

# Igazságügyi szakértő által készített magánszakértői vélemény

Megbízó: [REDACTED] Kft

A megbízás dátuma: 2024. február 22.

A szakértő feladata: A 3. pontban meghatározott feladatok teljesítése

Készítették és a nyilatkozatot tették:

Czibik István  
informatikai  
igazságügyi szakértő  
Nyilv. Sz.: 010301  
Ig. szám: SZ 280017  
szoftverek  
informatikai biztonság  
számítástechnikai adatbázis  
adatstruktúrák  
informatikai rendszerek tervezése

dr., habil. Molnár Bálint Ph.D  
egyetemi docens  
szak konzultáns

Székesfehérvár, 2024. augusztus 15.

# Tartalomjegyzék

Táblázatok jegyzéke _____	4
Ábrák jegyzéke _____	4
1. Szakértői, szakkonzultánsi, szakértőjelölti nyilatkozat _____	5
2. A vizsgálat tárgya _____	6
3. A Megbízásban meghatározott, a Szakértők által megválaszolt kérdések, a Szakértők által elvégzett feladatok _____	7
4. A vizsgálataink, elemzéseink során használt eszközök, szabványok, módszertanok, ajánlások azonosítása _____	8
4.1. A Szakvélemény elkészítése során használt eszközök _____	8
4.2. A funkciópontok, a funkciópontokkal meghatározott informatikai érték meghatározásához figyelembe vett módszertanok, szabványok, ajánlások és egyéb szakirodalom felsorolása _____	8
4.2.1 Az öt funkciópont méretezésre vonatkozó módszer, amelyek megfelelnek az ISO/IEC szabványosítási testület szabvány készítési szabályainak: _____	8
4.2.2 Bibliográfia a technológiai, tudományos szakirodalomból _____	9
4.3. A funkciópontokkal meghatározott informatikai érték előállításához szükséges humánráfordítások díjára vonatkozó ajánlások _____	10
5. A szoftverfejlesztésekhez szükséges humán erőforrások meghatározásához kapcsolódó problémákról, azok okairól, a szoftverfejlesztések költségéről, áráról tekintettel arra, hogy a Szakvélemény a [REDACTED] iratban azonosított per tárgyából az Iratokban meghatározott szoftverkészítésekhez, szoftver- továbbfejlesztésekhez (a továbbiakban: szoftverkészítések vagy szoftverfejlesztések) szükséges humánráfordítások mértéke, értéke, költsége - a vonatkozó ipari normák szerinti fejlesztési költsége - meghatározásáért készült _____	11
6. A funkciópont elemzésről _____	15
7. A Feladatok teljesítése módszerének ismertetése, szakértői megállapítások, következtetések _____	19
8. A vizsgálat tárgyában a vizsgálat során bekövetkezett változások _____	38
9. A Szakértők számára meghatározott, a 3. fejezetben leírt első Feladatnak részét képező, a [REDACTED] projekthez tartozó kérdés megválaszolásához a 2. fejezetben azonosított vizsgálati tárgyaknak a 7. fejezetben leírt módon történt megvizsgálásával megállapított, felhasznált tények, és e tényekhez kapcsolódó szakértői megállapítások, következtetések, és ezekre alapozva a kérdés megválaszolása _____	39
9.1. Tények, és az azokhoz kapcsolódó szakértői megállapítások _____	39
9.1.1 A szoftverfejlesztéssel előállított olyan informatikai érték mértékének meghatározása, amely informatikai érték közvetlenül <b>megjelenik</b> a végfelhasználók számára nyújtott vagy CRM szolgáltatásokban _____	39
9.1.2 A szoftverfejlesztéssel előállított olyan informatikai érték mértékének meghatározása, amely informatikai érték közvetlenül <b>nem jelenik meg</b> a végfelhasználók számára nyújtott vagy CRM szolgáltatásokban _____	40
9.2 A Szakértők számára meghatározott, a 3. fejezetben leírt első Feladatnak részét képező, a [REDACTED] projekthez tartozó kérdés megválaszolása _____	42

10. A Szakértők számára meghatározott, a 3. fejezetben leírt első Feladatnak részét képező, a [REDACTED] projekthez tartozó kérdés megválaszolásához a 2. fejezetben azonosított vizsgálati tárgyakra a 7. fejezetben leírt módon történt megvizsgálásával megállapított, felhasznált tények, és e tényekhez kapcsolódó szakértői megállapítások, következtetések, és ezekre alapozva a kérdés megválaszolása	43
10.1. Tények, és az azokhoz kapcsolódó szakértői megállapítások	43
10.1.1 A szoftverfejlesztéssel előállított olyan informatikai érték mértékének meghatározása, amely informatikai érték <b>közvetlenül megjelenik</b> a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban	43
10.1.2 A szoftverfejlesztéssel előállított olyan informatikai érték mértékének meghatározása, amely informatikai érték közvetlenül <b>nem jelenik meg</b> a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban	44
10.1.3 A szoftverfejlesztéssel előállított, a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban megjelent, és a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban meg-nem-jelent informatikai érték alsó határa funkciópontban:	46
10.2 A Szakértők számára meghatározott, a 3. fejezetben leírt első Feladatnak részét képező, a [REDACTED] projekthez tartozó kérdés megválaszolása	46
11. A Szakértők számára meghatározott, a 3. fejezetben leírt első Feladatnak részét képező, a [REDACTED] projekthez tartozó kérdés megválaszolásához a 2. fejezetben azonosított vizsgálati tárgyakra a 7. fejezetben leírt módon történt megvizsgálásával megállapított, felhasznált tények, és e tényekhez kapcsolódó szakértői megállapítások, következtetések, és ezekre alapozva a kérdés megválaszolása	47
11.1. Tények, és az azokhoz kapcsolódó szakértői megállapítások	47
11.1.1 A szoftverfejlesztéssel előállított olyan informatikai érték mértékének meghatározása, amely informatikai érték <b>közvetlenül megjelenik</b> a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban	47
11.1.2 A szoftverfejlesztéssel előállított olyan informatikai érték mértékének meghatározása, amely informatikai érték <b>közvetlenül nem jelenik</b> a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban	48
11.1.3 A szoftverfejlesztéssel előállított, a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban megjelent, és a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban meg-nem-jelent informatikai érték alsó határa funkciópontban:	50
11.2 A Szakértők számára meghatározott, a 3. fejezetben leírt első Feladatnak részét képező, a [REDACTED] projekthez tartozó kérdés megválaszolása	51
12. A Szakértők számára meghatározott, a 3. fejezetben leírt második Feladat teljesítése a 4.2 és 4.3 fejezetekben azonosított szakirodalom felhasználásával	51
13. A Szakértők számára meghatározott, a 3. fejezetben leírt harmadik Feladat teljesítése a 4.3 fejezetben azonosított szakirodalom felhasználásával	54
Mellékletek	
2.sz. Melléklet A Szakértők által vizsgált, a [REDACTED] projekthez tartozó iratok	56
3 sz. Melléklet A Szakértők által vizsgált, a [REDACTED] projekthez tartozó iratok	58
4. sz. Melléklet A Szakértők által vizsgált, a [REDACTED] projekthez tartozó iratok	60

## Táblázatok jegyzéke

1. táblázat A rendszer funkciópontban mért méretének és a szoftver pari termelékenységnek az összefüggése .....	34
---	----

## Ábrák jegyzéke

1. ábra A funkciópontban mért rendszer méretének és a szoftveripar termelékenységének összefüggése .....	35
--	----

# 1. Szakértői, szakkonzultánsi, szakértőjelölti nyilatkozat

Igazságügyi szakértői, szakkonzultánsi, szakértőjelölti felelősségünk tudatában kijelentjük, hogy e szakvélemény (a továbbiakban: Szakvélemény) elkészítése során elfogulatlanul, a vonatkozó eljárási előírásokat követve, az adott vizsgálati tényállásnak megfelelő szakmai körültekintéssel és alaposággal jártunk el.

A Szakvélemény címlapján azonosított megbízást (a továbbiakban: Megbízás, a megbízó: Megbízó, a Megbízó és ██████████ úr együtt: Megbízók) illetően szakértőként, szakkonzultánsként, szakértőjelöltként történő közreműködésünkkel kapcsolatos kizáró okról nincs tudomásunk. Sem a Megbízás, sem a Megbízás teljesítéséért, a Megbízásban meghatározott szakértői feladatok (a továbbiakban: Feladatok) teljesítéséért járó díj nem áll összefüggésben a Szakvéleményben foglaltakkal.

A Szakvéleményben lévő explicit és implicit összefüggések miatt a Szakvéleményben lévő egyes megállapítások vagy részletek önmagukban megtévesztőek, érvénytelenek lehetnek, ezért ezeket önmagukban felhasználni nem szabad.

A Szakvéleményt a Feladatok teljesítése céljából, a Megbízók által rendelkezésünkre bocsátott iratokban (a továbbiakban: Iratok) lévő adatok, információk, továbbá a kapcsolódó szakirodalom, módszertanok, szabványok, ajánlások felhasználásával készítettük el.

Azokat a dokumentumokat, amelyekre a személyes adattartalmuk miatt az Európai Parlament és Tanács 2016/679 (GDPR) rendeletének hatálya kiterjed, e rendelet betartásával, a Szakértői törvény előírásai szerint kezeljük.

Tevékenységünk során alaposágra és teljességre törekedtünk. Ha ennek ellenére a tevékenységünk befejezése után számunkra új – az addigi eredményeket befolyásoló – információk merülnek fel, akkor a Szakvélemény változtatásának jogát fenntartjuk.

A Szakvélemény szellemi termék, jogvédelem alatt áll. A Megbízásban meghatározott, a vonatkozó szakértői munkáért járó díj megfizetése után a Szakvélemény felhasználási jogát a Megbízónak átadjuk.

## 2. A vizsgálat tárgya

A szakértői vizsgálat tárgya a Megbízáshoz tartozóan a Megbízók által Czibik István igazságügyi szakértőnek (a továbbiakban Czibik István igazságügyi szakértő és dr., habil. Molnár Bálint Ph.D szakkonzultáns együtt: Szakértők, Czibik István igazságügyi szakértő: Szakértő) átadott, a Szakvélemény 1. sz. Mellékletét képező, ██████████ 1 azonosítójú pendrive-on lévő iratok.

2.1 A ██████████ iratban azonosított ██████████ projekt (a továbbiakban: ██████████ projekt) részét képező szoftverfejlesztések informatikai mértékéhez, értékéhez tartozó funkciópontok kiszámításához az információkat a Szakértők a *2. sz. Melléklet A Szakértők által vizsgált, a ██████████ projekthez tartozó iratok* cím alatt az *Állomány/fájl* név adatmezőben azonosított fájlok tartalmaiból határozták meg.

2.2 A ██████████ iratban azonosított ██████████ projekt (a továbbiakban: Metser-vice projekt) részét képező szoftverfejlesztések informatikai mértékéhez, értékéhez tartozó funkciópontok kiszámításához az információkat a Szakértők a *3. sz. Melléklet A Szakértők által vizsgált, a ██████████ projekthez tartozó iratok* cím alatt az *Állomány/fájl* név adatmezőben azonosított fájlok tartalmaiból határozták meg.

2.3 A ██████████ iratban azonosított ██████████ projekt (a továbbiakban: ██████████ projekt) részét képező szoftverfejlesztések informatikai mértékéhez, értékéhez tartozó funkciópontok kiszámításához az információkat a Szakértők a *4. sz. Melléklet A Szakértők által vizsgált, a ██████████ projekthez tartozó iratok* cím alatt az *Állomány/fájl* név adatmezőben azonosított fájlok tartalmaiból határozták meg.

### 3. A Megbízásban meghatározott, a Szakértők által megválaszolt kérdések, a Szakértők által elvégzett feladatok

(1) A [REDACTED] iratban azonosított [REDACTED] [REDACTED] és [REDACTED] projekteknek részét képező, az 1. sz. Mellékletben lévő fájlokban meghatározott szoftverfejlesztésekhez funkciópontokban megadva mekkora mértékű, informatikai értékű humán – informatikai rendszer tervezési, fejlesztési, megvalósítási - munkaerő-ráfordítás volt szükséges,

és

(2) példán keresztül annak bemutatása, hogy a funkciópontnak a fizetésekben használható valutára való átváltására milyen ellenőrizhető eljárások vannak,

és

(3) a fent azonosított [REDACTED] [REDACTED] és [REDACTED] projekthez tartozó szoftverfejlesztésekhez szükséges humán munkaerő ráfordítások funkciópontokban meghatározott mértékének, informatikai értékének az előző, (2) feladatteljesítéseként megadott eljárásokkal a fizetésekben használható valutában kifejezve mekkora az értéke.

## 4. A vizsgálataink, elemzéseink során használt eszközök, szabványok, módszertanok, ajánlások azonosítása

### 4.1. A Szakvélemény elkészítése során használt eszközök

- A szakvélemény előállításához a Szakértők által használt hardvereszközök:
  - Általános célú személyi számítógépek
- A szakvélemény előállítása során a Szakértők által - a reguláris kifejezésekkel, szövegdarabokkal végzett lekérdezésekhez is - használt szoftvereszközök:
  - Windows operációs rendszer, Microsoft Office programcsomag
  - Linux operációs rendszer
  - Shell scriptek/Python

### 4.2. A funkciópontok, a funkciópontokkal meghatározott informatikai érték meghatározásához figyelembe vett módszertanok, szabványok, ajánlások és egyéb szakirodalom felsorolása

- (1) MkII FPA Counting Practices Manual Version 1.3.1, Author: UK Software Metrics Association
- (2) Metrics Practices Committee; <http://194.143.167.33/library/Resources/MkIIr131.pdf>, 2000.
- (3) Sizing and estimating Software in Practice, Making MK II Function Points Work, by Stephen Treble, Neil Douglas, McGraw-Hill, 1995
- (4) MKII funkciópont elemzés súlytényezői. 'Software Sizing and Estimating: MkII Function Point Analysis', John Wiley & Sons, 1993, Charles Symons
- (5) A Magyar Igazságügyi Szakértői Kamara 6/2020 számú Módszertani levele az elektronikus adatok vizsgálatának általános alapelveiről
- (6) Jones, C. (2008). Applied Software Measurement: Global Analysis of Productivity and Quality (3rd ed.). McGraw-Hill Education Group.
- (7) *Simple Function Point Functional Size Measurement Methods: Measurement Examples*. (2014). SiFPA Association. <https://www.dpo.it/wp-content/uploads/2020/06/SiFP-01.00-EX-EN-01.01.pdf>
- (8) *Simple Function Point Functional Size Measurement Methods: Reference Manual*. (2014). SiFPA Association. <http://www.sifpa.org/wp-content/uploads/2018/01/SiFP-01.00-RM-EN-01.01.pdf>
- (9) MC LMS - Function Point Counting Practices Manual, Release 4.3.1. (2024, March 15). Retrieved from <https://ifpug.mclms.net/en/package/9832/course/18997/view>
- (10) "The Guide to Software Size Measurement - COSMIC Sizing," *Cosmic Sizing*. Oct. 04, 2023. Accessed: Apr. 14, 2024. [Online]. Available: <https://cosmic-sizing.org/publications/measurement-guide>

#### 4.2.1 Az öt funkciópont méretezésre vonatkozó módszer, amelyek megfelelnek az ISO/IEC szabványosítási testület szabvány készítési szabályainak:

- (1) COSMIC function points (ISO/IEC 19761);



- (2) IFPUG function points (ISO/IEC 20926);
- (3) Mark II function points (ISO/IEC 20968);
- (4) NESMA function points (ISO/IEC 24570);
- (5) FiSMA function points (ISO/IEC 29881).

#### 4.2.2 Bibliográfia a technológiai, tudományos szakirodalomból

- (1) P. Jayadi, R. S. . Dewi, and K. Sussolaikah, "Activity-based function point complexity of use case diagrams for software effort estimation", *J. Soft Comput. Explor.*, vol. 5, no. 1, pp. 1-8, Mar. 2024. <https://doi.org/10.52465/josce.v5i1.252>
- (2) Mukma Inna, Achmad Fuad, Abdul Mubarak, Amal Khairan, Arifandy Mario Mamonto, & Rosihan. (2023). Use Case Point Methods For Analysis of Software Development Cost In Information Communication Technology Units of Khairun University. *Technium: Romanian Journal of Applied Sciences and Technology*, 17(1), 105–109. <https://doi.org/10.47577/technium.v17i.10054>
- (3) Kadam, A. K. ., Krishna, K. H. ., Varshney, N. ., Deepak, A. ., Pokhariya, H. S. ., Hegde, S. K., & Patil, V. H. . (2023). Design of Software Reliability Growth Model for Improving Accuracy in the Software Development Life Cycle (SDLC). *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*, 12(1s), 38–50. Retrieved from <https://ijisae.org/index.php/IJISAE/article/view/3393>
- (4) Puri, M. (2005). *Soft Computing Approach To Some Software Metrics*. Guru Gobind Singh Indraprastha University.
- (5) Cusick JJ. *Assessing Large-Scale Telecommunications Applications with a Function Point Retrofit*.2023
- (6) Rizwan, S., Yahya, F. R., Rasheed, M., & Rakha, H. A. (2023). Function Point Analysis and Collaborative Study on UI Library, Open-Source DB, Cross Platform Server Environment, Object Detection Library and Cloud Computing Services. *European Journal of Science, Innovation and Technology*, 3(2), 13-37. Retrieved from <https://www.ejsit-journal.com/index.php/ejsit/article/view/181>
- (7) Hillman, M. F., & Subriadi, A. P. (2019). 40 Years Journey of Function Point Analysis: Against Real-time and Multimedia Applications. *Procedia Computer Science*, 161, 266–274. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2019.11.123>
- (8) Pandey RD, Snigdh I. Measuring Functionality in different IoT applications using Function Point Analysis. *Authorea Preprints*. 2023 Mar 29.
- (9) M. de Freitas Junior, M. Fantinato and V. Sun, "Improvements to the Function Point Analysis Method: A Systematic Literature Review," in *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 62, no. 4, pp. 495-506, Nov. 2015, doi: 10.1109/TEM.2015.2453354. keywords: {Software;Complexity theory;Accuracy;Artificial intelligence;Software measurement;ISO Standards;Accuracy improvement;function point analysis (FPA);systematic literature review (SLR);Accuracy improvement;function point analysis (FPA);systematic literature review (SLR)},
- (10) Alleman, G. (2023, July 05). Determining the size of system functionality and measuring the performance of project teams is the basis of successful projects. [1] A Case Study of Cost Estimating Agile IT Systems at the Department of Homeland Security (DHS) As federal agencies embraced the Agile software framework, the development. Retrieved from <https://www.linkedin.com/pulse/using-function-point-estimate-agile-development-programs-glen-allemana>

- (11) Mann, K., & Hoang, R. (2020, September 16). But Wait, There's More: Using Simple Function Point Analysis for your Cost, Schedule, & Performance Needs. Joint Software and IT Cost Forum. [https://www.dhs.gov/sites/default/files/publications/but\\_wait\\_theres\\_more\\_it\\_cast\\_september\\_2020\\_mann\\_hoang.pdf](https://www.dhs.gov/sites/default/files/publications/but_wait_theres_more_it_cast_september_2020_mann_hoang.pdf)

#### 4.3. A funkciópontokkal meghatározott informatikai érték előállításához szükséges humánráfordítások díjára vonatkozó ajánlások

- (1) <https://digitaltechedih.hu/szolgaltatasok/>
- (2) <https://bluebird.hu/szoftverfejleszto-munkakor/>
- (3) <https://mernokvagyok.hu/mernoki-dijszabas/>
- (4) <https://portal2.mmk.hu/dijszabas/pdf/villamosmernoki.pdf>
- (5) "Software Development Price Guide & Hourly Rate Comparison." Apr. 18, 2024. Accessed: Apr. 18, 2024. [Online]. Available: <https://www.fullstack.com/labs/resources/blog/software-development-price-guide-hourly-rate-comparison>

## **5. A szoftverfejlesztésekhez szükséges humán erőforrások meghatározásához kapcsolódó problémákról, azok okairól, a szoftverfejlesztések költségéről, áráról tekintettel arra, hogy a Szakvélemény a [REDACTED] iratban azonosított per tárgyából az Iratokban meghatározott szoftverkészítésekhez, szoftver- továbbfejlesztésekhez (a továbbiakban: szoftverkészítések vagy szoftverfejlesztések) szükséges humánráfordítások mértéke, értéke, költsége - a vonatkozó ipari normák szerinti fejlesztési költsége - meghatározásáért készült**

5.1 A szoftverfejlesztés nagyon bonyolult, nehéz technológia. Minden más gyártási folyamat-hoz képest a szoftver előállítás lényegesen több közvetlen — *még hozzá elég magasan kvalifikált* — emberi munkát igényel.

