a modellezést alkalmazta a LOST kutatás is 1. ábra)



1. ábra Fluidum áram modell (saját szerkesztés)

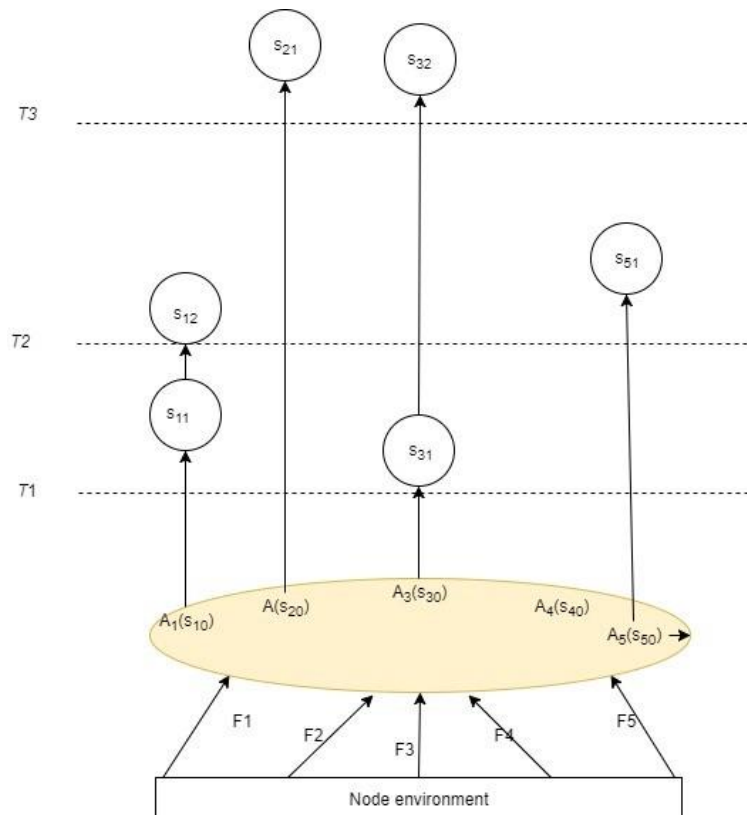
A harmadik megközelítést ez a cikk vizsgálja. A továbbiakban már nem csupán a tényleg áramló fluidumok elemzése által kapott modell érdekel, hanem elsődlegesen maguk az állapotváltozások. Azaz a folyamatok esetében nem egy vagy csoportos fluidumok útvonalai állapotváltozásai fognak érdekelni, hanem az állapotváltozási „csomópontok” viselkedései. (2. ábra) [1]

A 2. ábra általános jellemzőinek vizsgálatával foglalkozunk ebben a cikkben.

## Csomópont állapotváltozások, mint folyamatok

A bevezetésben vázolt harmadik típusú megközelítés modelljét mutatjuk be ebben a részben. A kutatásokat a LOST in Services és az EFOP-3.6.1-16-2016-00012 sz. Innovatív megoldásokkal Zala megye K+F+I tevékenysége hatékonyságának növeléséért című projekt támogatásával végeztük el. A modellezés alapját a transzformációs csomópontokra ható fluidumok és külső-belső transzformációk fogják képezni. Az ilyen típusú modell előnye, hogy nem kell feltárni a rendszerben aktuális folyamatokat, vagy megkeresni a rendszerben áramló fluidumokat. Ilyennek tekinthetők kiszolgáló vagy szolgáltatási folyamatok nagy része-, ezekkel a folyamatokkal az a fő probléma, hogy a folyamatokat működtető humán vagy társadalmi entitások nem képesek egyértelműen felismerni sem az anyagi, vagy információ eredetű fluidumáramokat. Továbbá azt sem tudják meghatározni milyen hely vagy helyzetváltozás történt az adott objektummal. [2] Klasszikus példa az információáramlási modellekben a felhő alapú szolgáltatások adat és információ állapotváltozások ismeretének teljes hiánya.





2. ábra Állapotváltozás, mint folyamat (saját szerkesztés)

Az nyilvánvaló, hogy fontos lenne egy olyan dinamikus modell megalkotása, amely leírja a rendszerben végbemenő változásokat oly módon, hogy ezek a folyamatmodellekbe beilleszthetőkké váljanak - így megvalósulhat a várt egységes dinamikus folyamatmodellezés. [3] Ennek nagyon jó kiindulási elemei maguk a rendszerben lévő csomópontok és azok állapotainak változásai. Azaz eltekintünk a klasszikus folyamatszémlelettől, ahol a folyamatban a csomópontok azon helyek, ahol a fluidumok transzformálódhatnak, és a folyamat vizsgálatának a szempontjából csak ezen tulajdonsága a lényeges. Vizsgálatainkban, maga a csomópont a „folyamat”, azaz a csomópontban található alkotóelemek (attribútumok, állapotváltozók) virtuális helyzetváltozásai, azaz értékváltozásai adják magukat a folyamatokat. Ezek az állapotváltozások maguk is folyamatrendszert alkotnak, és az állapot változásokban „áramló” „változások” lesznek a fluidumok, amelyekre már létezik egyértelmű logisztizált modell [4]. Tehát, amennyiben alkotunk egy olyan modellt, amelyben az állapotváltozások egyszerű transzformációkra bonthatók, akkor már a gyakorlati állapotváltozási rendszerek is könnyen adaptálhatók lesznek erre a logisztizált modellre.

## Objektumáramlás modellje

Azaz legyen  $O$  egy véges állapotjellemzőhalmazzal (állapotváltozó halmaz) rendelkező csomópont (beleértve minden olyan állapotjellemzőt, ami a csomópontot a  $[t_1; t_2]$  időintervallumban jellemez. Amennyiben egy adott  $t \in [t_1; t_2]$  időpillanatban az  $S_i$  állapotjellemző „nem jellemzi” a csomópontot, annak értéke legyen  $\emptyset$ , ami nem valós értéket jelent, csupán egy olyan szimbólum, melyre történő minden összehasonlításban a valódi érték lesz a mérvadó. Így az eredeti  $A_i$  állapothalmazt a továbbiakban - a függvényszerű leírás miatt - kibővítjük  $\bar{A}_i = A_i \cup \{\emptyset\}$ . Továbbá, legyen az  $O$  csomópont - továbbiakban a [5] megfelelés miatt a csomópontot objektumnak nevezzük - egy  $S_i$  állapotjellemzője, és értékváltozását a vizsgált időintervallumban a  $S_i(t): [t_1; t_2] \mapsto \bar{A}_i$  függvény írja. A teljes objektumváltozást, az

$$S[t_1; t_2] \rightarrow A_1 \times A_2 \times \dots \times A_n (= P). \quad (1)$$

írja le.

Felvetődik a kérdés vajon milyen változás az, amely az objektum sajátjaként tekinthető, azaz a változás már akkora mértékű, hogy másik objektum válik belőle. Például, a fa feldolgozása során, mikor válik papírrá, azaz egy teljesen más objektummá.

A vizsgálatban legyen az  $t$  időpontban  $\langle O; T_0; S_0(t) \rangle$  az objektumunk  $O$  típusú objektumtípusban;  $T_0$  az adott objektumtípus minőségében és végül az  $S_0(t)$  állapotrendszerben. A típusváltás magában foglalhat egy állapotrendszerbeli ugrásszerű változást, objektumtípus a példában lehet farönk, deszka, faforgács, papír stb. Objektumtípus minősége, lehet kiváló minőségű fehér papír, újrahasznosított papír stb., a jellemzők értelemszerűek. Mivel maga a példa is mutatja, hogy sem a típus, sem pedig a minőség nem egyértelmű, ezért Fuzzy rendszerben kell gondolkodnunk. Mivel egy áramlási rendszer monitorozása is csak diszkrét módszerekkel oldható meg, ezért a továbbiakban, időben diszkrét állapotváltozással foglalkozunk, amely a gyakorlatban Fuzzy, illetve neuro-fuzzy modellezéssel és szimulációval könnyen elemezhető.

A továbbiakban a vizsgálatokat egy rögzített rendszerre végezzük el. Ez azt jelenti, hogy nem foglalkozunk azzal, hogy milyen okok miatt működnek az adott áramlási rendszerben a transzformációk. Legyen egy fluidum-áram a vizsgált rendszerünkben  $S(t): [t_1; t_2] \rightarrow A_1 \times A_2 \times \dots \times A_n (= P)$ , ahol a  $[t_1; t_2]$  a vizsgált áramlási időtartam,  $A_i$  ( $i = 1; 2; \dots n$ ) egy adott tulajdonság állapothalmaza, mely alulról is és felülről is korlátos.

Nevezzük a  $t_0 \in [t_1; t_2]$  bekövetkezett állapotváltozás okát  $T$  transzformációnak. A transzformációk diszkrét módon jelennek meg, de hatásaikat egy  $[t_0; t_0 + \Delta t]$  ( $\Delta t > 0$ ) fejtik ki. (Megjegyzés: az intervallumok között lehet átfedés.) Például, a hagyományos orvosi terápiák halmazának egyfajta bővítését értjük ez alatt, hiszen beleértjük a terápiák befejezése során történő hatásokat, valamint a spontán változásokat is. Ezeket, ha kell spontán transzformációknak nevezzük.

Legyen  $T$  Transzformáció és legyen a hatás időintervalluma  $[t_0; t_0 + \Delta t]$  ( $\Delta t > 0$ ), továbbá a  $t_0$  kezdeti időpontban a rendszerállapot  $\mathbf{a}_{t_0} \in P$  az állapotváltozás függvény az  $S_i$  tulajdonság  $f_i(t; \mathbf{a}_{t_0}; t_0): [t_0; t_0 + \Delta t] \rightarrow \mathbf{a}_t$  ( $\Delta t > 0$ ). Ez nyilván akkor érvényes, ha mellette más Transzformáció hatása nem érvényesül a rendszerre. Tételezzük fel, hogy a rendszerben a  $[t_1; t_2]$  intervallumban véges sok hatás (és mellette véges sok mellékhatás) érvényesül. Így az adott  $t \in [t_1; t_2]$  időpontban a Transzformáció hatások általános alakban a következő módon adhatók meg:

$$\varphi(t): [t_1; t_2] \rightarrow P. \quad (2)$$

Nyilván a fenti függvény nem lehet folytonos, mivel egy belépő Transzformáció azonnal ugrásszerű változást okozhat, amely következményeként egy szakaszosan legalább egyszer differenciálható  $n + 1$  dimenziós felületet kapunk.

## Csomóponti állapot izolációja

Legyen  $I = [t_1; t_2]$  időintervallumban az  $A_i$  ( $i = 1; 2; \dots n$ ) állapot változását leíró folyamata:

$$F_i = \langle (s_{i1}; t_{i1}); (s_{i2}; t_{i2}); \dots; (s_{ik}; t_{ik}) \rangle \quad k \in \mathbb{N}^+. \quad (3)$$

(Az állapotváltozásokat minden esetben egy  $T_{il}$  transzformáció vált ki.) Az nyilvánvaló a csomópontban az  $I$  intervallumban  $n$  ilyen folyamat működik konkurenzen.

Def.: Legyen  $\nearrow = \langle (T_{i1}; t_{i1}); (T_{i2}; t_{i2}); \dots; (T_{ik}; t_{ik}) \rangle$   $k \in \mathbb{N}$  az  $I$  intervallumban ható összes transzformáció a csomóponton. Az  $A_i$  állapot izolált az  $P^I := \{A_{j-1}; \dots; A_{j-l}\}$  ( $A_i \notin P^I$ ), állapotrendszerrel akkor és csak akkor, ha bármely  $\nearrow$  transzformáció rendszer esetén  $A_i$ -hez tartozó  $F$  invariáns az  $P^I := \{A_{j-1}; \dots; A_{j-l}\}$  állapotrendszerrel azaz, ha  $F_i$  minden  $(s_{ij}; t_{ij}); 1 \leq j \leq k$  időbélyeges állapot értéke ugyan az, akár milyen is az  $\mathcal{F}^I := \{\mathcal{F}_{j1}; \dots; \mathcal{F}_{jl}\}$ , a  $\nearrow$  mellett. Azaz bármely más állapot állapotváltozása nem befolyásolja a vizsgált állapotot.

A továbbiakban egy csomópont olyan állapotát, amely a csomópont minden más állapotát magába foglaló állapotrendszerrel izolált, csomóponti izolált állapotnak nevezzük.

Egy dinamikus rendszer esetén nagy jelentőséggel rendelkezik a csomópontban található csomóponti izolált állapotok rendszere. Egy ilyen részrendszer összes állapota semmilyen hatással nincs egymásra, ezek állapotváltozásai önálló és „mellékhatás nélküli” tiszta folyamatokat írnak le. Amennyiben ezek elsődleges vagy stratégiailag fontos feladatokat látnak el, akkor az egyedi és individuális kezelésük könnyen elvégezhető.

### *Izolált állapotrendszerek*

Sajnos egy csomóponti dinamikus rendszerben csak nagyon kevés izolált állapot található, ezek kezelése aránylag egyszerű, bár ők maguk is hatással lehetnek más állapotra. Épp ezért, célszerű kiterjeszteni az izoláció fogalmát és egyben specializálni.

