HADMÉRNÖK

XIII. Évfolyam 4. szám – 2018. december

MUNKAERŐ MEGTARTÁS LEHETŐSÉGEI A KIBERBIZTONSÁGI TEAMEKBEN

QUESTIONS OF WORKFORCE RETENTION IN CYBERSECURITY TEAMS

HÁMORNIK Balázs Péter; NAGY Eszter

(ORCID 0000-0001-8085-1259); (ORCID 0000-0001-8581-7252)

hamornik@erg.bme.hu; nagyeszter@erg.bme.hu

Absztrakt

A kiberbiztonság az egyik legfontosabb nemzetbiztonsági területté vált napjainkban. Annak érdekében, hogy az ezen a területen dolgozók minél tovább végezhessék munkájukat, a kiberbiztonságban dolgozó szakemberek mentál higiénéjével foglalkozik a jelen áttekintő tanulmány. Elsőként a kiberbiztonsági teamek szerkezete és típusai kerülnek bemutatásra, majd a munkahelyi stressz és a kiégés általános leírására kerül sor. A kiberbiztonsági csoportokban megjelenő specifikus stressz- és kiégéssel kapcsolatos rizikófaktorok bemutatását követően javaslatok leírása következik egy lehetséges feltáró kutatási projektre vonatkozóan. A cikk következtetései alapján megállapítható, hogy a stressz és kiégés vizsgálata nemcsak azért fontos a kiberbiztonsági teamekben, mert a munkaerő megtartására válna lehetőség, hanem az is látható, hogy a munka még a legfejlettebb szoftverek mellett sem hatékony az emberek megfelelő jelenléte és teljesítőképessége nélkül.

A mű a KÖFOP-2.1.2-VEKOP-15-2016-00001 azonosítószámú, „A jó kormányzást megalapozó közszolgálat-fejlesztés” elnevezésű kiemelt projekt keretében működtetett Ludovika Kiemelt Kutatóműhely keretében, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem felkérésére készült.

Kulcsszavak: *kiberbiztonság, munkahelyi stressz, kiégés, munkaerő megtartás*

Abstract

Cybersecurity is one of the most significant part of national security in Hungary. In order to work in this field effectively on the long term, members of security teams have to be taken care of from the aspect of mental hygiene. The aim of the present study is to provide a review about this subject. First the structures and types of cyber security teams will be introduced, followed by a general introduction of occupational stress and burnout. Then, specific stress and burnout risk factors in the work of cybersecurity teams will be mentioned. The authors give detailed suggestions about an optional exploratory study in this field of work. According to the conclusions, it turned out that taking care of the mental hygiene would not only have an effect of labor force retention among cybersecurity employees, but it is also necessary in order to have sane, high-performing workers in the office. Even the latest software technologies cannot work without healthy-minded people who are able to manage them.

Keywords: *cybersecurity, occupational stress, burnout, labor force retention*

A kézirat benyújtásának dátuma (Date of the submission): 2018.07.31.
A kézirat elfogadásának dátuma (Date of the acceptance): 2018.12.12.

BEVEZETÉS

A kiberbiztonság napjainkban az egyik elsőszámú nemzetbiztonsági területté válik világszerte. A különböző nemzetek ezzel a kihívással különleges kibervédelmi alakulatok létrehozásával tudják sikerrel felvenni a harcot. Az ilyen csapatok közül az egyik leghatékonyabb a „Computer Emergency Response Team" (CERT) vagy más néven "Computer Security Incident Response Team" (CSIRT). Egy ilyen csapat képes egy szervezetet vagy hasonló szervezetek csoportját védeni. A siker kulcsa esetükben a kiberbiztonsággal kapcsolatos információ folyamatos gyűjtése és elemzése. Ez a folyamatos felügyelet megvalósítható biztonsági műveleti központ formájában (Security Operations Center – SOC), amely napjaink modern incidenskezelésnek központi eleme [1].

Magyarországon több CERT vagy CSIRT létezik, amelyek egy része a piaci cégeket védi, és vannak amelyek törvényi előírás alapján jöttek létre. Ez utóbbiak közé tartozik a CERT-Hungary, amely a teljes magyar kormányzati és önkormányzati incidenskezelésért felelős. Emellett a Mil-CERT látja el a Magyar Honvédség kiberbiztonsági incidenseinek kezelését. Annak ellenére, hogy e szervezeti egységek között az együttműködés alapvető fontosságú első lépésben a belső működésük, saját csapatuk megszilárdítására kell fókuszáljanak [2]. Sajnos az információbiztonság és kibervédelem legnagyobb problémája a világszintű szakemberhiány. Katonai területen ez akár egyszerűen az állománynak erre a területre való vezénylésével is megoldható lenne, azonban ezek a hagyományos megoldások nem működnek jól napjaink tudásközpontú munkaköreiben amilyen a kiberbiztonság is. Emiatt is jelentős fontosságú a kiberbiztonság, és a munakerőmegtartás, stressz, kiégés kapcsolatának vizsgálata, amelynek eredményei segítségével támogathatók hazánk nemzetbiztonsági törekvései a kibervédelemben. Azt gondoljuk eddigi vizsgálataink alapján hogy nem elegendő a kibervédelem technológiai aspektusával foglalkozni, hanem az emberi tényezők is figyelmet kell kapjanak csapat és egyén szintjén egyaránt [1], [3].

