

Dunaújváros

A Dunaújvárosi Egyetem online folyóirata 2018. VI. évfolyam VI. szám

Műszaki-, Informatikai és Társadalomtudományok

**CZETHOFFER GÁBOR-KOVÁCS
TAMÁS**

A dekontaminálható és korrózió-
gátló festékevonat-rendszer elem-
zése – a SPONGE-JET szemszórás-
sos eljárás

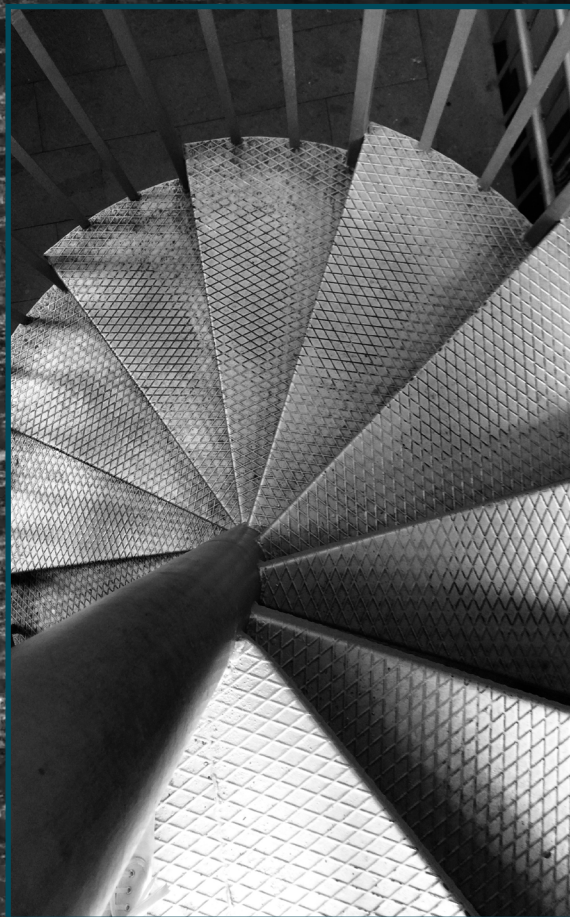


IZSÁK HAJNALKA

Gyermeklét és iskolakép Ion Cre-
angă *Gyermekkorom emlékei* című
művében



Cserné Adermann Gizella
Hogyan legyünk jó kutatók?



DunaKavics

A Dunaújvárosi Egyetem online folyóirata 2018. VI. évfolyam VI. szám

Műszaki-, Informatikai és Társadalomtudományok

MEGJELENIK ÉVENTE 12 ALKALOMMAL

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

András István, Ágoston György, Balázs László, Nagy Bálint, Németh István,
Rajcsányi-Molnár Mónika, Szabó Csilla Marianna.

Felelős szerkesztő Németh István
Tördelés Duma Attila

Szerkesztőség és a kiadó címe 2400 Dunaújváros, Táncsics M. u. 1/a.

Kiadja DUE Press, a Dunaújvárosi Egyetem kiadója
Felelős kiadó Dr. habil András István, rektor



A lap megjelenését támogatta a Nemzeti Kulturális alap

TÁMOP-4.2.3-12/1/KONV-2012-0051

„Tudományos eredmények elismerése és disszeminációja
a Dunaújvárosi Főiskolán”.

<http://dunakavics.due.hu>

ISSN 2064-5007

Tartalom

CZETHOFFER GÁBOR-KOVÁCS TAMÁS

***A dekontaminálható és korróziógátló festékbevonat-rendszer elemzése
– a SPONGE-JET szemszórásos eljárás***

5

IZSÁK HAJNALKA

***Gyermeklét és iskolakép Ion Creangă Gyermekkorom emlékei
című művében***

23

CSERNÉ ADERMANN GIZELLA

Hogyan legyünk jó kutatók?

31

Galéria

(Németh István fotói)

40



A dekontaminálható és korróziógátló festékbevonat-rendszer elemzése – a SPONGE-JET szemszórásos eljárás

Összefoglalás: Napjainkban a minőséggel és minőség kifejezéssel az élet minden területén találkozhatunk. A minőség nem csupán a termelésben, vagy a szolgáltatások igénybevétele esetén van jelen, hétköznapi életünknek szerves része is. Naponta véleményt alkotunk, saját szubjektív szemléletünk, meggyőződésünk alapján döntünk valamiről, az megfelel-e elvárásainknak, igényeinknek. Véleményünk szerint a minőség az emberi igények legmagasabb színvonalon történő kielégítése, a felmerülő költségek lehető legalacsonyabb szinten tartásának figyelembe vételével. Témánk egy nyíltsugaras szemcse-szórásos felületelőkészítés hibáinak csökkentése beton és szénacél burkolaton a technológia módosításával. Az utóbbi időben a megrendelők megfigyelték, hogy egy hagyományos típusú elkészített felületelőkészítésben számos hiba van jelen, aminek korrigálása jelentősen csökkentette a termelés hatékonyságát, és növelte a költségeket. Elemezzük a régi, hagyományos technológia hibáit és levonjuk a következtetést a technológia eredményességére.

Megvizsgáltuk azokat a problémákat, minőségi hibákat, amiket az MVM Paksi Atomerőmű Zrt.-ben található beton és szénacél burkolatú helységek felületein készített régi bevonati és technológiai rendszerrel tapasztaltunk. A bevonatokról elvárt funkciókat mutatjuk be általánoságban, a jelenlegi helyzetet a Paksi Atomerőműben, az általános követelményrendszert, a használt festékanyagokat. Utána bemutatjuk a felületelőkészítés szabályait, elvárt minőségi osztályba sorolásait, illetve a felület előkészítésének korszerűbb kiváltása és elemzése, hibák feltárása konkrét példán keresztül. A hatékony problémamegoldás érdekében, először meg kell vizsgálni, hogy melyek azok a hibák, amik legnagyobb számban előfordulnak és már az előkészítés során kiszűrhetőek. Így azonnali intézkedéseket tudunk hozni a hibák gyors megszüntetésére, vagyis jelen esetben egy új dekontaminálható, korróziógátló festékbevonati-rendszer technológiai bevezetésére az adott beton és szénacél

* Dunaiújvárosi Egyetem,
Informatikai Intézet
E-mail: g.czethoffer@gmail.com

** Dunaiújvárosi Egyetem,
Társadalomtudományi Intézet
E-mail: drkovacst@nyu.hu

felületeken. A továbbiakban Ishikawa-elemzés fogunk végezni a régi szemcseszórás és felületelőkészítési technológia során észlelt és feljegyzett összes hibára, így kimutatható, hogy mely hibák fordulnak elő a legtöbbször. Láthatóvá válik továbbá, hogy melyek azok a hibák, amik a legnagyobb plusz költséget okozzák, illetve amikre intézkedést kell hozni a költséghatékonyabb termelés érdekében.

Kulcsszavak: Minőség, szemcseszórás, dekontamináció, felületvédelem, Ishikawa-diagram, folyamatábra, SWOT-elemzés.

Abstract: Today, quality and quality are found in every area of life. Quality is not just about production or the use of services, but also an integral part of our everyday life. We make an opinion every day, based on our own subjective thinking, based on our beliefs, on what we are doing, whether it meets our expectations or needs. In our opinion, quality is to meet the highest standards of human needs, taking into account the costs incurred as low as possible. Our topic is to reduce the errors of an open-beam blasting surface preparation on concrete and carbon steel casing by modifying technology. Recently, customers have observed that there are a number of faults in a traditional surface preparation preparation that corrects significantly reducing production efficiency and increasing costs. We analyze the mistakes of old, traditional technology and draw the conclusion on the effectiveness of technology.

We investigated the problems and quality errors that we experienced with the old coating and technology system on the surfaces of concrete and carbon steel enclosures in MVM Paksi Atomerőmű Zrt. The features expected from the coatings are presented in general, the current situation in the Paks Nuclear Power Plant, the general requirements for the used paint materials. Then we present the rules of surface preparation, which are classified in the expected quality class. In addition, the modernization and analysis of surface preparation, and the identification of errors through concrete examples. For the sake of effective problem solving, it is first necessary to determine which errors are most likely to occur and can be filtered out during the preparation. So we can take immediate action to quickly eliminate the defects, in this case introducing a new decontaminable anti-corrosion coating coating system technology on the concrete and carbon steel surfaces. Hereinafter, we will perform Ishikawa analysis for all the faults detected and recorded during the old grinding and surface preparation technology to detect which errors are most commonly encountered. It also shows what mistakes are causing the highest additional costs and what measures need to be taken for more cost-effective production.

Keywords: Quality, blasting, decontamination, surface protection, Ishikawa Diagram, flow chart, SWOT analysis.

Bevezetés, szakirodalmi hivatkozások

A dekontaminálás a sugárszennyezettség-mentesítés, sugármentesítés, radioaktív szennyeződések eltávolítása tárgyakra, élőlényekre. Tulajdonképpen a ruházatra, testre, tárgyakra, berendezésekre tapadt sugárzó anyagok szemcséit távolítják el. A paksi atomerőműben a primerköri fő berendezések és azok kiszerezhető elemeinek vegyszeres dekontaminálásra az AP-CITROX-eljárás különböző változatait alkalmazzák. Az AP-CITROX-eljárás a paksi atomerőműben a korábbi évek során alkalmazott nagy koncentrációjú, több lépéses kémiai dekontaminációs technológia. Főként primerköri fő berendezések és azok kiszerezhető elemeinek dekontaminálására használják fűthető, nagy térfogatú, recirkulációs szivattyúval és levegő befúvatási lehetőséggel ellátott dekontamináló kádakban. A nem kiszerezhető (kiszakasolt) berendezések (pl. gőzfejlesztők) dekontaminálására dekontamináló berendezést használtak. A paksi atomerőműben az 1–3. blokk gőzfejlesztőinek kémiai dekontaminálásra alkalmazták az 1993–2001 közötti időszakban, összesen 24 alkalommal. A technológia lépései, azok fő paraméterei táblázatban láthatóak.

1. táblázat. Az AP-CITROX kémiai dekontaminációs technológia lépései.

	<i>Hőmérséklet</i>	<i>Időtartam</i>
1. Lépés: Vizes mosás (ultratiszta víz)	70 - 90 °C	30 perc
2. Lépés: Lúgos kezelés (10 g dm ⁻³ nátrium-hidroxid és 5 g dm ⁻³ kálium-permanganát)	90 °C	3 óra
3. Lépés: Vizes mosás (ultratiszta víz)	70-90 °C	30 perc
4. Lépés: Savas kezelés (10 g dm ⁻³ citromsav és 10 g dm ⁻³ oxálsav)	90 °C	3 óra
5. Lépés: Vizes mosás (ultratiszta víz)	70-90 °C	30 perc
6. Lépés: Hidrogén-peroxidos öblítés (1 g dm ⁻³ hidrogén-peroxid)	70-90 °C	1 óra
7. Lépés: Ammóniás öblítés (1 g dm ⁻³ koncentrációjú ammónia oldattal)	70-90 °C	30 perc
8. Lépés: Vizes mosás (ultratiszta víz)	30 °C	30 perc

(Forrás: http://nuklearis.hu/sites/default/files/nukleon/Nukleon2_2_37_Rado_0.pdf)

[1]MVM Paksi Atom-
erőmű Zrt. [http://](http://www.atomeromu.hu)
www.atomeromu.hu,
2017.

A dekontaminálás tehát a radioaktív anyagok eltávolítása épületekről, ruházatról, gépekről, vízből, élelmiszerből, stb. A fő feladata a radioaktív szennyezés csökkentése elfogadható szintre vagy koncentrációra. Alapvető fertőtlenítő módszerek: 1) mechanikus (öblítővíz törőlkendő vagy hasonló anyagok, kaparás, tisztító kefe, por-szívók és sandblast feldolgozási segédanyagokat, stb). 2) a fizikai (hígító víz, stb). 3) kémiai (savas kezeléssel, lúgos, stb.). 4) a fizikai és kémiai (detergensek, ioncserélő gyanták, stb.). 5) a biológiai (aktivált iszap stb). [1]

Az MVM Paksi Atomerőmű Zrt. bemutatása

Paks városa Magyarország középső részén, a Duna partján fekszik. A helyiség sok évszázados történetét a mezőgazdaság, a kereskedelem, a halászat és a hajózás határozta meg. A település ugrásszerű fejlődésnek indult az atomerőmű létesítése óta, melynek alapkövét 1975-ben tették le. A ma már több mint húszeszes lélekszámú Paks 1979-ben lett város, s neve szinte teljesen összeforrt az atomerőművével. A Paksi Atomerőmű Vállalatot a Magyar Villamosművek Tröszt keretében 1976-ban alapították.