Def.: Egy állapotrendszer komplementer rendszere alatt az  $I$  időintervallumban és  $\nearrow$  transzformáció rendszer alatt a csomóponti állapotokra vonatkozó halmazelméleti komplementerét értjük.

Def.: Egy csomópont egy  $P$  állapotrendszerét az  $I$  időintervallumban izolált állapotrendszernek nevezzük a  $\nearrow$  transzformáció rendszer alatt, akkor és csak akkor, ha a komplementer ( $P$ )rendszere kölcsönösen nincs hatással az  $P$  rendszerre. Azaz az  $P$ -hoz tartozó  $\mathcal{F} := \{\mathcal{F}_{j1}; \dots; \mathcal{F}_{jl}\}$  állapotváltozásai invariáns az  $\overline{\mathcal{F}}$ ban  $\nearrow$  hatására végbemenő változásoktól.

(A cikkben nem írjuk le formálisan a definíciót, mely egy későbbi publikációban fog megjelenni.) illetve fordítva is. Amennyiben találunk ilyen izolált rendszert, akkor ez önálló folyamatrendszernek tekinthető és egy gazdasági szervezet fő folyamatát írja le.

### *Hiearachikus Izolált állapotrendszerek*

A fentiekben leírt izolált csomóponti rendszerek segítségével egy hierarchikus bontás hozható létre. Azaz amennyiben találunk egy izolált rendszert, akkor a hozzá tartozó állapotrendszer tekintünk egy csomópontnak és ismét keresünk rajta egy izolált állapotrendszert. Mind az állapotrendszerre, mind pedig a komplementer rendszerére alkalmazva kapunk egy olyan folyamatrendszert, melyre nincs hatással a közvetlen környezetében található semelyik állapotrendszer sem. Ennek a megoldásnak megfelelően kialakítható, bármely gazdasági, termelési, logisztikai rendszer főfolyamat-rendszere.

## Csomóponti transzformációk

A vizsgálatban legyen a  $t$  időpontban  $\langle O; T_O; S_O(t) \rangle$  az csomópontunk  $O$  típusú csomóponttípusban;  $T_O$  az adott csomóponttípus minőségében és végül az  $S_O(t)$  állapotrendszerben. A típusváltás magába foglalhat egy állapotrendszerbeli ugrásszerű változást, a példában a csomóponttípus lehet farönk, deszka, faforgács, papír stb. Csomóponttípus minősége lehet kiváló minőségű fehér papír, újrahasznosított papír stb. A jellemzők értelemszerűek, mivel maga a példa is mutatja, hogy sem a típus, sem pedig a minőség nem egyértelmű, ezért Fuzzy rendszerben kell gondolkodnunk. Mivel egy áramlási rendszer monitorozása is csak diszkrét módszerekkel oldható meg, ezért a továbbiakban, időben diszkrét állapotváltozással foglalkozunk, amely a gyakorlatban Fuzzy, illetve neuro-fuzzy modellezéssel és szimulációval könnyen elemezhető.

Nevezzük a  $t_0 \in [t_1; t_2]$  bekövetkezett állapotváltozás okát  $T$  transzformációnak. A transzformációk diszkrét módon jelennek meg, de hatásukat egy  $[t_0; t_0 + \Delta t]$  ( $\Delta t > 0$ ) idő intervallum alatt fejtik ki. (Megjegyzés: az intervallumok között lehet átfedés. Például a hagyományos orvosi terápiák halmazának egy bővítését érthetjük ez alatt, hiszen beleértjük a terápiák befejezése után történő hatásokat, valamint a spontán változásokat is. Ezeket, ha előfordulnak, spontán transzformációk nevezzük. Legyen  $T$  Transzformáció és legyen a hatás időintervalluma  $[t_0; t_0 + \Delta t]$  ( $\Delta t > 0$ ), továbbá a  $t_0$  kezdeti időpontban a rendszerállapot  $\mathbf{a}_{t_0} \in P$  az állapotváltozás függvény az  $S_i$  tulajdonság  $f_i(t; \mathbf{a}_{t_0}; t_0): [t_0; t_0 + \Delta t] \rightarrow \mathbf{a}_t$  ( $\Delta t > 0$ ). Ez nyilván akkor érvényes, ha mellette más Transzformáció hatása nem érvényesül a rendszerre. Tételezzük fel, hogy a rendszerben a  $[t_1; t_2]$  intervallumban véges sok hatás (és mellette véges sok mellékhatás) érvényesül. Így az adott  $t \in [t_1; t_2]$  időpontban a Transzformáció hatások általános alakban a következő módon adhatók meg:  $\varphi(t): [t_1; t_2] \rightarrow P$ . A valós állapot az  $S_i$  tulajdonságon nemcsak az aktuális transzformációtól függ, hanem az időintervallumra eső más transzformációk hatásától is. Ez a hatás nagyon eltérő lehet. Feltételezhető a  $T$  Transzformáció egy exponenciális függvény lesz (mely könnyen igazolható, a cikkben elvégezzük). Ezzel az adott pillanatban a Transzformáció egyedi hatása meghatározható, s ezáltal azt is megkapjuk, hogy „jó” irányba halad-e „kezelés”. Ezek után általánosítható a transzformáció fogalma. Illetve előkészíthető a transzformációk szorzata és ebből a függetlenségük is definiálható, illetve igazolható, hogy bármely transzformáció rendszerhez konstruálható független transzformáció rendszer.

## Összefoglalás

A fentiekben egy új megközelítést adtuk egy lehetséges folyamat-feltérképezési eljárásnak. Ez a megközelítés természetesen nagyon erős izoláción alapul, ezért célszerű ennek egy gyengítését adni, mégpedig azáltal, hogy bevezetjük a  $\delta$  izoláció fogalmát, amely megenged egy kisebb hatást az állapotrendszer és komplementere között. Ennek vizsgálatát egy későbbi cikkben részletezzük.

A fenti megközelítés elsődlegesen olyan rendszerek esetében igazán előnyös, amelyekben a folyamatok nagyon nehezen térképezhetőek fel, valamint a fluidumok olyan transzformációkon esnek át, hogy ilyen esetekben nem állapítható meg, hogy mikor transzformálódott a fluidum típusa, azaz lényegében egy másik fluidummá „vált”. Ekkor nagyon nehéz a fluidum kezdetének és végének meghatározása, illetve az is, hogy mely transzformációk vonatkoznak rájuk. Ilyen eset lehet egy pszichiátriai kezelés, amelyben a

folyamatok minden esetben egy állapotváltozási sorozatot modelleznek, valamint az állapotváltozások egymásra kölcsönösen hatnak, továbbá a transzformációk (kezelések, terápiák) is hatnak egymásra. Ekkor két megközelítés is rendelkezésre áll: állapotváltozások vizsgálata (agyi, mentális, stb. állapotok) a terápiák mellett és a terápiák belső szerkezetének elemzése nélkül. Másrészt vizsgálható a terápiák oldaláról ezt modellezi az összefoglalás előtti fejezet.

A további vizsgálatokban mindkét megközelítés alkalmazhatóságát és hasznosságát is szeretnénk elvégezni.

## References

- [1] Gubán M. – Hua N. S. (2014): Szolgáltatási fluidumáramlás matematikai modellezése, PROSPERITAS 2:(1) pp. 61-75.
- [2] Gautam S. – Maiti J. – Syamsundar A. (2017): Segmented point process models for work system safety analysis. Safety Science, 95:15-27. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.01.009>
- [3] Bányai T. – Veres P. – Illés B. (2015): Heuristic Supply Chain Optimization of Networked Maintenance Companies. Procedia Engineering, 100:46-55. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.01.341>
- [4] Gubán Á. – Mezei Z. (2017): Modeling Economic Processes of Hungarian Prison Service, ASIAN BUSINESS RESEARCH 2:(1) pp. 31-41. <https://doi.org/10.20849/abr.v2i1.131>
- [5] Guban A. – Mezei Z. – Sandor A. (2014): Service Processes as Logistic Workflows, DAAAM, pp. 485-500. <https://doi.org/10.2507/daaam.scibook.2014.39>

Fehér Norbert<sup>1</sup>

## Az innovatív vezetés a működési kiválóság modelljében

LOGISZTIKA – INFORMATIKA – MENEDZSMENT

volume 3 • number 1 • március 2018 • pp: 90-101

DOI: [10.29177/LIM.2018.1.90](https://doi.org/10.29177/LIM.2018.1.90)

### Összefoglaló

Bárminemű üzleti siker csakis akkor érhető el, amennyiben a vállalati stratégia, a folyamatfejlesztő tevékenység, valamint az innováció szinergikus hatásai megfelelően koordináltan egyesülnek vállalati szinten mind a stratégiai, mind az operatív tevékenységekben. Holisztikus megközelítésben az üzlet ugyanis egyrészt a folyamatos értékteremtésről, másrészt a fejlesztésről és az innovációról szól. Elsőként valamilyen új termék vagy szolgáltatás kerül létrehozásra, amit a piac igényel, majd megpróbáljuk azt fejleszteni, újabb technológiára leváltani a vevői igény jobb kielégítése érdekében, amitől az újra egyedivé tud válni. Így az innovációs kör lezárásával a vezetés feladata a stratégia újragondolása, korrigálása, hogy a vízióban megfogalmazott cél elérése biztosított maradjon. E cikkben a szerző összefoglalja a stratégia, a folyamatfejlesztés, valamint az innovációval kapcsolatos legfontosabb feladatokat, valamint bemutatja XBINSIGHT felmérése alapján azokat a legfontosabb kvalitásokat, amelyekkel az innovatív vezetőknek rendelkezniük kell manapság, hogy biztosítsák vállalatuk versenyképességét és fejlődését a piacon.

**Kulcsszavak: stratégia, vízió, folyamatfejlesztés, a működési kiválóság modellje, változásmenedzsment**

### Abstract

Any business success can only be achieved if the synergic effects of corporate strategy, process development activity and innovation are properly coordinated at company level in both the strategic and the operational activities

In a holistic approach, business is about continuous value creation and process improvement and innovation. First, a new product or service is being created by the company that the market requires, then the company tries to develop it, to replace with new technology in order to better satisfy customer demand. Thus, by closing the innovation circle, the task of management is to rethink and correct the strategy to ensure that the goal of the company vision remains secure. In this article, the author summarizes the most important tasks related to strategy, process improvement and innovation, and presents the most important qualities that innovative leaders need today to ensure their own and their company's competitiveness and development on the market based on XBINSIGHT's survey on innovation and leadership.

**Keywords: strategy, vision, innovation, total performance excellence modell, change management**

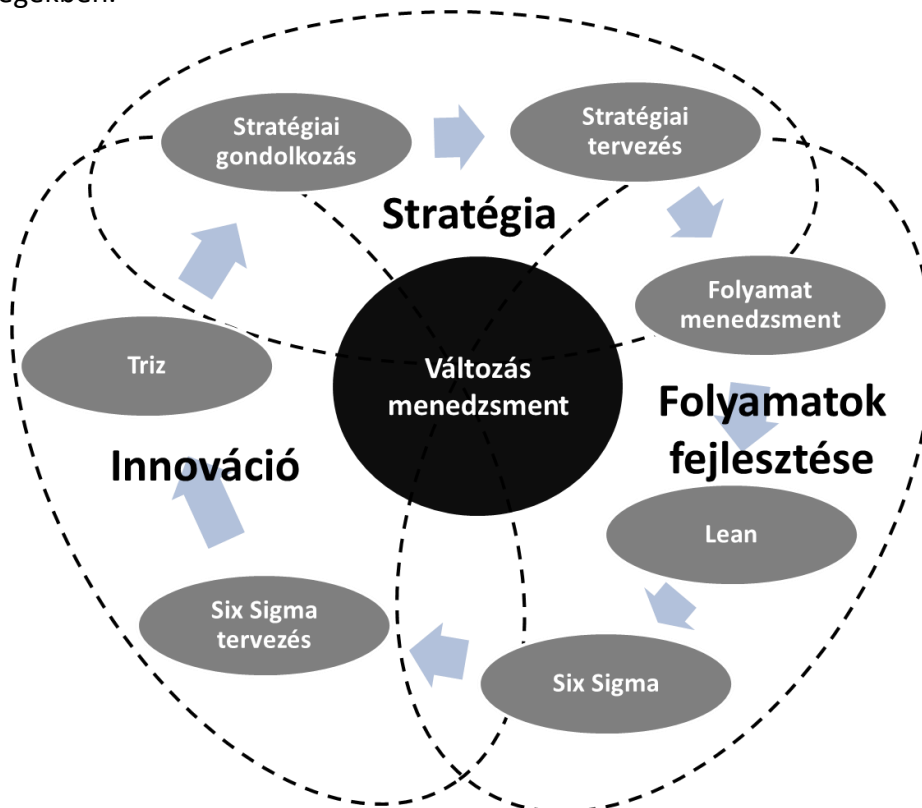
<sup>1</sup> gazdasági tanár, Budapesti Gazdasági Egyetem Gazdálkodási Kar Zalaegerszeg

„A kiváló működés legfőbb ellensége nem a gyenge vagy a közepes teljesítmény, hanem egyszerűen »csak« jól végezzük a feladatunkat”

Jim Collins

## 1. A működési kiválóság modelljének bemutatása

Bárminemű üzleti siker csakis akkor érhető el, amennyiben a vállalati stratégia, a folyamatfejlesztő tevékenység, valamint az innováció szinergikus hatásai megfelelően koordináltak egyesülnek vállalati szinten mind a stratégiai, mind az operatív tevékenységekben.