A BIZTONSÁGI MŰVELETI KÖZPONTOK FOGALMA ÉS MODELLJEI

A kiberbiztonság területén az utóbbi időben a figyelem fókuszába egy specializált műveleti célú szervezeti egység került: a biztonsági műveleti központ vagy ismertebb angol rövidítése szerint a SOC (Security Operations Center). A szervezetek és a szervezeti egységek olyan kihívásokkal nézne szembe napjainkban, mint az általános szaktudás és az emberi erőforrások hiánya a szektorban annak következtében, hogy nagymértékben megnőtt az igény a kiberbiztonsági szakemberekre. Ez nehézséget gördít a SOC-k kialakítása elé. Ennek okán a „tankönyvi", 3 vonalból álló SOC megvalósítása gyakran nem lehetséges, hanem szolgáltató partnerek bevonásával kell a megoldást megtalálni. Fontos kiemelni, hogy a jó SOC nem csupán egy riasztásfeldolgozó műveletsor, hanem fenyegetettségekkel kapcsolatos hírszerzési (Threat Intelligence, TI) adatok felhasználója és előállítója, illetve proaktívan keresi a lehetséges fenyegetettségeket (hunting). E szervezeti egység szoros kapcsolatban dolgozik az incidenskezelést ellátó csapattal, hacsak ez nem a SOC része is egyben. A SOC nemcsak saját, szervezeten belüli formában valósítható meg, hanem kiszervezetten, szolgáltatók által is. Az ilyen szolgáltatókkal különböző hibrid modellek alakíthatók ki a SOC bizonyos részeinek, funkcióinak házon belül tartására, illetve kiszervezésére. Az általunk vizsgálni célzott SOC-ok között egyaránt lesz szervezeten belüli és kiszervezett is.

A biztonsági műveleti központ vagy SOC (Security Operations Center) egy olyan csapatot jelent, amely éjjel-nappali műszakban működik, és amelynek egyaránt feladata a megelőzés, a felderítés és a kiberbiztonsági fenyegetésekre, eseményekre adható válaszok kidolgozása, valamint a szervezet vagy létesítmény biztonsági előírásainak vizsgálata és értékelése [4].

Amellett, hogy egy szervezet a saját maga védelmére létrehoz egy SOC-ot, üzletileg sok esetben előnyösebb, ha más, erre szakosodott szolgáltatóktól veszi igénybe a biztonsági műveleti központok nyújtotta állandó védelmet. Ezt a szolgáltatást „Managed SOC"-nak nevezik, és a szolgáltatást egy „Managed Security Service Provider" (MSSP) szervezet nyújtja. A menedzselt szolgáltatás egy megosztott erőforrásokból felépülő szolgáltatás, amely nemcsak egyetlen szervezetre vagy személyre épül. Az SOC ilyenkor földrajzi elhelyezkedésében elkülönül a védelme alá tartozó szervezettől, akár külön kontinensen is lehetnek. Egy MSSP és annak SOC-csapatai egyszerre több szervezetet is kiszolgálnak különböző kibervédelmi szolgáltatásokkal (például a SOC mellett forensics vagy malware analízis).

Egy teljesen működőképes SOC állandó üzemet igényel, legalább 8-10 fővel. Csak a fenntartáshoz két ember szükséges műszakonként, akik párosával, 12 órás váltott műszakokban dolgoznak 3 vagy 4 napot, egyenlő arányú pihenőnapokkal. Ez egy kétfős műszak esetén lehetővé teszi, hogy egy fő monitorozással, míg a másik a kivizsgálásokkal foglalkozzon, valamint jól megoldott a helyettesítés (például egy betegség esetén) is [4]. Azonban ez nem tartalmazza a vezetési, a fluktuációs, a szabadságokkal kapcsolatos problémákat, illetve olyan más speciális funkciókat, mint a rosszindulatú programok visszafejtése, a kriminalisztika és a fenyegetettségek proaktív elemzése (Threat Intelligence, TI) és kezelése, amelyek nem minden SOC központi tevékenységi körébe tartoznak bele.

Alapvetően öt SOC-ot különböztethetünk meg működési modelljük alapján [5]. Ezeket az 1. táblázatban foglaltam össze.

SOC-modell	Jellemzők	Jellemző alkalmazása
Virtuális SOC	Nincs saját külön létesítménye. Részmunkaidős csapattagok. Reaktív működés: kritikus riasztás, incidens esetén kezd működni. Ez az elsődleges modell, ha teljesen kiszervezik az MSSP-nek a SOC-t.	Kis- és közepes vállalkozások, kisebb nagyvállalatok.
Többfunkciós SOC/NOC	Külön létesítmény és kijelölt csapat, amely nemcsak a biztonságot érintő feladatokat lát el, hanem más kritikus IT-műveleteket is végez egy helyen, a nap 24 órájában, ezzel csökkentve a költségeket.	Kis- közepes és alacsony kockázatú nagyvállalatok, ahol a hálózati és biztonsági funkciókat már ugyanezek vagy átfedő személyek és csoportok végzik.
Elosztott vagy társmenedzselt SOC	Saját és félig erre kijelölt csapattagok. Tipikusan heti 5 napban, napi 8 órás üzemelés (8/5). Az MSSP bevonásakor ez társmenedzselt.	Kis- és közepes méretű vállalatok.

Saját SOC	Saját, elkülönült létesítmény. Külön csapat. Teljesen házon belüli működés. 24/7-es működés.	Nagyvállalatok, szolgáltatók, nagy kockázatú szervezetek.
Irányító SOC	Más SOC-k koordinálása. Threat Intelligence szolgáltatás, helyzettudatosság és további szakértelmek nyújtása a SOC-knak. Ritkán vesz részt közvetlenül a napi működésben.	Óriásvállalatok és szolgáltatók; kormányok, hadsereg, hírszerzés.

