

# AZ ÖSSZEhangolt TEAMMUNKA VÁRATLAN HELYZETEK KEZELÉSEKOR



Soós Juliánna Katalin

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Ergonómia és Pszichológia Tanszék  
1117 Budapest, Magyar tudósok körútja 2. Q épület A108.  
juliasoos@gmail.com

JUHÁSZ Márta

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Ergonómia és Pszichológia Tanszék  
1117 Budapest, Magyar tudósok körútja 2. Q épület A108.  
juhaszm@erg.bme.hu

## ÖSSZEFOGLALÓ

*Háttér és célkitűzések:* A tevékenység összehangolását segítő teamfolyamatok különösen fontosak a kockázatos körülmények között dolgozó szakértői teameknél, ahol az összehangolt teammunka a komplex rendszerek biztonságos és eredményes működésének egyik legfontosabb feltétele. Kutatásunk erőművi környezetben dolgozó operátor teamek kommunikatív viselkedésében megnyilvánuló teamfolyamatokra fókuszált. *Módszer:* A vizsgálat szimulációs környezetben zajlott, ahol 16 team feladatmegoldását rögzítettük videóra egy előre kiválasztott forgatókönyv alapján. A kiválasztott gyakorlat tartalmazott egy magas terhelésű munkaperiódust, ahol a tagoknak egy váratlan probléma megoldásán kellett együttműködniük. Kutatásunkban két fő kérdést vizsgálunk: (1) miként változnak a teamfolyamatok a munkaterhelés különböző szintjeinek függvényében, különösen magas terhelés alatt, amikor a team egy váratlan problémával szembesül; (2) hogyan tudnak a teamek hatékonyan alkalmazkodni ehhez a magas terhelésű munkafázishoz. *Eredmények, következtetések:* Az eredmények egyrészt rávilágítanak arra, hogy jelentős változások mennek végbe a teamfolyamatokban a váratlan problémával való szembesüléskor, másrészt arra, hogy a magas terheléshez való alkalmazkodást az explicit és az implicit kommunikáció megfelelő aránya segíti elő.

*Kulcsszavak:* teammunka, teamfolyamatok, terhelés, kommunikáció, koordináció, terhelés

## BEVEZETÉS

### **Az összehangolt teammunka fontossága**

Az összehangolt teammunka a komplex rendszerek biztonságos és eredményes működésének egyik legfontosabb feltétele. Az emberek mindig is terveztek, építettek és működtettek komplex és kockázatos technológiát az emberi jólét fenntartása érdekében, a technológiai fejlődés viszont lehetővé tette, hogy egyre kockázatosabb technológiákat építsünk és tartsunk fent. Vannak bizonyos tevékenységi területek, szervezetek, ahol a megfelelő biztonság és eredményes tevékenység közötti egyensúly kulcsfontosságú, hiszen egy hibás beavatkozás jelentősebb kockázatot jelent (Reason, 1997; Sorrensen, 2002). Ilyenek a biztonsági kultúrán alapuló magas kockázatú szervezetek, ahol az átlagosnál nagyobb az esély a tagok saját vagy mások életét veszélyeztető, illetve anyagi veszteségeket okozó helyzetek előfordulására (Dietrich és Childress, 2004). Ezek a szervezetek naponta néznek szembe tevékenységük során magas kockázati tényezőkkel, ezért komplex rendszereik működtetése során folyamatosan törekednek megteremteni és fenntartani a magas megbízhatóságot, a biztonságot.

Magas kockázatú szervezetben a rendszer biztonságos működtetése főként a szakértői teamek munkáján múlik, akiknek a hatékony működéshez össze kell hangolniuk az egyéni szintű tudásukat, tapasztalataikat és képességeiket. Ilyen szakértői teamek a légiforgalom-irányítók, a pilóták, az orvosi teamek, a különféle katonai, tengerészeti egységek és a folyamatirányító, operátor teamek. Vizsgálatunk középpontjában erőműves környezetben tevékenykedő teamek vannak, ahol a magas kockázat hatékony kezelése folya-

matos és tudatos összehangolt törekvésben nyilvánul meg.

### **AZ ÖSSZEHANGOLT TEAMMUNKÁHOZ SZÜKSÉGES TEAMFOLYAMATOK**

A kutatók arra hívják fel a figyelmet, hogy a különböző szakterületeken egyre jobban érvényesül a tudományterületek specifikációja, így a teamen belül tevékenykedő szakértők egyre szűkebb szakterületekre lesznek kiképezve. A munkavégzés során mégis változatos és váratlan problémákkal kell szembesülni, így a feladatok kezelése multidiszciplináris jellegűvé válik, ami viszont szükségesszerűvé teszi a különböző szakterületek együttműködését. A teammunka szükségességét alapozza meg az a tény is, hogy a potenciálisan veszélyes technológiát működtető rendszerben rejlő változatosság meghaladja a rendszert kontrolláló egyének sokféleségét (Reason, 1997). Abban az esetben, ha az egyének közötti teamfolyamatok, vagyis a kommunikáció, együttműködés, koordináció megfelelő, az egyének csoportosulása által létrejött team változatossága képes meghaladni a rendszer változatosságát, ami a komplex rendszer hatékony és biztonságos működtetésének elengedhetetlen feltétele.

A teammunka eredményessége mellett a teamfolyamatokra is kell fókuszálni (Canon-Bowers és Salas, 2000). Elsősorban azért, mert a team kimenetét gyakran olyan tényezők is befolyásolják, amelyekre a teamnek nagyon kevés hatása van, vagy éppen semmilyen befolyása nincs, így a kimenetre fókuszált visszajelzési és fejlesztési lépések félrevezetőek lehetnek. A kimenetre fókuszáló fejlesztések csak arra figyelnek, hogy mit nem ért el a team, mi a teammunka ered-

ménye, azonban nem adnak információt arról, hogy a teammunka mely aspektusai vezettek hiányos vagy hibás eredményhez. És előfordulhat az is, hogy a team eredménye helyes, eléri a kívánt szintet, de a teamfolyamatok hibásak vagy hiányosak. Ha ilyen esetben csak a team teljesítményére összpontosítunk, helytelenül erősíthetünk meg hibás teamfolyamatokat (Smith-Jentsch et al., 2000).

A teamek sikeressége nem csak a teamtagok tudásának, tehetségének, tapasztalatának és az elérhető lehetőségeknek a függvénye, hanem azon teamfolyamatoknak is, amelyek segítségével az egyéni tudást, tapasztalatot, képességeket, készségeket a közös cél szolgálatába állítják (Marks et al., 2001). A teamfolyamatok azok a kognitív (tranzaktív memória, teamszintű tanulás), affektív (csoporthangulat, kollektív énhatékonyság) és viselkedésbeli mechanizmusok (kommunikáció, koordináció, kooperáció), amelyekeken keresztül a teamtagok egyéni potenciáljaikat, erőforrásaikat, sajátosságaikat a közös célok elérése érdekében egyesítik. Mindezek a folyamatok lehetővé teszik, hogy egyéni erőfeszítéseiket team szintjén koordinálják, problémákat oldjanak meg, közös sikereket érjenek el (Kozlowki és Bell, 2003, 2004). A kutatók egy csoportja azt hangsúlyozza ki, hogy célszerűbb a teamfolyamatok közül a viselkedéses folyamatokra fókuszálni, mivel a kognitív és affektív tényezők nem egyértelműen és nem minden esetben nyilvánulnak meg a viselkedésben, így nem állítható teljes bizonyossággal, hogy hatással lesznek a teammunka eredményére (Rousseau, 2006). Kutatásunkban a teamfolyamatok közül az olyan viselkedéses folyamatokra összpontosítunk, mint a kommunikáció, koordináció és együttműködés.

## VÁRATLAN HELYZETEK KEZELÉSÉNEK KIHÍVÁSAI

Egyik legfontosabb közös jellemzője a biztonsági kultúrán alapuló magas kockázatú szervezeteknek az állandó igyekezet, hogy minimalizálják a nemkívánatos események előfordulását. A nemkívánatos események minimalizálására való törekvés a bizonytalanság csökkentésének szükségletét eredményezi, ami rendszerint abban nyilvánul meg, hogy a szervezet igyekszik előre látni az események összes lehetséges kimenetelét, beleértve mind a normál, rutinesemények, mind a váratlan vészhelyzetek alakulását. A helyzetek előrevetítése a cselekvést szabályozó procedúrák, normák, szabályok, szabályozások kidolgozása érdekében történik. A biztonságos működés érdekében a cselekvések és működések legtöbb aspektusát sztenderdizált eljárásrendekkel, szabályozásokkal fedik le (Grote és Zala-Mező, 2004). A magas fokú sztenderdizáltság káros hatása a szabályokra való túlzott hagyatkozásban, illetve azokhoz a helyzetekhez való alkalmazkodás képtelenségében nyilvánulhat meg, ahol már a szabályok nem érvényesek, vagy éppen hibásak. Azokban a helyzetekben, ahol a szabályok, előírások nem fedik le a teljes cselekvéssorozatot vagy nem alkalmazhatóak, a helyes beavatkozás a tudásalapú viselkedéstől függ. A tudásalapú viselkedés során a személyzetnek rendszerint szakmai tudását kell komplex módon mozgósítania és összehangolnia (Rasmussen, 1983, in: Izsó és Antalovits, 2006; Antalovits, 2001).

A magas fokú sztenderdizáltságnak köszönhetően a magas kockázatú munkakörökben dolgozó személyzet rendszerint alacsony vagy moderált szintű terhelés alatt tevékenykedik. A terhelés és igénybevétel fogalmak közötti különbséget jól szemlélteti

a következő meghatározás. A terhelés vagy *feladatterhelés (task load)* a feladat és munkakörnyezet jellemzőiből származó objektív nehézség, míg az igénybevétel (*workload*) arra vonatkozik, ahogy ezeket az objektív jellemzőket a személyzet szubjektíven értékeli (Grote és Zala-Mező, 2004; Sexton et al., 2004). A terhelés a feladat, a munkakörnyezet, a körülmények objektív sajátosságai-ban rejlő kihívások összessége.

*Alacsony terhelés* alatt a személyzetnek a különböző forrásból származó információkat, paramétereket kell követni, monitorozni, integrálni. *Moderált szintű terhelés* alatt a különböző forrásból érkező információkra kell válaszolni, reagálni, az előre megadott szabályok alapján. Ezen periódusok alatt rutintevékenységeket végez a személyzet, amelynek célja a rendszer működésében az egyensúly fenntartása, vagy éppen a rendszer működésének optimalizálása (Waller et al., 2004). Ekkor a feladat-végrehajtás előrelátható lépésekből áll, a helyes döntés és cselekvés rendszerint „puszta” szabályok követésén, az alapvető készségek alkalmazásán múlik. Mind az alacsony, mind a moderált szintű terhelés alatt a személyzetnek folyamatosan tudatosítania kell a biztonságot veszélyeztető eseményeket. Ennek a tudatosságnak a fenntartása egy állandó éberséget feltételez, amely a legfontosabb forrása a *magas terhelést* okozó tényezőknek. A magas kockázatú munkakörökben dolgozó személyzet tevékenysége során állandóan ki van téve a váratlan, magast terheléssel járó feladat felbukkanásának (Mumaw, 1994). Ez az állandó készenlét magas terhelést helyez a személyzet erőforrásaira, hiszen folyamatos éberséget, alkalmazkodást kíván, ahol a rutinhelyzetek kezeléséből rögtön váltaniuk kell a váratlan esemény megoldására. Ekkor már a helyes cselekvés nem csak

a szabályok követésén múlik, hanem a váratlan esemény megoldásához szükséges szakmai és egyéb készségeken is. Ilyen szempontból a bizonytalan, előre nem látható helyzetekhez való hirtelen alkalmazkodás a komplex rendszerek kezelésének egyik fontos kulcstényezője.