2. ábra. A működési kiválóság modellje [14]

Holisztikus megközelítésben az üzlet egyrészt a folyamatos értékteremtésről, másrészt a fejlesztésről szól. Elsőként valamilyen új termék vagy szolgáltatás kerül létrehozásra, amit a piac igényel, majd megpróbáljuk azt fejleszteni, javítani a vevői igény jobb kielégítése érdekében, amitől az újra egyedivé tud válni (miután versenytársak is beléptek a piacunkra). Ideális esetben a munka a vízió megalkotásával, a stratégiai gondolkodással kezdődik, azonosítva a vevői, valamint a szervezeti igényeket. Ezzel párhuzamosan döntés születik arról, hogy a jelenlegi piaci pozíciót nemcsak megtartani, hanem növelni is kell a jövőbeni fennmaradás érdekében. Mindezek formába öntését szolgálja a stratégiai tervezés folyamata, amely a megalkotott stratégiát összekapcsolja a végrehajtandó akciókkal. Az így megalkotott mérhető célok, prioritások adják meg a keretet ahhoz, hogy a vállalat működését javítsa, illetve innovatív új termékeket, szolgáltatásokat vezessen be.

Tekintsük át e három területet sorban, részletesebben!

### 1.1. A jövőkép és a stratégia kialakításának fontossága

A jövőkép, valamint a stratégia szavak jelentéséhez nagyon gyakran valamiféle misztikus képzet társul azonban a sikeresen működő vállalatok a vezérlő irányt gyakran egyszerű és hétköznapi mondatokkal írják le minden stakeholder számára érthetően.

A jövőkép nem más, mint a jövő érzékletes és vonzó képének leírása, a stratégia pedig logikusan végiggondolja miként váltható valóra a kialakított jövőkép. Ezek megalkotása a vezetés felelőssége.

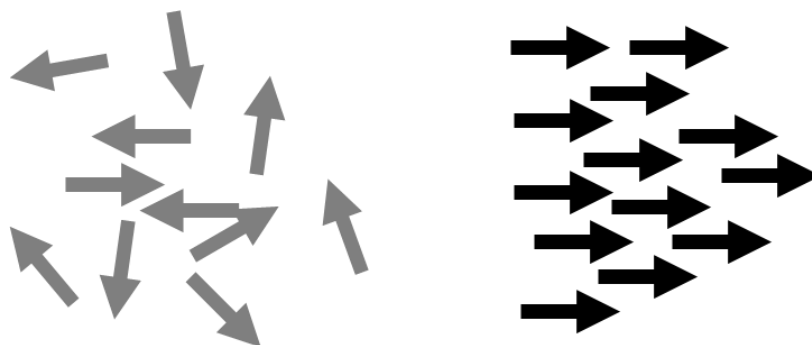
Ezzel szemben a menedzsment feladata a tervezés, melynek során rögzítésre kerülnek a stratégia megvalósításához szükséges lépések és határidők. Továbbá menedzsment feladat az is, hogy e terveket lefordítsa pénzügyi célok, előirányzatok nyelvére.

John P. Kotter a hatékony jövőkép 6 jellemzőjét azonosította (Kotter, 1996):

- *Elképzelhető*, azaz bemutatja a jövőt;
- *Kívánatos*, mivel képviseli minden stakeholder hosszútávú érdekét;
- *Megvalósítható*, bár senki sem tudja mit hoz a jövő, mégis végrehajtható, realiztikus;
- *Fókuszált*, azaz ennek alapján egyértelműen eldönthető mi az, ami releváns, és mi az, amire nem szabad erőforrást pazarolni;
- *Rugalmas*, hiszen a terv, csak terv és a folyamatosan változó működési környezetben teret enged a kezdeményezésnek és az alkalmazkodásnak;
- *Kommunikálható*, azaz 5 perc alatt minden érintett számára érthetővé tehető.

A megfelelően meghatározott jövőkép mérőszámokat és határidőt is tartalmaz ahhoz, hogy számonkérhető legyen, illetve a megvalósítás érdekében tett erőfeszítések hatása mérhetővé váljon.

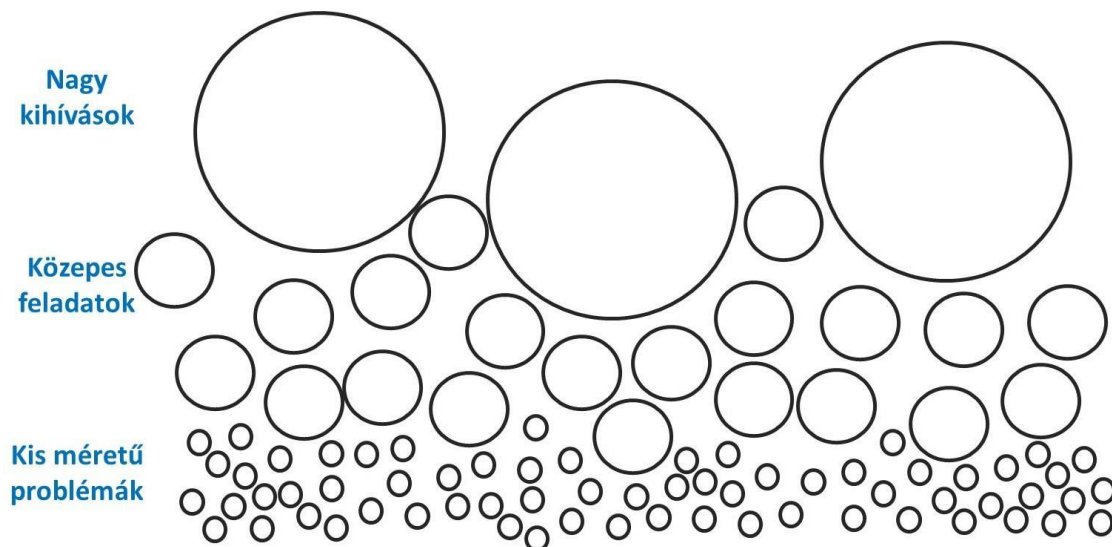
A vállalati szervezeten belül széleskörű az igény egy jól megfogalmazott, mindenki számára világos jövőkép iránt, különösen akkor, ha például a „Döntsük le az egyes területek közötti akadályokat” jelmondatot, vagy ehhez hasonló elképzelést is megfogalmaz a vezetés. Amennyiben megfelelően megfogalmazott jövőképpel és stratégiával rendelkezik egy vállalat, úgy elkerülhető az ún. vállalati Brown mozgás okozta egyhelyben topogás az egyes osztályok eltérő célfüggvényei miatt, illetve a folyamatfejlesztői, valamint az innovációban érintett erőforrások pazarló felhasználása.



3. ábra Egymást kioltó részcélok okozta vállalati Brown-mozgás vs. egyetértés a célokról szinergikus hatásokkal [8]



## 1.2. Üzleti kulcsfolyamatok fejlesztése

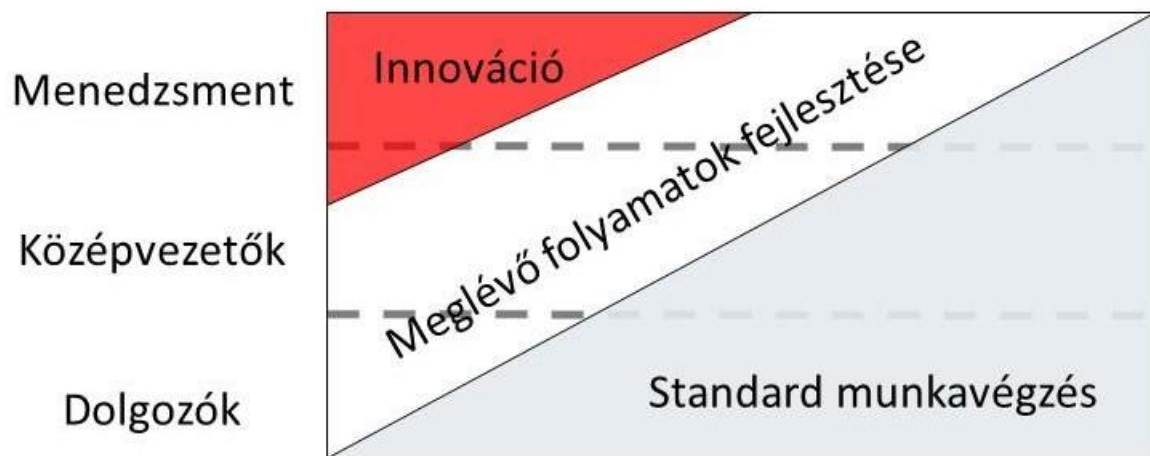


4. ábra Vállalati „kihívások” szintje [10]

A probléma ellentéte a kihívás, s cégek kultúrájától függ, hogy a dolgozók mit látnak meg a kettő közül. Mérettől függetlenül bármely cégnél végtelen számú problémával, azaz kihívással találkozhat Ön, mint folyamatfejlesztő személy. Ezeket a kihívásokat nagyon egyszerűen három kategóriába csoportosíthatjuk: nagy, közepes és kicsi.

A legtöbb cégnél sajnos nem létezik procedura arra vonatkozóan miként birkózhatsz meg mindhárom kategóriával egyszerre, s nagyon gyakran csak a nagy, illetve a közepes méretűekre koncentrálnak teljes mértékben hanyagolják a legkisebb kategóriába tartozók megoldását a költség-haszon elvre hivatkozva. Ráadásul az első két kategóriába tartozó kihívásokat sem sikerül általában teljes mértékben megérteni és megszüntetni a rendelkezésre álló korlátos erőforrások, valamint a Lean Six Sigma problémamegoldó képességek hiánya miatt, így időnként téves, vagy nem fenntartható fejlesztések keletkeznek. A feladatok mérete miatt a cégvezetők tradicionálisan azt képzelik, hogy folyamatfejlesztésre, valamint problémamegoldásra csakis a mérnökök, illetve a technikusok képesek, s a „normál” dolgozókra mint „biorobotokra” tekintenek, így az egyéni, vagy alulról jövő megoldások nem támogatottak. [1]

A folyamatfejlesztést magas szinten művelő vállalatok, mint például a Toyota felismerték azonban, hogy a vállalati szervezet különböző szintjein található dolgozók eltérő módon járulnak hozzá az értékteremtés folyamatához. A vezetés teendője az érték beépítése a tervezésbe, valamint olyan nyitott munkahelyi környezet megteremtése, mely bátorítja a kísérletezést és az azzal járó hibákból való tanulást. A középső szint feladata a folyamatokban megrejlő 3 „MU”, azaz az ingadozás (MURA), a túlterhelés (MURI), valamint a fő veszteségforrások (MUDA) megszüntetése. A legalsó szinten lévő többségének pedig elsődleges feladata a standardok kialakítása és betartása, valamint a veszteségforrások kiküszöbölése.



5. ábra Dolgozói szerepek a folyamatfejlesztésben [7]

A 3 „MU” japán szavakból ered és ezek együttese egyfajta rendszert alkot. A legtöbb cégnél ezek közül a legkönnyebben azonosíthatókra, a veszteségforrások (Muda) kiküszöbölésére koncentrálnak, azonban egy rapszodikus ingadozó gyártási folyamatban, amely nem kellően kiegyensúlyozott és megbízható ez szükséges, de nem elégséges a vevői igények hatásos, valamint hatékony kielégítésére.

Tekintsük át a 3 „MU”-t részletesebben [7]:

- **MURA, avagy ingadozás**

Leggyakoribb oka a vevői igény megváltozása, mely hat 3 másik „M”-re, mint

1. Emberi erőforrások (Man)
2. Gépek kihasználtsága (Machine)
3. Anyagok elérhetősége (Material)

A fentiekben bekövetkező változások időnként túlterhelést, vagy kihasználatlan erőforrásokat okozhatnak, illetve aláássák a veszteségforrások megszüntetésére tett erőfeszítéseinket.

Tehát először mindig az ingadozás gyökérokának megszüntetésére kell törekedni!

- **MURI, avagy túlterhelés**

Megjelenhet, minden területen:

1. Gép (pl. el nem végzett preventív karbantartás)
2. Ember (pl. túlóra)
3. Anyag (pl. specifikációt meghaladó igénybevétel – törés, deformálódás)

- **MUDA, avagy a 7 veszteségforrás**

1. Túltermelés
2. Várakozási veszteségek
3. Szállítási, mozgatási tevékenységek
4. Túlmunkálásból következő
5. Készletezésből adódó
6. Szükségtelen mozdulatok
7. Hiba, illetve selejt okozta.

Az igazi ellenség a folyamatokban megrejlő ingadozás. Meg kell szüntetni vagy legalábbis minimalizálni kell annak valódi okát, ha stabil, fenntartható üzleti kulcsfolyamatokat kíván megvalósítani vállalatánál, amik így egyszerűbben, hatékonyabban fejleszthetőek valamely strukturált folyamatjavító módszerrel.

A Lean Six Sigma módszer segítségével az átfutási idő, valamint a minőség tekintetében is szükséges folyamatfejlesztő tevékenységet végezni, mert csak ezáltal tudja a vállalat megőrizni jelenlegi piaci pozícióját, hiszen a versenytársak is hasonlóan cselekednek.

