

4. AZ ELVÉGZETT KUTATÁSOK

4.1. A kutatások módszerei

Vizsgálataink során a résztvevő személyek munkavégzésének megbízhatóságáról és igénybevételük mértékéről kívántunk tájékozódni, miközben azok számítógép segítségével meghatározott, szimulált vagy tényleges munkatevékenységet végeztek. Mivel felfogásunk szerint valamennyi hardver-, szoftver- és szocio-technikai rendszer-tényező hatását a személyiség modulálja, minden vizsgálatunkban kísérleti változó volt a k.sz.-ek néhány személyiségjellemzője, amelyek meghatározásához különböző kérdőíves tesztekkel használtunk.

Egyes esetekben kísérleti változókként kezeltük a képernyős megjelenítők bizonyos fizikai jellemzőit is. A vizsgálatok során nyert adatokat számítógépes adatfeldolgozásnak vetettük alá.

4.1.1. A munkavégzés megbízhatóságát jellemző adatok

Amint az értekezés címe is jelzi, nem magát az emberi megbízhatóságot kívántuk vizsgálni, hanem az azt befolyásoló különböző tényezőket. Ezért a tényleges munkahelyzetben végzett vizsgálataink esetén, ahol ez amúgyis csak aránytalanul nagy erőfeszítések árán lett volna lehetséges, nem törekedtünk a teljesítmény valódi megbízhatósági fogalmakkal - valószínűségekkel - történő jellemzésére, hanem megelégedtünk a 2.2. fejezetben ismertetett TEPPS mintájára egységes módon felvett vezetői ítéletekkel; és ahol az lehetséges volt, objektív teljesítmény-adatokkal. Minthogy ezek az adatok feltevésünk szerint a megbízhatóság többé -

kevésbé egyértelmű transzformációi, az ezeket befolyásoló tényezők a megbízhatóságot is befolyásolják.

Laboratóriumi kísérletek esetén a vizsgálatokat úgy terveztük meg, hogy a kiértékelés megbízhatósági terminusokkal legyen elvégezhető.

4.1.2. Az igénybevételt jellemző mutatók

Az általunk vizsgált tevékenységek esetén elsősorban pszichológiai (mentális) igénybevétel volt várható, ezért mérési módszereinket ennek megfelelően választottuk ki. A mentális megterhelés és igénybevétel problémakörével kapcsolatban általában MORAY (1977, 1982), MESHKATI (1985), ROBERTSON és HENDRICK (1985) valamint REID (1985) munkáira utalunk.

Kritikus fúziós frekvencia

Láttuk a 3.2. fejezetben, hogy a vizuális kritikus fúziós frekvencia (CFF) nagysága jól tükrözi a központi idegrendszeri aktiváció szintjét. A CFF vizsgálatának, értelmezésének és diagnosztikai felhasználásának elvi és módszertani kérdéseit korábban már összefoglaltuk (ANTALOVITS és IZSÓ (1984/1)).

Mivel a CFF megfelelő pontosságú mérésére alkalmas korszerű mérőeszköz vizsgálataink indítása idején nem volt beszerezhető, a Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskolán - az ÁBMH Munkaügyi Kutató Intézete anyagi támogatásával - 1980 és 1982 között kifejlesztettünk egy mikroprocesszor-alapú, rugalmasan programozható mérőműszert, amely a CFF, a szenzomotoros reakcióidő és egy önállóan is használható erőmérő egység segítségével a kéz szorítóerejének a mérésére alkalmas. A műszer-együttesre szabadalmat kaptunk - ANTALOVITS, IZSÓ

és NEUMANN (1982).

Az erőmérés elvi, módszertani kérdéseit korábban szintén áttekintettük (ANTALOVITS és IZSÓ (1984/2)), a teljes műszeregyüttest (1. függelék), a javasolt mérési módszereket és az első eredményeket különböző szakmai fórumokon ismertettük (ANTALOVITS és IZSÓ (1983); ANTALOVITS, IZSÓ és NEUMANN (1983); IZSÓ (1985/2)). Külön megemlítjük, hogy metro kocsivezetők és segédvezetők vizsgálata során a CFF a monotónia érzékeny indikátorának bizonyult (BERECHKY, BILKEI, HUNYADI és IZSÓ (1986)).