### **A magas terhelés hatásai a teammunkára**

Az előzetes kutatások gyakran hangsúlyozzák, hogy a stressz, a magas terhelés hatására az információfeldolgozás megváltozik, a kognitív folyamatokban jelentős módosulás megy végbe (Mumaw, 1994; Driskell et al., 1999, 2006; Kontogiannis és Kossiaveou, 1999; Dietrich et al., 2004). Az 1. ábrában foglaltuk össze ezeket a változásokat.

A magas terhelés egyik legtöbbit emlegetett, kognitív folyamatokra kifejtett hatása a figyelem beszűkülése. A magas terhelés az arosalszint megemelkedését eredményezi, ami a figyelem beszűküléséhez vezet. Ahogy a terhelés emelkedik, a figyelem fokozatosan beszűkül, így először a periférikus (kevésbé releváns) ingerek, információk, aztán fokozatosan a fontosabb, feladatreleváns elemek is figyelmen kívül maradnak (Driskell et al., 1999; Dietrich et al., 2004). A szakérői teameknek feladat-végrehajtásuk során egy időben több irányból jövő információra kell figyelniük. Azonban magas stresszhelyzetben, amikor a terhelés fokozódik, a figyelem fókuszálódik, így a tagok kevesebb csatornából érkező információt képesek feldolgozni, rendszerint (ideális esetben) csak a kritikus, fontos kommunikációs csatornára összpontosítanak (Fukuda és Sträter, 2004). Az ilyenkor működésbe lépett szűrők azt a célt szolgálják, hogy megvédjék a tagokat az információ túlterheléstől, azonban bizonyos helyzetekben azt is megakadályozzák, hogy a létfontosságú

üzenet eljusson a befogadóhoz. Vészhelyzetben az is előfordulhat, hogy az információbefogadás nemcsak fókuszálódik, de szelektívvé válik, vagy teljes mértékben beszűkül, megakadályozva a környezettel való hatékony kommunikációt, interakciót.

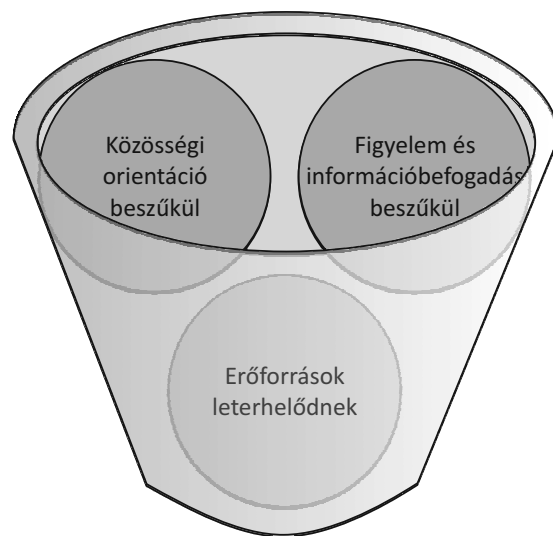
A megemelkedett arousalszint zavaró hatással lehet az információfeldolgozásra is. A leterhelt rövid távú memóriának köszönhetően jelentős mértékben gátolódhatnak az információfeldolgozást igénylő feladatok, mint például a számtani műveleteket, deduktív következtetést, mentális téri manipulációt igénylő tevékenységek. A magas terhelés alatt megemelkedett arousalszint a gyors (és egyszerű) információfeldolgozásnak kedvez. Az információfeldolgozás sebessége viszont gyakran a tárolás minőségének a romlását eredményezi (Mumaw, 1994).

Driskell és munkatársai (1999) kutatásukban felhívják a figyelmet arra, hogy magas terhelés alatt a közösségi orientációt egy beszűkült egyéni fókusz fogja felváltani, a feladatot már nem a kölcsönös erőbefektetés, hanem az egyéni tevékenység felől közelítik meg. A közösségi orientáció vagy a teamperspektíva a teamen belüli tagok és cselekvések kölcsönösségének a tudatosítását jelenti. A közösségi orientáció beszűkülésének jele az, amikor a teamtagok negligálják a szociális információkat, hajlamosak mások igényeit, a társak tevékenységét figyelmen kívül hagyni, csökken a mások iránti érzékenyséjük, egyre kevésbé lesznek szociálisan tudában a tevékenységüknek. Az így létrejött egyéni fókusz bizonyos mértékig hatékony lehet, hiszen mivel az egyének figyelme önmaguk felé irányul, ez növelheti a személyek öntudatosságát, azonban a túlzott egyéni fókusz megakadályozhatja a külső információk, a feladatreleváns ingerek feldolgozását. Továbbá a team hatékony működéséhez

szükség van arra, hogy a tagok közösen osztott tudással, perspektívával rendelkezzenek a célokról, a feladat elemeiről, az erőforrásokról és a teljesítménystratégiákról. A teamtudás magába foglalja egyrészt a helyzetre, a feladatra és a teamre vonatkozó közösen birtokolt, hosszú távú, stabil megosztott tudásstruktúrát, másrészt a közös helyzettudatosságot, amely az az aktuális helyzet kulcsingereire vonatkozó dinamikusan alakuló közös tudásstruktúra, ami az adott szituáció kulcsingereinek közös értelmezését segíti (Cooke et al., 2000, 2004).

## VIZSGÁLAT

Kutatásunkban arra a kérdésre kerestük a választ, hogy magas terhelésű munkafázisban egy váratlan problémával való szembesüléskor a leterhelt kognitív kapacitás jelei hogyan nyilvánulnak meg a teamfolyamatokban (*1. ábra*), és hogyan tudnak hatékonyan alkalmazkodni a teamek magas terhelésű munkafázishoz.



Teamfolyamatok működése

*1. ábra.* A magas terhelés hatásai

## A KUTATÁS CÉLJA

A teamek összehangolt működésének vizsgálata során érdekes kutatási kérdés, hogy a különböző szakterületet képviselő tagok hogyan képesek összehangolni tudásukat, képességeiket a komplex rendszer hatékony működtetése érdekében. Egy előzetes feltáró kutatás keretében a szakirodalomra támaszkodva beazonosítottuk azokat a viselkedés szintjén beazonosítható teamfolyamatokat, amelyek az összehangolt és hatékony teammunka megteremtéséhez és fenntartásához járulnak hozzá. Az ebben a tanulmányban bemutatott kutatás elsőként arra keresi a választ, hogy ezek a team hatékony működését elősegítő teamfolyamatok hogyan változnak a feladatterhelés különböző szintjeinek függvényében, hogyan reagálnak a teamek teamfolyamataikkal a váratlan probléma felbukkanására, a magas terhelésű munkafázisra. A tanulmány második része arra fókuszál, hogy a hatékonyan működő teamek hogyan alkalmazkodnak a magas terhelésű munkafázishoz, arra keresve a választ, hogy a hatékonyan működő teamek hogyan tudnak alkalmazkodni teamfolyamataikkal a magas terhelést okozó váratlan helyzetekhez.

## A KUTATÁS TEREPE ÉS MÓDSZERTANA

Ezekre a kérdésekre kerestük a választ egy magyarországi erőmű szimulációs központjában végzett kutatás keretén belül, ahol a szakértői operátor teameknek egy előre kiválasztott szakmai probléma, gyakorlat megoldásán kellett együttműködniük. A gyakorlat kiválasztásának szempontjai a következők voltak:

- a szimulációs gyakorlat involválja minden terület szakértőit, operátorait;

- és tartalmazzon kiemelkedően magas terhelésű periódusokat is, amelyeket egy hirtelen felbukkanó szakmai probléma vagy nem várt esemény idéz elő.

A kiválasztott gyakorlat alapján 16 szakértői operátor team (összesen 96 teamtag) feladat-végrehajtását rögzítettük videóra.

A szakértői operátor team fő feladata az erőmű blokkjainak működtetése, irányítása. Az operátor team hat tagból, a különböző szakterületek működtetéséért felelős operátorokból és az ő tevékenységüket összefogó teamvezetőből áll.

### A hatékony teamműködés mérése

A gyakorlat szakmai és technikai lebonyolításáért felelős instruktoroknak a gyakorlatok lezajlását követően értékelniük kellett a teamek hatékonyságát, amely a biztonságos és hatékony teamszintű működést mérte fel egy 3 fokú skálán (1 – átlag alatt, 2 – átlagosan, 3 – hatékonyan működő teamek). Az értékelés során a közös feladat-végrehajtás, a közös munkavégzés olyan minőségi és mennyiségi aspektusait kellett figyelembe venniük, mint a végrehajtott feladatok időisége (időben hajtották-e végre a feladatot), az elkövetett hibák száma, az előírt szabályok betartása.

### A feladatterhelés mérése

A gyakorlat kiválasztását követően az instruktoroknak a forgatókönyvet szakaszokra kellett bontaniuk, és ezeket a szakaszokat értékelniük kellett a feladatterhelés (*task load*) intenzitása szempontjából egy 3 fokú Likert-skálán (1 – alacsony, 2 – mérsékelt, 3 – magas). A négy instruktornak külön-külön kellett a forgatókönyv szakaszait értékelnie, majd az egyéni értékelések után egyezségekre kellett jutniuk. Az így tagolt forgatókönyv három szakaszból állt, mely idői sorrendben a következő: (1) mérsékelt, (2) magas, (3) mérsé-

kelt szintű terhelésű szakaszok. A kiválasztott gyakorlatban a magas terhelést több tényező együttes hatása váltotta ki: a váratlan esemény felbukkanása, a bizonytalanság és az időnyomás.

#### *Teamfolyamatok elemzésének módszertana*

A 16 team videofelvételein elhangzott párbeszédeket szóról szóra leírtuk. A feltáró előkutatás keretében a szakirodalomra, a videofelvételekre, a szóról szóra leírt kommunikációra és a team hatékony működésének instruktorok általi értékelésére támaszkodva beazonosítottuk a biztonságos és hatékony teamműködéshez szükséges viselkedés szintjén megfigyelhető teamfolyamatokat.

#### **Szakirodalmi kutatás és elemzés**

A teamfolyamat kategóriák kidolgozásának első lépése a szakirodalomban már megtalálható kommunikáció-, együttműködés-, kooperáció- vagy teamfolyamat-kutatások, elemzési módszertanok felkutatása és elemzése volt, amely az alábbi szakirodalmakra épült.