A Lean Six Sigma tevékenység igazi kimenete a működési stabilitás biztosítása megbízható mérési módszerekkel, a veszteségforrások és a készletszintek minimalizálásával, a csökkenő ingadozás okozta magasabb profitabilitással. A Lean Six Sigma folyamatfejlesztő tevékenység további, nem lebecsülendő előnye egy olyan vállalati kultúra megteremtése, amelyben a dolgozók elkötelezettek a folyamatos fejlesztés és tanulás mellett [14].

Melyik folyamatfejlesztési módszert érdemes választani? [3]

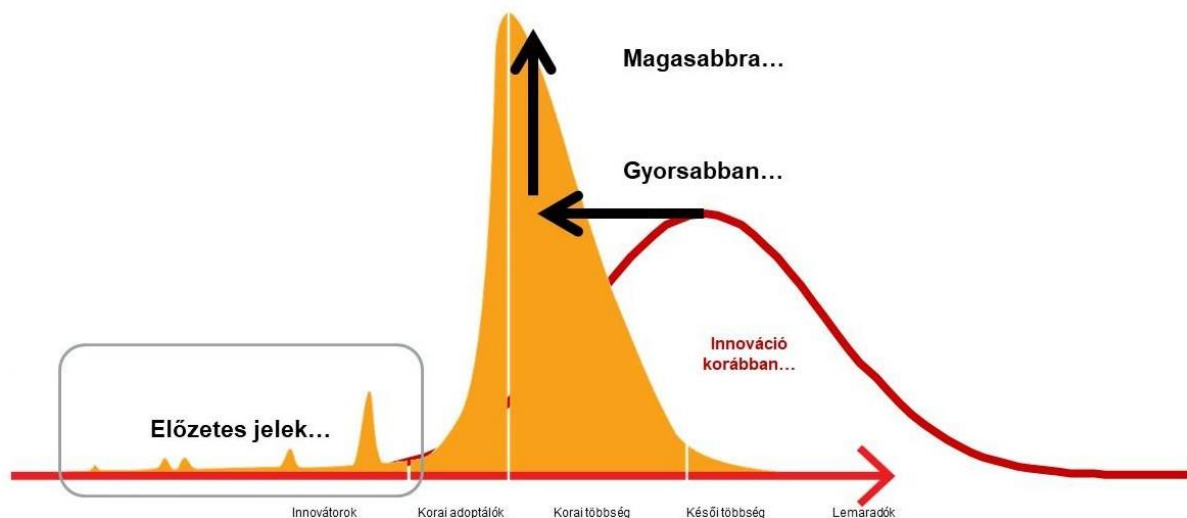
- A Six Sigma módszer a folyamatokban megrejlő ingadozás csökkentésére koncentrál, hogy standard kimenetek keletkezzenek.
- A Lean módszer a veszteségforrások megszüntetését, majd az áramlás megteremtését helyezi a középpontba.
- A szűk keresztmetszet elmélet pedig a rendszer korlátainak fejlesztését tűzi zászlajára.

| Megközelítés                | Six Sigma   | Lean szemlélet  | Szűk keresztmetszet elmélet   |
|-----------------------------|---|---|---|
| <b>Elméleti háttér</b>      | Ingadozás csökkentése                                     | Veszteségforrások megszüntetése   | Korlátos tényezők fejlesztése   |
| <b>Megvalósítás lépései</b> | Definiálás<br>Mérés<br>Analízis<br>Fejlesztés<br>Kontroll | Érték azonosítása<br>Értékáramlás feltérképezése<br>Áramlás megteremtése<br>Húzórendszer kialakítása<br>Tökéletesítés | Szűk keresztmetszet azonosítása<br>Szűk keresztmetszet kiaknázása<br>Alárendelt folyamatok<br>Korlátos tényező fejlesztése<br>Folyamat megismétlése |
| <b>Fókusz</b>               | Problémaorientált   | Áramlásorientált  | Rendszerkorlátok  |

6. ábra A Lean, a Six Sigma valamint a szűk keresztmetszet elméletek összehasonlítása  
Forrás: How To Compare Six Sigma, Lean and the Theory of Constraints [12]

### 1.3. Az innováció szerepe

Az innovációra jónéhány vállalatvezető úgy tekint, mint a divatra az öltözködésben: amikor dühörög a szekér, akkor költenek rá, a gazdaság lassulása esetén pedig gyakran erőforrásokat vonnak el e területtől. A globalizációval, valamint a kommunikációs korlátok lebomlásával a nemzetközi vállalatok számára rendkívüli lehetőségek keletkeztek innovációs kapacitások megszerzésére és alkalmazására. Tradicionálisan a klasszikus innovációs ciklus felgyorsult és az ún. cápauszony hatására új technológiák keletkeznek, melyek alapjaiban változtatják meg az ipart és azon keresztül nemcsak az életünket, hanem emberi kapcsolatainkat is. Méretében, mélységében, valamint komplexitásában akkora mértékű a 4. ipari forradalom okozta átalakulás, amelyet még nem tapasztalt az emberiség, és bizony nem is igazán sejtjük a végkimenetelét. Az azonban biztos, hogy ez az átalakulás nemcsak a gazdasági szereplőket, hanem azon belül a folyamatfejlesztő tevékenység módszereit is nagymértékben érinteni fogja [2].



7. ábra Cápauszony hatás a 4. ipari forradalom okozta innováció során [11]

Az innováció kapcsán sem kell azonban mindig nagy dolgokra gondolni, hiszen Karren Gadd, az Oxford Creativity TRIZ tanácsadója szerint annak is legalább 5 szintje létezik [5]:

| Szint | Megnevezés                      | %   |
|-------|---------------------------------|-----|
| 1.    | „Józan paraszti ész” megoldások | 32% |
| 2.    | Kisebbségi fejlesztések         | 45% |
| 3.    | Jelentős innováció              | 18% |
| 4.    | Új koncepció                    | 4%  |
| 5.    | Felfedezés                      | 1%  |

5. táblázat A kreativitás 5 szintje

Forrás: (Gadd, 2011)

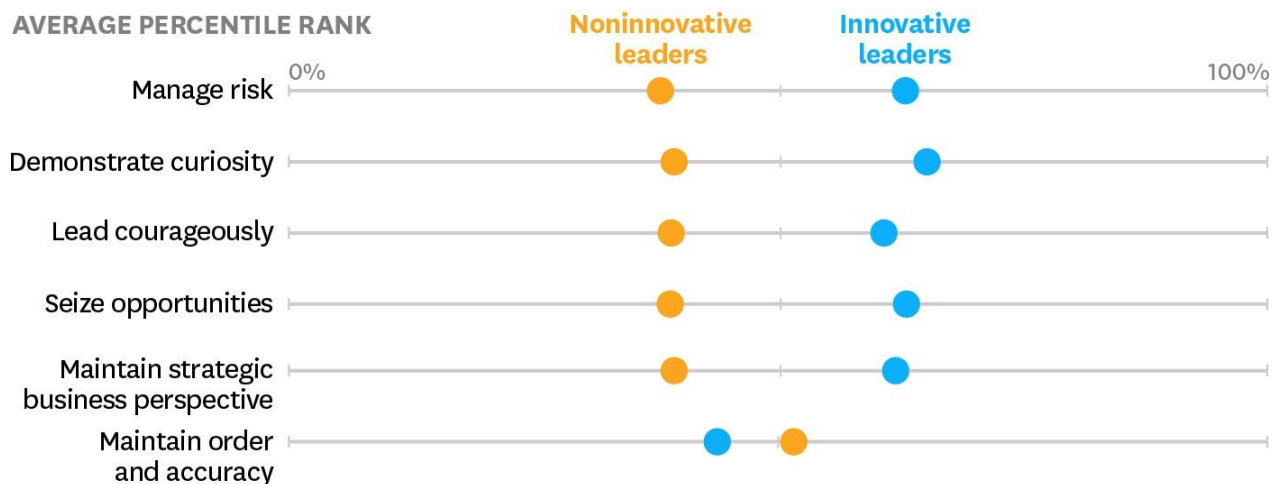
Mint látható, a problémák 77%-a nem igényel jelentősebb mérnöki tudást, sőt, a kihívást, amivel jelenleg küzd egy adott vállalat, lehet, hogy egy másik iparágban már korábban megoldották, így forradalmi fejlesztés helyett „csak” egyszerű adaptációra lenne szükség. Tudta, hogy előbb lépett az ember a Holdra, minthogy kereket szerelt volna a bőröndjére megkönnyítendő a cipekedés fáradalmait az utazásai során? Természetesen a Holdraszállás rendkívül csodálatos tett, azonban általában azok a pofonegyszerű fejlesztések a leginkább lenyűgözők, amelyek a bőröndre szerelt kerék megoldásra hasonlítanak. Innováció nélkül, melyet a Design for Six Sigma, valamint a TRIZ módszer képvisel, nem lehet organikus növekedésről beszélni. És ezzel a működési kiválóság modelljét leíró kör bezárult, hiszen a kreatív rombolás okozta új technológiák hatására a vállalatoknak folyamatosan újra kell gondolniuk üzleti stratégiájukat a fennmaradás, valamint a fejlődés érdekében.

## 2. A vezetés és a működési kiválóság modelljének kapcsolata

Az innováció kulcsfontosságú a mai tudásalapú világban és gazdaságban – ösztönzi a növekedést, új termékek és szolgáltatások kifejlesztését. Az XBIInsight szervezet által végzett 5000 vállalati vezetőt megszólaltató felmérés arra volt kíváncsi, hogy melyek azok a vezetői kompetenciák, amelyek az innovatív vezetőket jellemzik beleértve a viselkedésformákat is.

### What Innovative Leaders Do Better Than Noninnovative Ones

And an area where they fall short, based on surveys of nearly 5,000 leaders across a wide range of industries.



SOURCE XBINSIGHT

© HBR.ORG

8. ábra Innovatív vs. nem innovatív vezetők [6]

Az XBIInsight szervezet munkatársainak észrevételei sorban a tanulmányt összefoglaló HBR cikk alapján [6]:

### 2.1. Kockázatkezelés

Az XBIInsight kutatásból kiderült, hogy az igazán innovatív vezetők bár magasabb kockázatviselő hajlandósággal bírnak, azonban mindig rendelkeznek „B”, sőt „C” tervvel is arra az esetre, ha valami nem a tervezett szerint sül ki az eredeti elképzelés végrehajtása során.

A kutatás szerint ahhoz, hogy valaki innovatívabb vezetővé váljon

- legalább 8 ötletet kell kigondolnia adott feladat végrehajtásával kapcsolatosan – ez nagyban hasonlít a Lean Six Sigma módszer által alkalmazott „7 ways” analízishez;
- folyamatosan végezzen benchmark méréseket összehasonlítva vállalata teljesítményét a legjobb versenytársával, illetve a jövőképben felvázolt céllal;
- azonosítsa, dokumentálja a kockázatokat és kezdeményezzen azokra válaszlépéseket – folyamattérkép, értékáramlás térkép (VSM); ok-okozat elemzések, FMEA;
- ne essen az analízis-paralízis csapdába! Határozzon meg határidőt az elemzés végrehajtására
- egy-egy döntésnek ne a negatív következményeire gondoljon állandóan! Ha azzal együtt tud élni, akkor tegye meg a szükséges döntést!

## 2.2. Tudásszomj, érdeklődés

Kevésbé innovatív társaikhoz képest e vezetők érdeklődőbbek, nyitottabbak. Képességeik és tudásuk folyamatosan naprakészen tartása pedig versenyelőnyt biztosít számukra.

Tanácsok a tudásszomj és az érdeklődés növelésére a tanulmányból:

- folyamatosan elemezze és értékelje korábbi döntéseit, s ne szégyelljen tanulni az elkövetett hibákból – „Lessons learnt” analízis;
- szenteljen fix időt minden nap a tanulásnak – „daily kaizen” megközelítés;
- folyamatosan mérje és értékelje kollégái, valamint a saját tudását, képességeit!

## 2.3. Vezetés

Az innovatív vezetők proaktívak, bátran és hitelesen vezetik vállalatukat, kollégáikat. A nehéz helyzetekből kiváló lehetőségeket teremtenek, s nem félnek felvállalni az egészséges konfliktust sem nézetkülönbségek esetén.

Aki fejleszteni szeretné ezen képességeit az alábbiakra koncentráljon:

- nehéz döntések meghozatala előtt mindig alternatívákban gondolkodjon azonosítva és értékelve az azokban megrejlő kockázatokat. Mindig álljon készen kollégái ezen döntéseire történő reakciójának kezelésére;
- Legyen szókimondó de ne váljon agresszív;
- Ismerje fel a kollégákban lapuló vezetői képességeket is!

## 2.4. Lehetőségek megragadása

Ragadja meg a kínálkozó lehetőségeket, miközben számol a várható akadályokkal, de mindeközben kerüli a túlzott elemzést. Legyen képes akár hosszabb ideig is önállóan dolgozni minimális támogatással, s legyen rugalmas, ha irányváltás jelét tapasztalja!

Tanácsok vezetőknek, akik ezen képességeiket kívánják fejleszteni:

- értékelje azokat a korábbi lehetőségeket, amelyeket visszautasított. Felfedez valamilyen közös tulajdonságot ezekben?
- Elemezze miért nem tud csapatával gyorsabban előnyt kovácsolni a jelenállapot kihívásaiból!