1. táblázat Az SOC működési modelljei [5]

SZAKEMBEREK MEGTARTÁSA KIBERBIZTONSÁGI TEAMEKBEN

A kiberbiztonsági team munka területei közül jelen tanulmányunkban a SOC-teamekre fokuszálunk kizárólag. A korábban említett kutatásaink során megismert SOC-ok és az azokban dolgozó, azokat vezető szakemberek beszámolóiból szembetűnővé vált számunkra hogy a kiberbiztonsági team munka nemcsak technológiai oldalról állítja a dolgozókat kihívások elé [1], [3]. A SOC team munkája olyan számítógépes technológiával támogatott kooperatív munka, amelyben a szakemberek sikeres együttműködése sokban függ a technológiától, de a technológia önmagában nem lesz soha elegendő a hatékony SOC üzemeltetéséhez. A szakirodalom is külön kitér a SOC-ok kapcsán a dolgozókra nehezedő terhelés, a megfelelő munkaerő kiválasztásának, képzésének, megtatásának területére mivel a kiberbiztonság napjainkban erősen munkaerőhiányos terület [4]. Ahogy megfigyeltük hazai és nemzetközi kontextusban és a szakirodalom is alátámasztja, hogy a terhelésben fő szerepe van a folyamatos készültségnek a monitorozási feladatokban, az éjszakai műszakoknak amelyek a SOC 24/7-es működését teszik lehetővé, a számos szoftver eszköznek amelyek használni kell, és a különböző (sokszor globálisan szétszórt) csapatoknak akikkel együtt kell működni [4]. Mindezek együtt hasonlóvá teszik a SOC teameket olyan magas kockázatú környezetben dolgozó csapatokhoz mint a légiirányítók, katasztrófavédelmi csapatok, erőművek vezénylőtermi csapatai, vagy akár orvosok, tűzoltók, repülök és hajók személyzetei is [6], [7].

A SOC csapattal kapcsolatos, a megvalósítás során leginkább lényeges kérdés a képzett szakemberek hiánya a területen. Tapasztalataink szerint nemcsak a nemzetközi, de a hazai piacon is jellemző az, hogy a SOC-szakemberek karrierútja az első vonalból indul (Level 1 SOC analyst), ahova fiatal pályakezdőket vesznek fel, és őket képzik, ezzel elkerülve a tapasztalt szakemberek költséges alkalmazását. Az ilyen karrierút-tervezés implikálja, hogy a következő vonal és a specifikusabb SOC-pozíciók felé haladni tapasztalattal, idővel, képzéssel lehet (szenioritás jellemzi ezeket a feladatköröket). Ez a megközelítés nem segít abban, hogy az első vonalban dolgozó elemzőket megtartsák, elégedettségük és munkájuk minősége kellő szintű legyen. Viszont a képzésükbe invesztált költségek kárba vesznek, ha ők távoznak a szervezetből. Rájuk nehezedik a legnagyobb stressz is, pontosan az alacsony státuszú pozíció és a 24/7-es munkarend miatt, ami a kiégés és pályaelhagyás okozója lehet. A kockázatot fokozza az, hogy a munkaerőhiány miatt a cégek egymástól agresszívan igyekeznek szakembereket átcsábítani. E probléma kivédését szolgálhatja, ha a különböző SOC-vonalakat

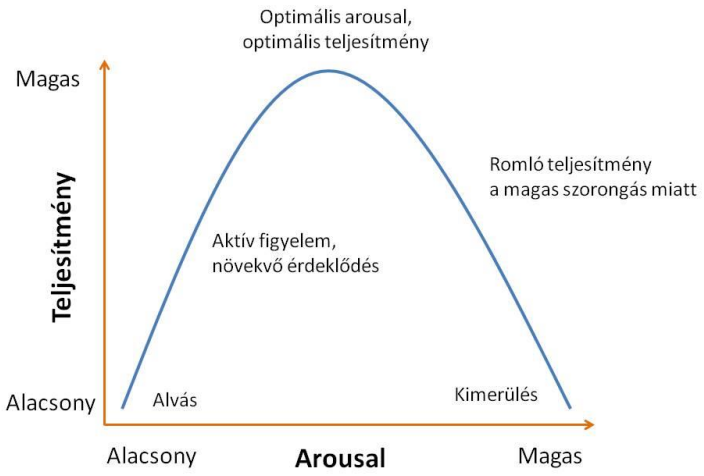
és -szerepeket nem szenioritás alapján értelmezzük, hanem a SOC célját szolgáló, azonosan fontos, de más képességeket igénylő területekként. Ezek között a szakemberek megadott rend szerint rotálhatók, ami a klasszikus munkapszichológia egyik alapvető elégedettségjavító módszere. Ezzel az elégedettség és a hatékonyság is növelhető, viszont a stresszes (például első vonalbeli) pozíciókban a kiégés csökkenthető. Az erősen versengő munkaerőpiaci helyzet miatt a szakemberek javadalmazásán és a motiváló karrierúton kockázatos megtakarítani [1].

Ezek alapján a következőekben a kiberbiztosnágban és különösképpen SOC-okban dolgozó szakemberekre nehezedő stressz és kiégés témakörét mutatjuk be. Azt feltételezzük, és ez motiválja vizsgálódásainkat, hogy a stressz kezelése és a kiégés megelőzése segíthet a képzett munkaerő megtartásában, a fiatal szakemberek számára pedig hosszútávon karrier út biztosítására kiberiztonság területén.

A KIÉGÉS ÉS A STRESSZ FOGALMA ÉS VONATKOZÁSAI

A bevezetést követően a stressz és a kiégés fogalmának definiálása következik, majd a kettő kapcsolatának meghatározása. A stressz a mindennapi életünk része. Selye János szerint: *„A stressz az élet sava-borsa”* [8] Ezen állítás alapján azt feltételezhetjük, hogy a stressznek van pozitív aspektusa is, nemcsak negatív, amellyel a legtöbbször találkozhatunk. A stressz tulajdonképpen egy olyan hatás, amely valamilyen módon befolyásolja a személy pszichológiai vagy fiziológiai mechanizmusait [9] A stressz hatására bekövetkező igénybevétel (angolul: strain) pedig a befolyásolt (pszichológiai- illetve fiziológiai-) mechanizmusok következtében létrejövő funkcióváltást jelenti. A stressz tehát olyan hatás, amely valamilyen módon megváltoztatja a személy viselkedését/érzelmeit.