5.2 A szoftveralkalmazási rendszereket gyakran olyan területekre tervezik, ahol a manuális folyamatoknak a megértése sem kielégítő még azok részéről sem, akik esetleg azt nap mint nap végrehajtják. Ezért a szoftverfejlesztés során folyamatosan újabb és újabb követelmények és igények jelennek meg.

5.3 A szoftverfejlesztésre vonatkozó szerződések általában meglehetősen pontatlanok, többféleképpen értelmezhetők, a szerződéses dokumentumokban a leszállítandó termékek nincsenek egyértelműen meghatározva, még a mennyiségi paraméterek leírása is sokszor nem teljeskörű, nem pontos.

5.4 A fejlesztési szerződés gyakran csak általánosságokat tartalmaz, a helyzetet nem elemzi alaposan. A fejlesztés során bekövetkező követelményváltozásokra általában a szerződés sem a nyelvezetében, sem cikkelyeiben nincs felkészítve.

5.5 Annak ellenére, hogy eredményes minőségi ellenőrzésre technikailag lehetőség van, az erre vonatkozó előírások ritkán kerülnek be a szerződésbe, és az ezekkel kapcsolatos problémákról nem is vesznek tudomást addig, amíg a megrendelő kézhez nem kapja a terméket, és csalódottan tapasztalja termék által nyújtott funkcionalitás illetve szolgáltatások gyenge minőségi színvonalát.

5.6 Nagy a különbség a szoftverfejlesztés tervezett és tényleges ráfordításai között. Ennek gyakori oka

- a nem korrekt becslés, és
- a már fejlesztés alatt figyelembe vett, addig be-nem-kalkulált, lopakodó felhasználói követelményekből származó feladat bővülés.

Ezen okok körül a felek között kialakult viták rendezése gyakran jogi formát is ölt.

5.7 A szoftverfejlesztés alatt változnak a szoftverfejlesztésekkel szemben támasztott követelmények. A követelmények változásának, növekedésének az is lehet az oka, hogy a szoftver alkalmazások fejlesztése kiterjeszti a szervezet működési lehetőségeinek körét. *(Ez egy kicsit*

*arra a helyzetre emlékeztet, amikor valaki olyan ködben mászik hegyet, ami közben fokozatosan egyre magasabbra emelkedik. Először csak a közvetlen környezet látszik, majd egyre több és több látszik a környező tájból.)*

5.8 Az Iratokban azonosítottakhoz hasonló szoftverképzéseknek nagy része csalódást keltő, sikertelen, mert az ilyen fejlesztések nem csak szinte üzemszerűen túllépik a megállapodott költségkeretet, hanem ezen túl az ilyen fejlesztések:

- több mint 10 százaléka soha nem fejeződik be, azaz az előállítani szándékozott szoftver soha nem készül el, és
- további több mint 10 százaléka több mint egy évvel a leszerződött határidő után készül el, és
- több mint harmada több mint hat hónappal a leszerződött határidő után készül el, és
- alig több mint harmada készül el határidőre, és
- mindössze 3%-a készül el a leszerződött határidő előtt.

Ezért az ajánlatkérőnek az ajánlati ár nagyságán és az ajánlott teljesítési határidőn kívül figyelembe kell venni azt is, hogy az ajánlatkérőnek mennyire fontos, hogy

- a szoftver milyen valószínűséggel készül el egyáltalán, megengedheti-e magának az ajánlatkérő, hogy az előállítani szándékozott szoftver (esetleg) soha nem készül el,
- a szoftverképzés milyen valószínűséggel nem lépi túl a vállalt határidőt,
- a szoftver (a határidőre, vagy egyáltalán) milyen valószínűséggel éri el azt a minőséget, ami számára elengedhetetlen,

és ezek a sztochasztikus értékek a vonatkozó üzleti, piaci ismeretek szerint ajánlattevőnként nagyon különbözőek lehetnek. Emiatt gyakori eset, hogy az ajánlatkérő nem engedheti meg magának, hogy a legolcsóbb megoldást válassza, és az is előfordulhat, hogy nem is azt a megoldást kell választania, ami az objektív mérőeszkővel mérve a legnagyobb értéket képviseli.

E helyzet érzékeltetésére egy példa: Ha *egyik* cukrász valamivel jobb tortát szokott készíteni, mint a *másik*, de az *egyik* néha csúszik két napot a szállítással, míg a *másik* soha nem csúszott még, akkor a szombati esküvőhöz a *másik* cukrásztól rendelünk tortát.

5.9. Az Iratokban azonosítottakhoz hasonlóan a kereskedelmi forgalomban nem szereplő (nem *dobozos*) szoftverek ára nem a szoftver elkészítéséhez és módosításához szükséges humánráfordítások – *elemzés, szervezés, tervezés fejlesztés ...* - tényleges, az ajánlatkérő által alig ellenőrizhető mértékétől függ legjobban, hanem inkább e ráfordítások informatikai és üzleti értékétől, azaz a szoftverek által megvalósított adatkezelések mértékétől, bonyolultságától (*a továbbiakban együtt: mértékétől*) és minőségétől, valamint az ajánlatkérő üzleti megfontolásaitól.

5.10 Egy szoftver előállításához szükséges humánráfordítás-mértékek közötti óriási különbségeknek oka lehet a (*különböző*) fejlesztést végző csapatok vezéregyéniségeinek (*projektvezetőjének, fejlesztési szakasz vezetőinek*) az egyes szoftverek készítése körülményeinek sajátosságai (*pl. a szponzori, a terméktulajdonosi, kulcs-felhasználói feladatok nem megfelelő ellátása*) miatt lényeges, míg más szoftverek készítésének körülményei miatt lényegtelen genetikai adottságai (*pl. a nem informatikailag bonyolult helyzetek megfelelő átlátása, a nem informatikai körülményekkel súlyosbított szituációkban a célszerű kommunikációs eljárás megválasztása*), intuícióinak minősége és a szerencse is.

5.11 A szakirodalomban leírt kísérletekkel megállapították, hogy ugyanolyan tartalmú szakmai életúttal (*CV-vel*) rendelkező elemzők, szervezők, tervezők, fejlesztők megegyező informatikai értékű tevékenységéhez szükséges humán ráfordításainak mértékei nagyságrenddel is eltérhetnek egymástól. Azaz az ugyanazon informatikai értékű informatikai elemzési, szervezési, tervezési, fejlesztési tevékenységhez szükséges legkevesebb munkaidő mértékének a tízszeresénél is nagyobb lehet az ugyanennek az informatikai értéknek az előállításához szükséges legtöbb munkaidő mértéke, pedig a munkát végzők ugyanolyan képzést kaptak, azt megegyező eredménnyel abszolvták, és hasonló a gyakorlati tapasztalatuk is.

5.12 A fentiekből következik, hogy a különböző szoftvertermékek előállításához ténylegesen felhasznált humán erőforrások mértéke alapján emberhónapban megbecsülve a per tárgyának részét képező bármelyik szoftverkészítéshez szükséges humán ráfordítások mértékét, a kapott számok között szélső esetben akár nagyságrendi (tízszeres) eltérés is lehet, azaz a periratokban azonosított ugyanazon szoftverkészítéshez tartozó becsléssel megállapított ráfordított emberhónapszámok egyike szélső esetben akár tízszerese is lehet a másik becsült emberhónapszámnak.

5.13 Az előző pontban leírtakkal összhangban van az az ismert gyakorlat is, ami szerint hasonló informatikai értékű szoftverek készítésére nagyon különböző mértékű munkaidők lehetnek szükségesek, és vannak olyan szoftverkészítési munkák, amelyeket olyan csapatok sem tudnak elvégezni, amelyek sikeres teljesítésének ígéretét – *az előzmények alapján megalapozottan* - szerződésben vállalta e csapatok tevékenységéért felelősséget vállaló vezető.

5.14 Tehát a per tárgyat képező szoftverkészítésekhez tartozó, megfelelően megalapozott, akármekkora becsült humán ráfordítás-mértékekkel és árakkal szembe lehet állítani jelentősen eltérő, szintén megfelelően megalapozottan becsült humán ráfordítás-mértékeket és árakat, és valószínűtlen, hogy ellenérdekű felek megállapodnának ugyanazokban a becsült ráfordítás-mértékekben és árakban, és ebből következően gyakorlatilag lehetetlen, hogy egy laikus ki tud választani szakmai alapon nem támadható becsült humán ráfordítás-mértékeket és árakat.

5.15 Ezért a fejlesztéshez szükséges humán ráfordítások olcsón elvégezhető becsléssel megállapítható – *de minden esetben gyakorlati tapasztalatok alapján támadható eredményt adó* - mértékének meghatározása helyett célszerű a nemzetközileg már ismert, bevált, általában az ellenérdekű felek által is elfogadott, viszonylag költséges eljárással e ráfordításoknak a ráfordítások által megvalósított adatkezelések funkciópontokban megadott mértékét, és e mérték által definiált informatikai értékét meghatározni.

5.16 A szoftverfejlesztéshez szükséges humán ráfordítások értékének, informatikai mértékének funkciópontokban történő meghatározása azért lehetséges mindig, mert

- az információs rendszerek által végzett funkcionális szolgáltatások, és a funkciók által használt adatgyűjtemények (*entitások*) alapján mindig meg lehet határozni funkciópontokban az információs rendszerek (*vállalati, szervezeti informatikai rendszerek*) informatikai méretét, az információs rendszerek által – *több elemi adatkezelési művelettel* – megvalósított, adatállományváltozást eredményező adatkezelések (*tranzakciók*) informatikai értékét, és
- mindegyik információs rendszer kialakítása (*informatikai, adatkezelési funkciók megvalósítása, adatok kezelése*) funkciópontokban meghatározható mértékű és informatikai értékű rendszerelemzői, -tervezői, programozói ráfordítást igényel, és

- az információs rendszer továbbfejlesztése, a tökéletesítése, javító karbantartása, módosítása, funkciók kiiktatása (*törlése*) esetén a fejlesztő- és a karbantartó szakemberek munkájának informatikai értékét, és az informatikai rendszerhez a továbbfejlesztéssel, a tökéletesítéssel, a javító karbantartással hozzáadott, vagy funkció-kiiktatással (*törléssel*) csökkentett informatikai értéket egyaránt meg lehet meghatározni funkciópontokban, és
- a költségek és egyéb projekt paraméterek tekintetében a funkciópont metrika, a funkciópont elemzés bizonyítottan megfelelő eszköz a lopakodó felhasználói követelmények kezelésére, a belőlük származó következmények kézben tartására, és már a fejlesztés első szakaszában az alkalmazási rendszer méretének funkciópontban történő közelítő meghatározására.

## 6. A funkciópont elemzésről

6.1. A funkciópont elemzés úgy tekinti az információrendszert, mint két nagy alkotórészből álló rendszer, nevezetesen az adatfeldolgozási eljárásokkal meghatározott *információ feldolgozás* rész, és az adatfeldolgozási eljárások során használt eszközökkel az adatfeldolgozási eljárások, az *információfeldolgozás műszaki megvalósítása*. Az információ feldolgozás rész foglalkozik a rendszer bemenő és kimenő adataival, illetve ezek feldolgozásával és átalakításával. A műszaki megvalósítás az információfeldolgozási tevékenységhez használt adatfeldolgozó eszközök, adatfeldolgozási megoldások – például a kötegelt jellegű, az interaktív, on-line, web-alapú, a nagyon gyors válaszidejű - műszaki jellemzőivel, korlátaival és peremfeltételeivel foglalkozik.

6.2 A funkciópont elemzésnek két nagy iskolája – és öt szabványos módszere - van, az 'IFPUG' Funkciópont (International Function Point Users Group, Nemzetközi Funkciópont Felhasználói Csoport), és az 'Mk II' Funkciópont elemzés. A gyakorlatban mindegyik megközelítés jól használható, a segítségükkel meghatározott funkciópont értékek eltérése nem számottevő.

6.3 Egy információrendszer méretét a korrigálatlan funkciópont formájában úgy kell megállapítani, hogy a rendszer összes adatállományváltozást eredményező, összetett adatkezelési műveletére, *logikai tranzakciójára*, össze kell számolni a bemenő, a kimenő adatokat és a feldolgozás során érintett *entitásokat* (adatcsoportokat), majd a kapott értékeket egy-egy alkalmas súllyal meg kell szorozni. A bemenetek súlya 0,58, az információ feldolgozások súlya 1,66, a kimenetek súlya 0,26. A szorzatok összeadásával előáll a korrigálatlan funkciópont.

6.4 Ha egy információrendszerről rendelkezésre áll az összes, valamely általánosan elfogadott rendszertervezési-, fejlesztési módszertan által meghatározott, a szoftverkészítésre vonatkozóan előírt dokumentációnak a szoftverfejlesztés és a szoftver használat alatti változásokkal aktualizált változata, akkor a korrigálatlan funkciópontok számát az ezekből a dokumentációkból nyert információkkal is meg lehet határozni.

6.5 Funkciópont meghatározására általában a következő tartalmú dokumentációk jönnek szóba:

- Adatfolyam diagram, a rendszer határának világos definiálásával
- Adatszótár, be- kimeneti adatfolyamok, adatelemek leírása, egyéb kísérődokumentumok
- Adatszerkezet leírása: entitás kapcsolat modell
- Adatszerkezeten a navigációs útvonal leírása, táblázatos vagy diagram formában
- Entitás élettörténet modellek
- Entitás / folyamat mátrix.

6.6 Ha a szükséges adatokat tartalmazó összes dokumentáció a rendelkezésre áll, akkor a funkciópontok meghatározásának egy lehetséges folyamata:

- a primer, altípus és rendszer (adminisztrációs) entitások felismerése
- a logikai tranzakciók felismerése
  - adatfolyam diagramok elemzése
  - folyamat illetve funkció lebontási diagram elemzése
  - CRUD mátrix (create, read, update, delete; létrehoz, olvas, aktualizál, töröl) elkészítése

- az egyes logikai tranzakciók méretének kiszámítása
  - az összes bemeneti adatelem meghatározása az adatfolyamatokból, az entitásokból, a kapcsolatokból, és a bemeneti adatelemek vizsgálata
  - az összes kimeneti adatelem meghatározása az adatfolyamatokból, az entitásokból, a kapcsolatokból, és a kimeneti adatelemek vizsgálata
  - az entitások meghatározása az adatfolyamatokból és a logikai állományokból, a navigációs utakból és CRUD mátrixból, és az entitások vizsgálata
- a bemenetekre, a kimenetekre és az entitásokra, a tranzakcióra vonatkozó összegzések elvégzése
- a korrígálatlan funkciópont értékének meghatározása
- a technikai bonyolultsági tényező meghatározása
- a korrigált funkciópont értékének meghatározása.

6.7 Ha egy információrendszerrel nem áll rendelkezésre az összes, valamely általánosan elfogadott rendszertervezési-, fejlesztési módszertan által meghatározott, a szoftverkészítésre vonatkozóan előírt dokumentációnak a szoftverfejlesztés és a szoftverhasználat alatti változásokkal aktualizált változata, akkor a korrígálatlan funkciópontok száma meghatározásához - *a dokumentációs hiányok tartalmától függően* - szükséges a szoftverfejlesztés eredményeképpen előállt programok, és az ezek által kezelt adatok, adatbázisok, az adatbázisok metaadatainak – *erősen humánerőforrásigényes* - vizsgálata is.

6.8 A funkciópont előállításához a korrígálatlan funkciópontot meg kell szorozni egy – nulla és egy közé transzformált - technológiai, műszaki bonyolultsági tényezővel (*TCA, Technical Complexity Adjustment*), ami viszonylag független az informatikai rendszer információtartalmától, és az informatikai rendszer műszaki sajátosságaitól is függően akár húsz lényegesen különböző értékelési szempont csoportot alkotó, esetenként száznál is több követelmény teljesülése mértékének vizsgálatával lehet meghatározni.

6.9 A technológiai, műszaki bonyolultsági tényező (a *TCA*) megfelelő meghatározása speciális képzést, sok gyakorlatot, kiemelkedően magas szakmai felkészültséget kíván.

6.10 Egy informatikai rendszerhez tartozó *TCA* meghatározásához figyelembe kell venni

- az informatikai rendszer
  - által megoldandó probléma,
  - részét képező program kódja,
  - által kezelt adatoknak és adatszerkezeteknek
- a bonyolultságát,
- az informatikai rendszerben megvalósított
  - adatbevitel interaktivitásának mértékét,
  - a valós idejű (real-time) aktualizálásra vonatkozó követelményeket,
  - adattárolás és adattovábbítás műszaki megvalósításának jellemzőit
  - végfelhasználói támogatás mértékét és jellemzőit,
- az informatikai rendszerrel szemben támasztott
  - nem-funkcionális (például a teljesítményre vonatkozó),
  - újrafelhasználhatósági

követelményeket,



- az üzembehelyezésre, a használatra, változtatásra, módosításra, biztonságra, más alkalmazások által támasztott igényekre, a dokumentációra vonatkozó követelményeket.