### 2.5. Vállalati stratégia szem előtt tartása

Azok a vezetők, akik a kutatásban magas pontszámot értek el, amikor az iparáguk összefüggéseit, trendjeit kellett megérteni, ismerik a piacot, a vevők igényeit, aktív részesei annak a környezetnek, amely vállalatukra hatással van.

Tanácsok a stratégiai perspektíva fejlesztésére:

- Mindig keresztfunkcionális csapattal vegye körül magát elemzéskor és a döntéshozatal során
- Alkalmazzon például SWOT elemzést összehasonlítva saját vállalati szervezete tudását a versenytársakéval, valamint a vevő által megkövetelt szinttel!
- Ragadjon meg minden lehetőséget a vállalati szintű tanulásra minden olyan területen, amely versenyelőnyt jelenthet vállalata számára.

## 3. Összefoglalás

Olyan időszakban élünk, amikor a romboló technológiák évtizedek, vagy akár évszázadok óta meglévő technológiákat, vagy akár teljes iparágakat veszélyeztetnek megjelenésükkel attól függetlenül, hogy azok milyen jól teljesítenek jelenleg.

Bár 2018-ban már luxusnak számít a lovaskocsikázás Budapesten, 150 évvel ezelőtt még ez volt a közlekedés általános módja. A bérkocsiallomásokon egyfogatú konflisok, kétfogatú, gumirádlis fiákerek várták a közönséget. A taxaméter még ismeretlen volt ekkor. A díjszabás bonyolult, állandósult viták tárgyát képezte. A bérkocsisok „zsarolásai” a napilapok hétköznapi rémtörténetei között szerepelnek.

Az 1887-től egyre jobban fejlődő villamoshálózat fokozatosan kiszorította a lóvasutat. 1900-ban Budapesten már csak a József főherceg tulajdonában álló margitszigeti lóvasút közlekedett. [4].

Az 1880-as években hiába növekedett évről évre a lovasközlekedés Budapesten, az azt követő alig 15 év alatt azok, akik lovaskocsizással foglalkoztak elvesztették forgalmuknak több, mint a felét.

Bárkit érhetnek hasonló meglepetések, amennyiben nem számol az iparágát befolyásoló romboló technológiákkal. Nem is kell nagyon körülnézni a világban ahhoz, hogy ma is hasonló mértékű változásokat lássunk:

- az Uber, a világ egyik legnagyobb taxisvállalata, amely egyetlen gépkocsival sem rendelkezik;
- a Facebook, mint a jelenleg legnépszerűbb médiaszolgáltató semmiféle tartalmat nem állít elő;
- az Alibaba, mint a világ egyik legértékesebb kiskereskedője nulla készletet birtokol és végül
- az Airbnb egyetlen ingatlannal sem rendelkezik, pedig a világ egyik legnagyobb szállásadója.

Nassim Taleb, a Fekete hattyú című könyv szerzője egy pulyka történetét meséli el, amelyet 1000 napon keresztül táplál a farmer. A pulykában nap nap után erősödik a gazda iránti bizalom a tapasztalatai alapján és arra számít, hogy jobbnál jobb falatokkal látja el minden egyes találkozásukkor. Minél inkább közeledett a hálaadás napja, annál veszélytelenebbnek látta az életét. Pont akkor érezte magát a legnagyobb biztonságban, amikor a levágására sor került. [15]

Mit tanulhatunk a pulykától?

Talán akkor érzi magát biztonságban minden vállalati vezető, amikor jól mennek a dolgok és minden rózsás. Egészen addig, amíg valami váratlanul meg nem változik a vállalat környezetében és jelentős módosítást igényel a jelenlegi stratégiában.

A látványos válságok rendkívüli módon elősegíthetik a dolgozók figyelmének a felkeltését és az érzékelt veszély szintjének növelését, amivel cselekvésre lehet őket ösztönözni. Azonban, ha nincs krízis, akkor egy jó vezetőnek generálnia kell mesterségesen, hogy a szervezet megőrizhesse rugalmasságát a válaszlépések gyors végrehajtásában!

Peter Drucker szerint egyszerűen fogalmazva a vezetőt az különbözteti meg a menedzsertől, hogy Ő azon gondolkozik, vajon JÓ-t, vagy ROSSZAT tesz vállalata a stratégiájának megvalósításával. Ezzel szemben a menedzser feladata, hogy ezt JÓL és ne ROSSZUL végezze. Alkalmazza aktívan a változásmenedzsment eszköztárát a működési kiválóság megvalósítására, s eközben kerülje el a John P. Kotter által leírt 8 súlyos hibát [9]:

- az önelégültség túltengése;
- egy kellő hatalommal rendelkező irányító csapat létrehozásának elmulasztása;
- a vállalati jövőkép erejének alábecsülése;
- a víziónak a szükségesnél sokkal gyengébb kommunikálása;
- beletörődés az új jövőkép leblokkolásába;
- a rövidtávú eredmények realizálásának elszalasztása;
- a győzelem túl korai kihirdetése;
- a változások be nem építése a vállalati kultúrába.

Vezetőként, kérem törekedjen azon korábban felsorolt személyes tulajdonságok fejlesztésére, amellyel innovatívabbá tudja tenni Önmagát, s munkatársai számára pedig tegye lehetővé, hogy például a péntek délutánjukat szabaddá tegyék, amikor szabadon foglalkozhatnak a saját dédelgetett projektjeikkel, hátha a következő technológiai szempontból romboló hatású fejlesztés ezek közül kerül ki új lendületet adva vállalatának, iparágának!

Több, mint 13 év folyamatfejlesztői tapasztalata alapján, amelyet többek között az elektronikai, az auto, a textil, nyomda, valamint élelmiszeripar területén szereztem kihívást jelent a vállalatvezetők számára olyan üzletmenet kialakítása, amelynek során a működési kiválóság modelljében bemutatott területek mindegyike szerepet kap. Több, mint 500 végrehajtott, illetve támogatott projekt tapasztalata alapján 3-ból átlagosan 1 ér el egyértelmű fenntartható sikert, a második megítélése nem egyértelmű, vagy nem sikerül a vállalati kultúra részévé tenni, s a harmadik sajnos kudarcot vall.

Ezért kérem folyamatosan értékelje szervezetét mindhárom területen és határozzon meg kollégáival olyan kihívást jelentő feladatokat, amelyek segítségével javítható a fenti sikerességi ráta!



## Irodalomjegyzék

- [1] Cselényi, J. Smid, L. Kovács, Gy [2002]. Evaluation methods of storage capacity between manufacturing levels of eees at changing product structure, Proceedings of microCAD 2002 Conference, Miskolc, Hungary, 2002., pp. 63-71.
- [2] Fehér, N. (2016/1). Logisztika 4.0. LIM, 36-49.
- [3] Fehér, N. (2017). A Lean Six Sigma folyamatfejlesztés kézikönyve. In N. Fehér, A Lean Six Sigma folyamatfejlesztés kézikönyve. Zalaegerszeg: Cash Flow Navigátor Kft.
- [4] Frisnyák, Z. (2017. 11 12). Közlekedés a századfordulón. Forrás: [www.tankonyvtar.hu](http://www.tankonyvtar.hu): <http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/historia/94-056/ch21.html>
- [5] Gadd, K. (2011). Triz for Engineers - Enabling Inventive Problem Solving. In K. Gadd, Triz for Engineers - Enabling Inventive Problem Solving (old.: 26, 53, 72). UK: Wiley. DOI:[10.1002/9780470684320](https://doi.org/10.1002/9780470684320)
- [6] Graham-Leviss, K. (2016. december 20). The 5 Skills That Innovative Leaders Have in Common. Forrás: [www.hbr.org](http://www.hbr.org): <https://hbr.org/2016/12/the-5-skills-that-innovative-leaders-have-in-common#comment-section>
- [7] Imai, M. (2012). Gemba Kaizen - A Commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy. In M. Imai, Gemba Kaizen - A Commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy (old.: 62-63; 165-167). USA: McGraw Hill.
- [8] Joiner, L. B. (1994). Fourth Generation Management - The New business Consciousness. In L. B. Joiner, Fourth Generation Management - The New business Consciousness (old.: 31). USA: McGraw-Hill.
- [9] Kotter, J. P. (1996). Leading Change. In J. P. Kotter, Leading Change (old.: 13-25; 75). Harvard Business School Press: Boston, Massachusetts.
- [10] Liker, K. Jeffrey; Meier, David. (2006). The Toyota Way Fieldbook - A Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps. In K. J. Liker, & D. Meier, The Toyota Way Fieldbook - A Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps (old.: 307-313). USA: McGraw-Hill.
- [11] Moavenzadeh, J. (2015). The 4th Industrial Revolution: Reshaping the Future of Production. Forrás: World Economic Forum: [https://www.eiseverywhere.com/file\\_uploads/fe238270f05e2dbf187e2a60cbcdd68e\\_2\\_Keynote\\_John\\_Moavenzadeh\\_World\\_Economic\\_Forum.pdf](https://www.eiseverywhere.com/file_uploads/fe238270f05e2dbf187e2a60cbcdd68e_2_Keynote_John_Moavenzadeh_World_Economic_Forum.pdf)
- [12] Nave, D. (2002 March ). How To Compare Six Sigma, Lean and the Theory of Constraints. Quality Progress, 73-78.
- [13] Silverstein, David; Decarlo, Neil; Slocum, Michael. (2008). Total Performance Excellence Model. In D. Silverstein, N. Decarlo, & M. Slocum, Innsourcing Innovation - How to Achieve Competitive Excellence Using TRIZ (old.: 15-17). London: Auerbach.
- [14] Sony, Michael; Naik, Subhash. (2012). Six Sigma, organizational learning and innovation: An integration and empirical examination. International Journal of Quality & Reliability Management, 915-936.
- [15] Taleb, N. (2010). A fekete hattyú. In N. Taleb, A fekete hattyú (old.: 48). USA: Random House.

Nagyné Halász Zsuzsanna<sup>1</sup>  
Gubán Miklós<sup>2</sup>

# IT szakmák és kompetenciák a felsőoktatás szemszögéből

LOGISZTIKA – INFORMATIKA – MENEDZSMENT

volume 3 • number 1 • március 2018 • pp: 102-115

DOI: [10.29177/LIM.2018.1.102](https://doi.org/10.29177/LIM.2018.1.102)

## Összefoglaló

A vállalkozásoknak IT szakemberekre van szükségük az információs rendszerük fejlesztéséhez és működtetéséhez. De milyen szakemberekre? Ugyanígy kérdés, az igényelt kompetenciakör. Az IT szakemberek képzése több szinten történik. Kutatásunk a felsőoktatásra, azon belül is az alap- és mesterképzés által kibocsátott szakemberekre, és a vállalatok oldaláról jelentkező kompetencia-igényre terjed ki. A felsőoktatás számára miniszteri rendelet írja elő a képzési és kimeneti követelményeket (KKK), amely tartalmazza informatikus-képzésben indítható szakokat, és előírja a kimeneti kompetenciákat. A követelmények meghatározásánál figyelembe vették az EU keretrendszerének ajánlásait. A vállalkozások az IT munkaerő-igényeiket jellemzően munkakörök alapján határozzák meg, amelyhez ugyancsak kompetencia-igényeket csatolnak. A kettő kapcsolatára fókuszálva, irodalomkutatás és online felmérés részeredményei jelennek meg ebben a műben.

**Kulcsszavak:** Informatikus-képzés, IT- szakmák, kompetenciák

## Abstract

Businesses require IT experts for the development and operation of their information systems. But what types of professionals are really wanted? And another question: what is the scope of competencies required from them? IT professionals are trained on several levels. Our research covers the higher education and more specifically the professionals graduating from Bachelor's and Master's programmes as well as the competencies demanded from such professionals by businesses. Training and outcome requirements for tertiary education are set out in a ministerial order. This order defines the outcome competencies and the specialisations that can be started within the training programmes for IT professionals. When defining the requirements the recommendations of the EU qualification framework were also taken into consideration. Businesses typically define their demand for IT professionals by position and specify the competences required from candidates. Focusing on the relationship between the two, the partial results of literature research and an online survey are presented in this paper.

**Keywords:** IT training, IT professions, competence

<sup>1</sup> főiskolai adjunktus, Budapesti Gazdasági Egyetem Gazdálkodási Kar Zalaegerszeg

<sup>2</sup> PhD, dékán, főiskolai tanár, Budapesti Gazdasági Egyetem Gazdálkodási Kar Zalaegerszeg

## Bevezetés<sup>3</sup>

A vállalatok IT szakember-igényüket a közép- és felsőoktatási képzés által kibocsátott végzetkekből merítve tudják kielégíteni. Kérdés azonban, hogy a friss diplomások megfelelnek-e az adott munkakör betöltésére. Ebben a tanulmányban a felsőoktatásra fókuszálva vizsgáljuk a kimeneti kompetenciák és az IT-szakmák közötti összefüggést.