Hashimoto - ismerteti GRANDJEAN (1980) - szimulált gépjárművezetési tevékenység közben párhuzamosan regisztrálta k.sz.-ei CFF értékét és az EEG alfa/béta arányát. Azt tapasztalta, hogy a CFF csökkenésével egyidejűleg növekszik az alfa/béta hányad. Ennek alapján feltételeztük, hogy a CFF és egyes EEG mutatók között nekünk is sikerül kapcsolatot találni. A kérdés eldöntése érdekében bekapcsolódtunk a dr.Kulcsár Zsuzsanna által vezetett egyik kutatás egyes fázisaiba. Dr.Kulcsár Zsuzsanna és munkatársai 1983. április - június hónapokban a Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskolán (KKVMF) a vesztibuláris ingerlés egyes személyiségfüggő következményeit tanulmányozták és ennek során folyamatosan EEG-t regisztráltak a k.sz.-ekről. Ezeket a méréseket egészítettük ki CFF mérésekkel, melyeket programozható fuziométerünkkel végeztünk el. Így 13 főről rendelkezésünkre álltak a kiindulási és a vesztibuláris ingerlés - forgatás és fekvő helyzetben történő gyors megdöntés - utáni CFF és EEG adatok. Az EEG spektrumokat egy EEG 8S típusú 8 csatornás MEDICOR gyártmányú berendezéssel felvettük és az analóg jeleket ROLITRON CAM 04 típusú jeltároló magnetofonnal rögzítettük. A spektrumok elemzését a SOTE Neurológiai Klinikáján egy BIOMEDICA 1244 BERG FOURIER ANALYZER

segítségével végeztük (1). A spektrumok analizisét a 0 - 32 Hz tartományban végeztük el, a 8.00 - 12.00 Hz tartományt tekintettük alfának, a 12.25 - 16.00 Hz tartományt pedig bétának. Egy jellegzetes spektrum a 2. függelékben látható. Minden személyre meghatároztuk az összes teljesítmény alfa- illetve béta-tartományba eső %-os értékét, valamint az alfa/béta arányt. A kiindulási alfa/béta arány és a Δ CFF között szignifikáns pozitív ($r=.5562$, $p<.05$), a kiindulási béta% és a Δ CFF között pedig szignifikáns negatív ($r=-.5058$, $p<.1$) korrelációt találtunk. A két mérés közötti CFF változás: Δ CFF = CFF(végső) - CFF(kezdeti). Ez azt jelenti, hogy akiknek viszonylag alacsony volt a kiindulási aktivációs szintjük, azok CFF értéke az ingerlés hatására megemelkedett. Az EEG mutatók változása és Δ CFF között nem volt kimutatható kapcsolat, Hashimoto eredményei tehát az adott körülmények között nem voltak reprodukálhatóak.

A vizsgálat érdekes "mellékterméke", hogy a kiindulási CFF érték korrelált a k.sz.-ek - dr.Bagdy György által meghatározott - trombocita monoaminoxidáz (MAO) szintjével.

Ennek a vizsgálatnak a legfontosabb eredményeit más helyen részletesebben ismertettük (CSERJES, IZSÓ és KUTOR (1984)). A CFF a központi idegrendszeri aktiváció-változást természetesen akkor is követi, ha azt nem munkatevékenység idézi elő, hanem központi idegrendszerre ható különböző szerek, illetve drogok (pl. serkentők, nyugtatók vagy alkohol, IZSÓ (1985/1)).

(1) Dr.Kutor László főiskolai adjunktusnak a spektrumok kiértékelésében nyújtott önzetlen segítségéért ezúton is köszönetet mondunk.

Megjegyezzük, hogy a programozható fuziométert követően kifejlesztettünk egy újabb hasonló célú mérőműszert, amely személyi számítógéppel összekapcsolva számos további programozási lehetőséggel rendelkezik.

Szenzomotoros reakcióidő

A programozható fuziométerrel mérhető további paraméter, amelyet kezdetben minden esetben együtt regisztráltunk a CFF értékkel. Mivel az általunk vizsgált helyzetekben nem mutatott szisztematikus változásokat, mérésétől és feldolgozásától a későbbiekben eltekintettünk.

A kéz szorítóereje és az erő kifejtés időtartama

A digitális dinamométerrel mért jellemzők, melyeket nem a szokásos igénybevételi mutatókként, hanem DZSANERJAN és KRASZNORJADCEVA (1983) nyomán az akaratí funkciók fejlettségének jelzőjeként használtunk folyamatszabályozó operátorok vizsgálatánál.