6.11 A funkcionális bonyolultság meghatározásához felhasznált

- bemeneti és kimeneti elemek bonyolultságának mértéke az általuk hivatkozott adatállományok (*táblázatok, belső logikai állományok*) számától és az ezeket alkotó adatmezők számától,
- logikai állományok bonyolultságának mértéke a bennük előforduló rekordtípusok számától és az érintett adatmezők számától,
- lekérdezések bonyolultsága a bennük szereplő bemeneti és kimeneti adatelemek bonyolultságától

függ.

6.12 Egy szoftver fejlesztéséhez ill. továbbfejlesztéséhez végrehajtandó egy funkciópont mértékű informatikai értéknöveléshez szükséges munkaidőre - a termelékenységre - az iparági norma a szoftver informatikai méretétől és a használt fejlesztőeszközöktől függő követelményt - munkaóráfordítás mértéket - határoz meg.

6.13 Az iparági norma a szoftverfejlesztés időtartamára is megfogalmaz – *a fejlesztendő szoftver méretétől, a fejlesztőeszköztől is függő* - követelményeket.

6.14 A szoftverfejlesztések funkciópontokban meghatározott informatikai értéke általában a kapcsolódó szoftverkészítési módszertanokban leírt fejlesztési műveleteknek az iparági normákban meghatározott minőségben való teljesítése eredményeképpen előállított, megfelelő minőségű szoftvertermékre vonatkozik.

Példák a szoftverkészítési módszertanokban leírt fejlesztési műveletekre:

- dokumentált adat- és funkció elemzések
- a különböző tervek, tervezési dokumentációk készítése
- programozás
- minőségbiztosítási tevékenységek részeként dokumentált fejlesztői és felhasználói tesztelések, üzemi próba
- projektvezetés
- a leszállítandó termékben – alapvetően a követelményelemzési, tervezési, felhasználói dokumentumokban, a programokban - előforduló hibák megfelelő kijavítása.

6.15 A szoftverkészítés során a hibakeresés és javítás költsége általában a legjelentősebb kimutatható költségtétel, ezért a szoftvernek a hibák, rendellenességek kiküszöbölésével megvalósított informatikai értéknövekedése funkciópontokban mérve is kimutatható.

6.16 Ha a kapcsolódó szoftverkészítési módszertanokban leírt, a szoftverfejlesztésekhez szükséges fejlesztési műveletek egy részének az iparági normákban meghatározott minőségben való teljesítése nem része a szoftverkészítésnek, és ezért az előállított szoftvertermék minősége nem megfelelő, akkor ehhez a hiányos teljesítéssel keletkezett szoftvertermékhez tartozó, funkciópontokban meghatározott informatikai érték kisebb mint a megfelelően végrehajtott szoftverkészítés eredményeképpen előálló szoftver funkciópontokban meghatározott informatikai értéke.

6.17 A fejlesztések funkciópontokban meghatározott mérete tartalmazza a fejlesztéshez tartozóan előállítandó fejlesztési, üzemeltetési, minőségbiztosítási, menedzselési dokumentumok készítéséhez tartozó ráfordítások mértékét is. Azaz a fejlesztéshez rendelt informatikai mértéknek része a fejlesztéshez tartozóan elkészítendő dokumentumok értéke is. Az iparági norma a fejlesztések informatikai méretéhez meghatározza a kapcsolódó dokumentációk méretét is.

6.18 Néhány alapos, pontosan megfogalmazott okkal korrigálni kell a funkciópontok alapján számított ráfordítási és az időtartam adatokat.

Korrigálásnak oka lehet

- egy jól dokumentált rendszer újra írása, mivel ez növeli fejlesztett termék minőségét és a munkaráfordítást, a fejlesztés időtartamát, de nem változtatja a funkciópontok számát,
- ha a felhasználók nem elkötelezettjei a fejlesztés eredményének, ezért például a formális és informális minőségellenőrzések az elvártnál sokkal lassabbak, emiatt megnövekedhet fejlesztői ráfordítások volumene és a teljesítéshez szükséges időtartam,
- új módszerek, technikák, technológiák alkalmazása, ami növelheti a ráfordítások mértékét és a teljesítéshez szükséges időtartamot.

## 7. A Feladatok teljesítése módszerének ismertetése, szakértői megállapítások, következtetések

7.1 A Szakértők áttekintették az Iratokat.

7.2 A Szakértő tájékoztatta a Megbízókat a Megbízás teljesítéséhez tartozó tevékenységek tartalmáról, ütemezéséről.

7.3 A Szakértők azonosították azokat az iratokat, amelyek

- részei az Iratoknak, és – *tekintettel az Iratok tartalmának a fejlesztésekre a vonatkozó módszertanok által előírt dokumentációk teljeskörű állományához képest megállapítható hiányosságaira is* – a Szakértőknek fel kellett használni a Feladatok teljesítéséhez (a továbbiakban: Felhasznált Iratok),
- részei az Iratoknak, de nem tartoznak a Feladatokban azonosított fejlesztésekhez,
- nem részei az Iratoknak, de tartalmazhatnak olyan információkat, amelyeket figyelembe kell venni a Feladatok teljesítéséhez,
- a [REDACTED] iratban azonosított [REDACTED] projekt részét képező szoftverfejlesztések informatikai mértékéhez, értékéhez tartozó funkciópontok kiszámításához információkat tartalmaznak (ld. 2. sz. Melléklet),
- a [REDACTED] iratban azonosított [REDACTED] projekt részét képező szoftverfejlesztések informatikai mértékéhez, értékéhez tartozó funkciópontok kiszámításához információkat tartalmaznak (ld. 3. sz. Melléklet),
- amelyek a [REDACTED] iratban azonosított [REDACTED] projekt részét képező szoftverfejlesztések informatikai mértékéhez, értékéhez tartozó funkciópontok kiszámításához információkat tartalmaznak (ld. 4. sz. Melléklet).

7.4 A Szakértő elkérte a Megbízóktól azt a 12 iratot, amelyek nem részei az Iratoknak, de a Szakértők lehetségesnek tartották, hogy tartalmaznak olyan információkat, amelyeket figyelembe kell venni a Feladatok teljesítéséhez.

7.5 A Szakértők kiegészítették

- a Felhasznált Iratok állományát az előző pontban említett 12 darab irat közül azokkal az iratokkal, amelyek tartalmaznak olyan információkat, amelyeket figyelembe kell venni a Feladatok teljesítéséhez, és
- a 2., 3., 4. sz. Mellékletek tartalmát.

7.6 Mivel az elvégzendő szakértői feladatoknak nem része a [REDACTED] a [REDACTED] és a [REDACTED] szoftverrendszerek működőképességének vizsgálata, a végfelhasználói átadás-átvételi teszt, az informatikai rendszerteszt, az integrációs teszt, a "társasági együttélési teszt", a rendszer auditálása, minőségi vizsgálata, emiatt ezek nem szerepeltek a szakértői tevékenységeink között.

7.7 A részletes szakértői vizsgálatunknak a tárgya kizárólag a [REDACTED] a [REDACTED] és a [REDACTED] projektekhez tartozó, rendre a 2. sz., a 3. sz. és a 4. sz. Mellékletben azonosított Felhasznált Iratok voltak. Ezen Felhasznált Iratok tartalmának vizsgálata szükséges és elegendő ahhoz, hogy az Iratok tartalma alapján megfelelően megválasszuk a szóban forgó kérdéseket. (Azaz, a funkciópontok számának meghatározását nem befolyásolta volna, ha megvizsgáltunk volna

az Iratoknak részét képező olyan iratokat, amelyek nem szerepelnek a 2. sz., a 3. sz. és a 4. sz Mellékletben.)

7.8 Többszörös iterációval átvizsgáltuk a [REDACTED] a [REDACTED] és a [REDACTED] projektekhez tartozó, rendre a 2. sz., a 3. sz. és a 4. sz Mellékletben azonosított Felhasznált Iratokat.

7.9 A funkciópont elemzés módszertanának alkalmazásakor figyelembe vettük, hogy a [REDACTED], a [REDACTED] és a [REDACTED] szoftverrendszerek fejlesztése 4GL fejlesztőrendszerekkel történt.

7.10 A harmadik fél által előállított (*ingyen hozzáférhető jQuery függvénykönyvtár, ckeditor webes szövegszerkesztő, kcfinder web file menedzser, LightBox javascript könyvtár*) programcsomagok informatikai értékét nem vettük figyelembe a funkciópont-meghatározásokban, de figyelembe vettük az e programcsomagok felhasználásához szükséges fejlesztéssel megvalósított informatikai értéket.

7.11 A 2. sz. Mellékletben azonosított, a [REDACTED] projekthez tartozó Felhasznált Iratokra vonatkozó szakértői megállapítások

7.11.1 A tervek, leírások egészére vonatkozó szakértői megállapítások:

- A tervek, leírások egy része a digitális formátumban is tárolt dokumentum papíron lévő változatának rossz minőségű szkennelésével keletkezett.
- A terveket, leírásokat tartalmazó dokumentumok között jelentős átfedés van.
- A tervek, leírások egy részének tartalma hasonló, készítésük dátuma, időpontja és elnevezésük különböző.

7.11.2 Az egyes tervek, leírásokra vonatkozó szakértői megállapítások:

- A [REDACTED]crm\_bemutatas.doc dokumentum a [REDACTED] CRM részrendszer felhasználói felületének, a képernyőinek, a web felületének a leírása, az oktatasi\_segedlet\_[REDACTED]\_crm.docx dokumentum egy korábbi változata, kevesebb lapszámmal.
- Az oktatasi\_segedlet\_[REDACTED]crm.docx dokumentum a [REDACTED] CRM (Customer Relationship Management) rendszer adminisztratív felülete használatának leírása, oktatási segédlet a rendszer adminisztrátora számára.
- A felhasznaloi\_kezikonyv\_[REDACTED]portal.doc
  - képernyőképeket tartalmaz
  - tartalma megegyezik a [REDACTED]felhasznaloi\_kezikonyv.pdf és a [REDACTED] Portál használati útmutatója dokumentumok tartalmával.
- A rendszerterv\_[REDACTED].docx dokumentum
  - részlegesen, töredékesen tartalmazza a rendszertervet és a rendszerspecifikációt
  - tartalmazza az osztálydiagramot, a rendszer fogalmi tervét, a logikai szintű adatbázis tervét, a relációs adatbázis relációinak/táblázatainak, az attribútumainak a leírását, de
  - nem tartalmazza a funkciók leírását, specifikációját, olyan információkat, amelyek alapján, a funkciók empirikus tulajdonságait meg lehetett volna határozni.

- A [REDACTED] portál egészségügyi szempontrendszerének kialakítása egy online weboldalon\_v2.docx dokumentum a rendszerfejlesztés és a megvalósítás előtt készült általános tanulmány a probléma feltárására.
- A [REDACTED] folyamat3.pptx dokumentum a [REDACTED] portál egészségügyi szempontrendszerének kialakítás egy online weboldalon\_v2.docx tanulmányból kiemelt ábra, az általános feladat magas szintű, fogalmi leírására.
- A [REDACTED] folyamat3.pptx dokumentum a [REDACTED] portál egészségügyi szempontrendszerének kialakítás egy online weboldalon\_v2.docx tanulmányból kiemelt ábra, az általános feladat magas szintű, fogalmi leírására.

#### 7.11.3 A bináris állományokra vonatkozó szakértői megállapítások:

- a [REDACTED] mappa a [REDACTED] portál forráskódját tartalmazza
- a [REDACTED] mappa a [REDACTED] CRM forráskódját tartalmazza
- a következő fájlok adatbázist és meta-adatokat tartalmazó adatbázis-dump fájlok:
  - [REDACTED] dump.gz
  - [REDACTED] sp.dump.gz
  - [REDACTED] dump.gz.

#### 7.12. A 3. sz. Mellékletben azonosított, a [REDACTED] projekthez tartozó Felhasznált Iratokra vonatkozó szakértői megállapítások:

##### 7.12.1 A tervek, leírások egészére vonatkozó szakértői megállapítások:

A két weboldalról és a kiinduló adatbázis háttérrel létezik tervezési (előzetes, fogalmi szintű, nem részletes informatikai) dokumentáció, de a weboldalak felhasználói felületén megvalósított szolgáltatásairól kizárólag felhasználói kézikönyvek állnak rendelkezésre. Ezek tartalmazzanak *képernyőképeket* és leírást az oldalak megvalósított képességeiről.

##### 7.12.2 Az egyes tervek, leírásokra vonatkozó szakértői megállapítások:

- a GOP\_1\_1\_'1 [REDACTED] dokumentáció/[REDACTED] Rendszerterv\_v20150306.docx fájl a [REDACTED] rendszerterve
- a felhasználói doku.docx fájlban lévő dokumentum címe: „[REDACTED] felhasználói rendszer kézikönyv”. A Front-End/publikus oldal részletes leírását tartalmazza képernyőképekkel
- a [REDACTED] FrontEnd\_Funkcionalis\_Specifikacio.pdf fájlban lévő dokumentum címe: „[REDACTED] rendszer Front-End modul funkcionális specifikáció”. Az ügyfelek számára készített leírás képernyőképekkel, tartalmilag sok az átfedés a felhasználói doku.docx fájlal
- a [REDACTED] BackOffice\_Funkcionalis\_Specifikacio.pdf fájlban lévő dokumentum címe: „[REDACTED] rendszer Back-Office modul funkcionális specifikáció”. Az adminisztrációs oldal leírását tartalmazza képernyőképekkel
- a GOP\_1\_1\_'1 [REDACTED] dokumentáció/Scriptek.docx fájl az időjárást előrejelző rendszerből adatbetöltő kód szkriptjeiről, paramétereiről és a web felület számára ábrák (térképek és grafikonok) generálásának lépéseire vonatkozó információkat

- a GOP\_1\_1\_'1 [REDACTED] dokumentáció/ALGORITMUSOK\_of\_v2.docx fájl az általános időjárési előrejelzéshez használt algoritmusok leírása, amelyeket valamilyen külső forrásból egy funkcionális kapcsolaton keresztül beintegráltak a rendszerbe
- a [REDACTED] Technikai\_Specifikacio\_v23.docx adatbázisdiagrammokat tartalmaz.

#### 7.12.3 bináris állományokra vonatkozó szakértői megállapítások:

- a GOP\_1\_1\_'1 [REDACTED] mappa a [REDACTED] weboldalak forráskódját tartalmazza
- a GOP\_1\_3\_'1 [REDACTED] forraskod/biztosito\_kutatoj\_intranet mappa a kutatói intranet forráskódját tartalmazza
- a GOP\_1\_1\_'1 [REDACTED] alvallahozok/messanet/wrf mappa a WRF időjárás előrejelző rendszer terveit forráskódokkal együtt tartalmazza
- a következő fájlok adatbázist és meta-adatokat tartalmazó adatbázis-dump fájlok:
  - db\_biztosito.dump.gz
  - ki\_biztosito.dump.gz
  - ki\_services.dump.gz
- a 'biztosito\_kutatoj\_intranet' forráskódra és 'ki\_biztosito' adatbázisra vonatkozó megállapításaink:
  - a tervezési dokumentációban nem szerepel az intranet
  - kizárólag az 'uzemeltetesi\_dokumentacio.docx' tartalmaz említést az intranetről
  - a 'ki\_biztosito' adatbázis szerkezete szinte teljesen azonos a 'db\_biztosito' adatbázissal (kivétel egy darab külső kód által használt tábla)
- a WRF időjárás előrejelző rendszerből adatbetöltő kód a háttérben hajt végre műveleteket a [REDACTED] rendszer számára az alapvető kockázatbecslő szolgáltatáshoz. A felhasználóknak és az adminisztrátoroknak nincs direkt hozzáférésük a WRF rendszerhez.

#### 7.13. A 4. sz. Mellékletben azonosított, a [REDACTED] projekthez tartozó Felhasznált Iratokra vonatkozó szakértői megállapítások:

##### 7.13.1 A tervek, leírások egészére vonatkozó szakértői megállapítások:

A megvalósított tartalomkezelő weboldalról és az elkészített mobilalkalmazásról képernyőképeket tartalmazó felhasználói kézikönyvek állnak rendelkezésre.

##### 7.13.2 Az egyes tervek, leírásokra vonatkozó szakértői megállapítások:

- a GOP\_1\_3\_'1 [REDACTED] infotec/Editor kezikonyv/[REDACTED] navigacio\_editor\_felhasznaloi\_kezikonyv\_fedlappal (1).pdf fájl tartalmának címe: " Felhasználói kézikönyv [REDACTED] szabadidős navigációs szoftver kifejlesztése GARMIN GPS-re és okostelefonra". Ez a rendszer adminisztrátori felhasználói kézikönyve, az okostelefon alkalmazás tartalmának szerkesztésére
- a GOP\_1\_3\_'1 [REDACTED] infotec/[REDACTED] alkalmazas\_kezikonyv.pdf fájl az mobilalkalmazáshasználatát mutatja be. A dokumentum címe: Műszaki leírás a „[REDACTED] szabadidős navigációs szoftver kifejlesztése GARMIN GPS-re és okostelefonra” pályázatra készített navigációs szoftverhez

- a GOP\_1\_3\_'1 [redacted] kovetelmenyspecifikacio.pdf fájl a „[redacted] szabadidős navigációs szoftver kifejlesztése GARMIN GPS-re és okostelefonra” rendszer követelmény-specifikációja
- a GOP\_1\_3\_'1 [redacted] Projektösszefoglaló.docx fájl projektösszefoglaló a „[redacted] szabadidős navigációs szoftver GARMIN GPS-re és okostelefonra” projektről, általános leírás, a használt fogalmak, alkalmazási területek általános ismertetése,
- a GOP\_1\_3\_'1 [redacted] infotec/Infotec\_3/3\_Szoftverfejlesztes/editor/adatbazis\_szerkezet/[redacted] editor.pdf fájl az adatbázis szerkezet szöveges formátumban
- a GOP\_1\_3\_'1 [redacted] worldgate/[redacted] szabadidőtérkép műszaki leírás.pdf fájl a „Műszaki leírás a „[redacted] szabadidős navigációs szoftver kifejlesztése GARMIN GPS-re és okostelefonra” pályázatra készített navigációs szoftverhez” című rendszertехnikai specifikáció
- a GOP\_1\_3\_'1 [redacted] worldgate/Worldgate\_[redacted] \_szabadidoterkep\_muszaki leiras\_v2.0.docx fájl a “Műszaki leírás a „[redacted] szabadidős navigációs szoftver kifejlesztése GARMIN GPS-re és okostelefonra” pályázatra készített navigációs szoftverhez” című műszaki leírás.