Magas kockázatú körülmények között dolgozó teammunka, kommunikációelemzések:

- Koherenciaelemzés Quaestio elmélet (Grommes és Dietrich, 2002; Grote et al., 2004)
- Beszédaktusra épülő, pilóták kommunikációját elemző módszertan (STACK – német nyelvű rövidítése a „*Speech Act Type-inventory for the Analyses of Cockpit Communication*”) (Krifka, 2004)
- GIHRE (*Group Interaction under High Risk Environment*) kutatási projekt keretén belül kidolgozott lingvisztikai tényezők projekt (*Linguistic Factor Project*, Krifka et al., 2004) által kidolgozott kategóriák.

Nem magas kockázatú körülmények között dolgozó teamek kommunikációjának elemzését szolgáló módszertanok:

- LIWC (*Linguistic Inquiry and Word Count*) (Pennebaker et al., 1997, 1999)
- Bales csoport, interakcióra irányuló interakciós folyamatelmzés kategóriarendszer (*Interaction Process Analysis, IPA*) (Bales, 1950)

Elméleti alapokra épülő teamfolyamat-kategóriarendszerek:

- Teamfolyamatok átfogó modellje (Dickinson és McIntyre, 1997)
- Folyamatirányító teamek (Waller, 1999; Waller et al., 2004)
- Teamfolyamatok fázisalapú keretrendszere (Marks et al., 2001)
- Teamfolyamatok integratív keretrendszere (Rousseau, 2006)

Gyakorlati alapokra épülő teamfolyamat-kategóriarendszerek:

- Kritikus teamviselkedések (Oser et al., 1989)
- Teammunka-viselkedés mátrixa (Risser et al., 1999)
- Nem technikai készségek rendszere (NOTECH, Flin et al., 1998)
- Repülésbiztonsági audit (LOSA, Klinect et al., 2003)
- Sebészek nem technikai készségei (NOTSS, Yule et al., 2006)
- Sebészeti teammunka megfigyelésalapú értékelése (OTAS, Healey et al., 2004)
- Altatóorvosok nem technikai készségei (ANTS, Fletcher et al., 2003)
- Újszülött-mentőorvos team (Thomas et al., 2004)
- Nukleáris veszélyt elhárító team szociális készségei (Crichton és Flin, 2004)

A kategóriák kidolgozásakor a szakirodalomban található, elsősorban magas kockázatú munkakörökben dolgozó teamek kommunikációjára, teamfolyamataira fókuszáltunk, egyaránt támaszkodva elméleti és gyakorlati alapokra épülő teamfolyamat

rendszerekre, de figyelembe vettük nem kifejezetten kockázatos körülmények között dolgozó teamek kommunikációját elemző módszereket is.

*A videofelvétel és leírt párbeszéd  
félleg strukturált elemzése*

A feltáró szakirodalmi kutatást a szóról szóra leírt párbeszéd és videofelvételek elemzése követte, azzal a céllal, hogy a fentiekben ismertetett kategória-rendszerek elemeit az erőmű vezénlyőtermében dolgozó operátor teamek specifikus környezetére szabjuk, specifikáljuk és feltárjuk azokat a teamfolyamatokat, amelyek az egyéni tudás, képességek összehangolását és így a hatékony teamszintű működést segítik elő. Az átolvasás és a próbakódolás során kiderült, hogy a szakirodalomban megtalálható kategóriák egy része nem volt megfigyelhető a vizsgált kontextusban, így több kategória összerosódott vagy kibővült új elemekkel. Az elsődlegesen kidolgozott kategória-rendszer alapján elemzésre kerültek a leírt szövegek és videofelvételek. A kódolás a leírt szövegen történt, az Atlas.ti kvalitatív szövegelemző program segítségével, de egyaránt támaszkodott a videofelvételekre és a szóról szóra leírt kommunikációra. A próbakódolást követően kiszűrtük a ritkán előforduló kategóriákat, és több kategória meghatározását pontosítottuk. A kategóriák kialakítását a kategóriák reliabilitásának vizsgálata követte, amely érdekében két független kódoló értékelt a leírt kommunikációt és videofelvételeket a kialakult kategória-rendszer alapján. A Kappa-féle egyetértési mutató értékei 0,56 és 0,94 között változtak a kategóriák mentén.

*Teamfolyamat-kategóriák*

Az így kialakult kategória-rendszert az alábbiakban mutatjuk be:

– *A kommunikáció koherenciája:* a teamtagok között zajló interakciók, kommunikáció során elhangzott információáramlás milyen mértékben koherens, az információáramlás elemei között milyen mértékben figyelhető meg szemantikai folytonosság. A társalgás alapegységét a kommunikációs megnyilvánulás képezte, ami a leírt kommunikáció egy bekezdésének feleltethető meg (egy személy általi megszólalás, amely beszélőváltás vagy hosszabb szünet által körülhatárolt), és ami egy új gondolatot, témát jelenít meg a kommunikációban. Ezek az új gondolatokat felvető kommunikációs megnyilvánulások lehetnek:

- *Folytatott gondolatok:* az új gondolathoz szemantikailag kapcsolódó gondolatok, amelyek vagy tovább folytatják az előző témát azzal, hogy egy kérdést, utasítást, információt fogalmaznak meg, vagy csak fenntartják a társalgást azáltal, hogy megerősítik az előző gondolat befogadását.
- *Megszakadt gondolatok:* azok az új gondolatokat felvető kommunikációs megnyilvánulások, amelyeket nem követett egy másik gondolat. Ha egymást követően két vagy több új gondolat jelent meg, amelyet nem folytattak, amelyre nem reagáltak, az a gondolat a megszakadt gondolat kategóriájába tartozott.

– *Kérdések:*

- *Információgyűjtő kérdés:* a kérdésfeltevés célja információ gyűjtése berendezések vagy műszerek (elosztók, megszakítók, nyomásszabályozó), próbák (pl. átkapcsolási próba), vagy a személyzet (pl. irányítástechnikai szolgálat, gépé-



szek) tevékenységének állapotáról, helyzetéről.

- *Megerősítő kérdés:* a kérdés célja egy gyors visszajelzés, megerősítés kérése. Rendszerint magában rejti („ugye”), sugallja a választ. A válasz általában nagyon rövid: „igen” vagy „nem”, „OK”.

– *Utasítások*

- *Egyszerű utasítás:* feladat végrehajtásának kijelölése. Rendszerint egy személynek szóló olyan feladatok, cselekvések végrehajtására való felszólítás, amelyeket rövid időn belül el lehet végezni.

- *Összetett utasítás:* az elvégzendő feladatok kijelölése. Több feladat elvégzésére való felszólítás, a címzett rendszerint több személy. Egy személynek szóló utasításnál több feladat kijelölése. Gyakori a többes szám első személy használata, mégis egy személynek szól az utasítás, ekkor a szöveg kontextusa alapján lehet eldönteni, egy vagy több címzetről van szó.

– *Megerősítések:* egy elhangzott utasítás, informálás vagy kérdés megerősítése, rendszerint rövid, tömör válasz formájában (pl. „Így van.” „Rendben van.” „OK.” „Megvan.”).

– *Informálások*

Informálás tárgya szerint:

- *Technikai informálás:* műszerekre, a környezetre vagy annak bizonyos elemeire vonatkozó információ átadása.

- *Személyzeti informálás:* személyekre, állapotukra vagy tevékenységeikre, illetve emberi erőforrásokra vagy cselekedetekre vonatkozó állapotjelzés.

Informálás szándéka szerint:

- *Spontán informálás:* információ átadása, egy olyan témáról, amelyről előzetesen nem volt szó, nem fogalmaztak

meg kérdést, utasítást, nem adtak át információt ezzel kapcsolatban.

- *Szándékos informálás:* kérdésre, utasításra, megerősítésre adott informálás, előzetesen elhangzott információra való reagálás. Egy olyan témáról való informálás, amelyről az előzetes társalgásban már szó volt.

– *Iránymutatás:* irányt ad a csoport tevékenységének, röviden eligazítja a teamet azáltal, hogy vagy egy átfogó („*Végig telefon-összeköttetésben kell lennünk a másik blokkokkal!*”), vagy több rövid utasítást ad ki egyszerre több teamtag („*Akkor most figyeljete! XY, te az olajra. XZ, te meg az elemekre, ha valami gond van, jelezzétek!*”), vagy akár a teljes vezénylői személyzet számára („*Jó, akkor figyeljük a paraméterek normalizálódását!*”).

– *Priorizálás:* az elvégzendő tevékenységeket sorrendbe teszik, meghatározzák az elsődleges és/vagy a másodlagos feladatokat, tevékenységeket. Megbeszélik az elvégzendő lépések időzítését, sorrendiségét. Kijelölik, hogy mely tevékenység élvez elsőbbséget.

– *Monitorozás:* verbális kommunikációs megnyilvánulásokban azonosítható monitorozás, figyelés, ellenőrzés: (1) ellenőrzésre, figyelésre, követésre, nézésre való felszólítás, utasítás vagy ezekre utaló információátadás, (2) a teamtagok figyelmeztetik egymást egy olyan szabályra, információra, amelyet a tevékenység során figyelembe kell venni.

– *Összegzés:* az olyan kommunikációs megnyilvánulások, ahol a teamtagok minimum két tevékenységet, lépést, szabályt, információt (a múltira vagy a jelenre vonatkozóan), előzetesen elhangzott (több) lépéseket,

próbákat, tevékenységeket foglalnak össze röviden. Például az „*Akkor ezek szerint tárolómegehibásodás volt*”.

– *Jövőtudatos tervezés*: problémák következményeinek kivetítése a jövőre. A teamtagok azonosítják a lehetséges jövőbeli problémákat, a tevékenység hosszú távú lépéseit, következményeit.

– *Emlékeztetés*: a teamtagok felhívják egymás figyelmét egy olyan információra, cselekvésre, szabályra, amely már előzetesen elhangzott, és amelyet előzetesen már megosztottak egymással.

– *Proaktív tudatosítás*: a teamtagok proaktívan igyekeznek megakadályozni az információ elvesztését azáltal, hogy (1) a tagok külön felhívják egymás figyelmét egy elhangzott információ fontosságára, (2) érdeklődnek arról, hogy a másik fél befogadta, megértette-e az elhangzott információt, vagy képes-e figyelmét az aktuálisan elhangzó információra összpontosítani („*Most tudsz figyelni?*”) vagy (3) azáltal, hogy érdeklődnek egy előzetesen megkezdett információáramlás eredményéről („*Még nem szóltak vissza, ugye?*”).

– *Segítségkérés*: a teamtagok kifejezik bizonytalanságukat, tanácstalanságukat, leírnak egy olyan problémát, amit nem tudnak megoldani.