## A felsőoktatás szabályozása Magyarországon és az EU keretrendszerei

A felsőoktatás új (Bologna rendszer) szemléletű szabályozása a 2005. évi CXXXIX. törvény – törvény a felsőoktatásról keretében valósult meg. Még ebben az évben megszületett a 289/2005. (XII. 22.) Korm. rendelet, mely az alap- és mesterképzés részletes leírását, az indítható szakokat, az elérendő kredit számokat és a szakindításra engedélyt kapó felsőoktatási intézményeket tartalmazta. Kialakult az informatikus képzés szerkezete, mely 3 szakon történik: gazdaságinformatikus, mérnökinformatikus, és programtervező informatikus szakon. A következő évben megjelent a 15/2006. (IV. 3.) OM rendelet az alap- és mesterképzési szakok képzési és kimeneti követelményeiről (röviden: KKK), mely egységes szerkezetben szabályozta valamennyi szakon – így az informatikus képzésben is – az elsajátítandó általános és szakmai kompetenciaigényt. A kompetencia fogalmát a Felsőoktatási Tv.(2005) értelmezése szerint alkalmazza: az ismereteknek, jártasságoknak, készségeknek és képességeknek az összessége. De ezen túlmutatva, a KKK-ban megjelennek „Szakmai attitűdök és magatartás”a kompetenciák között, igaz csak szűk körben a mesterképzés vonatkozásában. Mégis előremutató, mivel a kompetencia-fogalom tágabb értelmezésének csíráit tartalmazza, mely szerint, a kompetencia az ismeretek alkalmazásának képessége, az ismeret, a képesség- és készség, valamint az attitűd hármásának szerves egysége [Nagy, 2010, p 7]. A 15/2006. (IV. 3.) OM (KKK) rendelet a szakmai kompetenciák vonatkozásában igyekezett érzékeltetni az alap- és mesterképzés közötti hierarchiaszintbeli eltérést is. Míg a kompetencia értelmezésében alapképzésnél ismeretek és képességek jelennek meg, addig a mesterképzésnél ismeretek és készségek. A rendelet ugyanakkor megtartotta korábbi folyamatszabályozó szemléletét is, hiszen a képzési kreditértékek megosztása mellett részletekbe menően leírta az egyes szakokon elsajátítandó tárgyköröket [László, 2010, pp 204-208]. Bár a KKK a kimeneti követelményeket a következő képzési szint, és a munkaerőpiac oldaláról próbálja megfogalmazni, törekvései csak az első, akadémiai orientáltság esetében járnak sikerrel. A munkaadók kompetencia-igénye a konzultációk, egyeztetések elmaradása miatt nem tud érvényesülni. A jogszabályban rögzített leírás vertikális irányban hiányos, mert nem tartalmazza az FSZ, PhD képzést.

A KKK kritikai elemzésével több tanulmány is foglalkozott [László, 2010, p 205], melyek szerepet játszhattak a rendelet módosulásában. Ezen kívül az EU hatása is megjelenik. Hiszen a magyar képzési rendszer része az európai régióknak. A munkaerő-mobilitás növelése érdekében is szükségessé vált a képzettségek összemérhetőségének biztosítása. Az egységesítési törekvés tükröződik az Európai Képesítési Keretrendszer (European Qualifications Framework – röviden EQF) kidolgozásával, mely 32 ország oktatási minisztereinek 2004-es kezdeményezése alapján jött létre. 2008-ban fogadta el az Európai Parlament és a Tanács. Az EQF célja az, hogy egy egységes átváltási rendszert hozzon létre,

---

<sup>3</sup> Készült EFOP-3.6.1-16-2016-00012 sz. Innovatív megoldásokkal Zala megye K+F+I tevékenysége hatékonyságának növeléséért című projekt támogatásával.

mellyel összemérhetők az egyes országok nemzeti képesítései, diplomái. A keretrendszer lehet egységesítési kényszerként is felfogni [Dobay, 2011, p 132], de mindenképp előnyeként kell említeni, a kompetencia alapú szemléletet, és az egész életen át tartó tanulás koncepcióját.

Az európai keretrendszer 8 képzési ún. referencia szintet határoz meg az alapképzéstől a doktori képzésig. A szintek hierarchikusan egymásra épülnek. Minden szint feltételezi a megelőző szint kompetenciáival való rendelkezést. Így adott szint outputja a következő szint inputjaként szolgál. Minden szinten megfogalmazásra kerülnek a kimeneti kompetencia követelmények. Az első 3 szinten a szakmát nem adó képzések helyezkednek el. A 4-5. szint a középfokú és felsőfokú szakképzés szintje. A 6. a BSC, a 7. az MSC szintje. A 8. szint a Phd képzést foglalja magába. Vizsgálatunk témája az IT szakemberek kompetenciái képzési kimenet és munkaerő-piaci igény oldaláról megragadva. Bár az informatikus képzés része a felsőfokú szakképzés, mégis inkább az alap- és mesterképzés területével foglalkoznánk. Az EQF keretrendszer a tanulási eredményeket a tudás, készségek és kompetenciák hármásának együttesével írja le. Tudás (knowledge): az információ asszimilációja a tanuláson keresztül. A képesítési keretrendszer értelmezésében tudás alatt elméleti és / vagy szakmai (gyakorlati) ismereteket értünk. Készségek (skills): a tudás alkalmazásának képessége, az, hogy fel tudja használni a feladatok elvégzése és a problémák megoldása során. Az EQF értelmezésében kognitív jellegűek (logikai, intuitív és kreatív gondolkodás bevonásával) és gyakorlati jellegűek (kézügyességet, módszerek, anyagok, eszközök használatának ismerete). Kompetencia (competence): a munka vagy tanulmányi ismeretek, készségek és képességek felhasználása a szakmában, vagy a magánéletben. Az EQF kontextusában a kompetenciát a felelősség és az autonómia szempontjából írja le.

Az EQF 6-7. szint kompetencia-igényét a következő táblázat szemlélteti:

1. táblázat

| <b>Tudás</b>   | <b>Készségek</b>   | <b>Felelősség és autonómia</b>   |
|--|--|--|
| A szakterület munka vagy tanulmányi ismereteinek fejlett, készség szintű alkalmazása, bonyolult műszaki vagy szakmai tevékenység végzése, komplex problémák önálló megoldása, komplex döntések hozatala felelősségvállalással, projektek irányítása. | innovativitás, komplex problémamegoldás készsége         | komplex műszaki vagy szakmai tevékenységek vagy projektek irányítása felelősséggel, előre nem látható helyzetekben felelős döntések hozatala       |
| Magasan specializált tudás, a munka vagy a tanulmányi terület magas szintű ismerete, a tudás integrálásának képessége, kritikus szemlélet, speciális problémák megoldása, innováció új ismeretek és  | speciális problémamegoldás készsége<br>innovatív készség | a szakmai ismeretekhez, gyakorlathoz felelős hozzáállás, irányítja, átalakítja a munkahelyi vagy tanulási környezetet, felülvizsgálja a stratégiát |

eljárások            kifejlesztése,  
projekt stratégia kialakítása.

Az alap- és mesterképzési szakok képzési és kimeneti követelményeiről (röviden: KKK) szóló 15/2006. (IV. 3.) OM rendelet elemzése során megállapítható, hogy több szempontból sem felelt meg az EU keretrendszer (EQF) ajánlásainak.

A KKK (2006) hiányosságai az EQF keretrendszer szempontjából:

- nem tartalmazta az FSZ és Phd-s képzést;
- a kompetenciák értelmezésében is elavult, mert csak a tudás, képességek és készségek együtteseként értelmezte;
- a kompetenciák elemzése során megállapítható, hogy az alap- és mesterképzés sem esik egybe tartalmában az EQF 5-6-os szintjével.

A 2006-os KKK rendelet hiányosságait feltáró tanulmányok és EU keretrendszer követelményei eredményeként megvalósuló továbbfejlesztés vezetett a 18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendelet (a felsőoktatási szakképzések, az alap- és mesterképzések képzési és kimeneti követelményeiről) megszületéséhez. Az új KKK már tartalmazza a felsőoktatás részeként a felsőoktatási szakképzésre vonatkozó követelményeket is. Beépítésre kerültek munkaerő-piaci kompetencia-igények, melyek felmérésére államilag támogatott kutatások valósultak meg. Ilyen például a Nemzeti Hírközlési és Informatikai Tanács kutatása (2015): Versenyképes oktatás, versenyképes munkaerőpiac. – Javaslatok az informatika helyzetének javítása érdekében. Vagy a BellResearch kutatása (2015): A hazai informatikus- és IT-mérnök képzés helyzetének, problémáinak, gátló tényezőinek vizsgálata.

A 18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendelet egységes szerkezetben szabályozza a felsőoktatási szakképzésre, a felsőoktatási alapképzési szakokra és mesterképzési szakokra vonatkozó követelményeket. A kimeneti kompetenciákat globális értelmezésben határozza meg, amelyben a tudás, képesség, attitűd, illetve autonómia és felelősség elemek egységben jelennek meg.

A KKK (2016) mellékletekben határozza meg (többek között):

- a felsőoktatási szintek szerint az általános jellemzőket, elsajátítandó kompetenciákat;
- a felsőoktatási szakképzés közös moduljának és a képzési területeinek, az alapképzés- és mesterképzés szakjainak képzési és kimeneti követelményeit.

Az alap- és mesterképzés általános kompetenciái tartalmazzák azokat a tanulási eredmény-igényeket, amelyek lehetővé teszik az EU keretrendszer szintjeihez tartozó kompetencia-igényekkel való összevetést.

Az alapképzésben szerorzhető végzettségi szint kompetencia-jellemzői:

a) tudása

- Átfogóan ismeri szakterülete fogalomrendszerét, legfontosabb összefüggéseit, alapvető tényeit, irányait, jogi szabályozását, etikai normáit, ismeretszerzési és probléma-megoldási módszereit.
- Birtokában van azon ismeretek körének, amelyek szükségesek az adott és más képzési területen folyó mesterképzésbe való belépéshez.

b) képességei

- Ellátja a szakképzettségének megfelelő munkakört, alkalmazza szakterülete eljárásrendjét, legfontosabb elméleteit, ismeretrendszerét, melyeket analizál, értékeli.
- Megért, illetve értelmez szövegeket, táblázatokat, adatsorokat, vizuális szövegeket mozgó- állóképeket, térképeket, diagramokat.
- Rutin szakmai problémákat azonosít, feltárja azok megoldásához szükséges feltételeket, eljárásokat, és szakmai tudását és munkahelye erőforrásait gazdaságosan felhasználva megoldja azokat.
- Megtervezi és megszervezi saját önálló tanulását, használja a szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven.

c) attitűdje

- Nyitott a szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére, elfogadására, az önképzésre.
- Komplex problémák lehetőleg másokkal együttműködésben történő megoldásakor, és váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák figyelembevételével hozza meg döntéseit.

d) autonómiája és felelőssége

- Szakmai források alapján átfogó és speciális szakmai kérdéseket gondol át és dolgozza ki önállóan, felelősséggel, szakmai nézeteit kialakítja, indokolja.
- Önállóan, megfelelő önkritikával és önkorrekcióval végzi tevékenységét.
- Önálló továbbtanulással vagy szervezett továbbképzéseken fejleszti kompetenciáit, illetve újakat sajátít el.

Az alapképzés kompetenciáit áttekintve megállapítható, hogy megfelel tartalmában az EQF által meghatározott 6. szintnek – „Komplex tevékenységet végez, problémát old meg önállóan, felelősen dönt.”

Mesterképzésben szerzhető végzettségi szint kompetencia-jellemzői:

a) tudása

- Ismeri szakterülete általános és specifikus jellemzőit, összefüggéseit, elméleteit, határait, legfontosabb fejlődési irányait, kapcsolódását más szakterületekhez.
- Ismeri a szakterületére jellemző kutatási (ismeretszerzési és probléma-megoldási) módszereket, absztrakciós technikáit, az elvi kérdések gyakorlati vonatkozásainak kidolgozási módjait, kapcsolódó jogi szabályozását, etikai normáit.
- Jól ismeri szakterülete szókincsét, nyelvi sajátosságait, anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven kommunikál.

Birtokában van azon ismereteknek, amelyek szükségesek a doktori képzésbe való belépéshez.

b) képességei

- Elvégzi az adott szakterület ismeretrendszerének részletes analízisét, majd összefüggéseket feltárva és szintetizálva értékelést végez.
- Speciális szakmai problémákat azonosít és sokoldalú, interdiszciplináris megközelítéssel feltárja a megoldásához szükséges elméleti és gyakorlati hátteret.
- A szakterület elméleti ismereteit innovatív módon alkalmazza a problémák megoldása során.
- Feladatai ellátása során együttműködik más szakemberekkel.
- Információkutatási, feldolgozási ismereteit magas szinten használja szakterületének magyar és idegen nyelvű publikációs forrásai feldolgozása során.
- Önálló, szaktudományos formájú összefoglalókat, elemzéseket készít.

c) attitűdje

- Új, komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák figyelembevételével hozza meg döntését.
- Fejlett szakmai identitással, hivatástudattal rendelkezik, amelyet a szakmai és szélesebb társadalmi közösség felé is vállal és közvetít.
- Törekszik arra, hogy szakterülete legújabb eredményeit saját fejlődése és a közösség szolgálatába állítsa.