#### 7.13.3 A bináris állományokra vonatkozó szakértői megállapítások:

- [redacted] mappa a webes editor felület és a mobilalkalmazás (iOS és Android verzió) forráskódját tartalmazza
- navigacio\_intranet mappa az intranet forráskódját tartalmazza
- a következő fájlok adatbázist és meta-adatokat tartalmazó adatbázis-dump fájlok:
  - navigacio.dump.gz
  - myapps\_[redacted] dump.gz

7.14 A fejlesztés során a megtervezett és a megvalósított adatszerkezetekkel, adatbáziselemekkel - *a relációs táblákkal, attribútumokkal, és a köztük levő kapcsolatokat megvalósító kulcsokkal és azonosítókkal* – meghatározott, létrehozott Entitásokhoz kapcsolódóan megállapítottuk, hogy

- a CRM-hez és a [redacted] szoftver más részeihez tartozó entitások nem különíthetők el
- az Entitások egy részéhez
  - tartoznak a Felhasznált Iratoknak részét képező tervezési és felhasználói dokumentumokban, a rendszerfelületekről készített képernyőképeken - nem teljes körűen, nem pontosan, de - meghatározott funkciók, és
  - e funkciók elkészültek, hozzájuk tartozóan elvégezték a szükséges funkció- és adatelemzési, szervezési, tervezési, fejlesztési, tesztelési, átadási szoftverkészítési tevékenységeket, és
  - e funkciók közvetlenül hasznosulnak a megvalósított a [redacted] a [redacted] és a [redacted] szoftverrendszerek felhasználói (a [redacted] projekthez tartozóan: felhasználói és CRM) szolgáltatásaiban
- az Entitások egy másik részéhez
  - nem tartoznak a Felhasznált Iratoknak részét képező tervezési és felhasználói dokumentumokban, a rendszerfelületekről készített képernyőképeken meghatározott funkciók.

Az Entitásoknak az utóbb említett részéhez tartozó szakértői megjegyzések:

Ezen Entitásokhoz tartozóan

- készülhetnek, ill. a szoftverek továbbfejlesztése során készülhetnek
  - a [REDACTED] a [REDACTED] és a [REDACTED] szoftverrendszerek működőképességéhez, e rendszerek működésének kiszolgálásához, a rendszeradminisztrációhoz - például a végfelhasználói felületek, a jogosultsági rendszerek, a különböző működési szintek kezeléséhez/módosításához, a rendszertörténet napló állományokban történő tárolásához - ,a külső rendszerekből átvett adatok kezeléséhez használható, illetve egyéb, további üzemeltetési funkciók, és
  - a felhasználók számára további szolgáltatások,
- a Szakértők a funkciópontok meghatározások során
  - figyelembe vették az ezen Entitások létrehozásához szükséges adatelemzési és adattervezési tevékenységekkel megvalósított informatikai értéket, de
  - nem vettek figyelembe funkcióelemzés, funkciótervezés, kódolás (programozás), tesztelés és átadás során elvégzendő tevékenységek által megvalósított informatikai értéket.

7.15 Funkciópontelemzés metodológia általános bemutatása, a példákat a [REDACTED] projekthez tartozó szakértői tevékenységekből véve

#### 7.15.0

Funkciópontokban kifejezve, az empirikus adatelemzésre támaszkodva, a "Mark II function points (ISO/IEC 20968)" és a COSMIC ( COSMIC function points (ISO/IEC 19761);) szabványt használva, annak elvi számítási módszerét alkalmazva, a tervezési-, és felhasználói dokumentációk, valamint az elkészített forrásprogramok vizsgálata alapján az alábbi módon határoztuk meg a szoftverfejlesztéssel előállított olyan informatikai érték mértékét, amely informatikai érték közvetlenül megjelenik a végfelhasználók számára nyújtott (a [REDACTED] projekthez tartozóan a végfelhasználók számára nyújtott és CRM) szolgáltatásokban:

#### 7.15.1

Tekintettel arra, hogy a CRM (*Customer Relationship Management*), ügyfélkapcsolatot kezelő modul egy adminisztratív felületet használva a rendszer kezelését, és adminisztrációját végző modul, amely közvetlenül nem jelent értéket a végfelhasználók számára, azonban a rendszer kezeléséhez és a szolgáltatások nyújtásához szükséges, ezért a [REDACTED] projekt részének tekintett CRM modulhoz tartozó funkciópontok meghatározásához szükséges információkat kinyertük a [REDACTED] *crm\_bemutatas.docx* és a *oktatasi\_segedlet\_[REDACTED]\_crm.docx* fájlokból.

#### 7.15.2

A szakértői vizsgálat, elemzés tárgya elsődlegesen a legtöbb tartalommal rendelkező legfrissebbnek tűnő dokumentumok voltak. A többi dokumentumot, a forráskódokat, az adatbázisokat referenciának, és a tevékenységünkhöz szükséges további információk megszerzésére használtuk.

7.15.2.1 A [REDACTED] projekthez tartozó, a 2. sz mellékletben azonosított iratok elemzése



A [REDACTED] projekthez tartozóan az elemzés tárgyát elsődlegesen képező dokumentumok:

- *felhasznaloi\_kezikonyv\_[REDACTED]portal.doc*: a [REDACTED] portál használatának leírása
- *oktatasi\_segedlet\_[REDACTED]crm.doc*: a [REDACTED] CRM használatának leírása
- *rendszerterv\_CRM.pdf*: a [REDACTED] CRM adatbázisok leírása

A [REDACTED] CRM (Customer Relationship Management module) ügyfélkapcsolat részrendszerhez tartozó funkciókat, a bemeneti és a kimeneti paramétereket, az érintett entitásokat a *balneo\_crm\_bemutatas.docx* és az *oktatasi\_segedlet\_[REDACTED]crm.docx* dokumentum felhasználásával, és részben logikai úton határoztuk meg, mivel a képernyőkről elérhető, a megvalósított végfelhasználó szolgáltatásokról pontos rendszer- vagy funkció specifikáció nem állt rendelkezésre.

A rendszertervek – például a *rendszerterv\_[REDACTED].docx* fájl - tartalma alapján elvégeztük a kiinduló Entitás (“*egyed típus*”) leszámllást, aminek eredménye tartalmazza az entitások számát, az egyes entitásokhoz tartozó attribútumok számát, az entitások közötti kapcsolatok számát, amelyeket az elsődleges kulcsok és az idegen kulcsok valósítanak meg a relációs adatbázisokban.

Az elemzésben

- figyelmen kívül hagytuk azokat az entitásokat, amelyek nem szerepelnek tervezési, felhasználási dokumentációban, és
- összevontuk az ugyanazon funkciókhoz tartozó, csak a többnyelvűség miatt létező entitásokat.

### 7.15.3

A web felületen, a képernyőkön azonosított, létrehozás, módosítás, olvasás és törlés adatmanipulációs műveletek alapján meghatároztuk a funkciópont számításban számba veendő további elemeket, és ezek alapján kiegészítettük az entitások, az attribútumok, az entitások közötti kapcsolatok állományát.

### 7.15.4

A ténylegesen elkészült entitások még fel-nem-tárt adatainak meghatározására, a logikai adatbázisstervebe illeszkedő relációs táblázatok és a funkciók felderítésére az adatbázisokat használtuk. Az elkészült adatbázis rekonstruálására a “dump” fájljokból nyertük az információkat. A relációs adatbázis tartalmát kimentettük egy fájlba, és az adatbázisverzió ismeretében a mentett állományt visszatöltöttük az adatbáziskezelő rendszerbe.

### 7.15.5

Az elkészített, és a végfelhasználók számára értéket jelentő funkciók pontos felmérésére, köztük a végfelhasználói felületre kivezető, kicsatolt funkciók teljeskörű meghatározására az átadott forrásprogramokat, Java Script, php, ... forráskódokat is használtuk. Ennek során a még hiányzó információkat a forrásprogramokon - *különböző programnyelveken megvalósított, reguláris kifejezéseket, az alfanumerikus dokumentumokból származó és egyéb szövegdarabokat is használva* - kereső programokkal végrehajtott szövegkereséssel, elemzéssel szereztük meg.

### 7.15.6

Minden funkció adataiból egy sort képezve kitöltöttük az alábbi típusú táblázatokat:

Funkció megnevezése	A funkció bemeneti adatainak száma	A funkcióban érintett entitások száma	A funkció kimeneti adatainak száma

### 7.15.7

E táblázatok összegzett (összesen) adatainak és az alábbi táblázat adatainak a lenti képletben történő alkalmazásával meghatároztuk a szoftverekhez tartozó korrigálatlan funkciópont értékét:

Bemeneti adat relatív súlya	0,58
Az entitások relatív súlya	1,66
Kimeneti adat relatív súlya	0,26

A korrigálatlan funkció pontok száma =

A funkciók bemeneti adatainak száma  $\times$  0,58 +

A funkciókban érintett entitások száma  $\times$  1,66 +

A funkciók kimeneti adatainak száma  $\times$  0,26.

Az alkalmazott szabvány szerint a számított korrigálatlan funkciópont értéket egész számra kell kerekíteni.

### 7.15.8

A korrigálatlan funkciópontokból kiindulva, a korrigált funkciópontok meghatározásához megállapítottuk a vizsgált szoftvernek a következő 14 általános rendszerjellemzőjéhez (*General System Characteristics, GSC*) tartozó műszaki bonyolultság mértékét, aminek reprezentálására a 0 és az 5 közötti egész számokat használtunk, úgy, hogy a nulla a műszaki bonyolultság alacsony szintjéhez, míg az 5-öt a műszaki bonyolultság magas szintjéhez tartozik:

- Adatkommunikáció
- Elosztott adatfeldolgozás
- Teljesítmény
- Sűrűn használt konfiguráció
- Tranzakciós sebesség
- Online adatbevitel
- Végfelhasználói hatékonyság
- Online frissítés
- Komplex feldolgozás
- Újrafelhasználhatóság
- Könnyű telepíthetőség

- Könnyű kezelhetőség
- Több telephely
- A változtatás megkönnyítése.

Ha e 14 GSC értékét összeadjuk, akkor a műszaki bonyolultság összevont értékét (*Total Degree of Influence (TDI)*) kapjuk, aminek értéke nulla és 70 közé esik.

#### 7.15.9

A szoftver műszaki bonyolultsága összetevőiből a következő képlettel megállapítottuk a szoftverekhez tartozó TCA (Technical Complexity Adjustment, technológiai, műszaki bonyolultsági tényező) értékét:

$$TCA = 0,65 + 0,01 \times (TDI, \text{ a szoftver 14 jellemzőjéhez tartozó műszaki bonyolultsági mértékek összege})$$

Az alkalmazott szabvány szerint a TCA-t egy tizedesjegyre kell kerekíteni.

#### 7.15.10

A következő képlettel korrigált funkciópontokban (*röviden: funkciópontokban*) meghatároztuk a szoftverfejlesztéssel előállított olyan informatikai érték mértékét, amely informatikai érték közvetlenül megjelenik a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban:

$$\text{A szoftverekhez tartozó korrigált funkciópontok száma (a funkciópontok)} = \text{A szoftverhez tartozó korrigálatlan funkció pontok száma} \times \text{a szoftverhez tartozó TCA.}$$

Az alkalmazott szabvány szerint a számított (*korrigált*) funkciópont értéket egész számra kell kerekíteni.

7.16 Mivel a vonatkozó módszertanok alapján a fejlesztői és a felhasználói tesztelésről, az üzemi próbáról és az üzembehelyezésről megfelelően aláírt okmányokat kell készíteni, és e műveletekről semmilyen iratot nem találtunk, ugyanakkor nyilvánvalóan megtörtént e műveletek lényegi részének végrehajtása, ezért – *az alkalmazott módszertannak részét képező alábbi táblázat alapján* - a módszertanok szerint elvégzett fejlesztői és a felhasználói tesztelés, az üzemi próba, és az üzembehelyezés feltételezésével kalkulált funkciópontok számát csökkentettük az összes humán ráfordítás teszteléshez tartozó 12 százalékának, és az üzembehelyezéshez tartozó öt százalékának a felével, összesen  $(12+5) / 2 = 8,5$  százalékkal.

A fent hivatkozott, az informatikai fejlesztések részeihez szükséges humán ráfordítások mértékét a fejlesztés egészéhez szükséges humán ráfordítások százalékában meghatározó táblázat:

Szakasz	Munka ráfordítás (%)
Elemzés	22
Tervezés	15
Kódolás	46
Teszt	12
Üzembe helyezés	5
Összesen	100
teszt és üzembe helyezés nélkül	83

7.17. A [redacted] a [redacted] és a [redacted] projektek teljesítése során létrehozott adatmodellek, adatbázisok, adatszerkezetek, entitások vizsgálatával, az alkalmazott, a funkciópontok meghatározására vonatkozó Mark II function points (ISO/IEC 20968) módszertannak részét képező, a funkciópontok közelítő meghatározására szolgáló *adatközpontú megközelítést* felhasználva, a [redacted] [redacted] és [redacted] projektek teljesítése során szoftverfejlesztéssel előállított azon informatikai érték mértéke alsó határának közelítő meghatározása, amely informatikai érték előállítása megtörtént, de ez az érték nem jelenik meg a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban.

**7.17.1 A szoftverfejlesztés során létrehozott összes - a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban felhasznált és a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel-nem-használt - entitásra épülő, azoknak a lehetőségeit kihasználó szoftverek mérete alsó határának becsült értéke kiszámítása korrigálatlan funkciópontban**

7.17.1.1 A [redacted] a [redacted] és a [redacted] projektek teljesítése során létrehozott adatmodellekből meghatároztuk az összes – *a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban felhasznált és a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel-nem-használt* - entitáshoz tartozó alábbi adatokat, méreteket:

- az entitások száma ( $N_e$ )
- az entitások attribútumainak száma ( $N_a$ )
- az entitások közötti kapcsolatok száma ( $N_r$ )

7.17.1.2 Tekintettel arra, hogy

- az entitások értékeit kihasználó szoftverekben egy entitást kezelő tranzakciók száma általában több négyenél - *mert az egy entitást kezelő tranzakciók állományát általában több tranzakció képezi, mint egy tranzakció az entitás létrehozására, egy tranzakció az entitás módosítására, egy tranzakció az entitás lekérdezésére, és egy tranzakció az entitás törlésére* – ,és
- a szoftverek által megvalósított tranzakciók számának növekedése a szoftverhez tartozó funkciópontok számának növekedésével jár,

ezért ha egy szoftver informatikai mérete értékét kifejező funkciópontok becsléssel történő meghatározásában az entitásokat kezelő tranzakciók számát ( $N_t$ -t) az entitások száma négyszeresének ( $4 \times N_e$  értéknek) tekintjük ( $N_t = 4 \times N_e$ ), akkor ezzel a minimalizált, a reálisnál kisebb

tranzakciószámmal kalkulált szoftverméret informatikai értéke kisebb lesz, mint a reális számú tranzakciókezelést megvalósító szoftver informatikai értékének a mérete.

Tehát ha az entitások létrehozása érdekében a [ ] a [ ] és a [ ] projektek teljesítése során elvégzett adatelemzési és adattervezési tevékenységek eredménye informatikai méretének értékét az entitások értékeit kihasználó, minimalizált tranzakciószámú szoftver méretéből – *a vonatkozó iparági norma szerint* - származtatjuk, akkor ez az informatikai méret kisebb lesz, mintha ezt a méretet és értéket az entitások értékeit kihasználó, de reális számú tranzakciót megvalósító szoftverméretből származtatnánk.

7.17.1.3 Az entitások közötti átlagos *konnektivitás* és az egy tranzakcióban érintett entitások átlagos számának meghatározása

Az entitások közötti átlagos konnektivitás ( $A_c$ ) azt adja meg, hogy egy entitás átlagosan hány másik entitással van kapcsolatban.

Mivel

- két entitás közötti kapcsolat kölcsönös (*oda – vissza*) kapcsolat, azaz két entitás közötti kapcsolat valójában két kapcsolat, és
- már meghatároztuk az entitások számát ( $N_e$ ) és az entitások közötti kapcsolatok számát ( $N_r$ ),

ezért az entitások közötti átlagos konnektivitás ( $A_c$ ) értékét úgy kapjuk meg, hogy az entitások közötti kapcsolatok számának ( $N_r$ ) kétszeresét elosztjuk az entitások számával ( $N_e$ ). Képlettel leírva:

$$A_c = 2 \times N_r / N_e.$$

Az alkalmazott szabvány szerint az entitások közötti átlagos konnektivitás ( $A_c$ ) számított értékét egy tizedesjegyre kell kerekíteni.

Mivel egy tranzakcióban érintett entitások a tranzakció által közvetlenül érintett entitás, és az ezzel az entitással kapcsolatban lévő entitások, ezért egy tranzakcióval átlagosan érintett entitások számát ( $N_{et}$ ) úgy kapjuk meg, hogy 1-hez hozzáadjuk az átlagos konnektivitás ( $A_c$ ) értékét. Képlettel leírva

$$N_{et} = 1 + A_c$$

7.17.1.4 Az egy tranzakció által használt adatmezők számának (*number of fields per transactions:  $N_{ft}$* ) becslése

A tranzakciók számának adatközpontú megközelítésében feltételezik, hogy

- egy tranzakcióban van egy, a tranzakció által közvetlenül, elsődlegesen használt entitás, ami a tranzakcióhoz szükséges legfontosabb információkat tárolja, és még van néhány további, a tranzakció szempontjából másodlagos jelentőségű entitás és
- egy tranzakció a tranzakció által használt elsődleges entitás minden adatmezőjét használja, és
- egy tranzakció a tranzakció által használt nem elsődleges entitás adatmezőinek felét használja

akkor az egy tranzakcióban használt adatmezők átlagos számát ( $N_{ft}$ ) a következőképpen közelíthetjük:

- az összes entitás összes attribútumának már ismert darabszámát ( $N_a$ ) elosztva az összes entitások már ismert darabszámával ( $N_e$ ), meghatározzuk a tranzakció által használt elsődleges entitás adatmezőinek átlagos számát, és
- az entitások közötti átlagos konnektivitás értékét megszorozva az entitásokban lévő adatmezők átlagos számának felével meghatározzuk az egy tranzakció által használt, nem elsődleges entitásban lévő adatmezők számát, és
- a fent leírt módon meghatározott két érték összeadásával képezzük az egy tranzakció által használt adatmezők számának az átlagát. Képlettel leírva:

$$N_{ft} = (N_a / N_e) + (A_c \times (N_a / N_e) / 2).$$

Felhasználva, hogy az entitások közötti átlagos konnektivitás ( $A_c$ ) értékét úgy kapjuk meg, hogy az entitások közötti kapcsolatok számának ( $N_r$ ) kétszeresét elosztjuk az entitások számával ( $N_e$ ) (képlettel:  $A_c = (2 N_r) / N_e$ ), az  $N_{ft}$ -t kiszámítását meghatározó képlet ekvivalens a következővel:

$$N_{ft} = (N_a / N_e) + ((2 \times N_r) / N_e) \times ((N_a / N_e) / 2),$$

ami megegyezik a következővel:

$$N_{ft} = (N_a / N_e) + (N_r / N_e) \times (N_a / N_e),$$

azaz egy tranzakció által használt adatmezők számát kifejeztük a már ismert

- entitások ( $N_e$ ),
- entitások attribútumainak ( $N_a$ ) és
- entitások közötti kapcsolatok ( $N_r$ )

számával.