A szovjet alaptervek alapján épült 4 db VVER típusú blokk, melyek összteljesítő képessége 1840 millió kilowatt. Az erőmű első energiatermelő egységét 1982. december 28-án kapcsolták rá a magyar villamosenergia-hálózatra. A biztonság növelése érdekében többször változtattak az eredeti terveken, így az erőmű prototípusként épült és a volt keleti tömb országai között elsőként elégítette ki a szigorú nemzetközi előírásokat.

Az erőmű szakembergárdája jól felkészült, folyamatosan továbbképzett, a biztonság iránti elkötelezettségük magas színvonalú. A Paksi Atomerőmű hazánk egyetlen atomerőműve, amely Magyarország villamosenergia-termelésének mintegy 40%-át adja, így meghatározó eleme a hazai energiaellátás stabilitásának. Az egyes blokkokon a 2007–2009 közötti időszakban végrehajtott teljesítménynövelésnek köszönhetően ma már minden blokk 500 MW-os teljesítményen üzemel.

A reaktorblokkok megnövelt teljesítményen történő üzemeltetése és az üzemidő hosszabbítás megköveteli, hogy a primerköri berendezések megfelelő műszaki állapotban legyenek. Az üzemidő-hosszabbítással összefüggésben végzett előzetes vizsgálatok igazolták, hogy a reaktorblokkok megfelelő műszaki állapotban vannak, így a korábban 30 évre tervezett élettartalmuk várhatóan 50 évre meghosszabbítható.

Figyelemre méltó továbbá, hogy 2009. március 30-án az Országgyűlés elvi hozzájárulását adta az új atomerőművi blokkok létesítésének előkészítéséhez. Mindezek tükrében könnyen belátható, hogy a nukleáris energia a következő évtizedekben is meghatározó szerepet fog betölteni hazánk villamosenergia-ellátásában. [1, 2]

A BEVONATOKTÓL ELVÁRT FUNKCIÓK, A JELENLEGI HELYZET ISMERTETÉSE

A Paksi Atomerőmű VVER 440 típusú 1–4. blokkjánál nagykiterjedésű beton és szénacél felületek felületvédelméről kellett (kell) gondoskodni. Speciális védelmet igénylő betonfelületek elsősorban a fő- és segédépületek fal-, mennyezet- és padlófelületei; ezek egy része szénacél lemezborítással is el vannak látva, amire szintén védőbevonat szükséges. A helyiségek betonfelületén számos, különböző alakú, méretű, rendeltetésű acélbetét felülete is megjelenik, így pl. cső- és kábelátvezetések betételemeinél, a technológiai berendezések és a kezelő pódiumok rögzítését szolgáló, a falba épített és hátsó karmokkal is rögződő acéllemez betéteknél. Védendő acélfelületet jelentenek egyes építészeti acélszerkezetek (pl. tartógerendák), pódiumok, emelő berendezések, tartószerkezetek, nem rozsdamentes acél csővezetékek, szellőző csatornák, hermetikus és nem hermetikus acéllemez burkolatok, ajtók, stb. Noha a beton és az acél felületvédelme műszakilag nem azonos feladat, és főként a bevonatrendszer alapozása és felépítése terén különböző megoldást igényel, elsősorban a betételeken megjelenő acélbetétek miatt szükséges, hogy minél egységesebben kivitelezhető technológia kerüljön alkalmazásra, azonos, vagy hasonló karakterű anyagok felhasználásával.

Az erőműben alkalmazott védőbevonatokkal szemben a követelmények három nagy csoportja kell, hogy érvényesüljön, nevezetesen:

- a) általános bevonati (pl. tapadás, repedés- és pórusmentesség, ütésállóság, keménység, kopásállóság, stb.),
- b) speciális atomerőművi (sugárállóság, dekontaminálhatóság, gomba- és penészállóság, hőállóság (tűzállóság), vegyszerállóság),
- c) minőségbiztosítási jellegű követelmények (pl. élettartam, garancia, bizonylatolás).

Ezeket a követelményeket egészítik ki még olyan szempontok, amelyek a kivitelezés feltételeitől függenek, vagy célszerűség szabta irányokat jelentenek (alacsony fokú élő munkaigényesség, gépesíthetőség, munka-, baleset- és tűzvédelem).

[1]MVM Paksi Atom-erőmű Zrt. <http://www.atomeromu.hu>, 2017.

[2] Országos Atom-energia Hivatal <http://www.haea.gov.hu>, 2016.

Az atomerőművi alkalmazás az általános bevonati tulajdonságoknak is különleges jelentőséget kölcsönöz. A bevonat tapadása és fizikai tulajdonságai – mint pl. rugalmasság, hőtágulás – az épület üzemenkénti felmelegedése, üzemszüneti lehűlése, esetleges üzemzavara következtében jelentkező hirtelen hőmérsékletváltozás (hősokk) során még fontosabb funkciót gyakorolnak, mint egy szokásos építőipari, vagy egyéb felhasználásnál. A bevonat keménysége, felületi simasága, vagy érdeessége a kontaminálódási valószínűséget befolyásolja, a vegyszerállóság és a moshatóság pedig a dekontaminálhatóság szempontjából fontos.

A repedés- és pórusmentesség különös jelentőségét nemcsak a kisebb kontaminálódás adja, hanem a dekontaminálható és dekontamináló vegyszerek bevonat alá jutásának kizárása is. A tartósság, élettartam jelentőségét növeli a helyiségek egy részének nem kezelhető, vagy korlátozottan kezelhető volta. Rögzíteni kell, hogy a most tárgyalt bevonatok anyagtani és rendszertani jellemzői ma is kiszolgálják a gépi technikát, köszönhetően a rendszeres karbantartásnak és nagyjavításoknak. Nyilvánvalóan a bevonatok minősége ilyen időtávlatokban akkor is romlik, ha csak az ún. szokásos használati igénybevételek között működnek. Egyes speciális helyeken természetesen más extrém hatások is érhetik a bevonatokat. Például a helyszíni javítások következményeként helyenként láng érheti a bevonatrészeket. Ilyenkor követelmény, hogy a megégett felület ne ragadjon, ne zavarja az üzemelést a legközelebbi leállásig. Az acélszerkezetek tűzvédelme céljából a felületekre ún. tűzvédő bevonat is kerülhet. Ennek feladata, hogy tűz vagy extrém nagy hőmérséklet esetén felhabosodjék, és hőszigetelő tulajdonságával megóvja bizonyos ideig az acélfelületet a kritikus hőmérséklettől.

Helyenként extrém vegyi hatásokkal is számolni kell, pl. ha víztisztító üzemben hidrazinnal érintkezik a bevonat, ellen kell állnia a nagyon erős oxidatív hatásoknak. Ezeknél az extrém helyeknél nem lehet az általános követelményekre készített anyagokat alkalmazni, ezért speciális anyagféleségeket írnak elő az adott célra. Bármilyen követelményű anyag alkalmazásához szükséges a megfelelő tapasztalati idő és a speciális vizsgálatok. Egy erőmű igen bonyolult üzem, ahol rendkívül sokféle technológia létezik. A betonozás, az azt fogadó zsaluzat, az acélbetétek elhelyezése, a toldásoknál, csomópontoknál kialakuló betéttorlódások, a munkahézagok stb. okán kialakuló felületek különböző minőségűek. Ezért azok több-kevesebb kiegyenlítése, tömörítése és kellősítése szükséges. A bevonatok nem képesek ugyanis a mm-nél mélyebb egyenetlenségeket egalizálni. Különösen lehetetlen ez ferde, függőleges és negatív vízszintes felületeken. Ezekre az esetekre a védőbevonati rendszerek önmagukban, rétegrend szerint mélyedés- és simító tapasztakat is tartalmaznak. Az éves gondos felületellenőrzés és a szükséges karbantartások elvégzése elengedhetetlen feltétele az üzemeltetésnek.

A javítások foltszerűek és az érintkezési széleken átfedik a megmaradt bevonati részeket. Ez az egyik oka annak, hogy a javítások vastagabbak, mint az eredeti bevonat. Néhol ez közelíti a 10 mm-es rétegvastagságot, amely már működési problémákat okoz a bevonatban. Sok gyártó cég megszűnt, átalakult. Az anyagkészítési márkaneveket, know-how-t eladták. A gyártásokban ésszerűsítéseket hajtottak végre. A megváltozott egészségügyi, munkavédelmi, tűzvédelmi szabályok miatt minden esetben kissé megváltoz-

tak az anyagok. Nem lehet tehát előírni, hogy egy-egy felújításnál azt a márkanévvel azonosított terméket építsék vissza, ami az eredeti inkarnációja. A fejlesztéseknek az a célja, hogy a termék tulajdonságain javítsunk. De biztosítani kell kompatibilitásukat a régi anyaggal. Jelenlegi helyzetben a bevonatok állapotvizsgálatát, illetve felhordás utáni minősítő vizsgálatát a jelenleg érvényes szabványok figyelembevételével végzik a minősítő és vizsgáló intézetek. A vizsgálati eredmények, illetve azok változása az évek közben változó szabványok ellenére összevethető az eredeti állapottal. A vizsgált paraméterek változásából (pl. Shore-keménység) fontos következtetések vonhatók le a bevonatok öregedésével kapcsolatban. [2, 3, 4]

A FELÜLETELŐKÉSZÍTÉS, A JELENLEGI HELYZET ISMERTETÉSE

A bevonatok jó működéséhez elengedhetetlen a megfelelő felületelőkészítés. A szénacél felületek esetében a felületelőkészítés végezhető szemcseszórásos tisztítással, amennyiben a környezeti körülmények megengedik. A letisztított felület ellenőrzése az MSZ EN ISO8501-1:2008 szerint szemrevételezéssel történik. Előírt tisztasági fokozat, ha a terméket gyártó cég másképp nem rendelkezik, szemcseszórásos tisztítás esetén: Sa2½, illetve PSa2½, kisgépi tisztításnál: St3, illetve PSt3. A szemcseszórásos tisztítás esetén a felületi érdességre külön előírás nincs. Gyakorlati tapasztalat alapján az érdesség 20–50 µm között legyen.

A betonfelületek előkészítettségére sokkal kevesebb előírt adat áll rendelkezésünkre. Általában csak a betonszilárdságot adták meg alapjellelemzőként. A legtöbb helyen ez a régi szabvány szerint padlóbetonnál B200-as, falaknál B280 érték. A felületbevonások szempontjából okvetlenül jelölni kell az alapbeton húzószilárdságát jellemző felületre merőleges tapadószilárdságot. A bevonatok megfelelő tapadása végett új betonok esetén ma 1,5 N/mm² tapadószilárdság-minimumot követelünk meg, a régi, eredeti betonok esetében a követelmény legalább 0,7 N/mm². Előírt volt a betonfelületek szemcseszórása, ez alkalmassá tette a bevonatok fogadására.

A felület előkészítéshez a felület szemcseszórásos, vagy acélseprűs letakarítása után a felület kiegyenlítése is hozzátartozik. A szemcseszórásos felülettisztítás célja, hogy a felületet megtisztítsuk minden tapadást csökkentő anyagtól (zsír, olaj, piszok, reve, rozsdá régi hámló festékbevonat) és a felület felérdesítésével fokozottan, jó tapadást biztosítsunk a festékbevonat első rétege számára. Az acélfelületek felérdesítésében a szemcseszórásos tisztításnál a szemcse anyaga és mérete a meghatározó.

[2] Országos Atom-energia Hivatal <http://www.haea.gov.hu>, 2016.

[3] Festékipari Kutató Kft. <https://www.festekkutato.hu/hu>, 2017.

[4] MAGYAR NUKLEÁRIS TÁRSASÁG <http://nuklearis.hu/>, 2017.

Alapfelület (rozsdásodási mértéke, rozsdásodási fokozatok) több kategóriába sorolhatók:

- Acélfelület, amely szilárdan tapadó hengerlési revével van fedve, de lényegében rozsdamentes.
- Acélfelület, amelyen kezdődő rozsdaképződés és kezdődő hengerlési reve leválás tapasztalható.
- Acélfelület, amelyen a hengerlési reve rozsdásodik, vagy amelyről az lekaparható, de helyenként enyhe, szabad szemmel látható rozsdabemaródások vannak.
- Acélfelület, amelyen a hengerlési reve rozsdásodik és az egész felületre kiterjedő, szabad szemmel látható rozsdabemaródások vannak.

A FELÜLETI ÉRDESSÉG

A felületi érdességre a megfelelő tapadás miatt van szükség, az alapozóréteg megfelelő rétegvastagságban történő fedéséhez a fémfelület érdessége maximum az alapozófesték szárazréteg-vastagságának egyharmada legyen. Lényeges szempont, hogy az érdességi csúcsok is kellően fedettek legyenek az alapozó festékkel.