#### d) autonómiája és felelőssége

- Önállóan végzi szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását, módszerek és technikák széles körét alkalmazva tevékenységét megtervezi és megvalósítja.
- Kialakított szakmai véleményét a döntési helyzetekben önállóan képviseli, és azokért felelősséget vállal.
- Bekapcsolódik kutatási és fejlesztési projektekbe, ahol a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.

A mesterképzés kompetenciáit áttekintve megállapítható, hogy megfelel tartalmában az EQF által meghatározott 7. szintnek – „Magasan képzett tudással, kritikus szemlélettel új megoldásokat talál, stratégiát alakít ki.”

## Informatikus-képzések Magyarországon

Informatikus-képzés a felsőoktatásban alap- és mester szinten Programtervező informatikus, Mérnök informatikus és Gazdaságinformatikus szakon folyik. Ez a képzési forma váltotta fel a múlt század végéig jellemző képzettségeket: a rendszerszervező-rendszerelemző, rendszertervező, rendszerprogramozó és programozó. Ebben a felállásban a rendszerszervező-elemző átlátta az egész vállalati rendszer működését, a szervezeten belüli folyamatokat, a hozzá kapcsolódó hatásköröket, kapcsolati, valamint információs rendszert. Ő rendelkezett a legszélesebb látókörrel, míg a rendszertervező már csak információs rendszer felépítésével, architektúra tervezéssel, hardver-szoftver feltételek meghatározásával foglalkozott. A rendszerprogramozó a szoftver algoritmus tervezését, a fejlesztői környezet meghatározását, a projekt tervezését és a csapat irányítását végezte. A programozók az algoritmus ismeretében elvégezték a kódolást, és a tesztelést [Dobay, 2011, p 131].

A 2000-es években kialakult az informatikus-képzés 3 szakra, és 3 felsőoktatási szintre vonatkozóan. A felsőoktatási szakképzés továbbra sem képezi vizsgálatunk tárgyát. A következőkben bemutatom, hogy a felsőoktatási intézményekben a 3 szakon belül milyen szakirányok választhatók, illetve kerültek akkreditálásra a felsőoktatási intézményekben. Az adatokat azon képzőhelyek honlapjain böngészve kerestem ki, amelyek az adott szakokat indítják. A Felvi.hu portálon ugyanakkor megtalálható az egyes szakokhoz kapcsolódóan egy szakmatérkép is, amely azt próbálja összefoglalni, hogy az adott szakon végzettek várhatóan milyen munkakörökben helyezkedhetnek el a vállalatoknál.

## Alap- és mesterszintű informatikus-képzés (BSC, MSC) és az IT szakmák

Programtervező informatikus szak

Szakirányok:

- modellező informatikus
- szoftverfejlesztő informatikus
- szoftveralkalmazó informatikus
- térinformatikus
- adatmodellezés és információbiztonság
- komputer grafika és képfeldolgozás
- adatbázis rendszerek üzemeltetése, fejlesztése

#### Szakmatérkép:

- szoftverfejlesztő, programozó, alkalmazásfejlesztő (Webfejlesztő, Java fejlesztő, IOS Developer, ABAP és mobilfejlesztő, C# programozó, Software specifikátor);
- szoftvertesztelő, tesztelő-mérnök;
- szoftvermérnök (System engineer);
- programtervező informatikus;
- számítástechnikai rendszerszervező;
- adatbázis-fejlesztő, elemző (Analytics)
- IT rendszerüzemeltető, rendszergazda
- IT Architect.

#### Mérnökinformatikus szak

##### Szakirányok:

- infokommunikációs hálózatok;
- mérés és folyamatirányítás;
- műszaki alkalmazások;
- vállalati információs rendszerek;
- intelligens rendszerek;
- alkalmazásfejlesztő, szoftverfejlesztő;
- rendszermérnök;
- képfeldolgozás;
- ipari informatika;
- beágyazott rendszerek;
- Ambiens rendszerek;
- informatikai és automatizált rendszerek;
- informatikai biztonság;
- informatikai szolgáltatás-menedzsment;
- mobil informatika;
- robottechnika;
- Szoftvertechnológia;
- Web-es fejlesztő.

#### Szakmatérkép:

- szoftverfejlesztő, programozó, alkalmazásfejlesztő (Webfejlesztő, Java fejlesztő, IOS Developer, ABAP és mobilfejlesztő, C# programozó, Software specifikátor, Beágyazott rendszerfejlesztő, CAD mérnök);



- szoftvertesztelő, tesztelő-mérnök (Test lead);
- szoftvermérnök (System engineer);
- rendszertervező, rendszerintegrátor;
- biztonságtechnikai vezető, biztonsági auditor;
- hálózattervező, hálózati mérnök;
- számítástechnikai rendszerszervező;
- adatbázis-fejlesztő, elemző (Analytics);
- IT rendszerüzemeltető, rendszergazda.

#### Gazdaságinformatikus szak

##### Szakirányok:

- vállalatirányítási;
- E-gazdasági, e-business;
- üzleti informatika,
- (mesterképzésen: Közzolgálati, Modellezési informatika);
- logisztikai informatikus,
- pénzügyi informatikus;
- üzleti adatelemző;
- gazdasági és informatikai alkalmazások;
- szoftverfejlesztés

##### Szakmatérkép:

- szoftverfejlesztő-tervező (C++ fejlesztő, Java fejlesztő, Web-fejlesztő, IOS Developer);
- informatikai szakértő, tanácsadó, IT koordinátor; IT-stratégia támogató, SAP/CRM tanácsadó;
- tesztelő, szoftvertesztelő;
- hálózati mérnök;
- adatbányász elemző, szakértő, business & reporting analyst;
- rendszergazda, service delivery manager specialist;
- Produkt Manager, Projektmenedzser;

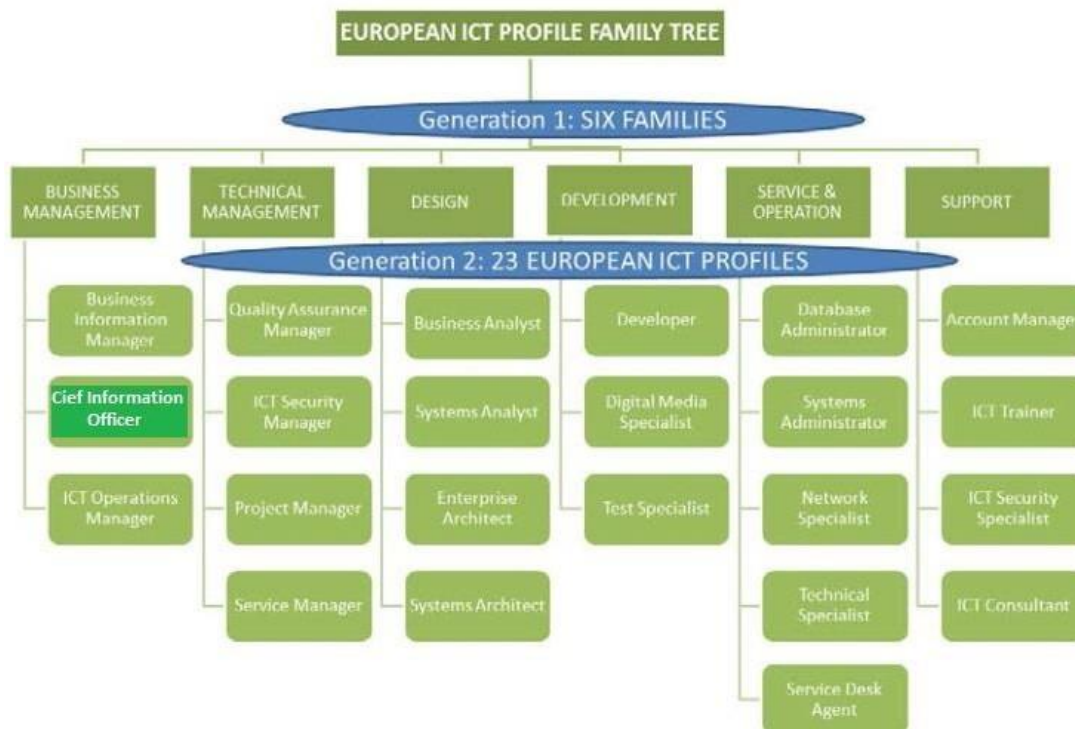
#### BProf (Bachelor of Profession) szak – új alapképzési szak 2018 szeptemberétől

- üzemmérnök-informatikus (gyakorlatorientáltabb – 6 félévből utolsó 2 vállalkozásoknál szakmai gyakorlaton)

## IT szakmák és IT kompetenciák EU kitekintéssel

Az ICT szektorra vonatkozó egységes nomenklatúrát 2012-2013-ban alakították ki, ami az Európai Bizottság és 120 stakeholders által elfogadásra került. Ez az „European e-Competence Framework 3.0” (röviden: e-CF 3.0) keretrendszer.

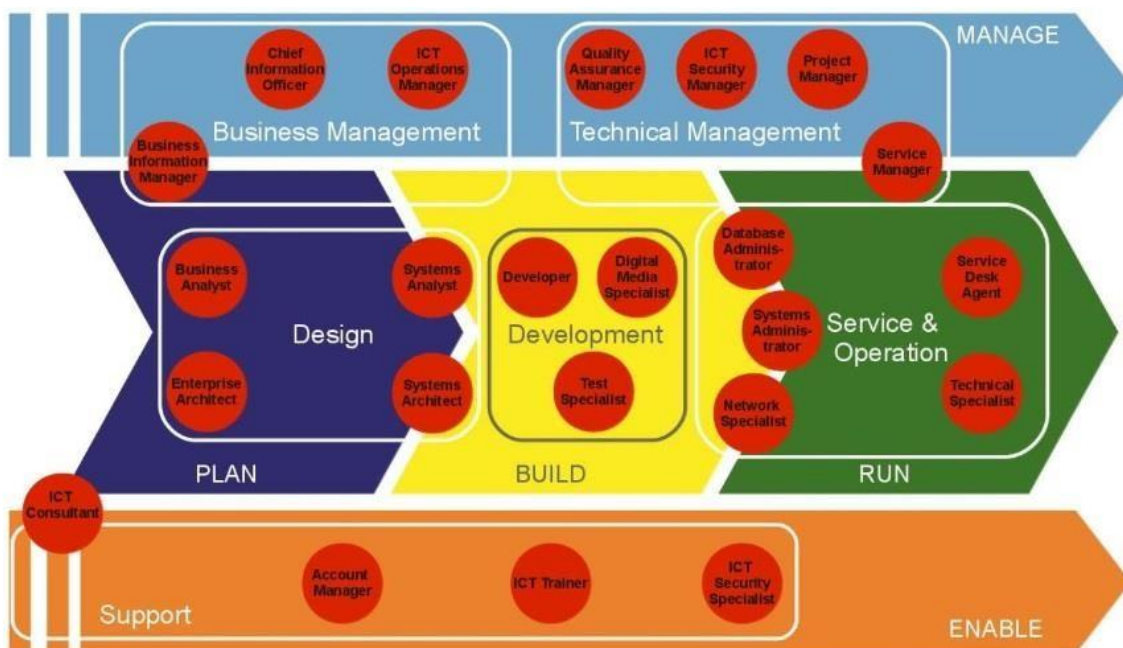
Az e-CF rendszer alapján kialakult egy 23 munkakört felölelő IKT profil rendszer, amely fa szerkezetben 6 csoportba (családba) sorolva tartalmazza a profilokat.



9. ábra Európai ICT profil családja. Forrás: e-CF 3.0

Az e-CF keretrendszer az ICT profilban megjelenő szakmákat sorolja be 5 kompetenciakörbe.

- A. PLAN – Tervezés, stratégia
- B. BUILD – Rendszerépítés, rendszerfejlesztés
- C. RUN – Futtatás, rendszerüzemeltetés
- D. ENABLE – Szakterületi munkavégzés támogatása IT eszközökkel
- E. MANAGE – Információ menedzsment (üzleti és technikai)



10. ábra ICT szakemberek az e-CF rendszerében (D1). Forrás: eCF 3.0

Az ábrából látható, hogy vannak szakterületek, amelyek nem sorolhatók be egy meghatározott kompetenciakörbe. Ezeknél mindkét területre vonatkozó kompetenciahalmazt figyelembe kell venni.

Az e-CF keretrendszer az ICT területét 4 dimenzióban írja le. Az 1. dimenzióban (D1) kompetencterületeket határoz meg az üzleti folyamatokat lefedő ICT rendszerében.

A második dimenzióban (D2) az egyes területekre vonatkozó referencia e-kompetencia halmazt dolgoztak ki, amelyek segítséget nyújtanak a vállalatok számára a munkaköri leírások elkészítéséhez. Az ICT területére összesen 40 kompetenciát határoztak meg.

A harmadik dimenzióban (D3) az e-kompetencia területekhez hozzárendelik a megfelelő EQF képzési szintet (3-8 szint). Valójában a szakmát nem adó képzések (1-3. szint) nem jelennek meg az e-CF-ben. Így az EQF 4-8. szint jelenik meg az e-CF 1-5 képzési szintjeként.

A negyedik dimenzióban (D4) a tudás és készség elemeket (a D2-ben leírtak) magyarázatokkal látják el.