Egy elmélet alapján (Yerkes-Dodson törvény) [10] a stressz a teljesítménnyel is összefüggésbe hozható, amely tovább magyarázza pozitív- illetve negatív aspektusait. *Harang alakú görbén* lehet ábrázolni a stressz egyre növekvő szintjét és ennek hatását a személy teljesítményére. Alacsony stressz-szint esetén a személy unatkozik, és teljesítmény-szintje alacsony. A stressz növekedésével megnövekszik a teljesítmény is, ezt úgy is nevezhetjük, hogy a személy számára *optimális stressz* amely lehetővé teszi, hogy magas teljesítményt nyújthasson feladataiban. Ez tehát egy élénk, de még nem túlságosan stresszel teli állapot. Amikor a stressz szintje ennél is magasabb, az a pszichológiai funkciókra nézve gyakran szorongást vált ki a személyből, ami *debilizáló* hatású, tehát a teljesítményét lerontja. Ilyen például, amikor egy hallgató alapos felkészülést követően, nem tud megszólalni a vizsgán. Ekkor valószínűleg a túlzott stressz állapotába került, ami megakadályozza, hogy magas szinten tudjon teljesíteni. A stressz és a teljesítmény kapcsolatát az 1. ábra mutatja be. (Megjegyzés: az ábrán a stressz helyett az „arousal” kifejezés olvasható, amely a személy aktivációs szintjére utal, és rokonértelmű fogalma a stressznek).



1. ábra: Yerkes-Dodson törvény: a stressz és a teljesítmény kapcsolata ([10] alapján)

A Yerkes-Dodson törvénynél látható volt, hogy a stressz pozitív, illetve negatív hatással is lehet a személy teljesítményére. Ha ezt a jelenséget szeretnénk jobban megérteni, be kell vezetnünk a *megküzdés* fogalmát. A megküzdéssel Lazarus és mtsai foglalkoztak [11].

A megküzdés (angolul: coping) azt jelenti, hogy a személy milyen stratégiákat alkalmaz a stresszt okozó helyzet kezelésére. Azaz, a stresszre adott reakció minőségére van befolyásoló hatása. Lazarus és mtsai elkülönítettek ún. *érzelmi*- illetve *probléma fókuszú* megküzdést, ahol az érzelmi fókuszú megküzdés a stresszt okozó helyzet érzelmi vonatkozásainak kezelésére vonatkozik – legtöbbször azonban ez csak a felszín, a probléma-fókuszú megküzdés pedig magát a stresszt okozó helyzet állította problémát (vagy, ha úgy tetszik, megváltozott állapotot) oldja meg. Az érzelmi fókuszú megküzdés nem lehet teljes a probléma-fókuszú megküzdés nélkül, és ez fordítva is igaz. Példaként említhető, amikor valaki nagy változáson megy keresztül az életében (pl.: vesz egy lakást), ennek hatására természetesen felmerülnek megoldandó helyzetek (pl.: hogyan tudja kezelni a költségeit, milyen részei legyenek a felújításnak), azonban ez a megváltozott helyzet a személy érzelmeire is hatással lesz nagy valószínűséggel. Egy új életstílust fog kialakítani magának, és a változás mindig érzelmi igénybevétellel jár. El kell hagyni a régit, hogy kialakulhasson a helyében valami új. Egy érzékletesebb példa, egy negatív eset, például a személy egyik közeli hozzátartozójával történik baleset, vagy beteg lesz. Ekkor hajlamos lehet csupán a helyzet probléma oldalával foglalkozni, azaz megtalálni a legjobb orvosokat, stb., holott a helyzet érzelmileg is megterhelő, és az érzelmi megküzdés figyelembe vétele nélkül nem kezelhető megfelelően a kialakult helyzet. Érzelmi megküzdésre lehet példa a figyelem elterelése kellemes élményekkel (pl.: egy film megnézése, zenehallgatás), beszélgetés egy jóbaráttal (események ventillálása), mindfulness (jelenlét az itt és most-ban) és a relaxáció (hasi légzés) gyakorlása. Probléma-fókuszú stratégiák például a priorizálás a tennivalók között, a megoldási terv készítése, az asszertív (önérvényesítő) kommunikáció, azon belül is a felelősségi körök pontos meghatározása, és a mentor/coach segítségének igénybe vétele lehetnek.

A megküzdés és a Yerkes-Dodson törvény kapcsolatára vonatkozóan abból a megállapításból indulhatunk ki, hogy az optimális stressz-szint, illetve a túlzott megterhelés (szorongást okozó stressz) szintje minden egyénnél más. Az optimális stressz és a debilizáló stressz közötti határvonalat a személy által alkalmazott megküzdési stratégiák is meghatározhatják. Az tehát, hogy a személy hogyan *érzékel* egy helyzetet, s közben mekkora stresszt él meg, nagyban függ előzetes tapasztalatai mellett attól az eszközkészlettől, amit a stresszténye zők kezelésére mozgósítani képes (mind érzelmi-, mind a probléma megoldás

szempontjaiból). Mindaddig, amíg a személy úgy érzékeli, hogy a stresszt okozó helyzetben megfelelően helyt tud állni, és magabiztosan megbirkózni a helyzettel, optimális stresszről, és magas teljesítményről beszélhetünk a személy esetében. Akkor azonban, ha a személy úgy érzi, a helyzet stresszt okozó jellege túlnőtt kompetenciáin, a stressz debilizáló hatásúvá válik, és szorongást okoz.

A kiégés fogalmát ennél a pontnál érdemes bevezetni: a *kiégés szindróma* kialakulása ugyanis akkor veszi kezdetét az egyén esetében, amikor hosszú távon (fél évig vagy azon túl) tapasztal olyan jellegű stresszt a munkájában, amely debilizáló hatással van a teljesítményére, s melynek hatására úgy érzi, nincs hatása a helyzet megoldására vonatkozóan. Kiégés ennélfogva azoknál a személyeknél jellemző például, akik idealistán, és magas lelkesedéssel, de kevés tapasztalattal vágnak bele a munkába (pl.: pályakezdők), hiszen esetükben könnyen előfordulhat, hogy akár önszántukból vállalnak be olyan mennyiségű, vagy magasabb szakértelmet kívánó munkát, amelyért nem tudják vállalni a felelősséget.