Az átlagos felületi érdesség (Ra) számítása:

$$Ra = \frac{100 \times S}{K}$$

Ra = felületi érdesség (micron)

S = a szemcse mérete (mm)

K = a szemcse anyagára jellemző tényező

2. táblázat. A „K” tényező számai acélfelületek esetében.

A szemcse anyaga	Száraz szemcseszórás	Nedves szemcseszórás
Öntöttvas sörét	1,35	-
Öntöttvas zúzalék	1,95	-
Acélhuzal szemcse	1,95	-
Üveg zúzalék	1,76	4,4
Korund	2,15	5,35
Kvarchomok	2,50	6,25
Üveggyöngy	-	7,00

(Forrás: saját adatgyűjtés, saját szerkesztés 2018.)

FELÜLETELŐKÉSZÍTÉS FOKOZATAI

Szemcsesugaras tisztítás megkezdése előtt a vastag rozsdaréteget kalapálással távolítsuk el, és a látható olajtól, zsírtól és piszoktól tisztítsuk meg a felületet. Visszanyerhető szemcsék esetén ezzel megakadályozható a szemcse elzsirosodása, olajosodása. Bizonyos esetekben elegendő a bevonatrendszerrel ellátott felületek részleges felújítása, a festékbevonat eltávolítása és az acélfelület előkészítése csak az átrozsdásodott felületekre korlátozódik. Ilyen lehet pl.: a hegesztési varratok környezete, mechanikai sérülésnek kitett felületrészek, stb. A részleges felülettisztítási előírások betű és számjele mindig „P”-vel kezdődik és megegyeznek a festetlen, valamint a teljesen festékmentesített acélfelületek előkészítési eljárás fokozataival

A szemcsesugaras felületelőkészítés fokozatai:

a) *Enyhe szemcsesugaras tisztítás*

Sa 1

Ha a felületet nagyítás nélkül vizsgáljuk, akkor annak a látható olajtól, zsírtól, piszoktól, valamint lazán tapadó hengerlési revétől, rozsdától, festékréteg-maradványoktól és idegen szennyező anyagoktól mentesnek kell lennie.

b) *Alapos szemcsesugaras tisztítás*

Sa 2

Ha a felületet nagyítás nélkül vizsgáljuk, akkor annak a látható olajtól, zsírtól és piszoktól mentesnek kell lennie, továbbá közelítőleg mentesnek kell lennie hengerlési revétől, rozsdától, festékréteg maradványtól és idegen szennyező anyagoktól. Minden visszamaradt szennyező anyagnak szilárdan kell tapadnia a felülethez.

c) *Nagyon alapos szemcsesugaras tisztítás*

Sa 2,5

Ha a felületet nagyítás nélkül vizsgáljuk, akkor annak a látható olajtól, zsírtól és piszoktól, valamint hengerlési revétől, rozsdától, festékréteg maradványtól és idegen szennyező anyagoktól mentesnek kell lennie. A szennyező anyagok maradó nyomai csak jelentéktelen folt, vagy csík formájában legyenek láthatók.

d) *Szemcseszórás a láthatóan tiszta fémgig*

Sa 3

Ha a felületet nagyítás nélkül vizsgáljuk, akkor annak a látható olajtól, zsírtól és piszoktól, valamint hengerlési revétől, rozsdától, festékréteg maradványtól és idegen szennyező anyagoktól mentesnek kell lennie és egységes fémes szint kell mutatnia.

A kézi és a kézi-gépi tisztítással – kaparással, drótkefézéssel, gépi kefézéssel és csiszolással – végzett felület-előkészítés betűjele: St. A kézi és a kézi-gépi tisztítás előtt a vastag rozsdaréteget kalapáccsal le kell verni, és a látható olaj-, zsírszennyeződések és a piszokot el kell távolítani. A felület-előkészítés részleges kézi és gépi tisztítással, mint pl.: dörzsöléssel, kefézéssel és kösöröléssel „P St” betűkkel van jelölve.

[1] MVM Paksi Atom-
erőmű Zrt. [http://](http://www.atomeromu.hu)
www.atomeromu.hu,
2017.

[2] Országos Atom-
energia Hivatal [http://](http://www.haea.gov.hu)
www.haea.gov.hu,
2016.

[3] Festékipari Kutató
Kft. [https://www.](https://www.festekkutato.hu/hu)
[festekkutato.hu/hu](https://www.festekkutato.hu/hu),
2017.

[4] MAGYAR NUK-
LEÁRIS TÁRSASÁG
<http://nuklearis.hu/>,
2017.

A kézi és kézi-gépi tisztítás fokozatai:

a) *Alapos kézi és kézi-gépi tisztítás* **St 2**

Ha a felületet nagytisztítás nélkül vizsgáljuk, akkor annak a látható olajtól, zsírtól, piszoktól, valamint lazán tapadó hengerlési revétől, rozsdától, festékréteg maradványoktól és idegen szennyező anyagoktól mentesnek kell lennie.

b) *Nagyon alapos kézi és kézi-gépi tisztítás* **St 3**

Az St 2 tisztításhoz hasonlóan kell végezni, azonban a felületet sokkal alaposabban kell kezelni, hogy az fémes fényt adjon. [1, 2, 3, 4]

A vizsgálat bemutatása konkrét, gyakorlati példán keresztül

Egy új felületelőkészítési technológia kidolgozása, új eljárás bevezetése vált szükségessé az MVM Paksi Atomerőmű Zrt.-ben. Egy korszerűbb, költséghatékonyabb, környezetbarátabb, gyorsabb és nem elsősorban biztonságosabb felületelőkészítési módszert követel meg a Paksi Atomerőmű. A finom porkoncentráció legalacsonyabbra csökkentése és a nyílt rendszerekbe bekerülő bármilyen idegen anyag elkerülése a megrendelő elvárása. A cég fejlődése és a cégen belüli munkavállalók fizikai megkönnyítése is szempont. E tényezők összesége motiválta a Rentra kft cégvezetését arra, hogy egy projekts csapatot hozzon létre és előkészítse az új technológiát a megrendelő felé.

A cég a saját és az MVM Paksi Atomerőmű Zrt. igényeinek eleget téve, egy új amerikai eljárást alkalmaz főként szénacél burkolat felületelőkészítésre, de alkalmazható beton felületeken is, a hagyományos homok vagy alu-oxid (múkorund) szemcsezórás eljárás helyett. A paksi atomerőmű biztonságos működése szempontjából kiemelkedő fontosságú főként a primerköri szerkezeti anyagok korróziós-eróziós felületvédelme, a kontamináció- dekontamináció, és a dekontamináció-sugárvédelem kapcsolatrendszerének komplex ismerete. [2, 3, 4]

PROBLÉMA JELENLEGI ÁLLÁSA ÉS FELMÉRÉSE

Az MVM Paksi Atomerőmű Zrt. és a Rentra Kft. szakemberei a 2016. évi 1. blokki leálláskor helyszíni bejárást tartottak, ellenőrizték az átrakó medence (ÁTM) és a

pihentető medence közötti zsiliptér dekontaminálható bevonatát az A501/1 reaktorcsarnokban, megállapították, hogy bevonat állapota a zsiliptérben nem teszi szükségessé azonnali beavatkozást, azonban a következő 1. blokki hosszú leálláskor a bevonat felújítását el kell végezni.

A régi bevonat elöregedett, a kitett környezeti hatásoknak már nem felel meg, az elvárható feladatát a bevonat már nem látja el. Egy új bevonatot kell készíteni, ami a megfelel az elvárásoknak. Megállapodtak abban, hogy a hagyományos, eddig használt felületelőkészítési technológia nem alkalmazható és egy új, az adott környezetben jobban ellenálló bevonat szükséges. Bevédekkel, helyi elszívással, egyebekkel meg lehet teremteni a kisgépes csiszolás feltételeit, akkor elvégezhetőnek tűnik egy korróziógátló bevonat kialakítása.

Az új bevonat viszont nem teszi lehetővé, hogy kisgépes felületelőkészítési módszerrel a szénacél burkolatot előkészítsük. Az új bevonat megköveteli a minimum SA 2,5-es felülettisztítási fokozatot és érdeséget. A környezet és a nyitott pihentető medence bevédekének bonyolultsága miatt, egy új nyíltsugaras szemcseszórás eljárás készítettünk elő. Az új szemcseszugaras eljárás neve a Sponge-Jet.

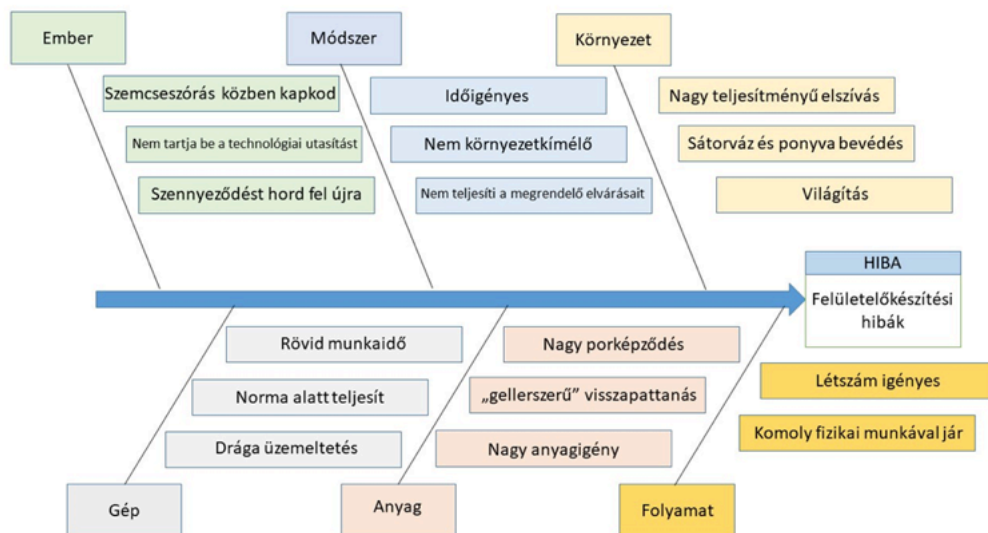
Ishikawa-diagram

A következőben a hibákra keresve Ishikawa-diagramot készítettünk, azért hogy a kiváltó okok számát, a lehetséges okokat tovább szűkítsük és még tisztább képet kaphassunk a hiba keletkezéséről úgy, hogy most már csak egy-egy területre fókuszáljunk. Ezzel közelebb juthatunk a probléma esetleges megoldásaihoz.

A probléma felírása és a fő kategóriák megállapítása után, a felkért szervezet minőségügyi mérnökének bevonásával és a minőségbiztosítási munkatárs segítségével megpróbáltuk azonosítani a lehetséges kiváltó okokat, amelyeket a halszálla-diagramon ábrázolni is fogunk.

Az Ishikawa-diagramokról leolvasható, hogy több fő ok és azok egyes részokai is felelősek lehetnek a probléma kialakulásáért. Láthatjuk, hogy felelős lehet mind az emberi tényező, például, ha a festést végző szakember nem tartja be a megfelelő lépéseket, technológiákat, esetleg figyelmetlenül végzi a munkáját. Szennyeződést hord fel a már megtisztított, szemcseszórt felületre, ezáltal csökkentve a festékbevonat tapadását. A módszerben vagy környezetben rejlő hibákról sem szabad megfeledkezni.

1. ábra. Ishikawa-diagram a régi, hagyományos felületelőkészítési hibákról.



(Forrás: saját adatgyűjtés, saját szerkesztés 2017)

A diagramból leolvasható, hogy a legfőbb hibaforrás az ember, az anyag, valamint a gép. Véleményünk szerint a hibák nagy része elkerülhető azzal, ha egy olyan technológiára cseréljük a korábban alkalmazottat, amely egy jobb és korszerűbb felületelőkészítést alkalmaz, ezzel elkerülhető a festékbevonat nem megfelelő tapadásának kialakulása, gyorsabban elkészülnek a szénacél burkolat festései, mivel nincs szükség költséges előkészületi munkálatokra. Nincs szükség komoly elszívásra, ponyva bevédésre. Kevesebb fizikai munkával járó tevékenység. A diagramból leolvasható, hogy a régi módszer sokkal időigényesebb, nem környezetkímélő, mert a régi, elhasznált szemcséket nem lehet újra használni, azokat hulladéklerakóba kell szállítani.