Az alkalmazott szabvány szerint az egy tranzakció által használt adatmezők becsült számának számított értékét egész számra kell kerekíteni.

#### 7.17.1.5 Az entitások létrehozását és az aktualizálást végző tranzakciók mérete alsó határa becsült értékének kiszámítása

A funkciópontok számának *adatközpontú megközelítéssel* történő becslésében a tapasztalatok alapján feltételezik, hogy egy létrehozó vagy egy aktualizáló tranzakció esetén a bemenetek száma a jelentős, a kimenetek száma jelentéktelen, és ezzel összhangban egy létrehozást vagy aktualizálást végző tranzakció méretének megbecslésében

- a létrehozást vagy aktualizálást végző tranzakciók bemeneti adatainak számát az egy tranzakcióban használt – a fentiekben ismertetett eljárással már becsült - adatmezők számával (az  $N_{ft}$ -vel) megegyezőnek tekintik, és
- a létrehozást vagy aktualizálást végző tranzakciók által kezelt entitások számát – a fentiekben ismertetett eljárással már becsült – egy tranzakció által átlagosan érintett entitások számával (az  $N_{et}$ -vel) megegyezőnek tekintik, és
- a létrehozást vagy aktualizálást végző tranzakciók kimeneti adatainak számát egynek tekintik,

azaz egy létrehozó vagy egy aktualizáló típusú tranzakció mérete a következőképpen közelíthető:

$$(0,58 \times \text{az egy tranzakció által használt adatmezők becsült száma, az } N_{ft}) + (1,66 \times \text{az egy tranzakcióval átlagosan érintett entitások száma, az } N_{et}) + (0,26).$$

Az alkalmazott szabvány szerint az egy létrehozó vagy egy aktualizáló típusú tranzakció méretének számított értékét egész számra kell kerekíteni.

A funkciópontok számának *adatközpontú megközelítéssel* történő becslésében feltételezik, hogy a tranzakciók fele létrehozó, vagy aktualizáló típusú, ezért az összes létrehozó vagy aktualizáló tranzakció (együttes) méretét (Size of update and create transaction: SUCT) úgy lehet meghatározni, hogy az egy létrehozó vagy egy aktualizáló tranzakció becsült méretét meg kell szorozni a tranzakciók becsül számának a felével:

$$\text{SUCT} = ((0,58 \times \text{az egy tranzakció által használt adatmezők becsült száma, az } N_{ft}) + (1,66 \times \text{az egy tranzakcióval átlagosan érintett entitások száma, az } N_{et}) + (0,26)) \times (\text{az entitásokat kezelő tranzakciók becsült minimális számának a fele, az } N_t/2).$$

Az alkalmazott szabvány szerint az összes létrehozó vagy aktualizáló tranzakció (együttes) méretének számított értékét egész számra kell kerekíteni.

#### 7.17.1.6 Az entitásokat lekérdező tranzakciók mérete alsó határa becsült értékének kiszámítása

A funkciópontok számának *adatközpontú megközelítéssel* történő becslésében a tapasztalatok alapján feltételezik, hogy egy lekérdező tranzakció esetén a bemenetek száma a jelentéktelen, a kimenetek száma jelentős, és ezzel összhangban egy lekérdező végző tranzakció méretének megbecslésében

- a lekérdező végző tranzakciók bemeneti adatainak számát egynek tekintik, és
- a lekérdező végző tranzakciók által kezelt entitások számát – a fentiekben ismertetett eljárással már becsült – egy tranzakció által átlagosan érintett entitások számával (az  $N_{et}$ -vel) megegyezőnek tekintik, és
- a lekérdező végző tranzakciók kimeneti adatainak számát az egy tranzakcióban használt – a fentiekben ismertetett eljárással már becsült - adatmezők számával (az  $N_{ft}$ -vel) megegyezőnek tekintik,

azaz egy lekérdező típusú tranzakció mérete a következőképpen közelíthető:

$$(0,58) + (1,66 \times \text{az egy tranzakcióval átlagosan érintett entitások száma, az } N_{et}) + (0,26 \times \text{az egy tranzakció által használt adatmezők becsült száma, az } N_{ft}).$$

Az alkalmazott szabvány szerint az egy lekérdező típusú tranzakció méretének számított értékét egész számra kell kerekíteni.

A funkciópontok számának *adatközpontú megközelítéssel* történő becslésében feltételezik, hogy a tranzakciók negyede lekérdező típusú, ezért az összes lekérdező tranzakció (együttes) méretét (Size of enquiry transaction: SET) úgy lehet meghatározni, hogy az egy lekérdező tranzakció becsült méretét meg kell szorozni a tranzakciók becsül számának a negyedével:

$$\text{SET} = ((0,58) + (1,66 \times \text{az egy tranzakcióval átlagosan érintett entitások száma, az } N_{et}) + (0,26 \times \text{az egy tranzakció által használt adatmezők becsült száma, az } N_{ft})) \times (\text{az entitásokat kezelő tranzakciók becsült minimális számának a negyede, az } N_t/4).$$

Az alkalmazott szabvány szerint az összes lekérdező tranzakció (együttes) méretének számított értékét egész számra kell kerekíteni.

#### 7.17.1.7 Az entitásokat törölő tranzakciók mérete alsó határának becsült értéke kiszámítása

A funkciópontok számának *adatközpontú megközelítéssel* történő becslésében a tapasztalatok alapján feltételezik, hogy egy törölő tranzakció esetén a bemenetek és a kimenetek száma is jelentéktelen, és ezzel összhangban egy lekérdező végző tranzakció méretének megbecslésében

- a törölő tranzakciók bemeneti és kimeneti adatainak számát egyaránt egynek tekintik, és
- a törölő tranzakciók által kezelt entitások számát – a fentiekben ismertetett eljárással már becsült – egy tranzakció által átlagosan érintett entitások számával (az  $N_{et}$ -vel) megegyezőnek tekintik,

ezért egy törölő típusú tranzakció mérete a következőképpen közelíthető:

$$(0,58) + (1,66 \times \text{az egy tranzakcióval átlagosan érintett entitások száma, az Net}) + (0,26).$$

Az alkalmazott szabvány szerint az egy törölő típusú tranzakció méretének számított értékét egész számra kell kerekíteni.

A funkciópontok számának *adatközpontú megközelítéssel* történő becslésében a tapasztalatok alapján feltételezik, hogy a tranzakciók negyede törölő típusú, ezért az összes törölő tranzakció (együttes) méretét (Size of delete transaction: SDT) úgy lehet meghatározni, hogy az egy törölő tranzakció becsült méretét meg kell szorozni a tranzakciók becsült számának a negyedével:

$$SDT = ((0,58) + (1,66 \times \text{az egy tranzakcióval átlagosan érintett entitások száma, az Net}) + (0,26t)) \times (\text{az entitásokat kezelő tranzakciók becsült minimális számának a negyede, az } Nt/4).$$

Az alkalmazott szabvány szerint az összes törölő tranzakció (együttes) méretének számított értékét egész számra kell kerekíteni.

#### 7.17.1.8 A szoftverfejlesztés során létrehozott összes - a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban felhasznált és a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel nem használt - entitásra épülő, azoknak a lehetőségeit kihasználó szoftverek méretei alsó határa becsült értékének kiszámítása korrigálatlan funkciópontban

Az összes entitásra épülő, azoknak a lehetőségeit kihasználó fejlesztés egészének mérete az entitásokra épülő, azoknak a lehetőségeit kihasználó fejlesztést alkotó, az entitásokat létrehozó, aktualizáló, lekérdező és törölő tranzakciók méretének az összege. Képlettel leírva:

Az összes entitásra épülő, azoknak a lehetőségeit kihasználó fejlesztés méretének alsó határa korrigálatlan funkciópontban = SUCT + SED + SDT.

7.17.2 A végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel-nem-használt entitásokra épülő szoftverfejlesztéssel előállítható informatikai érték mértéke alsó határát korrigálatlan



funkciópontokban úgy kapjuk meg, hogy az összes entitásra épülő, azoknak a lehetőségeit kihasználó szoftverfejlesztés mérete alsó határának az előző pontban leírt módon korrigálatlan funkciópontban meghatározott becsült értékéből levonjuk a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban felhasznált entitásokra épült szoftverfejlesztéssel előállított, a 7.15.7 pontban leírt módon meghatározott korrigálatlan funkciópontokban meghatározott értéket.

7.17.3 A végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel-nem-használt entitásokra épülő, azoknak a lehetőségeit kihasználó szoftverfejlesztés értéke alsó határának korrigálatlan funkciópontban megadott becsült mérete alapján a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel-nem-használt entitások előállításához, az azokat tartalmazó adatmodell elkészítéséhez szükséges adatelemzési és adattervezési tevékenységek mérete alsó határának becsült értéke kiszámítása korrigálatlan funkciópontban

Feltételezve azt, hogy

- a szoftverkészítésnek részét képező funkció- és adatelemzési ráfordításoknak a fele adatelemzési ráfordítás, és
- a szoftverkészítésnek részét képező funkció- és adattervezési ráfordításoknak a fele adattervezési ráfordítás, és

felhasználva azt, hogy a vonatkozó iparági norma szerint

- a szoftverkészítésnek részét képező funkció- és adatelemzési ráfordítások a szoftverkészítéshez szükséges ráfordításoknak 22 %-át teszik ki, és
- a szoftverkészítésnek részét képező funkció- és adattervezési ráfordítások a szoftverkészítéshez szükséges ráfordításoknak 15%-át teszik ki,

a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel-nem-használt entitások meghatározásához, az azokat tartalmazó adatmodell elkészítéséhez tartozó adatelemzési és adattervezési ráfordítások informatikai mérete alsó határának becsült értéke korrigálatlan funkciópontban megegyezik a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel-nem-használt entitásokra épülő, azoknak a lehetőségeit kihasználó szoftverfejlesztés informatikai mérete alsó határának korrigálatlan funkciópontban megadott becsült értéke  $(22 + 15)/2 = 18,5$  %-ával. Képletben leírva:

*a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel-nem-használt entitások meghatározásához, az azokat tartalmazó adatmodell elkészítéséhez tartozó adatelemzési és adattervezési ráfordítások informatikai mérete alsó határának becsült értéke korrigálatlan funkciópontban =  $0,185 \times (a \text{ 7.17.2 pontban leírtak szerint meghatározott, a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel-nem-használt entitásokra épülő szoftverfejlesztéssel előállítható informatikai érték mértéke alsó határa korrigálatlan funkciópontokban})$ .*

7.17.4 A végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel-nem-használt entitások előállításához, az azokat tartalmazó adatmodell elkészítéséhez szükséges adatelemzési és adattervezési tevékenységek informatikai mérete alsó határának korrigálatlan funkciópontban becsült értékéből az ugyanezen tevékenységek értékének korrigált funkciópontban meghatározott informatikai méretét - a 7.15.10 pontban leírtakkal összhangban - úgy kapjuk meg, hogy a korrigálatlan funkciópontban megadott értéket megszorozzuk a szoftver műszaki bonyolultságát meghatározó TCA értékkel. Képletben leírva:

*A végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel-nem-használt entitások előállításával, az azokat tartalmazó adatmodell elkészítésével járó adatelemzési és adattervezési tevékenységekkel előállított informatikai méret alsó határa korrigált funkciópontban (funkciópontban) = Az ezen tevékenységekkel előállított informatikai érték korrigálatlan funkció pontokban x a szoftverhez tartozó TCA,*

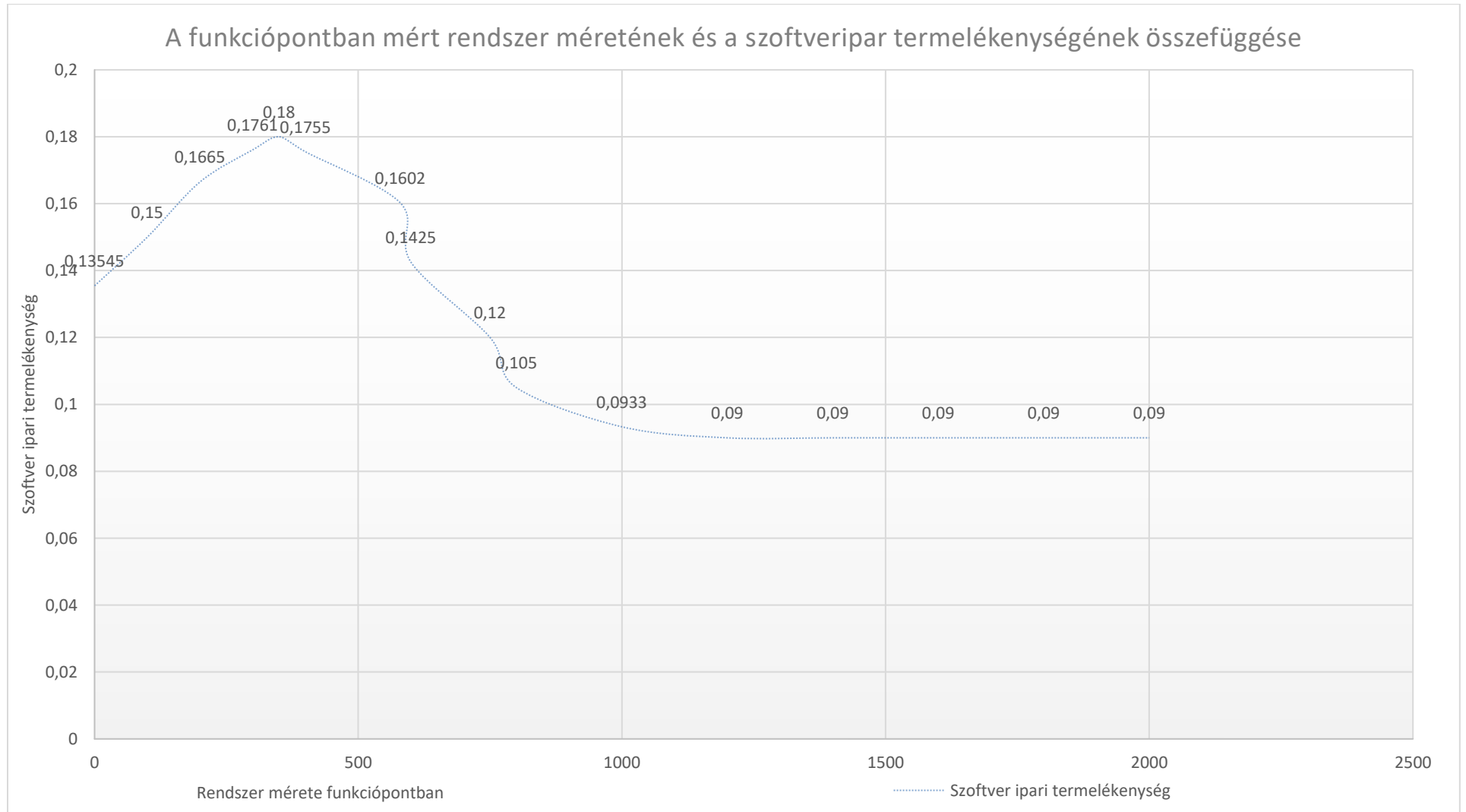
ahol

$$TCA = 0,65 + 0,01 \times (TDI, \text{ a szoftver 14 jellemzőjéhez tartozó műszaki bonyolultsági mértékek összege})$$

1. táblázat A 4GL fejlesztőeszközökkel készített informatikai rendszer funkciópontban mért méretének és a szoftveripari termelékenységnek az összefüggése

<b>A rendszer mérete funkciópontban</b>	<b>A szoftver ipari termelékenységi átlag 4GL programozási nyelvek használata esetén</b>
0	0,13545
100	0,15
200	0,1665
300	0,1761
350	0,18
400	0,1755
580	0,1602
600	0,1425
750	0,12
800	0,105
1000	0,0933
1200	0,09
1400	0,09
1600	0,09
1800	0,09
2000	0,09

1. ábra A 4GL fejlesztőeszközökkel készített informatikai rendszer funkciópontban mért méretének és a szoftveripar termelékenységének összefüggése



(4GL programozási nyelvek: szabványos SQL (adatbázis kezelő és lekérdező nyelv), a jelenlegi korszerű „magas” szintű programozási nyelvek pl. Python [[https://en.wikipedia.org/wiki/Fourth-generation\\_programming\\_language](https://en.wikipedia.org/wiki/Fourth-generation_programming_language) ])

***Az alkalmazott szabvány szerint a táblázatban megadott határok közé eső funkciópont érték esetén a vonatkozó alsó funkciópont határhoz tartozó termelékenység értékkel kell számolni.***

7.19 A 4.2 (10) pontban azonosított “The Guide to Software Size Measurement - COSMIC Sizing” szakirodalomban meghatározott módszertan szerint a [REDACTED] a [REDACTED] és a [REDACTED] projektek teljesítése során informatikai fejlesztéssel előállított informatikai értékek funkciópontban kifejezett mértékéhez tartozó, a munkaóraráfordítások volumenének meghatározásához szükséges szoftverfejlesztési hatékonyságot nem a projekteken létrehozott entitások összességéhez elkészíthető szoftverek méretéből, hanem a kifejlesztett szoftverek és a kifejlesztett, de az elkészített szoftverekhez fel-nem-használt entitások méretéből külön-külön kell meghatározni.