– *Segítségnyújtás*:

1) *kognitív segítségnyújtás*: verbális információ átadása, utasítás adása, amely rendszerint kérésre, javaslatkérésre, kérdésre érkezik (amely mögött tanácstalanság, bizonytalanság, probléma húzódik);  
2) *viselkedésbeli segítségnyújtás*: egy kérésre adott ellenőrzés, monitorozás, feladat, tevékenység elvégzése (pl. egy

bizonyos jelző ki- vagy bekapcsolása, feláll, odamegy közelebb a pulthoz és jelez valamit, egy érték leolvasása a kijelzőn és közlése);

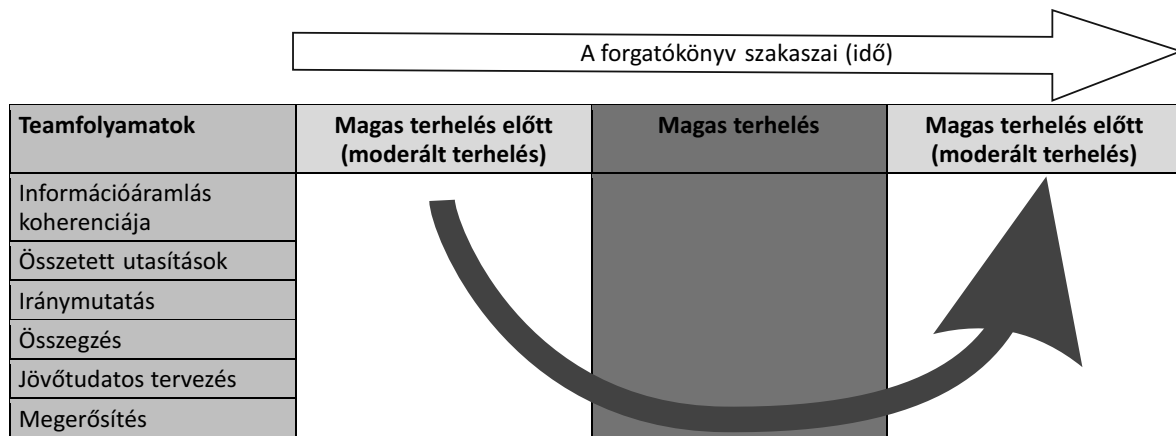
3) *emocionális segítségnyújtás*: empátia, megértés kifejezése.

A teamfolyamat-kategóriák változását a terhelés, illetve a teljesítmény függvényében az *általános lineáris modellek (General Linear Modell, GLM)* közül az összetartozó mérésekkel (*repeated measure*) vizsgáltuk, ahol a terhelés három különböző fázisa (1- magas terhelés előtt moderált szintű terhelés, 2- magas terhelés alatt és 3- magas terhelés után ismét moderált szintű terhelés) összetartozó, ismételt mérést eredményeztek. Az általános lineáris modell lehetőséget ad a terhelés hatásának külön, és a terhelés és teljesítmény együttes hatásának a vizsgálatára. Első lépésként a terhelésre vonatkozó szignifikáns eredményeket mutatjuk be, majd ezt követően térünk ki a terhelés és teljesítmény együttes hatásának eredményeire, ahol bizonyos esetben a terhelés különböző szakaszaiban alkalmazott regresszióanalízis szignifikáns eredményeit is bemutatjuk.

## EREDMÉNYEK

### A teamfolyamatokban történő változások magas terhelés alatt

Kutatásunkban megvizsgáltuk, hogy különböző teamfolyamatok hogyan változnak a terhelés különböző szakaszaiban, arra a kérdésre keresve választ, hogy a teamek hogyan reagálnak teamfolyamataikkal a váratlan probléma megjelenésére, a magas terhelésű munkafázisra.



2. ábra. Magas terhelés alatt lecsökkent teamfolyamat gyakorisága

*A kognitív kapacitás leterheltségének jelei a teamfolyamatokban*

A szakirodalom kiemeli, hogy magas terhelés hatására a kognitív folyamatokban olyan lényeges változások mennek végbe, mint a figyelem, információbefogadás és a közösségi orientáció beszűkülése, a szűrők működésbe lépése, az erőforrások leterhelődése (Mumaw, 1994; Driskell et al., 1999; Dietrich et al., 2004). A jelen kutatás eredményei arra utalnak, hogy a váratlan probléma felbukkanása és kezelése alatt a teamfolyamatokban jelentős változások mennek végbe. Úgy tűnik, ebben az időszakban a teamtagoknak egyre nagyobb kihívást jelent megosztani figyelmüket a feladat megoldása, a probléma kezelése és a kommunikáció között (2. ábra).

Az eredmények rámutatnak, hogy amint a terhelés magas szintre emelkedik, lecsökken a *kommunikáció koherenciája, több megszakadt gondolat* ( $F = 5,458$ ;  $df = 2$ ;  $p = 0,021$ ) fordul elő az információáramlásban. A kommunikáció egyik fontos funkciója az, hogy facilitálja a teamtagok egymásról, a feladatról, a rendszerről kialakított közös tudását, ami az összehangolt cselekvésnek az alappillére. A koherens információáramlás során elhangzott információk könnyebben beépül-

nek a közös tudásba, szemben az inkohereus, gyakran megszakadt gondolatokkal. A szemantikai kapcsolatot nélkülöző inkohereus információáramlás elemei viszont gyakran elvesznek, és az így közvetített gondolatok nem épülnek be a team közös tudásbázisába (Krifka, 2004).

Pilóták kommunikációjának elemzése során kiderült, hogy amennyiben a felek közötti kommunikáció nélkülözi a koherenciát, úgy a közös feladatmegoldás egyre több akadályba ütközik (Grommes és Dietrich, 2002; Grommes, 2007).

Az eredmények arra is rávilágítanak, hogy amint a terhelés magas szintre emelkedik, *kevesebb megerősítést* ( $F = 25,760$ ;  $df = 2$ ;  $p = 0,000$ ) használnak a team tagjai. Az elhangzott üzenet megértésének verbalizációja különösen fontos egy olyan technikailag komplex környezetben, ahol a teamtagok párhuzamosan több feladatot hajtanak végre, több forrásból jövő információt kell egyszerre feldolgozniuk (Sträter, 2002; Fukuda és Sträter, 2004). A szimultán információfeldolgozást több forrásból érkező külső és belső zaj is megzavarhatja, amelyek rendszerint intenzívebben vannak jelen magas terhelés alatt. Az üzenet megerősítésének hiánya azzal a veszéllyel jár, hogy az elhangzott

üzenet elvész, nem épül be a teamtudásba (Krifka, 2004), ami magas kockázatú környezetben súlyos következményhez vezethet. Továbbá, a megerősítés hiánya a pontosítás kényszerét váltja ki a beszélgetőpartnerből, energiaigényes ismétlésre készítheti az információ közlőjét, ami a leterhelt erőforrások mellett tovább fokozhatja a tagok mentális igénybevételét, könnyen ingerültséget, értetlenséget okoz, és a kommunikáció megszakadásának veszélyével fenyeget.

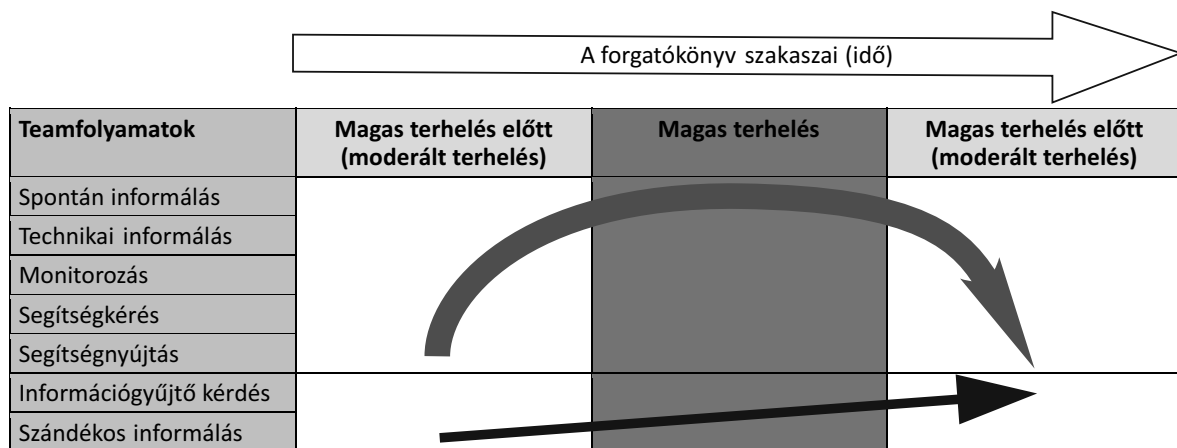
Magas terhelés alatt megnövekszik az esélye annak, hogy a kommunikáció akadózottá válik, az előzetesen elhangzott vagy a közölni kívánt információk, tudáselemek elvesznek az információáramlásban, így ezek nem épülnek be a közös tudásba. Ezt támasztja alá az az eredmény is, miszerint magas terhelés alatt a team tagjai többször *emlékeztetik* egymást a múltban már közölt információra, megtett lépésekre, mint magas terhelés előtt ( $F = 4,589$ ;  $df = 2$ ;  $p = 0,033$ ).

Az összehangolt, hatékony cselekvés megvalósításához fontos, hogy minden teamtag azonos vízióval rendelkezzen az elvégzendő feladatokról, célokról. A team tevékenységének megszervezéséhez, összefogásához szükség van arra, hogy a team tagjai meghatározzák a követendő irányt, felosszák a feladatokat, kijelöljék a célokat, az aktuális felelősségi köröket. Ez a teamfolyamat biztosítja azt, hogy minden teamtag előtt ugyanaz a követendő cél „lebegjen” mind az elszigetelt egyéni, mind a közös tevékenység során. Amennyiben sikerül közös célt kitűzni, és erről a tagok hasonló vízióval rendelkeznek, a feladat-végrehajtás fókuszálttá válik, és az irreleváns egyéni tevékenységek lecsökkennek. A lépések közös eltervezése, a stratégiák közös kiválasztása a feladat-végrehajtás lépéseiről kialakított közös tudás kialakulásának az alapja (Rousseau, 2006). Ezt a folya-

matot biztosítják az *összetett utasítások és az iránymutatás* gyakori használata, amely során a teamtagok nemcsak egyszerű, gyorsan végrehajtható feladatok elvégzésére szólítják fel egymást, hanem kijelölik a követendő célokat, irányt, megszervezik cselekvéseiket. Az eredmények arra utalnak, hogy ezek a teamfolyamatok leginkább a feladat-végrehajtás elején figyelhetőek meg, amint a terhelés magas szintre emelkedik, ezek lecsökkennek (összetett utasítás:  $F = 5,979$ ;  $df = 2$ ;  $p = 0,016$ ; iránymutatás:  $F = 4,664$ ;  $df = 2$ ;  $p = 0,032$ ).

Az aktuálisan zajló és múltban megtörtént események, elhangzott információk *összszegzése*, a potenciális problémák *kivetítése a jövőre*, a helyzeti tervezés, a készenléti állapot megalapozását segítheti (Grote és Zala-Mező, 2004; Grote et al., 2004; Kolbe et al., 2009). Mindezekre, úgy tűnik eredményeink alapján, hogy még a magas terhelést megelőző periódusban van több szabad kapacitás, ezek gyakorisága jelentősen lecsökken magas terhelés alatt (összszegzés:  $F = 10,528$ ;  $df = 2$ ;  $p = 0,002$ ; jövőtudatos tervezés:  $F = 5,027$ ;  $df = 2$ ;  $p = 0,026$ ). Amint a magas terhelést kiváltó probléma elsődleges elhárítása megtörtént (magas terhelés után), az erőforrások ismét felszabadulnak, ezek a változók ismét felbukkannak a viselkedésben, hiszen ekkor ismét szükségessé válik a végrehajtandó feladatok újratervezése, az addig megtörtént események összefoglalása és a hirtelen felbukkant szakmai probléma tükrében a jövőbeli események ismételt előrevetítése.