A megrendelő elvárásait így semmilyen módon nem teljesíti, mert gazdaságtalan és időigényes. A régi, hagyományos gép rövid munkaidőben tud dolgozni. Egy „töltéssel” körülbelül 20–25 percet tud dolgozni a betanított munkás. Ezáltal drága az üzemeltetése, nem teljesíti az elvárt normát, amit egy műszakban teljesíteni kellene. A régi hagyományos nyíltsugaras szemcseszórás legnagyobb hibája az anyag. Nagy porképződéssel jár, a porkoncentráció a levegőben erőteljes, ipari környezetben megnő a porrobbanás veszélye, a „gellerszerű” visszapattanó szemcsék komoly kárt tehetnek, mind a dolgozóban, mind számos berendezésben. A régi technológiával 80–85 m²/kg anyag felhasználással dolgozik a rendszer. Ennek függvényében egy komoly ipari akár berendezés, akár tartály felületelőkészítése esetén több tonna elhasznált

szemcse keletkezik. A kiszórt szemcséket a területen, tartályban össze kell szedni, be kell zsákolni és hulladéklerakóba kell szállítani. Ez a folyamat komoly fizikai munkával és erőforrás igényel jár. Így a folyamat gazdaságtalan és költséges. A felsoroltak miatt javasoltuk az új technológia bevezetését az adott szénacél burkolatokra.

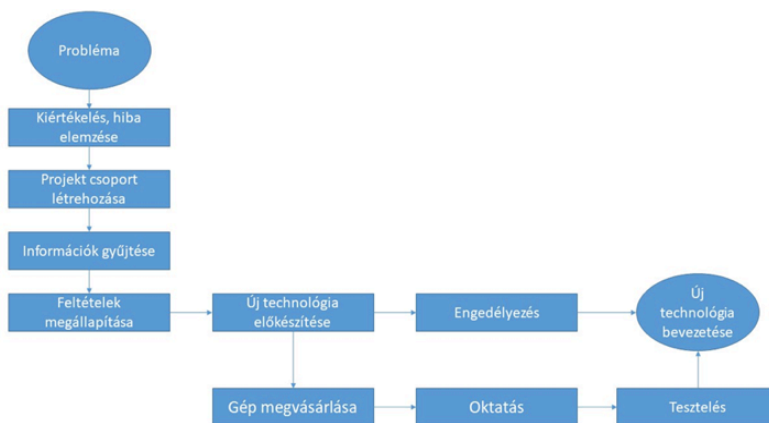
A továbbiakban szeretnénk bemutatni az új technológia tervezésének lépéseit, kidolgozását egy folyamatábrán keresztül; valamint ismertetni az új anyagot és a gépet. Bemutatunk egy SWOT-analízist az új technológia bevezetésére.

AZ ÚJ TECHNOLÓGIA KIDOLGOZÁSA ÉS BEVEZETÉSE

A folyamatábra megmutatja a kezdő és végállapot között milyen részfeladatokat hajtottunk végre. A továbblépés módjáról döntöttünk az új technológia bevezetésével.

Sponge-Jet szemcseszórás technológia különböző célra (tisztaság és profil, lerakódás-eltávolítás, sérülékeny felületek, történelmi emlékművek tisztítása, fertőtlenítésre) gyártott szóróanyag speciális „szivacszerű” bevonattal rendelkezik, mely alkalmas fém-, beton-, tégl- és kőfelületek tisztítására, bevonatok felviteléhez szükséges felületi profil, érdesség kialakítására. Fémfelületek esetében a megfelelő szóróanyag megválasztásával képes a felület Sa 3 tisztasági fokozatú vagy nagyobb profilminőség kialakítására, de képes tisztításra, polírozásra és igény szerint csak a nem kívánt réteg, lerakódás eltávolítására is, anélkül, hogy az alap fémfelületet sértené. Ugyanez elérhető beton és köves területek esetében is.

2. ábra. Folyamatábra.



(Forrás: saját adatgyűjtés, saját szerkesztés 2017)

[5] Sponge Jet
<https://www.spongejet.com/>, 2017

A technológia alkalmas reaktor hűtőköri csövezetékek oxidrétegének eltávolítására is. A rugalmas médium/szóróanyag a felületre való érkezéskor kilapul, a befoglalt abrazív szemcsét a felülettel ütközteti és így távolítja el a régi bevonatot, lerakódást, rozsdát, majd a felületről eltávolodva visszatér eredeti alakjára. A munkaterület jelentősen tisztább, átláthatóbb marad és elmarad a szemcsék „gellerszerű” visszapattanása is, így a szórási terület mellett egyidejűleg egyéb munkák is végezhetők.

A rendszer üzemelő környezetben is használható. A kiszórt, összegyűjtött szemcsék egy speciális tisztító-válogató egységen átengedve, recirkuláltatva, a szennyezettség mértékétől függően, 8–10 alkalommal újra használható, jelentősen csökkentve a költségeket és a felhasznált szóróanyag mennyiséget, mely a hagyományos szemcseszórási technikához képest annak csupán 10–15%-át jelenti. Egy töltettel a gép minimum 40–50 percig tud dolgozni. Egy adagoló szórógéppel adott esetben 2–3 „pisztoly” is üzemeltethető növelve ezzel a tisztítási teljesítményt.

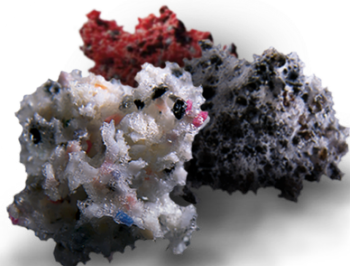
A szóráshoz megfelelő kompresszor (min. 11m³ /h, 12 Bar nyomás a fejnél) igényelt. A technológia működtetéséhez alapesetben 2 fő szükséges, 1 fő szór, a másik gyűjti és a recirkuláltatába rakja a kiszórt szemcsét. Fenntartható, biztonságos, környezetkímélő és kiváló felületelőkészítési eljárás. A Sponge-Jet egyedülálló technológiája lehetővé teszi a vállalkozók, a vezetők és a mérnökök számára a költséges elavult folyamatok és a bevonat-élettartam javítását, növelését. [5]

3. ábra. 170-EX Feed nyílt sugaras szemcseszóró egység.



(Forrás: <https://www.spongejet.com/>)

4. ábra. *Sponge Media szemcse.*



(Forrás: <https://www.spongejet.com/>)

AZ ÚJ SZEMCSESZÓRÁSOS TECHNOLÓGIA ELŐNYEI ÉS HÁTRÁNYAI

Biztonságosabb a munkavállalók számára

- Kevesebb szem- és más sérülések.
- Könnyebb munkavégzés, fizikai fáradtság csökkentése.
- A kiszórt szemcsék összegyűjtése gyors és fáradtságmentes.
- Minimális védőruházat szükséges a munkát végzőnek.
- Nem tartalmaz kristályos szilícium-dioxidot.
- Nem tartalmaz kimutatható berilliumot.

Jobb a környezetért

- Tiszta, száraz, kevés a porképződés.
- újrahasznosítható szemcse anyag.
- Rendkívül alacsony porképződés a hagyományos szemcseszóró anyagokhoz képest.
- Magas újrafelhasználás (újrahasznosítás).
- Alacsonyabb kibocsátás, 98%-kal kevesebb por, mint a hagyományos eljárásban.

Jobb működési hatékonyság

- Megnövelt láthatóság és elsődleges minőség.
- Kevesebb hiba és újraszórás, projektek ütemezése, nem „vakon” dolgozik.
- Kiváló minőségű felületkezelés érzékeny vagy zárt területeken, környezetben.
- Más szakmák a közelben dolgozhatnak.
- Műszerek és berendezések közelében használható.
- Nem tartalmaz termikus műanyagokat (ideális a cellulóz- és papírmarókhhoz).

Közvetlen és közvetett költségek csökkentése

- Alacsony bejövő és kimenő áruszállítás.
- Kevesebb szennyezés-, hulladék-keletkezés, bírságok és jelentések.
- A közösségi kapcsolatok javítása.
- Kevesebb felelősség, peres ügyek és megfelelési jelentések.
- Kevesebb leállás, kevesebb állásidő.
- Javított eszköz rendelkezésre állása.
- A bevonatok tartósabbak, a jövőbeli karbantartási és beszerzési költségek megtakarításával.
- Könnyebb elrendezés, elszigetelés, szellőzés és tisztítás.
- Kevesebb hulladék, ártalmatlanítás és anyagmozgatás.
- Nagyobb termelés és hatékonyság.
- Megnövelt nyereség és termelés.
- Időt takarít meg.
- Növeli az üzemi berendezések megbízhatóságát.
- Védi az érzékeny eszközöket, technológiai berendezéseket.
- Növeli a bevonat élettartamát.
- Csökkenti projekt költségét.
- Csökkenti a vízfogyasztást.
- Alacsony a porrobbanás veszélye (pormentes).

A számos előny mellett azonban meg kell említenünk az eljárás néhány hátrányát is:

- Korlátozottan mobil és hordozható.
- Magas levegőnyomást és szállítólevegő-mennyiséget igényel az üzemeléshez.

3. táblázat. SWOT-elemzés.

Erősségek	Lehetőségek
- meghatározó paici szerep	- piaci részesedés növelése
- piacvezető termék és technológia	- szolgáltatás bővítés
- tapasztalt fizikai állomány, szakértelem	- külföldi piacra belépés
Gyengeségek	Fenyegetések
- technológiai beruházás drága	- új versenytárs piacra lépése

(Forrás: saját adatgyűjtés, saját szerkesztés 2018.)

A SWOT-elemzés megmutatja, hogy az erősségek főként a meghatározó piaci szerep lenne az új technológiával, mert jelenleg Magyarországon egyedüliként a Rentra Kft. rendelkezik ezzel a berendezéssel és elfogadott eljárással. Az munkavállalók a cégnél 15–20 éves nyíltsugaras szemcseszórós tapasztalattal rendelkeznek. A cég piaci részesedés, a szolgáltatás bővítése és a külföldi piac felé nyílik lehetősége. Számos szolgáltatás mellett ezt az új felületelőkészítési eljárást is lehetőségként fel tudja kínálni a piac számára.

Az erősségek és lehetőségek után nem mehetünk el a gyengeségek mellett sem szó nélkül. A technológiai drága és költséges beruházás. A kedvező számos előny mellett ott a fenyegetés veszélye, hogy a piacra új versenytárs, konkurencia kerül. [2, 3, 4]

Összefoglalás

Dekontaminálható, korrózióvédelmi és felületvédelmi, felületelőkészítési hibák kialakulásának okát vizsgáltuk, valamint a lehetséges megoldást dolgoztuk ki. Az új technológia fontosságát egy olyan stratégiailag meghatározó nagyvállalat kapcsán mutattunk be, mely hazánkban a villamosenergiaellátás közel 40%-át biztosítja a lakosság számára.

A Paksi Atomerőmű működését még a szocialista viszonyok között kezdte meg és ennek megfelelően a cégnek nem volt érdeke a szénacél és beton felületeken alkalmazott technológia korszerű kiépítése. Azóta hihetetlen sebességgel gazdasági, társadalmi, politikai és műszaki változásoknak lehattunk szemtanúi. E fejlődés következtében a gazdaságosság, környezettudatosság soha nem látott mértékűvé váltak. A cég vezetése egy projektcsapatot hozott létre, hogy előkészítse az új technológiát a megrendelő felé.

Egy korszerűbb, költséghatékonyabb és nem elsősorban biztonságosabb felületelőkészítési módszert követel meg a Paksi Atomerőmű, mint megrendelő. A környezetvédelem és a gyorsabb munkavégzés elengedhetetlen a megrendelő számára.

Egy új amerikai eljárást alkalmazunk főként szénacél burkolat felületelőkészítésre, de alkalmazható beton felületeken is, a hagyományos homok vagy alu-oxid (múkorund) szemcseszórás eljárás helyett.

Részletesen ismertettük a problémát, elemeztük a régi felületelőkészítésben fellelhető hibákat, kitérve a probléma várható megoldására, vagyis az új technológia

[2] Országos Atom-energia Hivatal <http://www.haea.gov.hu>, 2016.

[3] Festékipari Kutató Kft. <https://www.festekkutato.hu/hu>, 2017.

[4] MAGYAR NUKLEÁRIS TÁRSASÁG <http://nuklearis.hu/>, 2017.

bevezetésére az adott beton és szénacél felületeken az MVM Paksi Atomerőmű Zrt. területén. Részletesen ismertettük az erőműben használt és eddig felhordott anyagokat. A felületelőkészítés jelenlegi helyzetét elemeztük utána, felületi érdesség fontosságát mutattuk be. Ezt követően részletesen bemutattuk a technológiát egy konkrét példán keresztül. A jelenlegi állását és a veszélyesség fokát felmértük. Már az ismertetés során le tudtuk vonni azt a következtetést, hogy a felmerülő problémák egy jelentős részére megoldást fog nyújtani az új technológia, mivel az egy korszerűbb eljárás.