A 4.2 (10) pontban azonosított “The Guide to Software Size Measurement - COSMIC Sizing” szakirodalomban meghatározott módszertanban a 4GL fejlesztési környezetekhez tartozó, Charles Symons statisztikai adatain alapuló ipari átlagokat felhasználva meghatároztuk a Balneo-, a [REDACTED] és a [REDACTED] projektek teljesítése során elkészített szoftverek méretéhez, és a létrehozott, de fel-nem-használt entitások méretéhez tartozó hatékonyságokat, az egy munkaóra alatt teljesítendő funkciópont értékeket, a termelékenység mértékét; és a szoftverek kifejlesztésével, valamint e szoftverfejlesztésekkel fel-nem-használt entitások elkészítésével előállított informatikai értékek funkciópontban kifejezett értékét elosztva a megfelelő termelékenység mértékével megkaptuk a szoftverek kifejlesztésekhez és az entitások előállításához szükséges munkaóraszámokat.

**7.20 A funkciópont, és a statisztikai adatokból származó rendszerfejlesztési termelékenységi adatok - ember munkaóra, emberév ráfordítások - monetizálásának semmilyen tudományos alapja nincs. (Összhangban azzal, hogy a szellemi munkának nincs mértékegysége.)**

A szoftverfejlesztő munkaerő árát a piac határozza meg, ezért ún. piaci árat lehet használni a statisztikai átlagokon alapuló, ebben az értelemben viszonylag egzakt, funkciópontban meghatározott informatikai méretek értékeinek pénzbeli kifejezésére.

- A magyar piacon a tanácsadási szolgáltatásokat nyújtó piacvezető szervezetek (üzleti és informatikai tanácsadó szervezetek), valamint hasonló tevékenységeket folytató tudományos és oktató szervezetek (egyetemek) óradíja 200€/200\$ körül van.
- Egy tanácsadói nap díja 1600 €/1600\$. Az Európai Unió azt várja el az általa finanszírozott projektektől, amelyek egyik eredménye informatikai tanácsadási szolgáltatások nyújtása, hogy a tanácsadói szolgáltatásokat ilyen áron számlázzák ki az ügyfelek felé 2024-ben.
- A Magyar Mérnök Kamara magyar mérnöki díjakról (beleértve a szoftver mérnököket és mérnök informatikusokat) ad általános tájékoztatást, nem kötelező érvénnyel.

A szoftverfejlesztés és informatikai konzultáció 2024. évre vonatkozó piaci árai Magyarországon

	I. kategóriájú vállalkozás	II. kategóriájú vállalkozás	III. kategóriájú vállalkozás	IV. kategóriájú vállalkozás
FT/ 1 emberhónap	1,760,000	3,520,000	7,040,000	15,840,000
Ft / munkaóra	10000	20000	40000	90000

A szoftverfejlesztés és informatikai konzultáció 2024. évre vonatkozó piaci árai az USA-ban, dollárban (US \$)

	I. kategóriájú vállalkozás	II. kategóriájú vállalkozás	III. kategóriájú vállalkozás	IV. kategóriájú vállalkozás	V. kategóriájú vállalkozás	VI. kategóriájú vállalkozás
0						
\$/ 1 emberhónap	14 432	19 360	38 720	67 760	88 880	164 560
\$ / munkaóra	82	110	220	385	505	935

**2013** évre vonatkozó piaci árak Magyarország – szoftverfejlesztés és informatikai konzultáció

0	I. kategóriájú vállalkozás	II. kategóriájú vállalkozás	III. kategóriájú vállalkozás	IV. kategóriájú vállalkozás	V. kategóriájú vállalkozás	VI. kategóriájú vállalkozás
FT/ 1 emberhónap	792 000	880 000	1 408 000	1 584 000	3 520 000	6 160 000
FT/ 1 emberév	9 504 000	10 560 000	16 896 000	19 008 000	42 240 000	73 920 000
Ft / munkaóra	4500	5000	8000	9000	20000	35000

#### 7.21 Mivel

- a Horváth Csaba informatikai igazságügyi szakértő által készített (*dokumentum szám: 052/2020 2021.01.24*) szakvélemény 6.1.3 pontja (*8. oldal*) egyik állítása arról szól, hogy a vonatkozó számlatételek részletezésében három helyen szereplő munkaóra-ráfordítás-mértékből következik, hogy a számlázott összeg 16 500 forint munkaóradíjjal való kalkulációval keletkezett, és ezt az óradíjat a szakértő átlagosnak tekinti, és
- ez az óradíj a szakvélemény 6.1.5 pontja szerint „nem eltűzött”, hanem „a szektorban fejlesztési munkákért átlagosnak mondható 2012-2013 években”,

ezért a [REDACTED] a [REDACTED] és a [REDACTED] projektek teljesítése során végzett informatikai fejlesztésekhez tartozó munkaórák számát megszorozva 16 500 Ft-tal számítottuk ki, hogy ezzel az óradíjjal kalkulálva mekkora díj tartozik a projektek teljesítése során előállított informatikai értékekhez.

## **8. A vizsgálat tárgyában a vizsgálat során bekövetkezett változások**

A Szakértők által végzett tevékenységek következtében a vizsgálat tárgyaiban olyan változás nem következett be, ami a vizsgálataink, tevékenységeink megismétlését akadályozná. A vizsgálataink tárgyain ismételten, az általunk alkalmazott módon, az általunk alkalmazott eljárásokat, eszközöket újra használva, a vizsgálataink, tevékenységeink során keletkezett eredmények nyerhetők.

## 9. A Szakértők számára meghatározott, a 3. fejezetben leírt első Feladatnak részét képező, a [REDACTED] projekthez tartozó kérdés megválaszolásához a 2. fejezetben azonosított vizsgálati tárgyaknak a 7. fejezetben leírt módon történt megvizsgálásával megállapított, felhasznált tények, és e tényekhez kapcsolódó szakértői megállapítások, következtetések, és ezekre alapozva a kérdés megválaszolása

A Szakértők számára meghatározott, a 3. fejezetben leírt első Feladatnak részét képező, a Balneo projekthez tartozó kérdés:

(1) A [REDACTED] iratban azonosított [REDACTED] projektnek részét képező, a 2. sz. Mellékletben azonosított, az 1 sz. Mellékletben lévő fájlokban meghatározott szoftverfejlesztésekhez funkciópontokban megadva mekkora mértékű, informatikai értékű humán – *informatikai rendszer tervezési, fejlesztési, megvalósítási* – munkaerő-ráfordítás volt szükséges?

### 9.1. Tények, és az azokhoz kapcsolódó szakértői megállapítások

9.1.1 A szoftverfejlesztéssel előállított olyan informatikai érték mértékének meghatározása, amely informatikai érték közvetlenül **megjelenik** a végfelhasználók számára nyújtott vagy CRM szolgáltatásokban

A CRM (*Customer Relationship Management*) modult is magába foglaló [REDACTED] szoftverrendszerhez tartozó

- funkciók bemeneti adatainak száma = 199
- funkciókban érintett entitások száma = 90
- funkciók kimeneti adatainak száma = 124
- korrigálatlan funkció pontok száma:  $199 \times 0,58 + 90 \times 1,66 + 124 \times 0,26 = 115,42 + 149,4 + 32,24 = 297$

A 14 általános rendszerjellemzőhöz (*General System Characteristics, GSC*) tartozó, 0 és 5 közé eső egész számokkal meghatározott műszaki bonyolultság mértéke:

- Adatkommunikáció = 1
- Elosztott adatfeldolgozás = 0
- Teljesítmény = 2
- Sűrűn használt konfiguráció = 0
- Tranzakciós sebesség = 1
- Online adatbevitel = 5
- Végfelhasználói hatékonyság = 5
- Online frissítés = 5
- Komplex feldolgozás = 0

- Újrafelhasználhatóság = 0
- Könnyű telepíthetőség = 0
- Könnyű kezelhetőség = 5
- Több telephely = 0
- A változtatás megkönnyítése = 0
- Összesen = 24

A TCA (*Technical Complexity Adjustment*, technológiai, műszaki bonyolultsági tényező):

$$0,65 + 0,01 \times 24 = 0,89 \approx 0,9$$

A korrigált funkciópontok száma (*a funkciópontok*):

a szoftverhez tartozó korrigálatlan funkció pontok száma x a szoftverhez tartozó

$$TCA = 297 \times 0,9 = \mathbf{267}$$

A fejlesztői és a felhasználói tesztelésről, az üzemi próbáról és az üzembehelyezésről megfelelően aláírt okmányok hiánya miatt 8,5 százalékkal csökkentett funkciópontszám:

$$0,915 \times 267 = \mathbf{244.}$$

9.1.2 A szoftverfejlesztéssel előállított olyan informatikai érték mértékének meghatározása, amely informatikai érték közvetlenül **nem jelenik meg** a végfelhasználók számára nyújtott vagy CRM szolgáltatásokban

A CRM (*Customer Relationship Management*) modult is magában foglaló XXXXXXXXXX szoftverrendszerhez tartozó

- adatmodellekből meghatározott összes – a végfelhasználók számára nyújtott és CRM szolgáltatásokban felhasznált és a végfelhasználók számára nyújtott és CRM szolgáltatásokban fel-nem-használt -
  - entitás száma ( $N_e$ ) = 129
  - entitás attribútumainak száma ( $N_a$ ) = 1488
  - entitás közötti kapcsolatok száma ( $N_r$ ) = 12
- az entitásokat kezelő tranzakciók becsült minimális száma:
 
$$N_t = 4 \times N_e = 4 \times 129 = 516$$
- entitások közötti átlagos konnektivitás:
 
$$A_c = 2 \times N_r / N_e = 2 \times 12 / 129 = 0,1660 \approx 0,2$$
- egy tranzakcióval átlagosan érintett entitások száma:
 
$$N_{et} = 1 + A_c = 1 + 0,1660 = 1,1660 \approx 1,2$$
- egy tranzakció által használt adatmezők becsült száma (*number of fields per transactions*):
 
$$N_{ft} = (N_a / N_e) + (N_r / N_e) \times (N_a / N_e) = 1488 / 129 + (12 / 129) \times (1488 / 129) = 11,5349 + (0,0930 \times 11,5349) = 11,5349 + 1,0727 = 12,6076, \approx 13$$
- egy létrehozó vagy egy aktualizáló típusú tranzakció becsült informatikai mérete, informatikai értéke =



$(0,58 \times \text{az egy tranzakció által használt adatmezők becsült száma, az } N_{ft}) + (1,66 \times \text{az egy tranzakcióval átlagosan érintett entitások száma, az } N_{et}) + (0,26) = (0,58 \times 13) + (1,66 \times 1,2) + 0,26 = 7,54 + 1,992 + 0,26 = 9,792 \approx 10$

- összes létrehozó vagy aktualizáló tranzakció (együttes) becsült informatikai mérete (Size of update and create transaction: SUCT), informatikai értéke:

$SUCT = \text{egy létrehozó vagy egy aktualizáló típusú tranzakció becsült informatikai mérete} \times (\text{az entitásokat kezelő tranzakciók becsült minimális számának a fele, az } N_t/2) = 10 \times 516/2 = 10 \times 258 = 2580$

- egy lekérdező tranzakció becsült informatikai mérete, informatikai értéke:

$(0,58) + (1,66 \times \text{az egy tranzakcióval átlagosan érintett entitások száma, az } N_{et}) + (0,26 \times \text{az egy tranzakció által használt adatmezők becsült száma, az } N_{ft}) = 0,58 + (1,66 \times 1,2) + (0,26 \times 13) = 0,58 + 1,992 + 3,38 = 5,952 \approx 6$

- összes lekérdező tranzakció (együttes) becsült informatikai mérete (Size of enquiry transaction: SET), informatikai értéke:

$SET = \text{egy lekérdező tranzakció becsült informatikai mérete} \times (\text{az entitásokat kezelő tranzakciók becsült minimális számának a negyede, az } N_t/4) = 6 \times (516/4) = 6 \times 129 = 774$

- egy entitásokat törölő tranzakció becsült informatikai mérete, informatikai értéke:

$0,58 + (1,66 \times \text{az egy tranzakcióval átlagosan érintett entitások száma, az } N_{et}) + (0,26) = 0,58 + (1,66 \times 1,2) + 0,26 = 0,58 + 1,992 + 0,26 = 2,832 \approx 3$

- összes törölő tranzakció (együttes) becsült informatikai mérete (Size of delete transaction: SDT), informatikai értéke:

$SDT = \text{egy entitásokat törölő tranzakció becsült informatikai mérete} \times (\text{az az entitásokat kezelő tranzakciók becsült minimális számának a negyede, az } N_t/4) = 3 \times (516/4) = 3 \times 129 = 387$

- az összes – a végfelhasználók számára nyújtott és CRM szolgáltatásokban felhasznált és a végfelhasználók számára nyújtott és CRM szolgáltatásokban fel-nem-használt - entitásra épülő, azoknak a lehetőségeit kihasználó szoftverek informatikai méretei, informatikai értékei becsült alsó határa korrigálatlan funkciópontban:

$$SUCT + SET + SDT = 2580 + 774 + 387 = \mathbf{3\ 741}$$

- a végfelhasználók számára nyújtott és a CRM szolgáltatásokban fel-nem-használt entitásokra épülő szoftverek informatikai mérete, informatikai értéke becsült alsó határa korrigálatlan funkciópontokban:

az összes entitásra épülő, azoknak a lehetőségeit kihasználó szoftverek korrigálatlan funkciópontban kifejezett informatikai méreteinek becsült alsó határából ki kell vonni a végfelhasználók számára nyújtott és a CRM szolgáltatásokban felhasznált entitásokra épült szoftver korrigálatlan funkciópontokban megadott informatikai méretét:

$$3\ 741 - 297 = 3444$$

- a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel-nem-használt entitások informatikai méretének, az ezen entitások előállításához szükséges adatelemzési és adattervezési tevékenységek eredménye informatikai értékének becsült alsó határa korrigálatlan funkciópontban:

$0,185 \times (\text{a végfelhasználók számára nyújtott és a CRM szolgáltatásokban fel-nem-használt entitásokra épülő szoftverek informatikai mérete becsült alsó határa korrigálatlan funkciópontokban}) = 0,185 \times 3444 = 637,14 \approx \mathbf{637}$

- a végfelhasználók számára nyújtott és a CRM szolgáltatásokban fel-nem-használt entitások informatikai méretének, informatikai értékének becsült alsó határa korrigált funkciópontban (funkciópontban):

a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel-nem-használt entitások informatikai méretének becsült alsó határa korrigálatlan funkciópontban  $\times$  a szoftverhez tartozó TCA  
 $= 637 \times 0,9 = 573,3 \approx \mathbf{573}$

9.1.3 A szoftverfejlesztéssel előállított, a végfelhasználók számára nyújtott és a CRM szolgáltatásokban megjelent, és a végfelhasználók számára nyújtott és a CRM szolgáltatásokban meg-nem-jelent informatikai érték alsó határa funkciópontban:

a végfelhasználók számára nyújtott és a CRM szolgáltatásokban megjelenő informatikai értéknek (korrigált) funkciópontban kiszámított mértéke + végfelhasználók számára nyújtott és a CRM szolgáltatásokban fel-nem-használt entitások kifejlesztésével előállított informatikai érték alsó határának (korrigált) funkciópontban meghatározott, becsléssel megállapított mértéke =  $244 + 573 = \mathbf{817}$

## 9.2 A Szakértők számára meghatározott, a 3. fejezetben leírt első Feladatnak részét képező, a [REDACTED] projekthez tartozó kérdés megválaszolása

A Szakértők számára meghatározott, a 3. fejezetben leírt első Feladatnak részét képező, a [REDACTED] projekthez tartozó kérdés:

- (1) A [REDACTED] iratban azonosított [REDACTED] projektnek részét képező, a 2. sz. Mellékletben azonosított, az 1 sz. Mellékletben lévő fájlokban meghatározott szoftverfejlesztésekhez funkciópontokban megadva mekkora mértékű, informatikai értékű humán – *informatikai rendszer tervezési, fejlesztési, megvalósítási* – munkaerő-ráfordítás volt szükséges?

A Szakértők számára meghatározott, a 3. fejezetben leírt első Feladatnak részét képező, a Balneo projekthez tartozó kérdésre a Szakértők válasza:

A [REDACTED] iratban azonosított [REDACTED] projektnek részét képező, a 2. sz. Mellékletben azonosított, az 1 sz. Mellékletben lévő fájlokban meghatározott szoftverfejlesztésekhez funkciópontokban megadva minimum 817 funkciópont mértékű, informatikai értékű humán – *informatikai rendszer tervezési, fejlesztési, megvalósítási* – munkaerő-ráfordítás volt szükséges.

A végfelhasználók számára nyújtott vagy CRM szolgáltatásokban hasznosuló szoftverfejlesztések informatikai mértéke, értéke 244 funkciópont.

A végfelhasználók számára nyújtott vagy CRM szolgáltatásokban nem hasznosuló, de létrehozott adatmodellek, adatbázisok, adatszerkezetek elkészítéséhez szükséges adatelemzés és adattervezés informatikai mértéke, értéke legalább 573 funkciópont.

## 10. A Szakértők számára meghatározott, a 3. fejezetben leírt első Feladatnak részét képező, a [REDACTED] projekthez tartozó kérdés megválaszolásához a 2. fejezetben azonosított vizsgálati tárgyaknak a 7. fejezetben leírt módon történt megvizsgálásával megállapított, felhasznált tények, és e tényekhez kapcsolódó szakértői megállapítások, következtetések, és ezekre alapozva a kérdés megválaszolása

A Szakértők számára meghatározott, a 3. fejezetben leírt első Feladatnak részét képező, a [REDACTED] projekthez tartozó kérdés:

- (1) A [REDACTED] iratban azonosított [REDACTED] projektnek részét képező, a 3. sz. Mellékletben azonosított, az 1 sz. Mellékletben lévő fájlokban meghatározott szoftverfejlesztésekhez funkciópontokban megadva mekkora mértékű, informatikai értékű humán – *informatikai rendszer tervezési, fejlesztési, megvalósítási* – munkaerő-ráfordítás volt szükséges?