Egy dinamikusan változó környezetben a célok hatékony megvalósítása érdekében különösen fontos a potenciális, hirtelen megjelenő problémákhoz, eseményekhez való gyors alkalmazkodás. A jelenben zajló cselekvések következményeinek kivetítése a jö-



3. ábra. Magas terhelés alatt megemelkedett teamfolyamat-gyakoriságok

vőre, a lehetséges problémák előrevetítése egy egészes és időben előrelátó, a teamszintű célokra alárendelt viselkedést eredményez (Marks et al., 2001; Rousseau, 2006). A jövőbeli események előrejelzését gyakran a *felelősségteljes együttműködés* mutatójaként értelmezik a kutatók (Grote és Zala-Mező, 2004; Grote et al., 2004), amikor a teamtagok saját tevékenységük megtervezésében és végrehajtásában tudatosan és folyamatosan tekintettel vannak arra, hogy saját cselekvésük milyen következményekkel jár a team tevékenységére és a célok elérésére nézve. Weick és Roberts (1993) hangsúlyozza, hogy a team tagjainak a hatékony és összehangolt működés érdekében folyamatosan előre kell vetíteni cselekvéseik következményét, illetve tekintettel kell lenni arra, hogy az egyéni cselekvések milyen hatással vannak a teljes rendszer működésére.

Összességében az eddigi eredmények rávilágítanak, hogy magas terhelés alatt a kognitív kapacitás leterheltségének jelei a teamfolyamatokban is megnyilvánulnak, a kommunikáció akadozottá válik, megnövekszik az esélye annak, hogy bizonyos tudáselemek elvesznek az információáramlásban, kevesebb szabad kapacitás marad az összehangolt mű-

ködéshez szükséges célok, irány kijelölésére vagy az egészes és időben előrelátó tevékenység megvalósításához, a felelősségteljes együttműködéshez szükséges jövőtudatos tervezésre, az elhangzott információk, megtett lépések összegzésére.

#### *A szakmai probléma kezelését, megoldását támogató teamfolyamatok*

Fontos kihangsúlyoznunk, hogy magas terhelés alatt annak ellenére, hogy a kognitív erőforrások leterhelődnek, a szakmai probléma kezelését elősegítő teamfolyamatok gyakrabban jelennek meg. Magas terhelés alatt a team tagjai gyakrabban használnak *spontán* ( $F = 11,650$ ;  $df = 2$ ;  $p = 0,002$ ), *szándékos* ( $F = 6,279$ ;  $df = 2$ ;  $p = 0,014$ ), *technikai* ( $F = 11,956$ ;  $df = 2$ ;  $p = 0,001$ ) *informálásokat* és *információgyűjtő kérdéseket* ( $F = 3,283$ ;  $df = 2$ ;  $p = 0,073$ ), mint az azt megelőző időszakban (3. ábra).

A szándékos, technikai *informálások* és az *információgyűjtő kérdések* a váratlan probléma, a magas terhelés okainak felderítését és a kezelési terv kidolgozását, módosítását szolgálhatják. Amennyiben még a magas terhelés előtt sikerült kialakítani egy közös képet a feladatról, a helyzetről és egymásról, a közös tudásbázis segítségével

bizonyos mértékig előrejelezhetővé és tervezhetővé válnak a cselekvési fázisok, ami a cselekvés későbbi fázisaiban, a magas terhelés alatt történő *spontán informálást* teszi lehetővé.

A feladatmegoldás során az információ-áramlás legfőbb célja az, hogy a tagok egyéges és pontos közös képet alakítsanak ki a feladról, annak részleteiről és a feladatmegoldás lépéseiről. A megfelelő *informálási tevékenység* hozzásegíti a tagokat ahhoz, hogy megosszák a rendszer főbb jellemzőit, a folyamatban végbement változásokat, informálják egymást a team tagjainak tevékenységéről, ezáltal pontos és megfelelően megosztott teamszintű tudást és közös helyzet tudatosságot tudjanak kialakítani és fenntartani. Waller és munkatársai (1999, 2004) a repülőgép-pilótafülke személyzete és a nukleáris iparban dolgozó operátor teamek kommunikatív viselkedését tanulmányozva arra a következtetésre jutottak, hogy azok a teamek, ahol a tagok feladatmegoldás közben törekednek arra, hogy megosszák egymással a releváns információkat, valószínűleg több hasznos információt fognak begyűjteni a környezetről, az aktuális feladat jellemzőiről, így nagyobb valószínűséggel alakítanak ki pontos és megfelelően megosztott team tudást. Mindennek köszönhetően hatékonyabbak a feladatmegoldásukban is. Ezzel szemben azok a teamek, ahol a tagok nem törekednek arra, hogy információt gyűjtsenek be és osszanak meg egymással, azt kockáztatják, hogy nem lesznek képesek azonosítani és értelmezni a környezetben végbement változásokat, és ezzel összhangban cselekedni (Krifka, 2004; Krifka et al., 2004; Johannesen, 2008).

A magast terhelést kiváltó szakmai probléma kezelése megkívánja a folyamat, a rendszer és a teamtagok tevékenységének inten-

zívebb *monitorozását*, ellenőrzését, figyelését (Kontogiannis és Kossiveou, 1999). Ez az éberségben bekövetkezett növekedés a teamfolyamatok szintjén is megmutatkozik, eredményeink szerint a team tagjai magas terhelés alatt gyakrabban verbalizálják a környezetet, a rendszert, a folyamatot és a team ellenőrzésére, figyelésére, követésére utaló cselekvéseiket, mint a feladat-végrehajtás kezdeti fázisában vagy magas terhelés után ( $F = 12,275$ ;  $df = 2$ ;  $p = 0,001$ ). A monitorozás verbalizációja a teamtagok tevékenységéről kialakított közös tudás létrehozásának az alapját is képezheti. Ez különösen akkor fontos, ha a team tagjainak más-más vizuális felületen kell dolgozniuk, és a munkavégzés párhuzamosan zajlik. Ha a teamtagok elmulasztják monitorozni és kommunikálni a környezet aktuális állapotának jelzéseit, azzal azt kockáztatják, hogy nem lesznek képesek tevékenységüket szabályozni, módosítani a célok elérésének függvényében, aminek jelentősége váratlan problémával való szembeütközéskor növekszik meg.

A terhelés alatt megfigyelhető figyelembebeszűkülést számos szerző a megemelkedett arousalszint zavaró hatásával magyarázza (Mumaw, 1994; Driskell et al., 1999; Sträter, 2002). E megközelítés szerint magas stresszhelyzetben a kognitív kapacitások jelentős része a potenciális veszélyforrás felé irányul, minden erőforrás a feladat, a környezet legkritikusabb elemére fókuszálódik, annak érdekében, hogy az egyén felkészüljön a stresszel való hatékony megküzdésre. Így, bár a tagok kognitív kapacitásai magas terhelés alatt le vannak terhelve, a hirtelen felbukkanó szakmai probléma megoldása azon kommunikációs megnyilvánulások növekedését eredményezheti, amelyek a szakmai probléma kezeléséhez közvetlenül járulnak hozzá.

A szakmai tanácsstalanság, a bizonytalanság a szakmai problémával, a váratlan eseménnyel való szembesülést követően megnövekedik, ami viszont a teamfolyamatok szintjén gyakoribb *segítségkérésekben* nyilvánul meg ( $F = 7,040$ ;  $df = 2$ ;  $p = 0,009$ ). Érthetően a sűrűbb segítségkéréseknek köszönhetően a *segítségnyújtások* arányában figyelhető meg növekedés. A teamtagok támogató jellegű viselkedésének fontos megnyilvánulása, amikor a teamtagok segítséget kérnek és nyújtanak egymásnak. Amennyiben egy teamen belül megjelenik a bizalom, a teamtagok nem félnek segítséget kérni egymástól, mivel nem tartanak attól, hogy segítségkérésük miatt inkompetensnek tűnének a másik szemében (Tarnai, 2003).

Bizalom jelenlétében a személyközi és érzelmi akadályokat könnyebben leküzdik a tagok, mivel a magas bizalmi szintű teamekben a motiváció közös, kölcsönös erőfeszítésre készlet, míg az alacsony bizalom esetében egyéni célok irányába visz, így az egyéni hozzájárulások lesznek jellemzőek (Dirks, 1999).

Összevetve a terhelés különböző szintjei alatt megfigyelhető teamfolyamatok gyakoriságát, megállapítható, hogy magas terhelés alatt – valószínűleg a leterhelt kognitív kapacitásnak köszönhetően – a kommunikáció akadozottá válik, az információáramlás gyakrabban szakad félbe, ami azzal a veszéllyel jár, hogy az elhangzott információ- és tudáselemek nem épülnek be a közös tudásba. Az összehangolt tevékenységhez szükséges irányok, célok kijelölésére, a jövőtudatos tervezésre, a megtett lépések összegzésére is kevesebb erőforrás jut. Ezzel szemben a team tagjai gyakrabban verbalizálják a környezet, a rendszer, a feladat, a folyamat és a team ellenőrzésére, figyelésére, követésére utaló cselekvéseiket. Így magas terhelés alatt

megnövekednek azok a feladatra és teamtagokra vonatkozó teamtudás kialakítását és fenntartását elősegítő teamfolyamatok, amelyek kifejezetten a szakmai probléma megoldásához szükségesek.

### **Hatékony alkalmazkodás a magas terheléshez**

#### *Felkészülés a magas terhelésre*

Ahhoz, hogy a team hatékony teljesítményt nyújtson, szükség van arra, hogy folyamatosan alkalmazkodjon a dinamikusan változó körülményekhez. A magas terhelésű munkafázis szükségessé teszi, hogy a team tagjai a teamfolyamatok szintjén rugalmasan reagáljanak egy váratlan probléma megoldására. Kutatásunkban arra kerestük a választ, hogyan tudnak a teamek hatékonyan alkalmazkodni teamfolyamataikkal a magas terheléshez.

*Az összetett utasítások* a hatékonyan működő teameknél magas terhelés alatt lecsökkennek az előtte levő moderált terhelésű munkafázishoz képest, szemben az átlag alatti teljesítményt nyújtó teamekkel, ahol ezek magas terhelésű fázisban megemelkednek ( $F = 2,997$ ;  $df = 4,0$ ;  $p = 0,037$ ). Továbbá a hatékonyan teljesítő teamekre jellemző a feladat-végrehajtás kezdeti szakaszaiban, a magas terhelés előtt használt *iránymutatás és prioritizálás* (az átlag alatti teljesítményt nyújtó teamek ritkábban használnak iránymutatást:  $Beta = -5,556$ ;  $t = -3,610$ ;  $p = 0,003$  és prioritizálást:  $Beta = -4,606$ ;  $t = -3,912$ ;  $p = 0,002$  a hatékony teljesítményű teamekhez képest).