Ishikawa-diagram segítségével elemeztük a hibákat, majd kidolgoztuk az új technológiát. Készítettünk egy folyamatábrát a bevezetésről. Utána bemutattuk a SPONGE-JET-eljárást. Részletesen ismertettük az eljárás menetét. Elemeztük és kiértékeljük az előnyeit és hátrányait az új szemcseszórásos felületelőkészítésnek. SWOT-elemzést készítettünk erősségekről, lehetőségekről, gyengeségekről és a fenyegetésekről.

Gyermeklét és iskolakép **Ion Creangă Gyermekkorom emlékei** *című művében*

Összefoglalás: Dolgozatom célja, hogy Ion Creangă román író *Gyermekkorom emlékei* című művének bemutatásán keresztül rávilágítson a 19. századi moldvai falusi gyermek és iskola világára, amelyben a paraszti élet nyomorúsága mellett ott van a gyermekkor derűje, a család, az emberek és a természet szeretete. Nem kimondottan gyermekkor- vagy iskolatörténeti tanulmány, hanem a témakörhöz kapcsolódó irodalmi mű elemzése, amely a benne megjelenő családdal, gyermekkel és iskolákkal kapcsolatos tárgyak, érzések, gondolatok, események, szokások bemutatására vállalkozik.

Kulcsszavak: Gyermekkor, iskola, Moldva, oktatás, nevelés.

Abstract: The aim of this paper is to shed light on the world of the Moldavian peasant child and the school of the 19th century through presenting Ion Creangă's writing entitled *Childhood Memories*, in which, in addition to the misery of the peasant life there is the serenity of the childhood and the love for the family, people and nature. This study is not specifically related to the history of childhood or school. It is rather an analysis of the literary work associated to the field, which undertakes the presentation of some objects, feelings, thoughts, events and habits of the family, children and schools appearing in it.

Keywords: Childhood, school, Moldavia, teaching, education.

Az iskola és a gyermekkor kulcsszavak azt a híres román klasszikus művet idézték fel bennem, amelyet Erdélyben élő, magyar anyanyelvű általános iskolai tanulóként nagyon nehéz volt megérteni, ugyanakkor, közel három évtized után sem lehetett elfelejtani. Ion Creangă *Gyermekkorom emlékei* című írása tulajdonképpen valamiféle ajtót nyitott a nem román anyanyelvű

* PTE, Oktatás és Társadalom
Doktori Iskola

Email: hajnalkaizsak@gmail.
com

[1] Sütő András (2004): *Heródes napjai. Naplójegyzetek az erdélyi magyarok exodusáról*. Csíkszereda: Neptun. 2017. május 2-i megtekintés, Digitális Irodalmi Akadémia.
http://dia.pool.pim.hu/xhtml/suto_andras/Suto_Andras-Herodes_napjai.xhtml

gyermekek számára is a román irodalom felé, hiszen fordítóinak köszönhetően a sokszor érthetetlen, moldvai nyelvjárásban íródott alkotás így már a magyar gyermek számára is érthetővé vált.

Sütő András, a *Heródes napjai: naplójegyzetek az erdélyi magyarok exodusáról 1984–1987* című írásában így nyilatkozik a román íróról: „Creangă elbűvölt, ámulatba ejtett engem mindig – mivel is? Atmoszférateremtő erejével. Ahogy már első mondataival berántott sajátos világába, mely egyedül az övé, s amelynek legkisebb részletét sem lehet összetéveszteni senki máséval.” [1]

A részben emlékiratnak is tekinthető különös varázsú, többé-kevésbé valóság-hű írásmű, Ion Creangă híres visszaemlékezése, amelyben az író a maga őszinteségében és egyszerűségében mutatja be 19. századi moldvai falusi világot, a paraszti élet minden gondja-bajával együtt. Ugyanakkor, Móricz *Hét krajcár* című lélektani novellájára emlékeztető gyengéd, szeretetteljes ragyogás helyezi idilli fénybe az egész művet. Akárcsak Móricznál, itt is egyszerre látunk könnyet és mosolyt, hiszen a leírt szegénység és nyomorúság ellenére is benne van a gyermekkor derűje, az emberek és a természet szeretete. Kevesen vannak a világirodalomban, akik a gyermekkoruk oly halhatatlan emléket állítottak, mint ő.

A mű négy részből áll. Az első részben az első iskoláit eleveníti fel az író, rávilágítva az akkori kezdetleges oktatási módszerekre és eszközökre. Ugyanebben a fejezetben esik szó a kecskétől elkapott rühességről, valamint a Brosteniben elkövetett csínytevésről is, amely miatt el kellett menekülnie nagyapjához Pipirigre. A második részben főként a szülői házról, édesanyjáról és a szülőfalujában zajlott huncutságairól olvashatunk (cseresznyelopás, a mindennapos tejfelevés, az örménykakukk ellopása, a fürdés). A harmadik rész már egy másik életszakaszában mutatja be Nicät, a târgu neamți iskola majd a fälticeni papképző szeminárium diákjaként. Az író itt emlékszik meg arról is, hogy kollégái milyen drámai erőfeszítéssel tanulták a nyelvtant, azt a »szörnyű butaságot«, valamint a mulatságokról és a lakótársak közötti konfliktusokról is. A negyedik rész már a gyermekkor végét mutatja be, valamint Nică (becézett Ion) egy ismeretlen és rideg világba való csöppenését, ami a socolai szeminárium látogatásával kezdődött.

Gyermekkor és gyermeklét

Az író, akit a román nemzet legnagyobb mesemondójaként ismernek világszerte, falusi ember volt, akinek életkörülményei szegényesek voltak. Írásában a gyermekkort egy mitikus korrá alakítja, mivel ez nem az események bemutatására redukálódik, hanem egy állandó vidám és boldog állapotként jelenik meg. A népi nyelvezet, amelyet használ, közelebb viszi az olvasót az akkori helyek és idők hangulatához, egy varázslatos, ideális gyermekkor benyomását keltve, amelyet nem szabad az életkorra jellemző, gyakran kellemetlen, illetlen kalandok vagy a tanulás iránti nemtörődömség alapján megítélni.

A mű főszereplője, Nică által, az író egy Moldvában zajló, vidéki gyermekkor történetét mutatja be, az első iskolai évektől a szülőfalutól való elszakadásig. Különös módon azokat a kegyetlen pillanatokat emeli ki, amelyekben a gyermek kezdi megismerni önmagát, kezd megérni és ezzel együtt elkezdi kialakítani, kibontakoztatni bonyolult személyiségét.

Gyermeki univerzumának szereplői között kiemelkedő helyet kap Smaranda nevű édesanyja, akire szeretettel, hálával és tisztelettel gondol vissza. Édesanyja, a szigorú nevelés híve, szorgalmas asszony volt, aki reggeltől estig fáradhatatlanul dolgozott, és a munka szellemében nevelte gyermekeit is. A szülői házat és a családot a szerző kizárólag a gyermek szemszögéből mutatja be, aki főként játékeinak színterére emlékszik (a kürtő oszlopára, a sütőkemencére, ahova elbújt amikor bújócskázta a testvéreivel). A szülők, testvérek, barátok, és iskolatársak társasága, a család és a szülőfalu jelentik Nică számára azt az ideális környezetet, amelyben a gyermekkor az önfeledt örömmel és a végtelen játékkal lesz azonos. A szerző nem talál ki hihetetlen kalandokat, hanem inkább megpróbálja bemutatni azt, ahogy a gyermek felfedezi önmagát és a világot, mindvégig hangsúlyozva Nică ártatlanságát és tisztaságát, hiszen a gyermek nem veszi észre a rosszat, ő csak játszik, viccelődik, és csínyeket követ el. Nică játékos szabadságban él és egyik csínytevése a másikat követi. Az egyetlen felhőt az örökké nyugodt gyermekora egén az jelentette, hogy köteles iskolába járni; éppen ezért az író gyermekora nem csupán egy életszakasznak, hanem tulajdonképpen egy életmódnak tekinthető.

Művében az író több humoros történetet mesél el, melyekben bemutatja a falu egyedi tárgyait és szokásait is. Egyik története például az örménykakukkról szól, aki a falu ébresztőórájának a szerepét töltötte be, ugyanis a falu népe mindig a kakukk hangjára ébredt. Nică viszont ki nem állhatta, hogy neki is fel kell kelnie a kakukk miatt, így eldöntötte, hogy megszerzi a madarat. Egy alkalommal, amikor anyja kérésére ételt kellett vinnie a mezőn dolgozó napszámos cigányoknak, tett egy kis kitérőt, amely során sikerült megfognia a madarat. Amikor a vásárban el akarta adni, hogy végre megszabadulhasson tőle, egy falubeli ember rajta csípte, elvette tőle a madarat és szabadon engedte. A történet során tehát arról is kapunk információt, hogy a falusi gyermek olyan fontos feladatokat is kapott szüleitől mint az ételhordás.

Egy másik alkalommal, mikor apja kaszálni volt, és nagyon sok teendő volt a ház körül, édesanyja, aki ki sem látszott a dologból, mivel Nică a legnagyobbik gyermeke volt, fia segítségét kérte, ugyanis közeledett a fálticeni-i nagyvásár, amelyen ők is részt szoktak venni. Arra kérte Nicăt, hogy csőröljön és, hogy közben vigyázzon legkisebbik testvéreire. A fiú egy darabig ringatta is a bölcsőt, de egyszer csak megunt, megszökött a segítkezés elől és elment a szokásos helyre fürödni. Édesanyja rájött, hogy hova tűnt el, de úgy döntött, hogy nem leplezi le, hanem inkább utána ment és elvitte fia parton maradt ruháit, akinek aztán, nagy szégyenkezve, anyaszült meztelenül kellett hazamennie a kertek alatt. Amikor hazaért, arra kérte édesanyját, hogy verje meg csak aztán adjon neki ennivalót. Talán ez volt egyik a Nică utolsó súlyos csínytevései közül, mert édesanyja megértette vele, hogy jobb gyermeke kell, hogy legyen anyjának. Smaranda szerette gyermekeit, Nicăra meg különösen büszke volt éleselméjűsége miatt, és szentül hitt abban, hogy gyermekének rendkívül jó sorsa lesz. Mindamellet nem gyengédséggel vagy kényeztetéssel fejezte ki szeretetét. Jó pedagógiai érzékének köszönhetően eredményesen tudta alkalmazni a jutalmazást és a büntetést egyaránt. Szülőfalujában töltött gyermekora a nyughatatlanság, a pajkos és humoros csínytevések ideje volt, szülőfaluja pedig az a hely, ahol a multságok, a hóra (hagyományos román népi tánc) és a kalákák egymást követték, azt az érzést keltve benne mintha az év minden napja ünnep lenne.

Iskolakép

Az 1800-as évek előtt a Román Fejedelemségekben oktatási rendszer gyakorlatilag alig létezett. Pár uralkodónak és vallási vezetőnek volt néhány kísérlete arra, hogy oktatási intézményeket alapítson, de ezek nem tudtak a társadalomra nézve említésre méltó eredményeket felmutatni. Ezek az iskolák túlnyomóan vallási nevelést nyújtottak, valamint olyan alapvető készségeket tanítottak mint az olvasás, írás, számtani alpműveletek, nyelv, stb. Az oktatás nyelve Havasalföldön és Moldvában a görög és a szláv volt. Az első iskolai rendszerű létesítmények a kolostorok körül alakultak ki, és céljuk a szláv nyelven való írás elsajátítása volt a szükséges hivatalos levelezés lebonyolítása céljából.

Amint Creangă művéből kitűnik, a kicsi, elmaradott moldvai falvak iskolái a 19. században is megőrizték kezdetlegességüket úgy a tanügyi káderek hiánya és szakképzetlensége, mint az infrastruktúra tekintetében. A 19. századi Moldvai Fejedelemségben az oktatás feladata, akárcsak a korábbi évszázadokban, főként az egyházra hárult. Moldva lakosságának 82%-a ekkor vidéken, falvakban élt, kevés iskola létezett, de előírás szerint az elemi iskoláknak minden gyermeket be kellett fogadniuk, hogy minél hamarabb megszűnhessen az írástudatlanság az aktív népesség körében.

Nică elemi iskoláját szülőfalujában, Humulești-ben (Neamț megyei falu Romániában) kezdte meg. Édesanyja sokat törődött neveltetésével, és az volt a nagy álma, hogy gyermekéből egyszer majd pap lesz.

Ezzel szemben édesapja semmirekellőnek tartotta, mert nem látta sem gyermeke hasznát, sem segítő szándékát a földek művelésében, kárt viszont annál többet okozott. Egyszer például cseresznyét lopott nagybátyja fájáról, aki be akarta hajtani a cseresznye árát Nică szülein. Miután édesapja megtérítette a kárt és hazaért, jól elverte fiát a lopás miatt, aki aztán nagyon elszégyellte magát.