Nézzünk egy konkrét példát: BUSINESS INFORMATION MANAGER

Az előbbi ábrából leolvasható, hogy a szakmaprofil a vezetés és tervezés (MANAGE&PLAN) kompetencterülethez tartozik. A kompetencia területekhez hozzárendeljük a megfelelő kompetenciákat és képzési szinteket, melyek kapcsolatát az adott szakmai profilhoz kapcsolódóan a következő ábrában szemléltetem.

| Dimension 1<br>5 e-CF areas<br>(A – E) | Dimension 2<br>40 e-Competences Identified | Dimension 3<br>e-Competence proficiency levels<br>e-1 to e-5, related to EQF levels 3–8 |     |     |     |     |
|--|--|---|-----|-----|-----|-----|
|  |  | e-1   | e-2 | e-3 | e-4 | e-5 |
| A. PLAN                                | A.1. IS and Business Strategy Alignment    |   |     |     |     |     |
|  | A.2. Service Level Management              |   |     |     |     |     |
|  | A.3. Business Plan Development             |   |     |     |     |     |
|  | A.4. Product/Service Planning              |   |     |     |     |     |
|  | A.5. Architecture Design                   |   |     |     |     |     |
|  | A.6. Application Design                    |   |     |     |     |     |
|  | A.7. Technology Trend Monitoring           |   |     |     |     |     |
|  | A.8. Sustainable Development               |   |     |     |     |     |
|  | A.9. Innovating                            |   |     |     |     |     |
| E. MANAGE                              | E.1. Forecast Development                  |   |     |     |     |     |
|  | E.2. Project and Portfolio Management      |   |     |     |     |     |
|  | E.3. Risk Management                       |   |     |     |     |     |
|  | E.4. Relationship Management               |   |     |     |     |     |
|  | E.5. Process Improvement                   |   |     |     |     |     |
|  | E.6. ICT Quality Management                |   |     |     |     |     |
|  | E.7. Business Change Management            |   |     |     |     |     |
|  | E.8. Information Security Management       |   |     |     |     |     |
|  | E.9. IS Governance                         |   |     |     |     |     |

11. ábra D1-D3 összefüggés a Business Information Manager szakmaprofilhoz. Forrás: Saját szerkesztés e-CF alapján

Az ábrából leolvasható, hogy Business Information Manager szakmához kapcsolódó kompetenciák döntően a felsőoktatásban, azon belül leginkább a BSC, MSC képzésben (e-3, e-4 szint) sajátíthatók el.

Az e-CF alapján részletes szakmai profilok (kvázi munkaköri leírások) készíthetők, amihez EU keretrendszereket, megállapodásokat tudunk igénybe venni. Ilyen a 2012-ben kialakított CEN

WORKSHOP AGREEMENT (CWA 16458) keretrendszer. Nézzünk meg a Business Information Manager munkakörre vonatkozóan példánkat:

A profil összegzése: Megtervezi adott üzleti területen az információs rendszer funkcionális és technikai feltételeit. A bevezetés, működés és karbantartás folyamatait irányítja.

Misszió: Biztosítja a szolgáltatás minőségét és a belső felhasználói elégedettséget az igényekkel, költségekkel és tervekkel összhangban.

Felelőssége: felelős a projektportfólió megvalósulásáért, a megoldás specifikációinak elkészítéséért, és hozzájárul az üzleti terv megvalósításához.

Fő feladatai:

- Irányítja az üzleti területen megvalósuló információtechnológiai fejlesztést.
- Vizsgálja az információs rendszer változásának hatását az üzleti területre, és fordítva.
- Irányítja az információs rendszer-konfiguráció kialakításának, megszilárdításának folyamatát.
- A szervezet információs rendszerének megértéséhez tudásbázis hoz létre.
- Értékeli az információs rendszerek fontosságát.

e-kompetenciák (e-CF szempontból):

- A.1. IR és üzleti stratégia összehangolása (e-CF 4. szint)
- A.3. Üzleti terv készítése (e-CF 4. szint)
- E.2. Projekt és portfólió irányítása (e-CF 4. szint)
- E.7. (Üzleti) Változásmenedzsment (e-CF 4. szint)

D.10. Információ és tudásmenedzsment (e-CF 5. szint)

## IT kompetenciák Magyarországon

A felsőoktatásban megvalósuló informatikus-képzések már a korábbi fejezetekben kifejtésre kerültek. Megismerkedhettünk a képzések kimeneti követelményeit, output kompetenciáit szabályozó 18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendelettel, röviden KKK-val is. Bemutatásra kerültek a valamennyi felsőoktatási képzésre vonatkozó általános kimeneti követelmények. Az informatikus szakokra vonatkozóan megjelennek:

a mindhárom szakra vonatkozó szakterületi követelmények;

és az egyes szakokra vonatkozó ún. szakspecifikus követelmények.

Természetesen itt is érvényesül az egységes szerkezet, azaz a kompetenciák leírásánál a tudás, képesség, attitűd, illetve autonómia és felelősség elemek jelennek meg.

Maradva az EU keretrendszereiben megjelenő kompetencia-igényeket elemző példánál, most is a Business Information Manager munkakörre vonatkozóan végezzük az összehasonlítást.

A keretrendszerekben az adott munkakörhöz kapcsolódó kompetenciák elsajátítása az EQF szerinti 7-8. szinthez (e-CF 4-5. szint) kapcsolódik, ami átfordítva a magyar szabályozásra, megfelel a mester és doktori szintnek. A KKK a doktori képzésre nem vonatkozik, így a mesterképzésre vonatkozó kompetenciákat tudjuk összehasonlítani.

A gazdaságinformatikus mesterképzés kimeneti kompetenciáit a következő táblázat szemlélteti:

**Gazdaságinformatikus****TUDÁS**

Vállalati funkciók (számvitel, pü, HEM, stb.), folyamat-rendszer, értéklánc, értéktermelő, vezetői, stratégiaalkotási folyamatok ismerete.

Információs és üzleti rendszer architektúra ismerete. Üzleti igényekből informatikai követelmények leképezésére képes.

Informatikai alkalmazások (Tranzakciófeldolgozó, döntéstámogató, stb.) jellemzőinek, információ, adatarchitektúra fejlesztési módszerek ismerete.

IT rendszerrel kapcsolatos menedzsment, IT audit, projektmenedzsment, változtatásmenedzsment, kockázatmenedzsment folyamatainak ismerete.

Információs társadalom szabályozására vonatkozó ismeretek.

**KÉPESSÉG**

Informatikai alkalmazások fejlesztési folyamatának megtervezése, irányítása. Projekt irányítása.

Képes az IT-alkalmazások bevezetéséhez szükséges szervezeti változtatások kezdeményezésére, a bevezetési és működési kockázatok felmérésére.

Képes az üzleti folyamatok, stratégia megismerésére, elemzésére és a végrehajtást segítő szoftveralkalmazások kiválasztására, stratégia kidolgozására.

A táblázatban szereplő kompetenciákat összevetve a Business Information Manager munkakörre vonatkozó e-CF kompetenciákkal megállapítható, hogy a tudásmenedzsment és az üzleti terv készítése nem szerepel a gazdaságinformatikus tudása és képessége között mester szakon. Természetesen az előbbi összehasonlítás valamennyi szakra és szakmára megvalósítható.

**Összefoglalás**

A cikk témája az IT szakmák és kompetenciák elemzése. Bemutattuk a jelenlegi informatikus-képzés magyarországi szabályozásának (KKK) kialakulását, feltárva a korábbi szabályozás hiányosságait a felsőoktatásra fókuszálva. Ezután az EU keretrendszerének (EQF) ajánlásait összevetettük a KKK rendszerével, mely során megállapítottuk a két rendszer kompatibilitását. Tehát a felsőoktatás területén kialakított szinteken a kimeneti kompetencia-követelmények megfelelnek az Európai Unió által javasoltaknak. Ugyanakkor a kompetencia-igények a munkaerő-piacon az IT szakemberekkel szemben merülnek fel. Így vizsgálni kell az IT munkaköröket, és a hozzá kapcsolódó szakmaprofilokat. Az elemzést az e-Competence Framework keretrendszer segítségével végeztük. A Business Information Manager munkakörhöz kapcsolódóan egy példán keresztül feltártuk a képzési szintek, kompetenciák és szakmaprofilok kapcsolatát. Utána a magyarországi képzési és szabályozó rendszer keretében is megállapítottuk az összefüggéseket.

## Felhasznált irodalom

- [1] 15/2006. (IV. 3.) OM rendelet az alap- és mesterképzési szakok képzési és kimeneti követelményeiről [http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=102184.263634](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=102184.263634) letöltés: 2017.12.12.
- [2] Az emberi erőforrások minisztere 18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendelete: A felsőoktatási szakképzések, az alap- és mesterképzések képzési és kimeneti követelményeiről, valamint a tanári felkészítés közös követelményeiről és az egyes tanárszakok képzési és kimeneti követelményeiről szóló 8/2013. (I. 30.) EMMI rendelet módosításáról. (KKK) [http://btk.pte.hu/uj\\_KKK](http://btk.pte.hu/uj_KKK) letöltés: 2018.01.03.
- [3] László Gyula (2010). A KKK-rendszer és az OKKR viszonya. *Iskolakultúra* 2010/5–6. PTE, Pécs, pp. 204-230, ISSN 1215 5233
- [4] Nagy József: A személyiség kompetenciái és operációs rendszere; *Iskolakultúra*; 2010/7–8. 3-21.o; PTE, Pécs; ISSN 1215 5233
- [5] Dobay Péter: A „GAZDASÁG-INFORMATIKA” TANTERVEK HAZAI GYAKORLATA ÉS AZ EU KERETRENDSZEREI; *Informatika a felsőoktatásban 2011 konferencia*; Konferencia-kiadvány pp. 125-141; Debreceni Egyetem, Debrecen; ISBN 978-963-473-461-1; [http://miau.gau.hu/miau/citations/IF2011\\_CD\\_Kiadvany.pdf](http://miau.gau.hu/miau/citations/IF2011_CD_Kiadvany.pdf) letöltés: 2018.01.09.
- [6] Istenes Zoltán — Kerek Ágnes — Kozma László: AZ EURÓPAI KÉPESÍTÉSI KERETRENDSZER SZEKTOR SPECIFIKUS ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI: AZ ECCE MODELL BEMUTATÁSA; *Informatika a felsőoktatásban 2011 konferencia*; Konferencia-kiadvány pp. 1066-1073.; Debreceni Egyetem, Debrecen; ISBN 978-963-473-461-1; [http://miau.gau.hu/miau/citations/IF2011\\_CD\\_Kiadvany.pdf](http://miau.gau.hu/miau/citations/IF2011_CD_Kiadvany.pdf) letöltés: 2018.01.10.
- [7] The European Qualifications Framework for lifelong learning (EQF). Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2008. pp 1-15. ISBN 978-92-79-08474-4. DOI 10.2766/14352. letöltés: 2018. január 25.
- [8] [http://relaunch.ecompetences.eu/wp-content/uploads/2013/11/EQF\\_broch\\_2008\\_en.pdf](http://relaunch.ecompetences.eu/wp-content/uploads/2013/11/EQF_broch_2008_en.pdf)
- [9] Versenyképes oktatás, versenyképes munkaerőpiac. Javaslatok az informatika helyzetének javítása érdekében. [http://nhit.hu/dokumentum/80/\\_Oktatasinformatika\\_NHIT\\_0723.pdf](http://nhit.hu/dokumentum/80/_Oktatasinformatika_NHIT_0723.pdf) letöltés: 2018. január 25.
- [10] A HAZAI INFORMATIKUS- ÉS IT-MÉRNÖKKÉPZÉS HELYZETÉNEK, PROBLÉMÁINAK, GÁTLO TÉNYEZŐINEK VIZSGÁLATA
- [11] <http://ivsz.hu/wp-content/uploads/2016/03/a-hazai-informatikus-es-it-mernokkepzes-helyzetenek-problemainak-gatlo-tenyezoinek-vizsgalata.pdf> letöltés: 2018. január 25.
- [12] Hollós Sándor — Dóka Ottó — László Gyula — Jobbágy Ákos — Gábor András (2010): Összehasonlító elemzés a felsőoktatási alágazat keretében folyó képzések képesítési és kimeneti követelményeiről az OKKR kidolgozása szempontjából – egészségügyi, agrár, gazdasági, műszaki és informatikai képzési terület; Oktatókutató és Fejlesztő Intézet
- [13] [http://ofi.hu/sites/default/files/ofipast/2010/04/2\\_2\\_2\\_felsooktatas\\_kkk\\_egeszseg\\_ugy\\_agrar\\_gazdasag\\_muszaki\\_informatika.pdf](http://ofi.hu/sites/default/files/ofipast/2010/04/2_2_2_felsooktatas_kkk_egeszseg_ugy_agrar_gazdasag_muszaki_informatika.pdf) letöltés: 2018.01.09.
- [14] European e-Competence Framework <http://www.ecompetences.eu> letöltés: 2018. január 25.

- [15] CEN WORKSHOP AGREEMENT (CWA 16458)  
<ftp://ftp.cen.eu/CEN/Sectors/List/ICT/CWAs/CWA%2016458.pdf> letöltés: 2018. január 25.
- [16] Minden, ami felsőoktatás <https://www.felvi.hu> letöltés: 2018. január 15.
- [17] Avornicului Mihály (2002): Integrált vállalatirányítási információs rendszerek Ábel Kiadó, ISBN 978-973-114-156-52012 pp. 195-215