A munkahelyi kiégéssel (angolul: job burnout) elsőként Maslach és Freudenberger foglalkoztak [12], és ők állapították meg megfigyeléseik és kvantitatív kutatásaik tükrében, hogy a szindróma körülbelül 1-2 év leforgása alatt alakul ki, és első jellemzője, hogy a személy hosszabb időn keresztül olyan stresszt él át, amelynek kezelésére úgy érzi, nincs hatása. A szindróma második fázisa a deperszonalizáció (a humán szolgáltató szektorban), általában véve pedig „cinizmus”-ként lehetne jellemezni, amikor az egyén érzéketlenné válik a környezete iránt. Ennek magyarázata, hogy az érzelmi kimerülés következtében (amely a túlzott stresszhatások érzelmi vonatkozásainak kezeletlenségére vezethető vissza), a személynek nem állnak a továbbiakban a rendelkezésére olyan erőforrások, amelyekkel környezetével szemben emberségesen tudna viselkedni. Elveszik tehát az odafigyelés és a felelősségteljesség a másik ember, illetve a környezet iránt. A szindróma harmadik nagy dimenziója a szerzők (Freudenberger és Maslach) alapján a személyes teljesítmény csökkenése. Ez a cinizmussal párhuzamosan is megjelenhet, természetes folyománya annak a folyamatnak, hogy a személy egyre kevésbé képes értékelhető kapcsolatot fenntartani a környezetével, ezáltal munkája is értékét veszti. A kiégés szindróma fázisai természetesen nem ilyen „vegytisztán” jelennek meg a valóságban, hiszen a Yerkes-Dodson törvény alapján látható volt, hogy már a szorongást okozó stressz közvetlenül is csökkenti a személy teljesítményét. A kutatók között a mai napig nincs egyetértés arra vonatkozóan, hogy a „személyes teljesítmény csökkenése” valid dimenziója-e a kiégés szindrómának (ld.: [13], ugyanakkor a legelterjedtebb modell jelenleg is a Maslach-Freudenberger-féle elképzelés a kiégés folyamatára vonatkozóan.

A kiégés rizikófaktorai kiberbiztonsággal foglalkozó csoportok esetében

A kiberbiztonsággal foglalkozó csoportok (angolul: teamek) munkaköre számos olyan jellemzőt rejt magában, amely hajlamossá teheti az ott dolgozókat a kiégés szindróma megjelenésére. Ahogy a fentiekben olvasható, a kiégés akkor alakul ki, amikor a krónikus stressz szintje hosszabb időn át magas a személy esetében, amely általában oda vezethető vissza, hogy a személy nem talál megfelelő (adaptív) megküzdési stratégiákat a probléma vagy helyzet kezelésére. Ezen, munkakörből adódó kihívások kerülnek bemutatásra a következőkben a kiberbiztonsági csoportok esetében.

A kiégéssel foglalkozó munkakövetelmény-munkaerőforrás modelljükben Demerouti és mtsai [13] a kiégés kezdeti tüneteivel (a kimerültséggel) összefüggésben a *munka követelményeit* jelölik meg, a *munka (elégtelen) erőforrásait* pedig az elköteleződés hiányával hozzák összefüggésbe. A munkakövetelmények egyike a váltott műszakban végzett munka (angolul: shift work) a modell alapján, amely felfedezhető a kiberbiztonsággal foglalkozó szakemberek munkakörében is. Azon teamek esetében ugyanis, ahol nem nemzetközi cégről van szó (azaz ahol nem tud megvalósulni a különböző országokban működő munkacsoportok között az időeltolódások révén a 24 órán át tartó felügyelet), ott a csoportok egy-egy tagja

éjszakai ügyeletet biztosít az irodában (a helyszínen), és a magasabb szinteken dolgozó kollégák közül legalább egy fő telefonos készültséget vállal, otthonról. A műszakokban vállalt munka tehát követelmény-faktorként jelenik meg a munkavállalók esetében, ami hozzájárulhat a kimerülés elérkezéséhez.

További jellemzője a kiberbiztonsági munkának, hogy kiszámíthatatlan: bármikor lehet számítani támadásra, amelyet megfelelő módon kezelni kell. Lee & Ashforth [14] foglalkozott az autonómia/kontroll tükrében a kiégés szindrómával, és azt találták, hogy minél kevesebb kontrollt él meg a személy a munkájával kapcsolatban, annál nagyobb a kiégés előfordulási valószínűsége. A két tényező kapcsolatát az ún. szerepstressz befolyásolja. A szerepstressz arra vonatkozik, amikor a személy szerepkonfliktust- illetve szerepambiguitást él meg a feladataira vonatkozóan. A szerepkonfliktus és a szerepambiguitás olyan tényezők, amelyek a szerep tisztázatlanságára vonatkoznak, tehát a munkavállaló nincs tisztában azzal, hogy mi a feladata. A szerepstressz közvetlen hatását a kiégésre számos tanulmány vizsgálta [15]–[17]. A legtöbb munkakör esetében a bizonytalanság a feladatokra vonatkozóan helytelen vezetői magatartás következménye (azaz a vezető nem határolja körül pontosan a feladatot), azonban a kiberbiztonsággal foglalkozó teameknél a *munka jellege* az, ami miatt egy adott helyzetben nem mindig egyértelmű, hogy mi a helyes döntés, ugyanakkor azt gyorsan kell meghozni. Az időnyomás mint tényező is megjelenik tehát, amely – visszautalva Demerouti és mtsai modelljéhez [13] – a munka követelményeit terheli, és a dolgozó kimerüléséhez járul hozzá.