A Humulești-i iskolát az első fejezetből ismerhetjük meg. Már rögtön az első oldalakon olvashatunk a tanítóról valamint az ortodox papról, aki gyakran ellenőrizte az iskolában zajló tevékenységet. Egy alkalommal a tiszteletes egy új padot vitt az iskolába, amelyet Pejparipának keresztelt, majd egy ostort is, amelyet a falu templomának védőszentjéről Szent Miklósnak nevezett el. Ezek az eszközök a gyermekek testi fenytését szolgálták, ugyanis a tiszteendő azt az eljárást vezette be, hogy amikor a tanító kikérdezi a gyermekeket, egy széndarabbal jegyezze fel egy táblára a hibák számát, majd minden hibáért egy ostorcsapás lesz a gyermekek büntetése. Az iskolában kinevették Nicăt, mert nem tudott jól olvasni, ezért, hogy elkerülje a büntetést, nem akart többet iskolába menni, anyja viszont nem szerette volna, hogy gyermeke tudatlan maradjon. Mindamellet, hogy egy kicsi, elmaradott falusi iskoláról beszélünk, itt is hiány volt a szakképzett pedagógusokból. Ebben a részben, a később Bell–Lancaster néven elterjedt módszer juthat az olvasó eszébe, talán elődjének is tekinthető. Mint tudjuk, a két lelkész által kidolgozott módszer abból állt, hogy az idősebb és tehetségesebb diákok átadják a kisebb diákoknak azt amit a hivatásos tanítótól tanultak. [2] Esetünkben a szerző arról tesz említést, hogy egy nagyobb fiút kért meg a tanító arra, hogy őt kikérdezze, de az persze egyáltalán nem volt okosabb nála.

Miután tanítójukat elvitték katonának, az iskola tanító nélkül maradt, ezért a továbbiakban anyai nagyapja gondoskodott a taníttatásáról. Mielőtt elvitte volna unokáját a broșteni-i iskolába tanulni, a következőképpen győzködte vejét a tudás, olvasás, betűvetés fontosságáról: „De a tudás néminemű vigasztalást is nyújt! Én, ha nem tudtam volna olvasni, már rég megháborodtam volna, annyi minden a fejemre szakadt. Így azonban felnyitom a Szentek Életét, s látok annyit, de annyit – és azt mondom: Uram, nagy béketűréssel áldod te meg választottaidat! Ami nekünk kijut, az csak gyenge harmat ahhoz képest, amiről az írárok beszélnek. S az sem jó, hogy valaki sült ökor legyen. A könyvekből sok bölcsességet gyűjtesz, és mondjuk meg úgy, ahogy vagy: nem maradsz olyan mindenki-fejőstehenének.” [3] Így került el Nică egy másik faluba, ahonnan, mivel továbbra is állandóan csínytevésen járt az esze, gyakorlatilag menekülnie kellett, mert cinkostársával együtt egy hegytető-

[2] Pukánszky Béla–Németh András (1994): *Neveléstörténet*. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó. 2017. április 21-i megtekintés, <http://www.mek.oszk.hu/01800/01893/html/08.htm>

[3] Creangă Ion (1989): *Gyermekkorom emlékei*. Kolozsvár: Dacia Könyvkiadó.

[3] Creangă Ion (1989): *Gyermekkorom emlékei*. Kolozsvár: Dacia Könyvkiadó.

ről legurítottak egy szikladarabot, amely a faluba érkezve tönkretett egy házat, kerítéssel, kecskével együtt. Miután a kárt megtérítette, nagyapja hazaküldte a fiút szüleihez. Később, amikor Târgu-Neamțuluiban felszentelték az új fejedelmi iskolát, Nică ott folytatta tanulmányait. Duhu atya tanárukkal tanulásuk nem csupán az imakönyvre és a zsoltárokra szorítkozott, hanem képességeikhez mérten kevés számtant, nyelvtant és földrajzot is tanulhattak. Mint Duhu atya egyik megnyilvánulásából kiderül, a tanár feladata nem mindig volt könnyű: „Bizonyára nagy és súlyos bűneim vetettek ide, hogy holmi vad parasztfickókat tanítsak. Ezerszer boldogabb volnál, Isaia, ha disznókat őriznél Cogea Vechen, mint hogy ilyen napokat érijél! Te pedig, te kamasz Oşlobanu, aki csak a hasadnak élsz, és egy szikrát sem fárasztod az eszedet, akkor leszel pap, mint apád, amikor a Neamț-kolostor összes bivalyai szerzetbe lépnek.” [3]

Mivel a fiához közelebb álló iskolatársak mind elmentek Fălticeni-be hitoktatónak tanulni, Nică édesanyja kieszközte férjénél, hogy gyermekük is oda mehessen tanulni. Ez az iskola mindenben más volt az eddigieknél. A fălticeni-i „pópa gyárba” vagy „papgyártó-műhelybe” (szeminárium, papnevelő intézet a szerző szóhasználatában) való felvétele előtt édesapjának ajándékot kellett vinnie az iskola hitoktatójának. Édesapja érte „csak két véka árpát és két véka zabot adott annak, akinek kellett”, és fel is vették, ugyanakkor megtudhatjuk azt is, hogy „az iskola csak szemfényvesztés volt – úgyis ökrök kerültek ki belőle.” [3] „Aztán az ilyen iskola, ahol csak a szakáll meg a zseb számított, vigye el az ördög, arra készítetted, hogy füttyöljek egész papságomra!” [3] Kemény szavak ezek, ugyanakkor tisztán tükrözik ennek az oktatási intézménynek a felületes jellegét, amelyet az író már gyermek-szemmel is fel tudott mérni.

A leendő papok képzése meglehetősen kezdetleges volt, és tulajdonképpen vallásos énekek tanulására és némi nyelvtani tudás megszerzésére összpontosított. „Legtöbben eszeveszetten járkáltak, majd elgondolkozva megálltak, mert látták, teljesen hiába vesztegetik itt az időt, és csak sóhajtottak nagyokat, tudva, hogy mennyi baj vár otthon rájuk. Ilyen fejvesztettséget, ilyen bábeli nyelvzavart, mint e boldogtalan tanítójelölteké, azután sem láttam soha! Borzalmas emberbutító mesterség. Isten őrizzen tőle!” [3]

Ebben a részben, a tanuláshoz és az iskolához való viszonyulás alapján, az írásműben szereplő három tanulótípust figyelhetünk meg. Egyik, a farcaşa-i Davidică, a tipikus lelkiismeretes tanuló, aki ismerte a Filaret Scriban-féle teljes ószövetség-történetet és számos, kollégái számára nehezen megjegyezhető szófajt (kötőnévmásokat részes- és tárgyesetben), és akinek idő előtt bekövetkezett halálát a sok tanuláshoz való viszonyulás miatt tartották. A második típus megtestesítője a grumăzeşti-i Mirăuţă, akit nem igazán érdekelt az iskola, és aki inkább a zsidó boltocskáiban töltötte az idejét a tanórák alatt, anélkül, hogy bármit vásárolt volna.

A harmadik típusú pedig Trăsnea, az alacsony szellemi képességű, magoló diák, aki képtelen volt megtanulni a kötelező nyelvtant, egyrészt „tompaszerűsége” miatt, másrészt meg a lustaságnak és a múltbeli kudarcoknak köszönhetően. Az író lelkesedéssel és humorral mutatja be azt, ahogy a falticeni-i hitoktatók tanulják a Macarescu-féle nyelvtant. Trăsnea például kimerültségig ismételte a személyes névmás formáit. Ugyanakkor megjegyzi, hogy ezek a maradi tanulási módszerek vezettek Davidică halálához is.

A diákok rendszerint nem látogatták az órákat, ahogy a tanárok sem. A vallástanárnak például nem volt pedagógiai képesítése, így csupán az énekeskönyvre, a nyelvtan tanításában pedig az oktatási tananyagra hagyatkozott, azaz megmondta a tanulóknak, hogy mettől meddig tanulják meg a leckét, amely számukra érthetetlen és hozzáférhetetlen nyelvezetű volt. Ha pozitívan szeretnénk megközelíteni ezt a dolgot, azt a következtetést vonhatnánk le, hogy lám-lám, ez az iskola már a 19. században önállóságra nevelte a tanulókat, ugyanakkor nem hagyhatjuk figyelmen kívül azt a tényt, hogy magyarázat valamint megfelelő szótárak és szakkönyvek hiányában ez az oktatási módszer inkább hanyagságnak vagy közömbösségnek tekinthető. Amikor híre ment, hogy megszüntetik a hitoktatói tisztséget, a fiatalabb diákok Socolára mentek a papképző intézetbe.

Smaranda az Istenben hívő, szokásokhoz, hagyományokhoz és hiedelmekhez ragaszkodó parasztaszony megtestesítője, szerető anya és feleség, szorgalmas háziasszony legnagyobb álma az volt, hogy Nică tovább tanuljon és felemelkedjen a paraszti sorsból. Gyakorlatias lévén, megtanulta, hogy a papság olyan foglalkozás, amely az ő fiának is megélhetést biztosítana, és ezért bármire képes lett volna. Még férjével is szembeszállt, aki nála is gyakorlatiasabb lévén, nem sok értelmét látta annak, hogy fiuk tovább tanuljon. Megjegyezném, hogy hasonló hozzáállás még most is tapasztalható az elmaradottabb, elszigeteltebb vidékeken, falvakban, ahol nem cél kiaknázni a tehetséges gyermekek szellemi potenciálját hiszen úgyis a „földet fogják túrni”, sőt inkább ne is tanuljanak tovább, hiszen otthon van a birtok és nagy szükség van a munkaerőre. Smaranda anyai szeretete azzal az ambícióval társulva, hogy fiából pap legyen, el is érte a célját, ezért Nicănak Socolába kellett mennie tanulni. Nică ezt sehogy sem szeretne volna mert tudta, hogy ezzel véget ér a felhőtlen gyermekkor és be kell lépnie a felnőtték társadalmába.

Összegzés

Egy 13–14 éves gyermek emlékeit felidézve, az író megalkotta a legelső paraszti gyermekkorról szóló, román nyelvű írásművet, emléket állítva az „univerzális gyermek aranykorának” (Az „univerzális gyermek” („copilul universal”) fogalmát George Călinescu (1899–1965) román kritikus, irodalomtörténész, író és újságíró vezette be.). Bár úgy tűnik, hogy gyakran eltér a tárgytól, az író időrendi sorrendben meséli el Nică életének történéseit, kihangsúlyozva azokat a fontos, megismeréssel kapcsolatos eseményeket, ame-

[4] Király Károly (2013): *Nyílt kártyák I. Önéletírás és naplójegyzetek*. Pécs: Sétatér Alapítvány. 2017. május 5-i megtekintés. Magyar Elektronikus Könyvtár, mek.oszk.

lyek segítettek a gyermeknek a felnőtté válásban. Bár egy teljesen megszokott vidéki gyermekkorról van szó, az író érdeme az, hogy képes ennek az életkornak a varázsát is az olvasó elé tárni. A falu jelenti azt az óvó környezetet, amelyben megmutatkozik a gyermeki ártatlanság, naivitás is, hiszen a gyermeknek úgy tűnik, hogy az egész világ az övé. A játék az egyetlen gondja, és a szülői ház a véget nem érő mulatozás színhelye. Az ahogy Creangă körülírja a falusi családi életet elragadja az olvasót is abba az egyszerű, szigorú és mégis szeretetteljes környezetbe.

Az író az oktatási rendszer hiányosságait humorosan mutatja be a teljes műben, így nem egy oktatás hiánya miatti kiegyensúlyozatlan világ tárul elénk, hanem egy olyan erkölcsi és vallási értékekkel átitatott közösség, amely valamiféle hagyományos harmóniában él. A fálticeni-i papképzőben szerzett személyes tapasztalatait úgy mutatja be, hogy közben rávilágít az akkori román tannyelvű vidéki iskolákban zajló, hitoktatás hibás beidegződéseire.

Crangă humora egyedi és összetéveszthetetlen. Ismertetője az, hogy viccet űz a komoly dolgokból („face haz de necaz” – „jó képet vágunk bajainkhoz, hogy múljon a keserűség”). [4] Még a maximálisan feszült pillanatokban is könnyedén át tud siklani a komoly dolgok felett, például egy szellemes szólással vagy közmondással, amely csökkenteni tudja a helyzet tragikumát.

Az író számára, bár konkrétan nem nyilatkozik erről, gyermekkorra újraélése vigaszt nyújt a felnőttkori gondok-bajok közepette, hiszen gyermekkorára legjellemzőbb hangulat a vidámság, a jókedv és az öröm volt. Ily módon a mű azt a mítoszt rekonstruálja, hogy a gyermekkor az állandó játék, tánc, ünnep, öröm, ártatlanság és bőség állapota.

Hogyan legyünk jó kutatók?