### 10.1. Tények, és az azokhoz kapcsolódó szakértői megállapítások

10.1.1 A szoftverfejlesztéssel előállított olyan informatikai érték mértékének meghatározása, amely informatikai érték **közvetlenül megjelenik** a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban

A [REDACTED] szoftverrendszerhez tartozó

- funkciók bemeneti adatainak száma = 356
- funkciókban érintett entitások száma = 93
- funkciók kimeneti adatainak száma = 109
- korrigálatlan funkció pontok száma:  $356 \times 0,58 + 93 \times 1,66 + 109 \times 0,26 = 206,48 + 154,38 + 28,34 = 389,2 \approx 389$

A 14 általános rendszerjellemzőhöz (*General System Characteristics, GSC*) tartozó, 0 és 5 közé eső egész számokkal meghatározott műszaki bonyolultság mértéke:

- Adatkommunikáció = 1
- Elosztott adatfeldolgozás = 0
- Teljesítmény = 2
- Sűrűn használt konfiguráció = 0
- Tranzakciós sebesség = 1
- Online adatbevitel = 5
- Végfelhasználói hatékonyság = 5
- Online frissítés = 5
- Komplex feldolgozás = 0
- Újrafelhasználhatóság = 0
- Könnyű telepíthetőség = 0

- Könnyű kezelhetőség = 5
- Több telephely = 0
- A változtatás megkönnyítése = 0
- Összesen = 24

A TCA (*Technical Complexity Adjustment*, technológiai, műszaki bonyolultsági tényező):

$$0,65 + 0,01 \times 24 = 0,89 \approx 0,9$$

A korrigált funkciópontok száma (*a funkciópontok*):

a szoftverhez tartozó korrigálatlan funkció pontok száma x a szoftverhez tartozó TCA =

$$389 \times 0,9 = 350,1 \approx \mathbf{350}$$

A fejlesztői és a felhasználói tesztelésről, az üzemi próbáról és az üzembehelyezésről megfelelően aláírt okmányok hiánya miatt 8,5 százalékkal csökkentett funkciópontszám:

$$0,915 \times 350 = 320,25 \approx \mathbf{320}.$$

10.1.2 A szoftverfejlesztéssel előállított olyan informatikai érték mértékének meghatározása, amely informatikai érték közvetlenül **nem jelenik meg** a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban

A XXXXXXXXXX szoftverrendszerhez tartozó

- adatmodellekből meghatározott összes – *a végfelhasználók számára nyújtott és CRM szolgáltatásokban felhasznált és a végfelhasználók számára nyújtott és CRM szolgáltatásokban fel nem használt* -

- entitás száma ( $N_e$ ) = 132
- entitás attribútumainak száma ( $N_a$ ) = 1186
- entitás közötti kapcsolatok száma ( $N_r$ ) = 0

- az entitásokat kezelő tranzakciók becsült minimális száma:

$$N_t = 4 \times N_e = 4 \times 132 = 528$$

- entitások közötti átlagos konnektivitás:

$$A_c = 2 \times N_r / N_e = 2 \times 0 / 132 = 0$$

- egy tranzakcióval átlagosan érintett entitások száma:

$$N_{et} = 1 + A_c = 1 + 0 = 1$$

- egy tranzakció által használt adatmezők becsült száma (*number of fields per transactions*):

$$N_{ft} = (N_a / N_e) + (N_r / N_e) \times (N_a / N_e) = (1186 / 132) + (0 / 132) \times (1186 / 132) = 8,9848 \approx 9$$

- egy létrehozó vagy egy aktualizáló típusú tranzakció becsült informatikai mérete, informatikai értéke =  
 $(0,58 \times \text{az egy tranzakció által használt adatmezők becsült száma, az } N_{ft}) + (1,66 \times \text{az egy tranzakcióval átlagosan érintett entitások száma, az } N_{et}) + (0,26) = (0,58 \times 9) + (1,66 \times 1) + 0,26 = 5,22 + 1,66 + 0,26 = 7,14 \approx 7$
- összes létrehozó vagy aktualizáló tranzakció (együttes) becsült informatikai mérete (Size of update and create transaction: SUCT), informatikai értéke:  
 $SUCT = \text{egy létrehozó vagy egy aktualizáló típusú tranzakció becsült informatikai mérete} \times (\text{az entitásokat kezelő tranzakciók becsült minimális számának a fele, az } N_t/2) = 7 \times (528 / 2) = 7 \times 264 = 1848$
- egy lekérdező tranzakció becsült informatikai mérete, informatikai értéke:  
 $(0,58) + (1,66 \times \text{az egy tranzakcióval átlagosan érintett entitások száma, az } N_{et}) + (0,26 \times \text{az egy tranzakció által használt adatmezők becsült száma, az } N_{ft}) = 0,58 + (1,66 \times 1) + (0,26) = 0,58 + 1,66 + 2,3 = 4,5 \approx 5$
- összes lekérdező tranzakció (együttes) becsült informatikai mérete (Size of enquiry transaction: SET), informatikai értéke:  
 $SET = \text{egy lekérdező tranzakció becsült informatikai mérete} \times (\text{az entitásokat kezelő tranzakciók becsült minimális számának a negyede, az } N_t/4) = 5 \times (528 / 4) = 5 \times 132 = 660$
- egy entitásokat törölő tranzakció becsült informatikai mérete, informatikai értéke:  
 $(0,58) + (1,66 \times \text{az egy tranzakcióval átlagosan érintett entitások száma, az } N_{et}) + (0,26) = 0,58 + (1,66 \times 1) + 0,26 = 0,58 + 1,66 + 0,26 = 2,5 \approx 3$
- összes törölő tranzakció (együttes) becsült informatikai mérete (Size of delete transaction: SDT), informatikai értéke:  
 $SDT = \text{egy entitásokat törölő tranzakció becsült informatikai mérete} \times (\text{az entitásokat kezelő tranzakciók becsült minimális számának a negyede, az } N_t/4) = 3 \times (528 / 4) = 3 \times 132 = 396$
- az összes – a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban felhasznált és a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel-nem-használt - entitásra épülő, azoknak a lehetőségeit kihasználó szoftverek informatikai méretei, informatikai értékei becsült alsó határa korrigálatlan funkciópontban:  
 $SUCT + SET + SDT = 1848 + 660 + 396 = 2904$
- a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel-nem-használt entitásokra épülő szoftverek informatikai mérete, informatikai értéke becsült alsó határa korrigálatlan funkciópontokban:  
 az összes entitásra épülő, azoknak a lehetőségeit kihasználó szoftverek korrigálatlan funkciópontban kifejezett informatikai méretei becsült alsó határából ki kell vonni a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban felhasznált entitásokra épült szoftver korrigálatlan funkciópontokban megadott informatikai méretét:

$$2904 - 389 = 2515$$

- a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel-nem-használt entitások informatikai méretének, az ezen entitások előállításához szükséges adatelemzési és adattervezési tevékenységek eredménye informatikai értékének becsült alsó határa korrigálatlan funkciópontban:

$$0,185 \times (\text{a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel-nem-használt entitásokra épülő szoftverek informatikai mérete becsült alsó határa korrigálatlan funkciópontokban}) = 0,185 \times 2515 = 465,275 \approx 465$$

- a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel-nem-használt entitások informatikai méretének, informatikai értékének becsült alsó határa korrigált funkciópontban (funkciópontban):

$$\text{a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel-nem-használt entitások informatikai méretének becsült alsó határa korrigálatlan funkciópontban} \times \text{a szoftverhez tartozó TCA} = 465 \times 0,9 = 418,5 \approx 419.$$

10.1.3 A szoftverfejlesztéssel előállított, a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban megjelent, és a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban meg-nem-jelent informatikai érték alsó határa funkciópontban:

a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban megjelenő informatikai értéknek (korrigált) funkciópontban kiszámított mértéke + végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel-nem-használt entitások kifejlesztésével előállított informatikai érték alsó határának (korrigált) funkciópontban meghatározott, becsléssel megállapított mértéke:

$$320 + 419 = 739.$$

10.2 A Szakértők számára meghatározott, a 3. fejezetben leírt első Feladatnak részét képező, a [REDACTED] projekthez tartozó kérdés megválaszolása

A Szakértők számára meghatározott, a 3. fejezetben leírt első Feladatnak részét képező, a [REDACTED] projekthez tartozó kérdés:

(1) A [REDACTED] iratban azonosított [REDACTED] projektnek részét képező, a 3. sz. Mellékletben azonosított, az 1 sz. Mellékletben lévő fájlokban meghatározott szoftverfejlesztésekhez funkciópontokban megadva mekkora mértékű, informatikai értékű humán – *informatikai rendszer tervezési, fejlesztési, megvalósítási* – munkaerő-ráfordítás volt szükséges?

A Szakértők számára meghatározott, a 3. fejezetben leírt első Feladatnak részét képező, a [REDACTED] projekthez tartozó kérdésre a Szakértők válasza:

A [REDACTED] iratban azonosított [REDACTED] projektnek részét képező, a 3. sz. Mellékletben azonosított, az 1 sz. Mellékletben lévő fájlokban meghatározott szoft-

**verfejlesztésekhez funkciópontokban megadva minimum 739 funkciópont mértékű, informatikai értékű humán – informatikai rendszer tervezési, fejlesztési, megvalósítási – munkaerő-ráfordítás volt szükséges.**

A végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban hasznosuló szoftverfejlesztések informatikai mértéke, értéke 320 funkciópont.

A végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban nem hasznosuló, de létrehozott adatmodellek, adatbázisok, adatszerkezetek elkészítéséhez szükséges adatelemzés és adattervezés informatikai mértéke, értéke legalább 419 funkciópont.

## **11. A Szakértők számára meghatározott, a 3. fejezetben leírt első Feladatnak részét képező, a [REDACTED] projekthez tartozó kérdés megválaszolásához a 2. fejezetben azonosított vizsgálati tárgyakra a 7. fejezetben leírt módon történt megvizsgálásával megállapított, felhasznált tények, és e tényekhez kapcsolódó szakértői megállapítások, következtetések, és ezekre alapozva a kérdés megválaszolása**

A Szakértők számára meghatározott, a 3. fejezetben leírt első Feladatnak részét képező, a Tisza tó projekthez tartozó kérdés:

**(1) A [REDACTED] iratban azonosított [REDACTED] projektnek részét képező, a 4. sz. Mellékletben azonosított, az 1 sz. Mellékletben lévő fájlokban meghatározott szoftverfejlesztésekhez funkciópontokban megadva mekkora mértékű, informatikai értékű humán – informatikai rendszer tervezési, fejlesztési, megvalósítási – munkaerő-ráfordítás volt szükséges?**

### 11.1. Tények, és az azokhoz kapcsolódó szakértői megállapítások

11.1.1 A szoftverfejlesztéssel előállított olyan informatikai érték mértékének meghatározása, amely informatikai érték **közvetlenül megjelenik** a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban

A [REDACTED] szoftverrendszerhez tartozó

- funkciók bemeneti adatainak száma = 151
- funkciókban érintett entitások száma = 62
- funkciók kimeneti adatainak száma = 111
- korrigálatlan funkció pontok száma:  $151 \times 0,58 + 62 \times 1,66 + 111 \times 0,26 = 87,58 + 102,92 + 28,86 = 219,36 \approx 219$

A 14 általános rendszerjellemzőhöz (*General System Characteristics, GSC*) tartozó, 0 és 5 közé eső egész számokkal meghatározott műszaki bonyolultság mértéke:

• Adatkommunikáció	= 1
• Elosztott adatfeldolgozás	= 0
• Teljesítmény	= 2
• Sűrűn használt konfiguráció	= 0
• Tranzakciós sebesség	= 1
• Online adatbevitel	= 5
• Végfelhasználói hatékonyság	= 5
• Online frissítés	= 5
• Komplex feldolgozás=	= 0
• Újrafelhasználhatóság	= 0
• Könnyű telepíthetőség	= 0
• Könnyű kezelhetőség	= 5
• Több telephely	= 0
• A változtatás megkönnyítése	= 0
Összesen	= 24

A TCA (*Technical Complexity Adjustment, technológiai, műszaki bonyolultsági tényező*):

$$0,65 + 0,01 \times 24 = 0,89 \approx 0,9$$

A korrigált funkciópontok száma (*a funkciópontok*):

A szoftverhez tartozó korrigálatlan funkció pontok száma x a szoftverhez tartozó TCA =

$$219 \times 0,9 = 197,1 \approx \mathbf{197}$$

A fejlesztői és a felhasználói tesztelésről, az üzemi próbáról és az üzembehelyezésről megfelelően aláírt okmányok hiánya miatt 8,5 százalékkal csökkentett funkciópontszám:

$$0,915 \times 197 = 180,255 \approx \mathbf{180}.$$

11.1.2 A szoftverfejlesztéssel előállított olyan informatikai érték mértékének meghatározása, amely informatikai érték **közvetlenül nem jelenik** a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban

A ████████ szoftverrendszerhez tartozó

- adatmodellekből meghatározott összes – *a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban felhasznált és a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel-nem- használt* -
  - entitás száma ( $N_e$ ) = 93
  - entitás attribútumainak száma ( $N_a$ ) = 906
  - entitás közötti kapcsolatok száma ( $N_r$ ) = 146
- az entitásokat kezelő tranzakciók becsült minimális száma:

$$N_t = 4 \times N_e = 4 \times 93 = 372$$

- entitások közötti átlagos konnektivitás:



$$A_c = 2 \times N_r / N_e = 2 \times 146 / 93 = 3,1398 \approx 3,1$$

- egy tranzakcióval átlagosan érintett entitások száma:

$$N_{et} = 1 + A_c = 1 + 3,1398 = 4,1398 \approx 4,1$$

- egy tranzakció által használt adatmezők becsült száma (*number of fields per transactions*):

$$N_{ft} = (N_a / N_e) + (N_r / N_e) \times (N_a / N_e) = (906 / 93) + (146 / 93) \times (906 / 93) \\ = 9,7419 + 1,5699 \times 9,7419 = 9,7419 + 15,2938 = 25,0357 \approx 25$$

- egy létrehozó vagy egy aktualizáló típusú tranzakció becsült informatikai mérete, informatikai értéke =

$$(0,58 \times \text{az egy tranzakció által használt adatmezők becsült száma, az } N_{ft}) + (1,66 \times \text{az egy tranzakcióval átlagosan érintett entitások száma, az } N_{et}) + (0,26) = (0,58 \times 25) + (1,66 \times 4,1) + 0,26 = 14,5 + 6,806 + 0,26 = 21,566 \approx 22$$

- összes létrehozó vagy aktualizáló tranzakció (együttes) becsült informatikai mérete (Size of update and create transaction: SUCT), informatikai értéke:

$$\text{SUCT} = \text{egy létrehozó vagy egy aktualizáló típusú tranzakció becsült informatikai mérete} \times (\text{az entitásokat kezelő tranzakciók becsült minimális számának a fele, az } N_t/2) = 21,5628 \times (372 / 2) = 22 \times 186 = 4\,092$$

- egy lekérdező tranzakció becsült informatikai mérete, informatikai értéke:

$$(0,58) + (1,66 \times \text{az egy tranzakcióval átlagosan érintett entitások száma, az } N_{et}) + (0,26 \times \text{az egy tranzakció által használt adatmezők becsült száma, az } N_{ft}) = 0,58 + (1,66 \times 4,1) + (0,26 \times 25) = 0,58 + 6,806 + 6,5 = 13,886 \approx 14$$

- összes lekérdező tranzakció (együttes) becsült informatikai mérete (Size of enquiry transaction: SET), informatikai értéke:

$$\text{SET} = \text{egy lekérdező tranzakció becsült informatikai mérete} \times (\text{az entitásokat kezelő tranzakciók becsült minimális számának a negyede, az } N_t/4) = 14 \times (372 / 4) = 14 \times 93 = 1\,302$$

- egy entitásokat törölő tranzakció becsült informatikai mérete, informatikai értéke:

$$(0,58) + (1,66 \times \text{az egy tranzakcióval átlagosan érintett entitások száma, az } N_{et}) + (0,26) = 0,58 + (1,66 \times 4,1) + 0,26 = 0,58 + 6,806 + 0,26 = 7,646 \approx 8$$

- összes törölő tranzakció (együttes) becsült informatikai mérete (Size of delete transaction: SDT), informatikai értéke:

$$\text{SDT} = \text{egy entitásokat törölő tranzakció becsült informatikai mérete} \times (\text{az entitásokat kezelő tranzakciók becsült minimális számának a negyede, az } N_t/4) = 8 \times (372 / 4) = 8 \times 93 = 744$$

- az összes - a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban felhasznált és a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel-nem-használt - entitásra épülő, azoknak a lehetőségeit kihasználó szoftverek informatikai méretei, informatikai értékei becsült alsó határa korrigálatlan funkciópontban:

$$\text{SUCT} + \text{SET} + \text{SDT} = 4\,092 + 1\,302 + 744 = 6\,138$$

- a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel-nem-használt entitásokra épülő szoftverek informatikai mérete, informatikai értéke becsült alsó határa korrigálatlan funkciópontokban:

az összes entitásra épülő, azoknak a lehetőségeit kihasználó szoftverek korrigálatlan funkciópontban kifejezett informatikai méretei becsült alsó határából ki kell vonni a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban felhasznált entitásokra épült szoftver korrigálatlan funkciópontokban megadott informatikai méretét:

$$6\,138 - 219 = 5\,919$$

- a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel-nem-használt entitások informatikai méretének, az ezen entitások előállításához szükséges adatelemzési és adattervezési tevékenységek eredménye informatikai értékének becsült alsó határa korrigálatlan funkciópontban:

$$0,185 \times (\text{a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel-nem-használt entitásokra épülő szoftverek informatikai mérete becsült alsó határa korrigálatlan funkciópontokban}) = 0,185 \times 5919 = 1095,015 \approx 1095$$

- a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel-nem-használt entitások informatikai méretének, informatikai értékének becsült alsó határa korrigált funkciópontban (funkciópontban):

$$\text{a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel-nem-használt entitások informatikai méretének becsült alsó határa korrigálatlan funkciópontban} \times \text{a szoftverhez tartozó TCA} = 1095 \times 0,9 = 985,5 \approx \mathbf{985}.$$

11.1.3 A szoftverfejlesztéssel előállított, a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban megjelent, és a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban meg-nem-jelent informatikai érték alsó határa funkciópontban:

a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban megjelenő informatikai értéknek (korrigált) funkciópontban kiszámított mértéke + végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban fel-nem-használt entitások kifejlesztésével előállított informatikai érték alsó határának (korrigált) funkciópontban meghatározott, becsléssel megállapított mértéke = 180 + 985 = **1 165**.

## 11.2 A Szakértők számára meghatározott, a 3. fejezetben leírt első Feladatnak részét képező, a [REDACTED] projekthez tartozó kérdés megválaszolása

A Szakértők számára meghatározott, a 3. fejezetben leírt első Feladatnak részét képező, a Tisza tó projekthez tartozó kérdés:

**(1) A [REDACTED] iratban azonosított [REDACTED] projektnek részét képező, a 4. sz. Mellékletben azonosított, az 1 sz. Mellékletben lévő fájlokban meghatározott szoftverfejlesztésekhez funkciópontokban megadva mekkora mértékű, informatikai értékű humán – informatikai rendszer tervezési, fejlesztési, megvalósítási – munkaerő-ráfordítás volt szükséges?**

A Szakértők számára meghatározott, a 3. fejezetben leírt első Feladatnak részét képező, a Tisza tó projekthez tartozó kérdésre a Szakértők válasza:

**A [REDACTED] iratban azonosított [REDACTED] projektnek részét képező, a 4. sz. Mellékletben azonosított, az 1 sz. Mellékletben lévő fájlokban meghatározott szoftverfejlesztésekhez funkciópontokban megadva minimum 1 165 funkciópont mértékű, informatikai értékű humán – informatikai rendszer tervezési, fejlesztési, megvalósítási - munkaerő-ráfordítás volt szükséges.**

A végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban hasznosuló szoftverfejlesztések informatikai mértéke, értéke 180 funkciópont.

A végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban nem hasznosuló, de létrehozott adatmodellek, adatbázisok, adatszerkezetek elkészítéséhez szükséges adatelemzés és adattervezés informatikai mértéke, értéke legalább 985 funkciópont.

## 12. A Szakértők számára meghatározott, a 3. fejezetben leírt második Feladat teljesítése a 4.2 és 4.3 fejezetekben azonosított szakirodalom felhasználásával

A Szakértők számára meghatározott, a 3. fejezetben leírt második Feladat:

**(2) példán keresztül annak bemutatása, hogy a funkciópontnak a fizetésekben használható valutára való átváltására milyen ellenőrizhető eljárások vannak.**

12.1. A 4.2 (10) pontban azonosított "The Guide to Software Size Measurement - COSMIC Sizing" szakirodalomban meghatározott módszertanban a 4GL fejlesztési környezetekhez tartozó, Charles Symons statisztikai adatain alapuló **ipari átlagokat felhasználva**

- a [REDACTED] projekt teljesítése során
  - a végfelhasználók számára nyújtott vagy CRM szolgáltatásokban hasznosuló informatikai értékek mértéke 244 funkciópont, és
    - ehhez az informatikai értékhez tartozó, egy munkaóra alatt teljesítendő funkciópont érték, a termelékenység mértéke 0,1665, tehát

- a 244 funkciópont informatikai érték előállításához ( $244 / 0,1665 \approx$ ) 1465 munkaóra tartozik,
  - a végfelhasználók számára nyújtott vagy CRM szolgáltatásokban nem hasznosuló, de létrehozott adatmodellek, adatbázisok, adatszerkezetek informatikai értékek mértéke 573 funkciópont, és
    - ehhez az informatikai értékhez tartozó, egy munkaóra alatt teljesítendő funkciópont érték, a termelékenység mértéke 0,1755, tehát
    - az 573 funkciópont informatikai érték előállításához ( $573 / 0,1755 \approx$ ) 3265 munkaóra tartozik,
- a ████████ projekt teljesítése során
  - a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban hasznosuló informatikai értékek mértéke 320 funkciópont, és
    - ehhez az informatikai értékhez tartozó, egy munkaóra alatt teljesítendő funkciópont érték, a termelékenység mértéke 0,1761, tehát
    - a 320 funkciópont informatikai érték előállításához ( $320 / 0,1761 \approx$ ) 1817 munkaóra tartozik,
  - a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban nem hasznosuló, de létrehozott adatmodellek, adatbázisok, adatszerkezetek informatikai értékek mértéke 419 funkciópont, és
    - ehhez az informatikai értékhez tartozó, egy munkaóra alatt teljesítendő funkciópont érték, a termelékenység mértéke 0,1755, tehát
    - a 419 funkciópont informatikai érték előállításához ( $419 / 0,1755 \approx$ ) 2387 munkaóra tartozik,
- a ████████ projekt teljesítése során
  - a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban hasznosuló informatikai értékek mértéke 180 funkciópont, és
    - ehhez az informatikai értékhez tartozó, egy munkaóra alatt teljesítendő funkciópont érték, a termelékenység mértéke 0,15, tehát
    - a 180 funkciópont informatikai érték előállításához ( $180 / 0,15 =$ ) 1200 munkaóra tartozik,
  - a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban nem hasznosuló, de létrehozott adatmodellek, adatbázisok, adatszerkezetek informatikai értékek mértéke 985 funkciópont, és
    - ehhez az informatikai értékhez tartozó, egy munkaóra alatt teljesítendő funkciópont érték, a termelékenység mértéke 0,105, tehát
    - a 985 funkciópont informatikai érték előállításához ( $985 / 0,105 \approx$ ) 9381 munkaóra tartozik.

12.2 A funkciópont, és a statisztikai adatokból származó rendszerfejlesztési termelékenységi adatok - *ember munkaóra, emberév ráfordítások* - monetizálásának semmilyen tudományos alapja nincs. (Összhangban azzal, hogy a szellemi munkának nincs mértékegysége.)

A szoftverfejlesztő munkaerő árát a piac határozza meg, ezért ún. piaci árat lehet használni a statisztikai átlagokon alapuló, ebben az értelemben viszonylag egzakt, funkciópontban meghatározott informatikai méretek értékeinek pénzbeli kifejezésére.

12.3 A magyar piacon a tanácsadási szolgáltatásokat nyújtó piacvezető üzleti és informatikai tanácsadó szervezetek, valamint hasonló tevékenységeket folytató tudományos és oktató szervezetek (egyetemek) óradíja 200€/200\$, tanácsadói nap díja 1600 €/1600\$ körül van. 2024-ben az Európai Unió azt várja el, hogy az általa is finanszírozott projektekben az informatikai tanácsadási szolgáltatásokat ilyen áron számlázzák ki az ügyfeleknek.

12.4 A Magyar Mérnök Kamara magyar mérnöki díjakról (beleértve a szoftver mérnököket és mérnök informatikusokat) ad általános tájékoztatást, nem kötelező érvényes.

A szoftverfejlesztés és informatikai konzultáció 2024. évre vonatkozó piaci árai Magyarországon:

	I. kategóriájú vállalkozás	II. kategóriájú vállalkozás	III. kategóriájú vállalkozás	IV. kategóriájú vállalkozás
0				
FT/ 1 emberhónap	1,760,000	3,520,000	7,040,000	15,840,000
Ft / munkaóra	10000	20000	40000	90000

12.5 A szoftverfejlesztés és informatikai konzultáció 2024. évre vonatkozó piaci árai az USA-ban, dollárban (US \$):

	I. kategóriájú vállalkozás	II. kategóriájú vállalkozás	III. kategóriájú vállalkozás	IV. kategóriájú vállalkozás	V. kategóriájú vállalkozás	VI. kategóriájú vállalkozás
0						
\$/ 1 emberhónap	14 432	19 360	38 720	67 760	88 880	164 560
\$ / munkaóra	82	110	220	385	505	935

12.6 A szoftverfejlesztés és informatikai konzultáció piaci árai Magyarországon 2013-ban:

	I. kategóriájú vállalkozás	II. kategóriájú vállalkozás	III. kategóriájú vállalkozás	IV. kategóriájú vállalkozás	V. kategóriájú vállalkozás	VI. kategóriájú vállalkozás
FT/ 1 emberhónap	792 000	880 000	1 408 000	1 584 000	3 520 000	6 160 000
FT/ 1 emberév	9 504 000	10 560 000	16 896 000	19 008 000	42 240 000	73 920 000
Ft / munkaóra	4500	5000	8000	9000	20000	35000

12.7 Mivel

- a Horváth Csaba informatikai igazságügyi szakértő által készített (*dokumentum szám: 052/2020 2021.01.24*) szakvélemény 6.1.3 pontjának (8. oldal) egyik állítása arról szól, hogy a vonatkozó számlatételek részletezésében három helyen szereplő munkaóra-ráfordítás-mértékből következik, hogy a számlázott összeg 16 500 forint munkaóradíjjal való kalkulációval keletkezett, és
- „A ... 16500 forintos óradíj átlagosnak mondható.” és

- a szakvélemény 6.1.5 pontjából: „... 16500 Ft/óra. Ez az összeg nem eltűzött, a szektorban fejlesztési munkákért átlagosnak mondható 2012-2013 években”, ezért a [REDACTED] a [REDACTED] és a [REDACTED] projektek teljesítése során végzett szoftverfejlesztésekhez szükséges munkaórák számának minimumát megszorozva 16 500 Ft-tal számítottuk ki, hogy minimum mekkora díj tartozik a projektek teljesítésével előállított informatikai értékhez.

### 13. A Szakértők számára meghatározott, a 3. fejezetben leírt harmadik Feladat teljesítése a 4.3 fejezetben azonosított szakirodalom felhasználásával

A Szakértők számára meghatározott, a 3. fejezetben leírt harmadik Feladat:

**(3) a fent azonosított [REDACTED] [REDACTED] és [REDACTED] projekthez tartozó szoftverfejlesztésekhez szükséges humán munkaerő ráfordítások funkciópontokban meghatározott mértékének, informatikai értékének az előző, (2) feladat teljesítéseként megadott eljárásokkal a fizetésekben használható valutában kifejezve mekkora az értéke.**

A Szakértők számára meghatározott, a 3. fejezetben leírt harmadik Feladat teljesítése:

A szoftverfejlesztésekhez szükséges humán munkaerő ráfordítások funkciópontokban meghatározott mértékének az előző, (2) feladat teljesítéseként megadott eljárásokkal a fizetésekben használható valutában kifejezve, a [REDACTED] informatikai igazságügyi szakértő által készített (dokumentum szám: [REDACTED]) szakvéleményben alkalmazott 16 500 forint munkaóradíjjal számolva

- a [REDACTED] projekthez tartozóan
  - a végfelhasználók számára nyújtott vagy CRM szolgáltatásokban hasznosuló 1465 munkaórára vonatkozóan  $1\,465 \times 16\,500$  forint = **24 172 500** forint,
  - a végfelhasználók számára nyújtott vagy CRM szolgáltatásokban nem hasznosuló 3 265 munkaórára vonatkozóan  $3\,265 \times 16\,500$  forint = **53 872 500** forint,
 összesen 4 730 munkaórára vonatkozóan  $4\,730 \times 16\,500$  forint = **78 045 000** forint az értéke,
- a [REDACTED] projekthez tartozóan
  - a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban hasznosuló 1817 munkaórára vonatkozóan  $1\,817 \times 16\,500$  forint = **29 980 500** forint,
  - a végfelhasználók számára nyújtott vagy CRM szolgáltatásokban nem hasznosuló 2 387 munkaórára vonatkozóan  $2\,387 \times 16\,500$  forint = **39 385 500** forint,
 összesen 4 204 munkaórára vonatkozóan  $4\,204 \times 16\,500$  forint = **69 366 000** forint az értéke,
- a [REDACTED] projekthez tartozóan
  - a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatásokban hasznosuló 1200 munkaórára vonatkozóan  $1\,200 \times 16\,500$  forint = **19 800 000** forint,

- a végfelhasználók számára nyújtott vagy CRM szolgáltatásokban nem hasznosuló 9 381 munkaórára vonatkozóan  $9\,381 \times 16500$  forint = **154 786 500** forint, összesen 10 581 munkaórára vonatkozóan  $10\,581 \times 16500$  forint = **174 586 500** forint az értéke.

Székesfehérvár, 2024.08.15.



---

Czibik István  
informatikai  
igazságügyi szakértő

---

dr., habil. Molnár Bálint Ph.D  
egyetemi docens  
szakkonzultáns

## Mellékletek

### 2.sz. Melléklet

A Szakértők által vizsgált, a [REDACTED] projekthez tartozó iratok

Az alábbi táblázatok teljes körűen tartalmazzák – az iratokban lévő – azon iratokat tartalmazó fájlok neveiket, az 1. sz. Mellékletben e fájlokhoz tartozó navigációs útvonalak meghatározását, amely iratok tartalmát a [REDACTED] projekthez tartozó adatelemzéséhez, az elkészült [REDACTED] rendszer informatikai méretének funkciópontban való megállapításához felhasználtunk.

### Tervek, leírások

Állomány /Fájl név	Az 1. sz. Mellékletben lévő megfelelő könyvtár neve
[REDACTED]crm_bemutatas.doc	Dokuk
[REDACTED]folyamat3.ppt	2023-November-27/Alapok_[REDACTED] Alapok
[REDACTED]tanulmány_2012_04_15.docx	2023-November-27/Alapok_[REDACTED] Alapok
[REDACTED].pptx	2023-November-27/Alapok_[REDACTED] Alapok
[REDACTED] portál egészségügyi szempontrendszerének kialakítása egy online weboldalon_v2.doc	2023-November-27/Alapok_[REDACTED] Alapok
felhasznaloi_kezikonyv_[REDACTED]portal.doc	Dokuk
oktatasi_segedlet_[REDACTED]crm.doc	Dokuk
rendszerterv_[REDACTED].doc	Dokuk
[REDACTED]tanulmany 2.pdf	[REDACTED] dokumentumok
[REDACTED]CRM_oktatasi_segedlet.pdf	[REDACTED] dokumentumok
[REDACTED]CRM_oktatasi_segedlet.pdf	[REDACTED] dokumentumok
[REDACTED]felhasznaloi_kezikonyv.pdf	[REDACTED] dokumentumok
[REDACTED]rendszerterv.pdf	[REDACTED] dokumentumok
rendszerterv_CRM.pdf	[REDACTED] dokumentumok
[REDACTED]	./
[REDACTED]	./



**Adatbázis dump-ok**

A gyökér mappa:

**GOP\_1\_3\_1 [REDACTED] forraskod/adatbazis\_dumpok\_20190208/**

<b>Állomány /Fájl név</b>	<b>Az 1. sz. Mellékletben lévő megfelelő könyvtár neve</b>
[REDACTED] dump.gz	./[REDACTED]
[REDACTED] sp.dump.gz	./[REDACTED]
[REDACTED] dump.gz	./[REDACTED]

### 3 sz. Melléklet

A Szakértők által vizsgált, a [REDACTED] projekthez tartozó iratok

Az alábbi táblázatok teljes körűen tartalmazzák - az iratokban lévő - azon iratokat tartalmazó fájlok neveit, az 1. sz. Mellékletben e fájlokhoz tartozó navigációs útvonalak meghatározását tartalmazzák, amely iratok tartalmát a [REDACTED] projekthez tartozó adatelemzéséhez, az elkészült [REDACTED] rendszer informatikai méretének funkciópontban való megállapításához felhasználtunk.

#### Tervek, leírások

Állomány /Fájl név	Az 1. sz. Mellékletben lévő megfelelő könyvtár neve
[REDACTED] Rendszer-terv_v20150306.docx	GOP_1_1_'1 [REDACTED] dokumentáció
felhasznaloi doku.docx	GOP_1_1_'1 [REDACTED] dokumentáció
[REDACTED] FrontEnd_Funkcionalis_Specifikacio.pdf	2024-04-09 zip file
[REDACTED] BackOffice_Funkcionalis_Specifikacio.pdf	2024-04-09 zip file
[REDACTED] Technikai_Specifikacio_v23.docx	2024-04-09 zip file

#### Forrásprogramok, forráskódok<sup>1</sup>

Ld. A lábjegyzetet, a többször elforduló fájlok feltalálhatóságáról	Állomány /Fájl név	Az 1. sz. Mellékletben lévő megfelelő könyvtár neve
	biztosito_kutato_i_intranet	GOP_1_3_'1 [REDACTED] forraskod/
	[REDACTED]	GOP_1_3_'1 [REDACTED] forraskod/[REDACTED] GOP_1_1_'1 [REDACTED]
	wrf	GOP_1_1_'1 [REDACTED] alvalla-kozok/messanet/

<sup>1</sup> A forráskód gyökér mappák, [REDACTED] web kód két helyen is megtalálható:

GOP\_1\_3\_'1 [REDACTED] forraskod/ <- [REDACTED] és biztosító kutatói intranet forráskod (+ adatbázis)

GOP\_1\_1\_'1 [REDACTED] <- a WRF kód (továbbá azonos [REDACTED] kód, biztosítói intranet nélkül)

## Adatbázis dump-ok

Az adatbázis gyökér mappa:

GOP\_1\_3\_'1 ██████████ forraskod/adatbazis\_dumpok\_20190208

<b>Állomány /Fájl név</b>	<b>Az 1. sz. Mellékletben lévő megfelelő könyvtár neve</b>
db_biztosito.dump.gz	./biztositos_kutatoj_intranet_es_██████████
ki_biztosito.dump.gz	./biztositos_kutatoj_intranet_es_██████████
ki_services.dump.gz	./biztositos_kutatoj_intranet_es_██████████

#### 4. sz. Melléklet

A Szakértők által vizsgált, a [REDACTED] projekthez tartozó iratok

Az alábbi táblázatok teljes körűen tartalmazzák - az iratokban lévő - azon iratokat tartalmazó fájlok neveit, az 1. sz. Mellékletben e fájlokhoz tartozó navigációs útvonalak meghatározását tartalmazzák, amely iratok tartalmát a [REDACTED] projekthez tartozó adatelemzéséhez, az elkészült [REDACTED] rendszer informatikai méretének funkciópontban való megállapításához felhasználtunk.

#### Tervek, leírások

Állomány /Fájl név	Az 1. sz. Mellékletben lévő megfelelő könyvtár neve
kovetelmenyspecifikacio.pdf	GOP_1_3_'1 [REDACTED]
Projektösszefoglaló.docx	GOP_1_3_'1 [REDACTED]
[REDACTED] szabadidőterkép műszaki leírás.pdf	GOP_1_3_'1 [REDACTED] worldgate
[REDACTED] alkalmazas_kezikonyv.pdf	GOP_1_3_'1 [REDACTED] infotec
[REDACTED] navigacio_editor_felhasznaloi_kezikonyv_fedlappal (1).pdf	GOP_1_3_'1 [REDACTED] infotec/Editor kezikonyv
[REDACTED] editor.pdf	GOP_1_3_'1 [REDACTED] infotec/Infotec_3/3_Szoftverfejlesztes/editor/adatbazis_szerkezet
Worldgate_[REDACTED]_szabadidoterkep_muszaki_leiras_v2.0.docx	GOP_1_3_'1 [REDACTED] worldgate

### Forrásprogramok, forráskódok

A forráskód gyökér mappa:

GOP\_1\_3\_'1 ██████████forraskod/

Állomány /Fájl név	Az 1. sz. Mellékletben lévő megfelelő könyvtár neve
navigacio_intranet	./
██████████	./██████████

### Adatbázis dump-ok

Az adatbázis gyökér mappa:

GOP\_1\_3\_'1 ██████████forraskod/adatbazis\_dumpok\_20190208

Állomány /Fájl név	Az 1. sz. Mellékletben lévő megfelelő könyvtár neve
navigacio.dump.gz	./navigacio_intranet/
myapps_██████████ cio.dump.gz	./██████████