Az összefüggéseket tovább vizsgálva, a munka erőforrásai között sorolható fel a modell alapján a *jutalmak*. A kiberbiztonsági csoportok esetében az alsóbb szinten (level 1) dolgozó munkavállalóknak relatíve alacsony fizetés mellett kell a fenti feltételekkel vállalniuk a munkát. A „relatíve alacsony” itt kiemelendő, mivel a magyar munkaerőpiacon jelenleg az informatikus fejlesztő foglalkozás az egyik legjobban kereső szakma, amelyben ugyanazzal a végzettséggel tudnak elhelyezkedni a munkavállalók, mint amit a kiberbiztonsági tevékenység is megkíván. A relatíve alacsony fizetés tehát annak tükrében értelmezhető, hogy a munkavállalók csábítóbb fizetési feltételekkel végezhetnének munkát megszerzett diplomájukkal. Ez gyakran meg is történik, azaz magas a fluktuáció a level 1 szinten.

Lehetséges kiégés ellen ható faktorok a kiberbiztonsági teamekben

Azt követően, hogy ejtettünk néhány szót a kiégéssel kapcsolatos rizikófaktorokról a kiberbiztonsági teamekben, érdemes megvizsgálni azt is, hogy melyek azok a tényezők, amelyek pozitív, azaz megtartó erővel bírnak az ezekben a munkakörökben dolgozó munkavállalókra nézve.

A kiégés vizsgálata esetében az egyik lehetőség, ahogyan a személy elkerülheti a kiégést, ha megfelelő megküzdési stratégiákat dolgoz ki a krónikus stresszt okozó helyzetek kezelésére. Ilyen lehet például, ha nem vállalja túl magát, azaz csak annyi munkát vállal be, amennyit felelősségteljesen el tud végezni. A kiberbiztonsággal foglalkozó teamek esetében erre nincs lehetőség, hiszen ott a fenyegetés vagy támadás kezelése esetén az optimális terhelési stressz sokszorosa is terhelheti a munkavállalót, más esetekben viszont eseménytelen a munka, amely a Yerkes-Dodson törvény alapján akár unatkozást is eredményezhet.

A kiegyenlítetlen munkaterhelés (különösen a level 1 esetében) miatt a belső erőforrások mellett a munkavállalóknak szükségük van más forrásokra is, hogy meg tudják őrizni érzelmi és mentális egészségüket. A kiégést kutató modellek alapján ez a tényező a *társas támasz* lehet. A társas támasz a munkatársaktól és/vagy vezetőtől érkező érzelmi illetve szakmai támogatás. A kiégés esetében azt találták a kutatók, hogy [18] a felettestől érkező támogatás a legmeghatározóbb védőfaktor. Amikor a vezető látja a lehetőséget beosztottjában, és nemcsak leosztja a feladatokat, hanem folyamatosan segíti őt a szükséges információkkal illetve érzelmileg is mellette áll, a dolgozóban megnő az az érzés, hogy megbecsülik. A kiégés szindróma azoknál a legmagasabb ugyanis, ahol a munkavállaló észrevétlen marad, nincs

megbecsülve és nem lehet szava a döntési folyamatokban. Egy másik területet vizsgálva, Foley & Murphy kutatásukban (2015) elkülönített ún. „magas kiégésű iskolai környezetet" és „alacsony kiégésű iskolai környezetet". Míg az előbbi esetében merev a vezetőségi struktúra, elszeparáltság és kizárólagos igazgatói döntések jellemzőek, addig az utóbbinál a pedagógusok hozzájárulnak a döntésekhez, mindennapos kapcsolatot ápolnak az igazgatóval és laza struktúra fogja össze a tanári kart. A társas támasz a kiégés szindrómában olyan tényező, amelynek akkor lesz a legnagyobb a jelentősége, amikor a személy egyénileg nem képes megbirkózni a rá háruló feladatokkal. Lazarus és mtsai stressz-elméletéhez visszatérve, a társas támasz képes kitágítani a határait a személy érzelmi fókuszú és probléma fókuszú megküzdési lehetőségének, azáltal, hogy érzelmi- és információs támogatást is képes nyújtani.

A rizikófaktoroknál látható volt, hogy a legveszélyeztetettebb helyzetben a level 1-es munkavállalók vannak a kiégés szempontjából, és ők azok, akiknél egyben a legnagyobb a fluktuáció is. Az is látható volt, hogy ők azok, akiknek a legkisebb a kontrolljuk a munkájuk felett. Egy level 1-es munkavállaló akkor tud sikereket elérni munkájában, ha mindezen nehezítő tényezők mellett talál egy értelmes célt a munka kapcsán, például, ha felismeri, hogy a munka, amit végez, mekkora jelentőséggel bír a szervezetek működésére nézve. A belső motiváció ugyanis bizonyítottan erős védőfaktora lehet a kiégés szindróma kialakulásának [20]. Egyes kutatások szerint (pl.: [21] egy kellően értelmes cél még arra is ösztönözheti a munkavállalót, hogy újabb, általa addig nem alkalmazott megküzdési stratégiákat dolgozzon ki egy stresszel teli, vagy problémás helyzet kezelésére.

Amennyiben a level 1-es munkavállaló képes kitartani munkája mellett, akkor a level 2 szinten már nagyobb kontrollal kezelheti a rá háruló feladatokat, és nagyobb része lehet a meghatározó döntésekben is. Mindaddig pedig, egy támogató csoportlégkör az, ahol úgy érezheti, nehéz munkája mellett folyamatosan tud fejlődni, nemcsak szakmailag, hanem a krónikus stresszel járó helyzetek kezelésében is.