*Az iránymutatás és az összetett utasítások* a koordináció azon elemei, amelyekre a feladatvégzés elején, még magas terhelés előtt van nagy szükség, amikor a team tagjai kijelölik a fő célokat, feladatokat, tevékenységi pontokat. A magas terhelésű munkafázisra való hatékony felkészülés során a tagok

kialakítanak a teendőkről, lépésekről egy közös képet, amely a feladatteljesítés későbbi fázisaiban, amikor az információfeldolgozás akadályozott, implicit módon vezérli, irányítja az összerendezett cselekvést. Ezek az eredmények arra utalhatnak, hogy a hatékonyan teljesítő teamek már a feladatteljesítés kezdeti szakaszaiban sikeresen összehangolják cselekvéseiket, tevékenységeiket. Így magas terhelés alatt már nincs szükségük az energiaigényes explicit koordinációra. A tevékenység koordinációja a team tevékenységének összefogását, a tevékenység azonos irányba való fókuszálását teszi lehetővé (Marks et al., 2001; Rousseau, 2006), amely ha már a feladat-végrehajtás kezdeti szakaszaiban megvalósul, akkor az a feladatmegoldás későbbi szakaszaiban (különösen magas terhelés alatt, amikor leterhelt a tagok kapacitása) impliciten vezérli a team tevékenységét.

A hatékony teljesítményű teamek a feladat-végrehajtás kezdeti szakaszaiban, magas terhelés előtt gyakrabban használnak *jövőtudatos tervezést*, gyakrabban vetítik ki tudatosan cselekvéseiket és ezek következményeit a jövőre, mint az átlag alatti teljesítményt nyújtó teamek (Beta = -1,592;  $t = -2,017$ ;  $p = 0,065$ ). Ezzel a kommunikatív viselkedéssel a team tagjai az időben előrelátó tevékenységet, a folyamatos készenléti állapotot tudják megalapozni. A hatékonyan teljesítő teamek még a probléma felbukkanása előtt megbeszélik, hogy hogyan kezeljék a nemkívánatos eseményeket, potenciális problémákat (Kontogiannis és Kossiaveou, 1999). Amennyiben a team tagjai a feladatmegoldás kezdeti periódusában felkészülnek arra, hogy a jelenben zajló események hogyan befolyásolják a környezet jövőbeli állapotát, azzal a későbbi tevékenységben a hirtelen megjelenő változásokhoz, problé-

mákhoz való gyors alkalmazkodást, a bizonytalanság csökkenését teszik lehetővé. Ezt a tevékenységet egyes kutatók mentális szimulációnak (Kontogiannis és Kossiaveou, 1999), mások a helyzet állapotának közös felmérésének nevezik (Johannes, 2008).

A feladatvégzés elején adott eligazító információk a bizonytalanság csökkenését, a team építését, a feladat végén a jövőbeli stratégia fejlesztését szolgálják (Krifka, 2004). Összességében megállapíthatjuk, hogy a feladatvégzés elején adott gyakori összetett utasítások, iránymutatások, priorizálások és a jövőtudatos tervezés a potenciális veszélyek felismerését teszik lehetővé.

Az eredmények szerint a hatékonyan teljesítő teamek már a feladatteljesítés kezdeti periódusaiban gyakrabban informálják egymást kérés nélkül (*spontán informálás*  $F = 2,935$ ;  $df = 4,0$ ;  $p = 0,042$ ), ennek magasabb aránya magas terhelés alatt is megmarad. Ahhoz, hogy a teamtagok spontán módon tudják informálni egymást, arra van szükség, hogy a teamtagok közös képpel rendelkezzenek a feladatról, egymás igényeiről (teamre és feladatra vonatkozó teamtudás), illetve a tagok rendelkezzenek egy teamszintű, közös helyzet tudatossággal (Kontogiannis és Kossiaveou, 1999; Kolbe et al., 2009; Rico et al., 2008). A spontán információ nyújtása bizonyos szerzők szerint az implicit koordináció (Grote et al., 2004; Kolbe et al., 2009), mások szerint a felelősségteljes együttműködés jeleként is értelmezhető (Grote és Zala-Mező, 2004). A felelősségteljes, körültekintő együttműködés szerepe megnövekszik a váratlan feladatok, problémák megoldása alatt, hiszen ekkor segítheti a teamet az erőforrások takarékos felhasználásában, megóvva a tagokat a potenciális túlterheléstől (Grote és Zala-Mező, 2004; Druskat és Pescosolido, 2002). A jelen kutatás



eredményei alapján úgy tűnik, hogy az implicit koordináció, a felelősségteljes együttműködés egyik megnyilvánulása, a spontán informálás nemcsak magas, de moderált szintű terhelés alatt, a feladatvégzés kezdeti szakaszaiban is eredményes teamfolyamat.

A szakirodalom szerint különböző típusú feladatok különböző koordinációs, együttműködési mechanizmusokat igényelnek, sőt az is előfordulhat, hogy ugyanazon feladat a végrehajtás különböző fázisaiban eltérő típusú együttműködést és koordinációs mechanizmusokat követel meg (Espinosa et al., 2004; Grote és Zala-Mező, 2004; Grote et al., 2004). A feladatmegoldás során, ahogyan változik a feladatvégzés le szabályozottsága, a terhelés szintje, úgy a teamfolyamatok szerepe is átalakulhat. Bizonyos szerzők szerint amikor a feladatterhelés megnő, váratlan események lépnek elő, a feladat összehangolására már nem elegendő az előre létrehozott szabályozás, intenzívebb és explicit koordinációra van szükség (Xiaou, 2001, in: Manser et al., 2008; Kolbe et al., 2009; Schraagen, 2011). Ezzel szemben más kutatók úgy vélik, hogy magas terhelés alatt, az igénybe vett erőforrásoknak köszönhetően, az implicit koordinációs mechanizmusok segítik a tevékenység gazdaságos összehangolását (Manser et al., 2008). Eredményeink arra világítanak rá, hogy a hatékonyan működő teamek még a terhelést megelőző időszakban olyan explicit koordinációs, kooperációs mechanizmusokkal hangolják össze tevékenységüket, mint a teamszintű célok, irányok kijelölése, a feladatok prioritizálása és a jövőtudatos tervezés. Mindezzel készülnek fel a magas terhelésre, a váratlan probléma kezelésére. A magas terhelést kiváltó helyzetet megelőzően kapott felkészítő információ, célok, irányok kijelölése jelentősen csökkentheti az átélt feszültség intenzitását.

Különböző szakirodalmakban is hangsúlyozzák, hogy a technikailag fejlett komplex környezetben – mint a pilótafülke vagy az erőműves operátorszoba – meglehetősen magas az igény a potenciális veszélyek ismeretére (Antalovits és Izsó, 2003; Izsó és Antalovits, 2006; Sexton et al., 2004). A kutatások gyakran arról számolnak be, hogy azok a teamek, ahol a feladatteljesítés elején és végén gyakoriak az eligazítások, a csapattagok alacsonyabb igénybevételről számolnak be, szemben azokkal, akik nem használnak eligazítást (Krifka, 2004; Krikfa et al., 2004; Dietrich, 2004). Ehhez a megállapításhoz járul hozzá a jelen kutatás eredménye, miszerint a hatékonyan működő teameknél az eligazításra utaló kommunikációs megnyilvánulások (összetett utasítás, iránymutatás, prioritizálás, jövőtudatos tervezés) a feladat-végrehajtás elején és végén, magas terhelés előtt és után figyelhetőek meg gyakran.

A magas terhelésű helyzetek hatására előfordul, hogy megemelkedik a kommunikáció szükségessége, hiszen a tagoknak ki kell alakítani az új helyzetről egy közös képet. Azonban a tagok kognitív kapacitását leterheli a probléma megoldása, így az intenzív explicit koordináció, együttműködés tovább fokozhatja a tagok mentális leterhelttségét. Az erőforrásokkal való energiatakarékos implicit kommunikációra való átváltás egyik hatékony módja lehet a magas terheléssel való megküzdésnek (Serfaty et al., 1993, in: Kontogiannis és Kossiaveou, 1999). Az implicit kommunikáció egyik formája, amikor a tagok előrevetítik egymás igényeit és kérés nélkül nyújtanak információt. A jelen kutatás eredményei arra utalnak, hogy a hatékonyan és összerendezetten működő teamek már magas terhelés előtt is kihasználják a spontán informálás energiatakarékosságát,

és nem mulasztják el ezt kiaknázni magas terhelés alatt sem. Fontos kihangsúlyoznunk azonban, hogy ez az energiatakarékos kommunikáció csak akkor tud megvalósulni, ha a teamtagok rendelkeznek egy közös képpel a feladatról és létrehozták az aktuális helyzetről kialakított közös helyzettudatosságot (Kontogiannis és Kossiaveou, 1999).

*Gazdaságos teamfolyamatok magas terhelés alatt*

Mivel magas terhelés alatt a teamtagok figyelme, teamorientációja beszűkül, a kognitív kapacitások leterhelődnek, így nagyobb a kockázata annak, hogy a tagok az elhangzott információt figyelmen kívül hagyják (Mumaw, 1994; Dietrich et al., 2004). Ezzel összhangban vannak eddigi eredményeink is, miszerint magas terhelés alatt a kommunikáció akadozottá válik, több megszakadt gondolat azonosítható a dialógusokban, a tagok kevesebb alkalommal adnak visszajelzést, megerősítést az elhangzott információról, többször emlékeztetik egymást a már elhangzott információkra, megtett lépésekre.

Ugyanakkor a terhelés és hatékonyság együttes hatását vizsgálva megállapítható, hogy magas terhelés alatt az alacsony teljesítményű teamek kommunikációja válik akadozottabbá, információáramlásában *több a megszakadt gondolat*, a hatékonyan működő teamekhez képest ( $F = 3,997$ ;  $df = 2$ ;  $p = 0,049$ ; regresszióanalízis eredményei magas terhelés alatt:  $Beta = 22,686$ ;  $t = 3,603$ ;  $p = 0,003$ ). A magas terhelés kognitív folyamatokra kifejtett hatásának jelei kevésbé figyelhetőek meg a hatékonyan teljesítő teamek teamfolyamataiban, ami a *megerősítések* gyakoribb használatában is megnyilvánul a terhelés mindhárom szakaszában. A regresszióanalízis eredményei szerint az átlag alatti teljesítményt nyújtó teamek ke-

vesebb megerősítést fogalmaznak meg általában, a terhelés három fázisában, a hatékony teamekhez képest (magas terhelés előtt:  $Beta = -10,201$ ;  $t = -2,741$ ;  $p = 0,017$ ; magas terhelés alatt:  $Beta = -7,302$ ;  $t = -2,160$ ;  $p = 0,050$ ; magas terhelés után:  $Beta = -8,864$ ;  $t = -3,307$ ;  $p = 0,006$ ). Az elhangzott információ, utasítás verbális megerősítése a feladat-végrehajtás során végig kifejtetheti kedvező hatását, hiszen az operátor teameknek munkájuk során számtalan kommunikációs zajjal kell számolniuk, és párhuzamosan több csatornából jövő információt kell feldolgozniuk.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a magas terhelésű munkafázisban az átlag alatti teljesítményt nyújtó teamek kevesebb proaktív tudatosítást használnak a hatékony teljesítményű teamekhez képest. Bár ezek az eredmények éppen meghaladják a statisztikai szignifikancia határát ( $Beta = -1,750$ ;  $t = -1,913$ ;  $p = 0,078$ ), a tendenciájellegű összefüggés fontos üzenetet hordoz a jelen kutatás szempontjából. Magas terhelés alatt a hatékonyan és összehangoltan működő team tagjai intenzívebben törekednek proaktívan megakadályozni az információ elvesztését, hiszen magas terhelés alatt megnövekszik a *proaktív tudatosítás használata*, amely segítségével a teamtagok külön felhívják egymás figyelmét az elhangzott információra, tevékenységekre, illetve érdeklődnek arról, hogy a másik fél befogadta, megértette-e az elhangzottakat.