Összefoglalás: Ki a jó kutató? Ki a sikeres kutató? Azonos-e a kettő, vagy különbözik? A jó kutató a valóságot vizsgálja, és elkerüli a torzításokat. Ez a cikk azt mutatja be, hogy milyen kutatói hibákat követhetünk el a megfigyelés és az interjú során.

Kulcsszavak: Jó kutató, sikeres kutató, kutatói hibák.

Abstract: How to be good researchers? Who is a good scientist? Who is a good academic? Are they identical or different? Good research reflects reality and avoids research distortions. This article presents the possibility of research mistakes during the interview and observation.

Keywords: Good researchers, good scientist, research mistakes.

A felsőoktatásban a diploma megszerzéséhez legtöbb esetben be kell mutatni, hogy képesek vagyunk önálló kutatómunkát végezni, a doktori fokozat megszerzéséhez pedig a doktorandusznak, doktorjelöltnek ilyen kötelezettsége van.

A felsőoktatásban az elvárt eredmények szabályozásához a képzési és kimeneti követelményeket használják, amelyek a Magyar Képesítési Keretrendszerre (továbbiakban MKKR) épülnek.

Az MKKR a képzés végén elérendő tanulási eredményeket négy dimenzióban adja meg, ezek a *tudás*, a *képességek*, az *attitűdök*, valamint az *autonómia és felelősség*. Az alábbiakban csupán a 8., a hazai képzési rendszerben legmagasabb, azaz doktori szint tudás és képességek elemét idézzük:

Tudás: Rendelkezik adott tudomány/szakterület önálló kutatásához szükséges kutatómódszertani ismeretekkel. **Képesség:** Kreatívan dolgozza ki elvi kérdések újszerű, eddig ismeretlen gyakorlati vonatkozásait. [1]

* c. egyetemi tanár

Email: cserneadermann@gmail.com

Szerkesztőségünk megkülönböztetett tisztelettel köszönti a Szerzőt – barátunkat, mentorunkat – nyugállományba vonulása alkalmából!

[1] Farkas Éva (2017): *Tanulási eredmény alapú tanterv- és tantárgyfejlesztések a felsőoktatásban*. Szeged: Szegedi Egyetem Kiadó.

[2] <https://www.nyest.hu/hirek/mi-a-kulonbseg-a-jo-es-a-sikeres-kutato-kozott> (letöltve 2018. 05. 09.)

A doktori fokozat megszerzéséhez a Magyar Képesítési Keretrendszer általános szabályozása szerint a kutatómódszertani ismeretek megléte és a kutatásban való jártasság alapkövetelmény.

A jó és a sikeres kutató

A Nyelv és Tudomány elektronikus újságban található egy érdekes megkülönböztetés a jó és a sikeres kutató között [2]:

„A jó kutató kételkedik a saját eredményeiben is: körültekintéssel, óvatossággal értelmezi őket; publikálja az eredménytelen vizsgálatok tapasztalatait is; nem foglalkozik a társadalmi sikerrel; megkérdőjelezi a szaktekintélyeket; újra és újra megismétli a kísérleteket.

A sikeres tudós „eladja” az eredményeit: hangsúlyozza fontosságukat; tervszerűen publikál; az *impakt faktorok* alapján dönt arról, hol publikál; idézi a szaktekintélyeket és barátkozik velük; megismétli a kísérleteket – ha muszáj. A meglepő új eredményeket ellenőrzés nélkül publikálja.”

Úgy véljük, ez a megkülönböztetés a jó és a sikeres kutató között nem teljesen helytálló, hiszen egyik nem zárja ki a másikat. Véleményünk szerint a jó kutató is lehet sikeres, és a sikeres kutató is lehet jó kutató. Mi az, amire a fenti idézetből mégis érdemes odafigyelni?

A kutatási eredmények értelmezését igen fontosnak tartjuk ahhoz, hogy valakiből jó és sikeres kutató legyen. Egy meglepő eredménynek az azonnali publikálása lehet, hogy nagy érdeklődést vált ki, de amennyiben a véletlen hatása, netán nem szándékos kutatási torzítás következménye, akkor a kutató és a kutatás hitelessége is veszélybe kerül.

Arra, hogy egy meglepő, váratlan és egyetlen vizsgálatból adódó kutatási eredmények milyen hatást válthatnak ki a kutatói közvéleményből, jó példát jelent a Pygmalion-hatásnak nevezett jelenség felismerése, és az ehhez fűződő reakciók.

Robert Rosenthal Lenore Jacobsonnal az 1960-as években nagy érdeklődést kiváltó kísérletet végzett az osztályteremben lezajló folyamatok tanulmányozására. A két kutató a korábbi pszichológiai kísérletek alapján feltételezte, hogy a tanárok elvárásai a tanulók várható iskolai előrehaladásával kapcsolatosan befolyásolják a gyerekek iskolai eredményeit.

A klasszikus Pygmalion kísérletben [3] a kutatók vizsgálatuk céljára kiválasztottak egy elemi iskolát, amelynek 18 osztályából véletlenszerűen kijelölték a tanulók 20%-át abból a célból, hogy az ők legyenek a kísérlet alanyai, akikkel kapcsolatosan pozitív elvárásokat ébresztenek a tanároknak. Anélkül, hogy részletesen ismertetnénk ezt a kísérletet, csupán az eredményekre utalunk. Rosenthal és Jacobson megállapították, hogy a véletlenszerűen kiválasztott és a tanároknak késői kivirágzóként bemutatott tanulók eredményeinek pozitív változása a valóságos teljesítménytesztekben felülmúlta azoknak a társaknak a teljesítményét, akikkel kapcsolatban nem fogalmaztak meg kedvező jóslatokat a vizsgálat során. Az addigra több kutatással hírnevet szerzett R. Rosenthal és társa publikálták a tudomány és a közvélemény számára meglepő eredményeket különösebb kontroll nélkül. Ebből a kutatásokban kevésbé járatos, de a kutatási eredményre érzékeny szakértők és laikusok azt a következtetést vonták le, hogy a tanulókkal kapcsolatos problémák egy részét könnyen meg lehet oldani azzal, hogy a tanároknak – akár minden alap nélkül – pozitív elvárásokat indukálnak a tanulókkal kapcsolatban. Ugyanakkor a kutatótársak nem voltak biztosak abban, hogy ez a kísérlet, anélkül, hogy megismételték volna, érvényes és objektív eredményeket hozott.

Rosenthal és Jacobson az érdeklődés felkeltésével sikeres kutatók lettek. Rosenthal korábbi, a kísérletvezető elvárásait vizsgáló kutatásai révén már hírnevet szerzett magának, a Pygmalion-kísérlet csak fokozta ezt a sikert. A mélyebb elemzések azonban az eredményekben való kételkedéshez vezettek. A Pygmalion-kísérlet és Rosenthal egyéb, a kísérletvezető elvárásainak hatását kimutató kísérleteinek egyik legnagyobb kritikusa Barber volt. [4] Barber legfőbb kifogása, hogy Rosenthal nem megfelelő matematikai apparátussal dolgozott, önkényesen értelmezett bizonyos adatokat, így eredményei sem lehetnek hitelesek.

A Pygmalion-kísérlet tudományos módszerének és eredményeinek vitatottsága miatt több sikeres és sikertelen megismétlési kísérlet követte. A nagy sikert kiváltó kutatás iránti kételkedésbe a neves kutató nem nyugodhatott bele, ezért folyamatosan nyomon követte a megismétlési törekvések eredményeit. Így bátran kijelenthetjük, hogy Rosenthal nem csak sikeres, hanem jó kutató is volt. Mások kísérleti eredményeinek az áttekintésére használta az ún. metaelemzés módszerét. „A metaanalízis több, hasonló célú és hasonló kérdésre választ kereső vizsgálat adataiból készült összevont, összegező elemzés, mely általában a szakirodalomban megjelent közleményeken alapul. Előnye többek között, hogy a hatás becslése vagy valamely hipotézis vizsgálata sokkal nagyobb mintán végezhető el, mint az egyes vizsgálatokban külön-külön.” [5]

[3] Rosenthal, R. – Jacobson, L. (1968): *Pygmalion in the Classroom: teacher expectation and pupils' intellectual development*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

[4] Barber, Th. X. (1978): Expecting expectancy effects: biased data analyses and failure to exclude alternative interpretations in experimenter expectancy research. *The Behavioural and Brain Sciences*. 3. Pp. 388–390.

[5] <http://statisztikus.hu/fuggelek/metaanalizis/> (Letöltve: 2018. 05. 21.)

[6] Rosenthal, R.–Rubin, D. B. (1978): Interpersonal expectancy effects: the first 345 studies. *The Behavioral and Brain Sciences*. 3. Pp. 377–415.

Rosenthal 1973-ban 242 olyan kutatást vetett metaelemzés alá, amelyek az elvárás-hatás jelenségét tanulmányozták. Rosenthal úgy találta, hogy az elemzett kutatások 35%-a szolgáltatott bizonyítékot a Pygmalion-hatás létezésére. Ez az arány hétszer akkora, mint amit a véletlen produkálhatna.

Rosenthal és Rubin 1978-ban már 345 kutatást elemeztek újra, amelyek kapcsolatosak az önmagát beteljesítő jóslattal. Annak ellenére, hogy nem mindegyik vizsgálat mutatott szignifikáns eredményt, a statisztikai módszerekkel végzett elemzés minden kétséget kizáróan igazolja a Pygmalion-hatás működését. [6]

1982-ben a fent említett szerzők 464, az önmagát beteljesítő jóslat létezését tanulmányozó kísérletet vizsgáltak meg úgyszintén statisztikai módszerekkel, amelyekből – bár nem kevés vitatható probléma megoldatlan maradt – azt a következtetést vonták le, hogy a Pygmalion-hatás fontos szociálpszichológiai jelenség, amit néha alul, máskor túlértékelnek. [6]

A siker néhány buktatója

Óvakodjunk a siker mindenáron való hajszolásától!

A jó kutató bátran közli azokat a kutatási eredményeket is, amelyek ellentmondanak a feltételezéseinek. Aki ezt nem vállalja fel, akarva-akaratlanul beleesik a torzítás hibájába.

Amennyiben a kutatási eredmények nem igazolják a hipotézist, a kutatótársak szempontjából az is eredménynek tekinthető, ugyanis figyelmeztet arra, hogy a feltételezett összefüggések valószínű nem működnek, esetleg másokat is megóv attól, hogy zsákutcába kerüljenek a kutatásaik során.

Ha a kutató mindenáron a sikerre törekszik, beleeshet a *bias*, magyarul elfogultság csapdájába.

A *bias* a kutatás bármely szakaszában megjelenhet a tervezéstől az adatgyűjtésen keresztül az adatok elemzéséig és a publikációig. A *bias* a kutatásban akkor is bekövetkezik, amikor szisztematikus hibát követünk el a mintaválasztásban vagy a tesztelésben, esetleg egyik eredményt előnyben részesítjük a másikhoz képest.

A *bias* a kutatási terv készítésénél megjelenhet például olyan formában, hogy a kutató előnyben részesíti a szubjektív értékelések beiktatását az objektív mérések helyett.

A mintaválasztás torzítása – adódhat abból, hogy a populáció jellemzői nem pontosan vannak meghatározva, ezért a kutató előnyben részesíti azokat az egyéneket, szituációkat, amelyekben nagyobb a siker esélye. Különösen nagy a torzítás veszélye a retrospektív vizsgálatoknál. Az adatgyűjtéshez tervezhetnek a kutatási eredmények szempontjából nagyobb sikerrel kecsegtető kérdőíveket, strukturált interjúkat, laboratóriumi vizsgálatokat, stb. Az adatokat felvevő személyzet képzése, vagy a vizsgálatvezető „megvakítása” csökkentheti az egyének közti eltéréseket az adatgyűjtésben. [7]

A kutató maga is a kutatási eredmények torzításának egyik forrása lehet.

A torzítás bekövetkezhet a kutatóban – emlékezetében, észleléseiben, feljegyzéseiben, és bekövetkezhet a kutató személyes hatásaként.

Az alábbiakban két, nagyon gyakran alkalmazott, ugyanakkor a torzítások szempontjából nagyon veszélyes módszert vizsgálunk meg kicsit közelebbről, az egyik a *megfigyelés*, a másik pedig az *interjú*.

Vegyük először a leggyakrabban alkalmazott kutatási módszerek közül a megfigyelést, és mutassunk be néhány torzító hatást, ami a megfigyelővel van kapcsolatban.

A megfigyelés objektivitását veszélyeztető tényezők

Nézzük először magát a megfigyelés szituációját. Amennyiben a kutatáshoz olyan megfigyelési szituációt választottunk, amikor a kutató személyesen jelen van a történéseken, amit vagy külső szemlélőként figyel, vagy mint a szituáció egyik szereplője, részt is vesz benne, akkor akaratlanul befolyásolja a történéseket.