Tervezet egy feltáró kutatásra a kiberbiztonsági teamek kiégésének mértékére vonatkozóan

A fent leírtak és az eddigiekben tapasztaltak tükrében érdemes a gyakorlatban is vizsgálatot végezni, azért, hogy valós képet kaphassunk a kiberbiztonsággal foglalkozó csoportok kiégésének helyzetéről Magyarországon. Annak érdekében, hogy empirikus adatokat gyűjtsünk a kiberbiztonsági csoportokról a kiégés szemszögéből, feltáró kutatás végzése javasolt, mivel még egy kutató sem végzett hasonló munkát a területen. A feltáró kutatás egyik eszköze az interjú. Az interjútípusok alapján megkülönböztetünk sutrukturált, félig strukturált és strukturálatlan interjúkat. A strukturált interjú esetén a kérdező ragaszkodik előre megírt kérdéseihez és azok sorrendjéhez is. A félig strukturált interjúnál a kérdezőnek szintén a rendelkezésére áll egy kérdéssor, ám ez inkább vezérfonalként szolgál, és biztosítja, hogy egy fontos téma se maradjon ki az interjú felvétele során. A strukturálatlan interjú esetében a kérdező számára nem áll rendelkezésre kérdéssor, csupán egy nagyjából körvonalazott nagyobb téma, amellyel megkeresi alanyát, és szabadon beszélgetnek arról az interjú során. Az interjúk tekintetében beszélhetünk továbbá egyéni és csoportos interjúkról is. A kiberbiztonsági teamek tagjainál félig strukturált, egyéni interjú alkalmazása javasolt, mivel a félig strukturált forma megengedi a fontos, de a kérdések között nem szereplő gondolatok kibontakozását, ugyanakkor ad egy vázat, amely a kutatási előzményekre alapozva minden lényeges témát tartalmaz. Az interjúban minden olyan témára érdemes kitérni, amely a munka kiégéssel kapcsolatos rizikófaktoraira illetve védőfaktoraira vonatkozik. Ezek alapján a javasolt témák a feltáró interjúban: a munka során megélt stressz mértéke, a munkavállaló által alkalmazott megküzdési stratégiák, a munkavállaló személyes kapcsolatainak jellege (munkatársakkal illetve felettessel) – a társas támasz megjelenésére vonatkozóan, végül pedig az elkötelezettségre, belső

motivációra vonatkozó kérdések. Az interjúban előforduló témák és néhány kérdés példaként az 2. táblázatban olvasható.

Téma	**Példák kérdésekre**
Alapadatok a munkára vonatkozóan	Mióta dolgozol a cégnél?/Írd le egy munkanapodat!
Megélt stresszre vonatkozó kérdések	Mennyi stresszt tapasztalsz a munkád során?/Mi okozza a legnagyobb stresszt a munkád közben?
Alkalmazott megküzdési stratégiákra vonatkozó kérdések	Vannak-e olyan tényezők, amiknek a kezelése nehézséget jelent számodra/úgy érzed, nem tudod kezelni őket?/ Vannak-e jól bevált módszereid a stressz csökkentésére, kezelésére? Mik ezek?
Személyes kapcsolatra vonatkozó kérdések	Kapcsolódsz-e más emberekhez a munkád végzése közben? Milyen gyakran?/Milyen a kapcsolatod a kollégáiddal?
Elkötelezettségre, a munka értékére vonatkozó kérdések	Mitől függ, hogy jó teljesítményt tudsz-e nyújtani (valaki a TE munkakörödben jó teljesítményt tudjon nyújtani)?/ Szerinted mitől lehet elkötelezetten végezni ezt a munkát hosszú távon is? Miben látod az értékét annak a munkának, amit nap mint nap végzel?

2. táblázat: Feltáró interjú tervezett témái és kérdései a kiberbiztonsági teamek kiégésére vonatkozóan (saját szerkesztés)

A feltáró kutatás megvalósulásához kapcsolatfelvételnek is meg kell történnie kiberbiztonsággal foglalkozó cégekkel, majd időpontokat kell egyeztetni az interjúkkal kapcsolatban. Az interjúk felvételét követően az eredmények feldolgozása következik, a begépelés és a kvalitatív elemzés (pl.: szövegelemzés) segítségével. Az interjúknak köszönhetően választ kaphatunk arra, hogy a magyarországi kiberbiztonsággal foglalkozó csoportok tagjainál valóban megjelennek-e a krónikus stressz jelei, milyen megküzdési stratégiákat alkalmaznak a nagy kihívást jelentő helyzetekben, számíthatnak-e egymásra a társas támasz szempontjait figyelembe véve, illetve, mennyire képes megtartó erőként funkcionálni a dolgozó számára az értelmes célért való munkavégzés. Az interjút követően egy kvantitatív méréssel lehetséges a kutatás további adatainak feltárása, ahol számosítható adatok lennének nyerhetőek a kiberbiztonsággal foglalkozó munkavállalók kiégési szintjéről és megküzdési stratégiáiról.

KÖVETKEZTETÉSEK

Ahogy a szakirodalom és eddigi személyes és kutatási tapasztalataink is felhívták rá a figyelmet a stressz és a kiégés a kiberbiztonsági munka sikerét meghatározó tényezők egyik legfontosabbja [1], [3]–[5]. Rendelkezhet a SOC a legfejlettebb szoftverekkel, a legpontosabb és legátfogóbb adatforrásokkal a monitorozáshoz, azonban minden feladat nem automatizálható, az emberi szaktudás és intelligencia nem helyettesíthető teljes méretekben. Ahogy a támadók úgy a védekezők oldalán is emberek állnak. A humán tényezők két

szempontból vizsgálhatók. Egyfelől az ember és a számítógépes technológia közötti együttműködés (a szoftverhasználhatóság, a megfelelő eszközök megléte) és a globális teamek közötti számítógéppel támogatott együttműködés, a kommunikáció irányából. Másfelől viszont a teamekben dolgozó személyek jólléte, az őket érő stressz, és az elvesztésüket kockáztató kiégés megelőzése szempontjából. Mindkettő értelmezhető team szinten: csapatokon belüli és csapatok közötti együttműködés, feladatteljesítés szempontjából. A korábban vizsgált számítógéppel támogatott team munka és a szintén a szerzők egyikének vizsgálati területébe tartozó szoftver használhatóság mellett a stressz és hatásainak vizsgálata sem elhanyagolható. Ez utóbbi humán tényező különösen fontos a hazai munkaerőpiaci helyzetben: jelentős az igény a kiberbiztonsági szakemberekre, az ő képzésükben sokszor a munkahelyi gyakorlat jelenti a kulcs képességek megszerzését. A terület munkakörein, vagy a SOC hierarchiáján való fokozatos előrejutás évekig is eltarthat. Ennek a karrierútnak a során a megtartás kulcs fontosságú: a gyakori munkahely váltás vagy a pályaelhagyás a képzésbe invesztált idő, költség, és energia elvesztését jelenti a dolgozó elvesztésén túl. A kiberbiztonságban dolgozókra nehezedő stressz jellemzőinek részletesebb megismerése és az erre építhető stresszkezelési technikák oktatása segíthet a kiégés megelőzésében.