Magas terhelés alatt a leterhelt kognitív kapacitás miatt célszerű zárt formában megfogalmazni a kérdéseket, hiszen ez a kevesebb verbalizációnak köszönhetően kisebb mértékű erőfeszítést követel, mind a kommunikátortól, mind a címzettől (Sexton, 2004). A jelen kutatás által vizsgált *megerősítő kérdések* is ilyen zárt típusú kérdéseknek

tekinthetőek, hiszen csupán rövid, tömör választ igényelnek. Az eredmények rámutatnak, hogy a hatékonyan teljesítő teamek magas terhelés alatt kihasználják a megerősítő kérdések energiatakarékosságát, nem terhelik egymást a több kognitív erőfeszítést igénylő (nyílt) kérdésekkel (az átlag alatti teljesítményt nyújtó teamek kevesebb megerősítő kérdést használnak a jó teljesítményű teamekhez képest magas terhelés alatt,  $Beta = -3,220$ ;  $t = -1,957$ ;  $p = 0,072$ ).

#### *Teamperspektíva jelenléte magas terhelés alatt*

Driskell és munkatársai (1999) felhívják a figyelmet arra, hogy magas terhelés alatt a tagok kölcsönös függősége intenzívebbé válik, ami szükségszerűvé teszi a teamperspektíva jelenlétét. Azonban a magas terhelés alatt jelentkező figyelmi képesség csökkenése, a mentális beszűkülés leredukálja a környezet iránti fogékonyságot, gátolva a környezetből érkező információk befogadását (Mumaw, 1994; Driskell et al., 1999; Dietrich et al., 2004). Driskell és munkatársai (1999) kutatási eredményeik alapján kiemelik, hogy a team teljesítménye olyan mértékben szenved csorbát, mint amilyen mértékben a teammunka elemeire való fogékonyság, vagyis a teamperspektíva beszűkül stressz hatására. A vészhelyzetek rendszerint azt kívánják meg a teamtől, hogy számos feladatot párhuzamosan hajtsanak végre, ami a tevékenység szinkronizációját teszi szükségessé (Kontogiannis és Kossiaveou, 1999).

Az eredmények szerint a *személyzetről való informálás*ok használata megemelkedik magas terhelés alatt a hatékonyan teljesítő teameknél az előtte levő moderált szintű terheléshez képest, míg a gyengén teljesítő teameknél ennek aránya lecsökken magas terhelés alatt ( $F = 3,466$ ;  $df = 4,0$ ;  $p = 0,021$ ).

Ez arra utal, hogy a hatékonyan teljesítő teamek magas terhelés alatt sem mulasztják el összehangolni működésüket, informálni egymást a tevékenységükről, hiszen a magas terhelés alatt is szükség van arra, hogy a teamtagok átlássák egymás tevékenységét (Kontogiannis és Kossiaveou, 1999). A teamtagok tevékenységéről való informálás a teamre vonatkozó közös tudás létrehozását és fenntartását segítheti elő, ami az összehangolt interakcióhoz szükséges alapot biztosítja.

Magas terhelés alatt még fontosabbá válik a folyamat, a rendszer és a team tevékenységének a *monitorozása* (Kontogiannis és Kossiaveou, 1999). Az eredmények alapján úgy tűnik, hogy a hatékonyabb teameknél magas terhelés alatt megemelkedik a tevékenység és a feladat folyamatának követésére, ellenőrzésére, figyelésére utaló kommunikációs tevékenység az átlag alatti teljesítményt nyújtó teamekhez és a magas terhelés előtti szakaszhoz képest ( $F = 2,945$ ;  $df = 4,0$ ;  $p = 0,039$ ; magas terhelés alatti adatokon végzett regresszióanalízis:  $Beta = -8,000$ ;  $t = -1,907$ ;  $p = 0,079$ ). A monitorozás lehetővé teszi a feladat-végrehajtás ellenőrzését, a potenciálisan elkövetett hibák időbeli azonosítását és korrekcióját (Kontogiannis és Kossiaveou, 1999), aminek jelentősége a jelen kutatás eredményei szerint különösen váratlan probléma felbukkanásakor és a kialakult helyzet kezelésekor fontos.

Kutatási eredményeink összességében azt mutatják, hogy a hatékonyan működő teamek magas terhelés alatt, a váratlan probléma megjelenésekor és kezelésekor sem mulasztják el a tevékenység összehangolásához szükséges monitorozótevékenységüket verbalizálni, folyamatosan informálni egymást a teamtagok tevékenységéről és állapotáról. A hatékonyan működő teamek

még magas terhelés alatt sem engedik a team-perspektíva beszűkülését, mivel folyamatosan törekednek arra, hogy az aktuális helyzetről kialakított közös képet fenntartsák.

## ÖSSZEFOGLALÁS

Megvizsgálva a teamfolyamatok változását a terhelés különböző szakaszaiban, az eredményeink azt mutatják, hogy a megnövekedett terhelés alatt a figyelmi beszűkülés jelei a teamfolyamatokban is megjelennek, így megnövekszik az esélye annak, hogy az információáramlásban akadozás következik be, a közölt információk nagy része nem éri el a célt, és mindezekkel a team azt kockáztatja, hogy a szükséges információ- és tudáselemek nem épülnek be a teamszintű közös tudásba. Ilyenkor az összehangolt tevékenységhez szükséges teamfolyamatokra is kevesebb erőforrás jut, azonban a szakmai probléma megoldásához szükséges kommunikációs, együttműködési folyamatok gyakorisága jelentősen megnövekszik.

A terhelés és a teljesítmény teamfolyamatokra kifejtett együttes hatását vizsgáló kutatási eredmények arra utalnak, hogy a magas terheléshez való hatékony alkalmazkodás egyik formája, amikor a team még a magas terhelést megelőző periódusban, intenzív explicit teamfolyamatokkal igyekszik

kialakítani és megalapozni az összehangolt cselekvést, amely váratlan problémával való szembesüléskor, magas terhelés alatt is érzeteli pozitív hatását, hiszen ekkor impliciten vezérli az összehangolt tevékenységet. Az alkalmazkodás másik formája, amikor a team magas terhelés alatt energiatakarékos teamfolyamatokkal igyekszik megakadályozni a tagok túlterheltségét, az elhangzott információ elvesztését, és folyamatosan törekszik a teamperspektíva fenntartására. A kutatási eredmények alátámasztják azt a nézetet, miszerint a teamek alkalmasabbak komplex munka elvégzésére, mint az egyének külön-külön, hiszen a teamtagok magas terhelésű periódusban képesek megosztani egymás között a feladatokat, ezáltal megelőzik, kivédik ez egyén túlterhelését, illetve az ebből fakadó hibázásokat. Ennek jelentősége potenciálisan veszélyes tevékenységet folytató szervezetek életében fokozottabban érvényesül. A teammunka hozzáadott értéke abban is megnyilvánul, hogy a közös feladatmegoldás során a tagok követhetik, monitorozhatják egymás viselkedését, ami lehetőséget ad arra, hogy proaktívan segítsék egymást. Mindezek a tanulságok kihangsúlyozzák a teamfolyamatokra való odafigyelés szükségességét, ami viszont a szakértelem, szaktudás kibővítése mellett a szociális készségek fejlesztésének is megerősíti a létjogosultságát.

## SUMMARY

### MANAGING UNEXPECTED EVENTS WITH HARMONIZED TEAMWORK

*Background:* More and more organisations prefer to restructure the workflow around teams. The technological developments, the increased complexity of operations, the high variety of the systems that needs to be controlled underlines the demand of discipline specialisation, the justness of expert or professional teams, especially in high reliability organisation or high risk environment. High risk environments are environments in which there is a more than normal chance of damaging one's own life, the life of others or material property (Dietrich & Childress, 2004). The professional or expert teams are highly differentiated from other teams by the exclusive membership of experts, where the team members represent different areas of speciality and they have to integrate their specific knowledge in order to operate the technologically complex system on team level. Cockpit crew, air traffic controllers, medical teams, operator teams in different power plants can be considered as professional teams. *The research goal* was (1) to analyse the relationship between team processes and task load, to identify how the team processes change under different levels of task load, and to understand how teams adapt to high task load situations with team processes; (2) to analyse the combined effect of team performance and task load on team processes, to explore how the excellent performing teams adapt to the emergence of unexpected event (high task load). *Method:* Video recordings of a Hungarian Power Plant operator teams' activity have been used for collecting and analysing data. 16 operator teams had to follow the selected same scenario, including 96 team members' interaction. The performance and task load evaluations were made by the instructors' evaluation. Team process categories were developed based on different theoretical, empirical frameworks of team processes and semi structured analyses of transcribed communication and video recordings. *Results:* Comparing team processes during different levels of task load the results show that the effects of high task load have manifestations in the team processes, there is a higher risk of erroneous and incomplete information flow. Analysing the combined effect of high task load and team performance on team processes the results demonstrated that excellent performing teams use more explicit team processes before the high task load in order to prepare for it. During high task load higher performing teams use more economic team processes to prevent the teams from the information overload. *Keywords:* teamwork, team processes, task load, communication, cooperation, coordination

## IRODALOM

- ANTALOVITS M. (2001): A folyamatirányító operátor készségeinek és tudásának pszichikus szerveződése, reprezentációja. *Alkalmazott Pszichológia*, 3(4), 5–20.
- ANTALOVITS, M., IZSÓ, L. (2003): Assessment of Crew Performance and Measurement of Mental Task Effort in Cognitively Demanding Task Environment. In: HOCKEY, G. R. J. (ed.): *Operator Functional State*. IOS Press and Kluwer Academic Publishers, UK.