Kutatói hatások

A jó megfigyelőnek szimpatikus semlegességet kell tanúsítani a megfigyelt jelenség vagy szituáció iránt azért, hogy ne vigyen be újabb zavaró tényezőket az amúgy is bonyolult helyzetbe. Emberek megfigyelésekor azt is mondhatjuk, hogy nincs tisztán elkülöníthető megfigyelő és megfigyelt, inkább két megfigyelő, akik kölcsönösen próbálják egymást felfedezni, és ennek tapasztalataihoz próbálnak alkalmazkodni. Éppen a helyzet bonyolultságából adódhatnak különböző szándékos vagy nem szándékos, tudatos vagy nem tudatos hibák.

[7] Cserné Adermann Gizella (2004): Kutatásmódszertani dilemmák. *Tudásmenedzsment*. 5. Pp. 11.–18.

Nem interakcionális kutatói hatás

A kutatóban (agyában, kezében, szemében) bekövetkező hatások

A megfigyelő torzító hatása:

- A megfigyelő főleg azokat az eseményeket emeli ki, amelyek számára (a kutatás számára) kedvezőek. Ha például megfigyeléssel akarja vizsgálni a kutató, hogy jó mentor-e valaki a felsőoktatásban, akkor nem veszi figyelembe azokat a nem verbális reakciókat a mentorált részéről, amelyek arra utalnak, hogy nem tudta a mentor a mentoráltat meggyőzni saját elvárásainak adekvátságáról.
- A megfigyelő jelenlétének hatása megváltoztatja a megfigyelendő történéseket. A megfigyelő személyes jelenlétének torzító hatása talán a legismertebb a kutatási hibák közül. Mindenki jól ismeri, hogy például egy összeszokott csoport idegen személy jelenlétében másképp viselkedik, mint normál helyzetben. Ha egy munkahelyi közösség értekezleteken gyakran fejezi ki véleményét a vezetésről, ha megjelenik egy idegen az összejövetelen, megváltozik ez a reakció. A torzító hatások csökkentése úgy érhető el, ha gyakran jelen van a megfigyelni kívánt eseményen a kutató, a megfigyelték bizalommal vannak iránta, vagy elfeledkeznek a jelenlétéről. Mondhatnánk, hogy a megfigyelő személyes jelenlétét pótolják a manapság nagyon könnyen elkészíthető kép- és hangfelvételek, de ennek részben etikai gátjai vannak, részben pedig vannak olyan, egy szituáció értelmezése szempontjából fontos momentumok, mint a légkör, az attitűdök, és hasonlók, amelyeket leginkább személyesen lehet megtapasztalni.

Interpretáló hatás – a vizsgálati eredmények magyarázatának lehetséges hibái

A megfigyelés a kutatásban a valóságra vonatkozó adatok összegyűjtésére szolgál.

Az adathalmazok önmagukban nem elegendők. Ezekből az adatokból kísérel meg a kutató következtetéseket levonni, összefüggéseket megállapítani.

Az összegyűjtött adatok magyarázata része a kutatásnak. Ugyanazon adatokból a kutatók különböző következtetéseket vonhatnak le. Gondoljunk csak arra, hogy a manapság igen elterjedt közvélemény-kutatások eredményeit hányféleképpen lehet magyarázni.

A kutató megfigyelésének eredményeit is értelmezheti szubjektíven, olyan módon, ahogy az leginkább megfelel saját hipotézisének. Ha a valóságnak ugyanazon jelenségei eltérő értelmezésben kerülnek a vizsgálat adatai közé, alkalmasak lesznek arra, hogy belőlük különböző következtetéseket vonjanak le a kutatók. Különösen fennáll ez a veszély akkor, ha egy komplex szituációból kiemelve adunk jelentést egyes megnyilvánulásoknak. Ha megfigyeljük például, hogy egy vizsgán az oktató milyen gyakorisággal ad pozitív visszajelzést a vizsgázónak, annak a kijelentésnek, hogy „Na ez szép volt!” többféle tartalma lehet, ami mondjuk a kategória rendszeres vizsgálatból nem derül ki. A kontextustól függően lehet negatív visszajelzés, de lehet komoly dicséret is.

Nem a gesztust kell csupán megfigyelni, hanem azt a jelentést, amit a szituáció a gesztusnak kölcsönöz. Sokszor azonban egy viselkedés igazi jelentése csak hosszú megfigyelés alapján deríthető ki, ezért nagyon fontos, hogy a megfigyelő feljegyezze az adott viselkedést, a neki tulajdonított jelentést az adott pillanatban és egy hosszabb megfigyelési periódus után.

A kutatóknak módjukban áll egyetérteni vagy egyet nem érteni mások következtetéseivel, de nincs joguk vitatni azokat a megfigyelési adatokat, amelyeket más kutatók egyénileg gyűjtöttek össze. Ha megfigyelési hibát tételezünk fel, akkor még egyet tehetünk: megismételjük a megfigyelést, emberek, embercsoportok esetében lehetőleg úgy, hogy a mintánk azonos vagy ekvivalens legyen, azaz a fő és a vizsgált jelenséget leginkább befolyásoló változók azonosak vagy nagyon hasonlóak legyenek.

Az interpretációs hibát a társadalom és viselkedéstudományokban pontosabb kutatási metodikák és adatelemzési módszerek segítségével lehet csökkenteni.

Interakcionális kutatói hatás

Intencionális (szándékos) kutatói torzítások az eredmények igazolása érdekében, például:

- A szándékos torzításoknak egyik leggyakoribb formája, ha csak azokat a szituációkat választja ki a kutató, és teszi a megfigyelés tárgyává, amelyekben feltehetően igazolódni fog a hipotézise. Példaként hozhatjuk, hogy ha egy közösségsszervezőről jó véleményt akarunk megfogalmazni, a könnyebb terepen, egy hagyományosan összetartó közösségben figyeljük meg a munkáját.
- Az eredményeket torzíthatja a kutató annak a célnak megfelelően, hogy a saját vagy a tőle elvárt hipotéziseket igazolni tudja, pl. úgy, hogy figyelmen kívül hagyja azokat a megfigyeléseket, amelyek nem illeszkednek a bizonyítékok közé. Ha a tanári agressziót akarjuk vizsgálni, és feltételezzük, hogy bizonyos, pedagógiai problémákat felhalmozó osztályokban ez gyakrabban fordul elő, mint a kiváló magatartási és tanulmányi eredményű tanulócsoporthoz, akkor a megfigyelő kihagyja azokat a barátságos, kedves tanári reakciókat a feljegyzéseiből, amelyek bizonytalanná tennék a hipotéziseinek az igazolását.

A kutatók körében megkülönböztethetünk magas és alacsony torzítókat, ami általában nem tudatos viselkedés.

Az alacsony torzítók a megfigyelt tartalmakat könnyen kapcsolatba hozzák a kutatás tárgyával, új megfigyelési szempontokat vezetnek be, ha azoknak a szükségességét nem lehetett előrevetíteni, érzelmileg befolyásolt helyzetben képesek felülemelkedni (nem sajnálkoznak pl. akkor, ha valakit igazságtalanság ér), tudnak dönteni problémás helyzetekben.

A magas torzítók ezzel szemben pontosan leírják az észlelt jelenséget, kevés megértést mutatnak a mögöttes tartalom iránt, kilépnek a kutatás témájából, és belekevernek olyan jelenségeket, amelyeknek semmi köze nincs a tanulmányozott kérdéshez, különböző történeteket nem képesek intelligensen összefoglalni,

[8] Cserné Adermann Gizella (1999): *A tanulás és kutatómódszer-tan alapjai*. Pécs: PTE.

érzelmileg befolyásolt helyzetben nem tudnak objektíven állást foglalni. [8]

Amennyiben felismerjük a megfigyelést végző kollégákban a magas torzítók tulajdonságait, kevésbé támaszkodunk részvételükre az adatgyűjtésekben.

Kutatási torzítások az interjúk során

Az interjú szóbeli kikérdezésen alapuló vizsgálati módszer.

Az interjú a kutatás különböző szakaszaiban használható, így:

- A kutatás megkezdése előtt a hipotézisek megfogalmazására;
- Az adatgyűjtés eszköze lehet a kutatás folyamatában;
- A kutatás utolsó szakaszában felhasználható az interjú a kutatási eredmények magyarázatára.

Az interjú fajtáival, lefolyásával szinte minden kutatómódszertani kézikönyv foglalkozik, itt csupán azok közül a tényezők közül foglalkozunk néhányal, amelyek torzító hatásokat váltanak ki a kikérdezés során.

Az interjú már akkor elkezd formálódni, amikor az interjú készítője találkozik a kikérdezett személlyel. Az első benyomások szerepét jól ismerjük egy másik emberrel, különösen idegennel való találkozáskor. Evidenciának tűnik, hogy a kérdező kellemes külseje, jól ápolt megjelenése és udvarias magatartása segít megnyerni a kikérdezendő személyt arra, hogy adjon információkat számunkra a kutatáshoz.

Mindezekon felül azonban a válaszokat befolyásolják például bioszociális hatások. Mit értünk bioszociális hatás alatt? Mindenekelőtt a kérdező neme vagy faja is hatás gyakorol a válaszadóra. A kutatások során előfordulhat, hogy más reakciókat kapunk akkor, ha női kérdező készít interjút egy férfi alannal, mintha férfi beszélgetne férfival. Ha például a sport, és ezen belül a futball is téma, a férfi alanyok a férfi kérdezőről feltételezik, hogy vannak ismereteik, tapasztalataik, sőt, van véleményük is erről a területről. Arról már nem is szólunk, hogy a válaszadó kommunikációs stílusa is különbözhet aszerint, hogy férfiak beszélnek egymás között, vagy egy nő teszi fel egy férfinak az interjú kérdéseket.

Problémát jelenthet a válaszok őszinteségének megítélésében, ha az interjú szereplői nem közül egyikük roma, másikuk nem roma származású, és a téma a faji előítéletek működése, netán a hátrányos helyzet megítélése. Roma kérdezőnek még az erős előítélettel rendelkező alanyok is másképp reagálnak, mintha két nem roma származású ember kommunikálna egymással erről a témáról.

Pszichoszociális kutatói hatás

Az interjú készítőik személyisége jelentősen befolyásolja az eredményeket. A magasabb státusú kérdezőnek a megkérdezett általában behódolóbb válaszokat ad, mint annak, akit magával egyenrangúnak, netán alacsonyabb státusúnak tart. Megállapították azt is, hogy a melegebb attitűddel rendelkező kutatók több és pozitívabb válaszokat kapnak, mint a hideg távolságtartók.

Az írásbeli kikérdezések esetén is, így a standardizált intelligencia tesztek eredményeinél szintén kimutatta Rosenthal, hogy a melegebb attitűddel rendelkező tesztelők jobb intellektuális teljesítményeket tapasztalnak a vizsgált alanyok részéről, mint azok, akik fenyegetően lépnek fel alanyaikkal szemben. [9]

Szituációs hatás

Az interjúk során megfigyelték, hogy a tapasztalt kutatók, kérdezők általában más válaszokat kapnak, mint akiknek még nincs jártasságuk ennek a módszernek az alkalmazásában. Előfordulhat, hogy a tapasztalatlan, vagy hiányosan felkészített kutató saját véleményével önkéntelenül befolyásolja a válaszadókat és a válaszokat. A saját véleményt nemcsak verbálisan lehet kifejezni, hanem nemverbális csatornákon is. Egy apró fejbólintás, egy elégedett mosoly már jelzi a megkérdezettnek, hogy egyetértünk a véleményével, ezzel megerősítjük őt abban, hogyha meg akar nekünk felelni, akkor ilyen típusú válaszokat kell adnia. Különösen jelentős lehet az interjú lefolyása szempontjából, ha az első válaszoknál már megjelenik ez az önkéntelen kutatásvezetői visszacsatolás.

Összegezés

A jó és sikeres kutató nemcsak az eredményekre törekszik, hanem szigorú kontroll alá veti a vizsgálati módszereket és azok alkalmazását is, mert eredményei csak akkor tekinthetők hitelesnek, ha az esetleg fellépő torzító tényezőket sikerült elkerülnie.

A fentiekben csak a megfigyelés és az interjú módszerét tárgyaltuk, de külön figyelmet érdemelnének még a kísérletek, és azok a kutatói elvárás-hatások, amelyek befolyásolhatják a kísérletek objektivitását és eredményeit. Ezt a témát majd egy következő alkalommal tárgyaljuk.

[9] Rosenthal, R. (1969): Unintended-effects of clinician in clinical interaction: a taxonomy and a review of clinician expectancy effects. *Australian Journal of Psychology*. 21. Pp. 1–20.

Galéria

Németh István fotói