Az előzőekben felvázolt kutatási perspektíva lehetővé teszi, hogy hazai mintán vizsgáljuk meg a kiberbiztonsági team munka egyik lényeges emberi sikertényezőjét és egyben égető munkaerőpiaci kérdésekben is támogatást tudjuk nyújtani. A pszichológia több területének kutatási tapasztalati jól alkalmazhatóak a kiberbiztonság területére és ezzel célunk a munkaerő megtartás eszköztárának gazdagítása is.

IRODALOMJEGYZÉK

[1] B. P. HÁMORNIK AND C. KRASZNAY, “A Team-Level Perspective of Human Factors in Cyber Security: Security Operations Centers,” in *Advances in Human Factors in Cybersecurity: Proceedings of the AHFE 2017 International Conference on Human Factors in Cybersecurity, July 17−21, 2017, The Westin Bonaventure Hotel, Los Angeles, California, USA*, D. Nicholson, Ed. Cham: Springer International Publishing, 2017, pp. 224–236.

[2] K. KASSAI, “A 2013. ÉVI L. TÖRVÉNY VÉGREHAJTÁSA ÉRDEKÉBEN A MAGYAR HONVÉDSÉGNÉL SZÜKSÉGES ELEKTRONIKUS INFORMÁCIÓVÉDELMI SZAKFELADATOK,” *Hadmérnök*, vol. 8, no. 4, pp. 191–200, 2013.

[3] B. P. HÁMORNIK AND C. KRASZNAY, “Prerequisites of Virtual Teamwork in Security Operations Centers : Knowledge , Skills , Abilities,” *AARMS*, vol. 16, no. 3, pp. 73–92, 2017.

[4] J. MUNIZ, G. MCINTYRE, AND N. ALFARDAN, *Security Operations Center: Building, Operating, and Maintaining your SOC*, vol. 2. Cisco Press, 2015.

[5] A. BARROS AND A. CHUVAKIN, “How to Plan, Design, Operate and Evolve a SOC,” 2016.

[6] M. JUHÁSZ AND J. K. SOÓS, “Impact of non-technical skills on NPP teams’ performance: Task load effects on communication,” in *2007 IEEE 8th Human Factors and Power Plants and HPRCT 13th Annual Meeting*, 2007.

[7] B. P. HÁMORNIK, M. JUHÁSZ, “A team-munka szerepe az orvosi rehabilitációban,” in *A foglalkozási rehabilitáció támogatása pszichológiai eszközökkel*, M. Juhász, Ed. Budapest: Typotex, 2010, pp. 61–78.

[8] J. SELYE, *Stressz distressz nélkül*. Budapest: Akadémiai Kiadó, 1976.

[9] I. TAKÁCS AND M. JUHÁSZ, *Pszichológia*. Budapest: Typotex, 2006.

[10] A. CSÉPE, VALÉRIA; GYŐRI, MIKLÓS; RAGÓ, *Általános pszichológia 2. Tanulás – emlékezés – tudás*. Budapest: Osiris Kiadó Kft., 2007.

[11] R. S. LAZARUS AND S. FOLKMAN, *Stress, Appraisal, and Coping*. Springer Publishing Company, 1984.

[12] C. MASLACH, W. B. SCHAUFELI, AND M. P. LEITER, "Job Burnout," *Annu. Rev. Psychol.*, vol. 52, pp. 397–422, 2001.

[13] W. B. DEMEROUTI, E.; BAKKER, A.B.; NACHREINER, F.; SCHAUFELI, "The Job Demands-Resources Model of Burnout." Journal of Applied Psychology, pp. 499–512, 2001.

[14] R. T. LEE AND B. E. ASHFORTH, "A Longitudinal Study of Burnout among Supervisors and Managers: Comparisons between the Leiter and Maslach (1988) and Golembiewski et al. (1986) Models," *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, vol. 54, no. 3. pp. 369–398, 1993.

[15] P. J. MAZUR AND M. D. LYNCH, "Differential impact of administrative, organizational, and personality factors on teacher burnout," *Teach. Teach. Educ.*, vol. 5, no. 4, pp. 337–353, 1989.

[16] D. LAUGAA, N. RASCLE, AND M. BRUCHON-SCHWEITZER, "Stress and burnout among French elementary school teachers: A transactional approach," *Rev. Eur. Psychol. Appl.*, vol. 58, no. 4, pp. 241–251, 2008.

[17] R. J.BURKE AND E. GREENGLASS, "A Longtitudinal Study of Psychological Burnout in Teachers," *Hum. Relations*, vol. 48, no. 2, pp. 187–202, 1995.

[18] M. W. HAYES, "The Challenge of BURNOUT: An Ethical Perspective.," *Annals of Psychotherapy & Integrative Health*, vol. 16, no. 2. pp. 20–25, 2013.

[19] C. FOLEY AND M. MURPHY, "Burnout in Irish teachers: Investigating the role of individual differences, work environment and coping factors," *Teach. Teach. Educ.*, vol. 50, pp. 46–55, 2015.

[20] C. FERNET, F. GUAY, C. SENÉCAL, AND S. AUSTIN, "Predicting intraindividual changes in teacher burnout: The role of perceived school environment and motivational factors," *Teach. Teach. Educ.*, vol. 28, no. 4, pp. 514–525, 2012.

[21] E. BRACHA AND M. BOCOS, "A Sense of Coherence in Teaching Situations as a Predictor of First Year Teaching Interns' Burnout," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 209, no. July, pp. 180–187, 2015.