- BALES, R. (1950): A set of categories for the analysis of small group interaction. *American Sociological Review*, 15, 257–263.
- CANNON-BOWERS, J., SALAS, E. (2000): Individual and Team Decision Making Under stress: Theoretical Underpinnings In: SALAS, E., CANNON-BOWERS, J. (2000): *Making Decision Under Stress, Implications for Individual and Team Training*. American Psychological Association, Washington.
- COOKE, N., SALAS, E., CANNON-BOWERS, J., STOUT, R. (2000): Measuring Team Knowledge. *Human Factors*, 42, 151–173.
- COOKE, N., SALAS, E., KIEKEL, P., BELL, B. (2004): Advances in Measuring Team Cognition. In: SALAS, E., FIORE, S. (eds): *Team Cognition: Understanding the Factors that Drive Process and Performance*. American Psychological Association, Washington, DC. 83–106.
- CRICHTON, M. T., FLIN, R. (2004): Identifying and training non-technical skills of nuclear emergency response teams. *Annals of Nuclear Energy*, 31. 1317–1330.
- DICKINSON, T., MCINTYRE, R. (1997): A conceptual framework of teamwork measurement. In: BRANNICK, M. T., SALAS, E., PRINCE, C. (eds): *Team Performance Assessment and Measurement: Theory, Methods, and Applications*. Erlbaum, Mahwah, NJ. 331–356.
- DIETRICH, R. (2004): Determinants of efficient communication. In: DIETRICH, R., CHILDRESS, T. M. (2004): *Group interaction in high risk environments, The GIHRE Project*. Ashgate, Burlington.
- DIETRICH, R., CHILDRESS, T. (2004): Group interaction under Threat and High Workload. In: DIETRICH, R., CHILDRESS, T. (2004): *Group Interaction in High Risk Environments. The GIHRE Project*. Ashgate, Burlington.
- DIETRICH, R., GROMMES, P., NEUPER, S. (2004): Language Processing. In: DIETRICH, R., CHILDRESS, T. M. (2004): *Group interaction in high risk environments, The GIHRE Project*. Ashgate, Burlington.
- DIRKS, K. (1999): The effects of interpersonal trust on work group performance. *Journal of Applied Psychology*, 84, 445–45.
- DRISKELL, J. E., SALAS, E., JOHNSTON, J. (1999): Does stress lead to a loss of team perspective? *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*, 3(4), 291–302.
- DRISKELL, J. SALAS, E., JOHNSTONE, J. (2006): Decision Making and Performance Under Stress. In: BRITT, T., ADLER, A., CASTRO, C.: *Military life. The Psychology of Serving in Peace and Combat*. Vol I. Military Performance. 128–154. Praeger Security International, Westport, CT.
- DRUSKAT, V., PESCOSOLIDO, A. (2002): The content of effective teamwork mental models in self-managing teams: Ownership, learning, and heedful interrelating. *Human Relations*, 55, 283–314.
- ESPINOSA, J., LERCH, J., KRAUT, R. (2004): Explicit vs. implicit coordination mechanisms and task dependencies: One size does not fit all. In: SALAS, E., FIORE, S. M. (eds): *Team cognition: Understanding the factors that drive process and performance*. APA Books, Washington, DC. 107–129.

- FLETCHER, G., FLIN, R., MCGEORGE, P., GLAVIN, R., MARAN, N., PATEY, R. (2003): Anaesthetists' Non-Technical Skills (ANTS): Evaluation of a Behavioural Marker System. *British Journal of Anaesthesia*, 90(5), 580–588.
- FLIN, R., GOETERS, K. M., HÖRMANN, H. J., MARTIN, L. (1998): A generic structure of Non-Technical skills for Training and Assessment. *23rd Conference of the European Association for Aviation Psychology*, Vienna.
- FUKUDA, R., STRÄTER, O. (2004): Communication in Nuclear Power Plants (NPP): In: DIETRICH, R., CHILDRESS, T. M. (2004): *Group interaction in high risk environments, The GIHRE Project*. Ashgate, Burlington.
- GROMMES, P. (2007): Contributing to Coherence. An Empirical Study of OR Team Communication. In: MINNICK-FOX, M., WILLIAMS, A., KASER, E.: *Proceedings of the 24th Penn Linguistics Colloquium. Univ. Penn. Working Papers Linguistics* 7(1), 87–98.
- GROMMES, P., DIETRICH, R. (2002): Coherence in operating room team and cockpit communication. A psycholinguistic contribution to applied linguistics. In: ALATIS, J. E., HAMILTON, H. E., TAN, A. (eds): *Linguistics, Language, and the professions: Education, Journalism, Law, Medicine, and Technology*. Georgetown University Press, Washington, D.C. 190–219.
- GROTE, G., ZALA-MEZÖ, E. (2004): *Group Interaction in High Risk Environment of the Daimler-benz-Foundation. Report on the Psychological Part of the Project*. Swiss Federal Institute of Technology, Zurich.
- GROTE, G.; ZALA-MEZÖ, E., GROMMES, P. (2004): The Effects of Different Forms of Coordination on Coping with Workload. In: DIETRICH, R., CHILDRESS, T. (2004): *Group Interaction in High Risk Environments. The GIHRE Project*. Ashgate, Burlington.
- HEALEY, A., UNDRE, S., VINCENT, C. (2004): Developing observational measures of performance in surgical teams. *Quality Safety Health Care*, 13, 33–40.
- IZSÓ L., ANTALOVITS M. (2006): *Emberi tényezők az atomerőműben*. Belső tanulmány. Paks–Budapest.
- JOHANNESSEN, L. (2008): Maintaining Common Ground: An Analysis of Cooperative Communication in the Operating Room. In: NEMETH C.P. (2008): *Improving Healthcare Team Communication*. Ashgate, Aldershot.
- KLINECT, J., MURRAY, P., MERRITT, A., HELMREICH, R. (2003): Line Operations Safety Audit (LOSA): Definition and operating characteristics. In: *Proceedings of the 12th International Symposium on Aviation Psychology*, 663–668. The Ohio State University, Dayton, OH.
- KOLBE, M., KÜNZLE, B., ZALA-MEZÖ, E., MANSER, T., WACKER, J., GROTE, G. (2009): Measuring Coordination Behaviour in Anaesthesia Teams During Induction of General Anaesthetics. In: FLIN, R., MITCHELL, L. (2008): *Safer Surgery: Analysing Behaviour in the Operating Theatre*. Ashgate Publishing, Aldershot. 203–221.
- KONTOGIANNIS, T., KOSSIAVELOU, Z. (1999): Stress and team performance: principles and challenges for intelligent decision aids. *Safety Science*, 33(3), 103–128.

- KOZŁOWSKI, S., BELL, B. (2003): Work groups and teams in organizations. In: BORMAN, W. C., ILGEN, D. R., KLIMOSKI, R. J. (eds): *Handbook of psychology (12): Industrial and Organizational Psychology*, Wiley-Blackwell, New York. 333–375.
- KOZŁOWSKI, S., BELL, B. (2004): Work teams. In: SPIELBERGER, C. (ed.): *Encyclopedia of Applied Psychology*. Elsevier, St. Louis. 725–732.
- KRIFKA, M. (2004): Structural Features of Language and Language Use. In: DIETRICH, R., CHILDRESS, T.: *Group Interaction in High Risk Environments, The GIHRE Project*. Ashgate, Burlington.
- KRIFKA, M., MARTENS, S., SCHWARZ, F. (2004): Linguistic factor. In: DIETRICH, R., CHILDRESS, T. M. (2004): *Group interaction in high risk environments. The GIHRE Project*. Ashgate, Burlington.
- MANSER, T., HOWARD, S. K., GABA, D. M. (2008): Adaptive coordination in cardiac anaesthesia: a study of situational changes in coordination patterns using a new observation system. *Ergonomics*, 51(8), 1153–1178. <http://dx.doi.org/10.1080/00140130801961919>
- MARKS, M., MATHIEU, J., ZACCARO, S. (2001): A Temporally Based Framework and Taxonomy of Team Processes. *Academy of Management Review*, 26(3), 356–376.
- MUMAW, R. (1994): *The Effects of Stress on Nuclear Power Plant Operational Decision Making and Training Approaches to Reduce Stress Effects (NUREG/CR-6127): US Nuclear Regulatory Commission*. Manuscript. Westinghouse Electric Corporation.
- OSER, R., MCCALLUM, G., SALAS, E., MORGAN, B., JR. (1989): Toward a definition of teamwork: An analysis of critical team behavior. *NTSC Tech. Rep. No. 89-004*. Naval Training Systems Center, Orlando, FL.
- PENNEBAKER, J., KING, L. (1999): Linguistic styles: Language use as an individual difference. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77, 1296–1312.
- PENNEBAKER, J., MAYNE, T., FRANCIS, M. (1997): Linguistic predictors of adaptive bereavement. *Journal of Personality and Social Psychology*, 72(4), 863–871.
- REASON, J. (1997): *Managing the Risk of Organisational Accidents*. Ashgate Publishing Limited, Hampshire.
- RICO, R., SANCHEZ-MANZANARES, M., GIL, F., GIBSON, C. (2008): Team Implicit Coordination Processes: A Team Knowledge Based Approach. *Academy of Management Review*, 33(1), 163–184.
- RISSE, D., RICE M., SALISBURY M., SIMON, R., JAY, G., BERNS, S. (1999): The potential for improved teamwork to reduce medical errors in the emergency department. *Annual Emergency Medicine*, 34(3): 373–83.
- ROUSSEAU, V., AUBÉ, C., SAVOIE, A. (2006): Teamwork Behaviors: A Review and an Integration of Frameworks. *Small Group Research*, 37, 540. DOI: 10.1177/1046496406293125
- SCHRAAGEN, J. (2011): Dealing with unforeseen complexity in the OR: the role of heedful interrelating in medical teams. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 12(3), 256–272.
- SORENSEN, J. (2002): Safety Culture: A Survey of the State of the art. *Reliability Engineering System Safety*, 76, 189–204.



- SEXTON, J., GROMMES P., ZALA-MEZŐ, E., GROTE G. (2004): Leadership and Co-ordination. In: DIETRICH, R., CHILDRESS, T. M. (2004): *Group interaction in high risk environments, The GIHRE Project*. Ashgate, Burlington.
- SMITH-JENTSCH, K. A., JOHNSTON, J. H., PAYNE, S. C. (2000): Measuring Team Related Expertise in Complex Environments. In: SALAS, E., CANNON-BOWERS, J. (2000): *Making Decisions Under Stress: Implications for Individual, Team Training*. APA Press, Washington, DC.
- STRÄTER, O. (2002): Group Interaction in High Risk Environments – Communication in NPP. *GRS Report No. A-3020*. GRS, Cologne.
- TARNAI, M. (2003): A bizalom szerepe a gazdasági kapcsolatokban. In: HUNYADY GY., SZÉKELY M. (szerk.): *Gazdaságpszichológia*. Osiris, Budapest. 676–716.
- THOMAS, E., SEXTON, J., HELMREICH, R. (2004): Translating Teamwork Behaviors From Aviation to Healthcare: Behavioral Markers for Neonatal Resuscitation. *Quality and Safety in Healthcare*, 13, 57–64.
- WALLER, M. (1999): The timing of adaptive group responses to nonroutine events. *Academy of Management Journal*, 42(2), 127–137.
- WALLER, M., GUPTA, N., GIAMBATISTA, R. (2004): Effects of Adaptive Behaviors and Shared Mental Models on Control Crew Performance. *Management Science*, 50(11), 1534–1544.
- WEICK, K., ROBERTS, K. (1993): Collective mind in organizations Heedful interrelating on flight decks. *Administrative Science Quarterly*, 38, 357–381.
- YULE, S., FLIN, R., PATERSON-BROWN, S., MARAN, S., ROWLEY, D. (2006): Development of a rating system for surgeons' non-technical skills. *Medical Education*, 40, 1098–1104.