A szem akkomodációs tartománya

Az akkomodációs képesség változásait egyes esetekben a közelpont meghatározása útján, más esetekben Colenbrander módszerével - VÖRÖSMARTY (1974) leírása alapján - mértük.

Szubjektív fáradásvizsgáló kérdőív (SzF)

A megterhelések komplex hatásának vizsgálatában nem nélkülözhattuk a szubjektív skálázási technikákat sem. Az SzF jelenlegi formáját dr. Antalovits Miklós alakította ki. A kérdőív egy példányát a 3. függelék tartalmazza. Alkalmazásakor a k.sz.-eket arra kértük, hogy aktuális állapotukat az egyes skálákon jelöljék be.

Az öt skálán bejelölt érték átlagát tekintettük a továbbiakban aktuális állapotuk szubjektív mutatójának.

Egyéb kérdőívek

Szükség szerint alkalmaztunk egyéb, nem sztenderdizált kérdőíveket is. Ilyen módon például az egyes megjelenítők közötti szubjektív különbségekre és az adatrögzítőnek életmódjára kérdeztünk rá.

4.1.3. Az alkalmazott személyiség-vizsgálatok

California Psychological Inventory (CPI) 300 tételes rövid változata

A CPI-t valamennyi k.sz.-ről felvettük; akikkel több éven át kapcsolatban voltunk, azokról kétszer is. A tesztel kapcsolatban igen jók a tapasztalataink, a jelen munkában ismertetett kutatásoktól függetlenül is rendszeresen használjuk. 1981-től a KKVMF valamennyi elsőéves és végzős mikroelektronika szakos hallgatójáról felvesszük és az eredményeket - az oktatói észrevételekkel együtt - felhasználjuk a hallgatók kimenő jellemzésének elkészítéséhez. Az eredmények legtöbbször összecegenek személyes benyomásainkkal, illetve kiegészítik, rendezik azokat. A teszt matematikai kimunkálása, bemérése igen alapos és igényes, OLÁH (1984).

Eysenck Personality Questionnaire (EPQ)

Szintén minden esetben felvettük, mert az általunk relevánsnak tartott neuroticizmus és extravertió mértékéről ezúton tájékozódunk. A tesztet szintén alkalmazzuk főiskolai hallgatókra és

tapasztalataink szintén jók. Hátránya, hogy nincs olyan skálája, amelyik a hamisítást leleplezi - az L skála erre igazán nem alkalmas - ezért a CPI-ban hamisítóknak az EPQ eredményeit sem vettük figyelembe. A tesztről részletesebben EYSENCK és MATOLCSI (1984) cikkéből tájékozódhatunk.

Szenzoros Élménykeresés Skála (SSS : Sensation Seeking Scale)

Gyakran, de nem minden esetben használtuk. Vizsgálataink során az alskálák nem voltak függetlenül használhatók, ezért mindig a négy skála összesített pontértékével dolgoztunk. A szenzoros élménykeresés biológiai és biokémiai háttéréről KULCSÁR (1983) tanulmányában olvashatunk.

Leary-féle interperszonális vizsgálóeljárás

Mind a hagyományos felvételi technikájú, mind az általunk kidolgozott számítógépre adaptált változatot csupán egyes esetekben használtuk. Részletesebben szintén KULCSÁR (1974) munkájából tájékozódhatunk.

4.1.4. A képernyő egyes fizikai jellemzői

Csillogási szám

A képernyő 3.2.1. fejezetben részletezett felületi fényreflexióját jellemző fizikai mennyiség, melynek mérési módját a DIN 67 530, ISO 2813 és ASTM D 523 szabványok írják elő. A méréseket a TUNGSRAM RT Elektronsugárcső Fejlesztési Osztályán végeztük az MTA Műszaki Fizikai Kutató Intézete által kifejlesztett MFKI-511 típusú LED csillogásmérővel,

Kontraszt-moduláció

Definícióját a 3.2.1.2. fejezetben megadtuk; a képernyő felbontóképességét adott téri frekvencián jellemző mennyiség. Meghatározását az MTA Műszaki Fizikai Kutató Intézete Optoelektronikai Főosztályán kifejlesztett, CCD vonalérzékelőre épülő nagy pontosságú fénymérő rendszer segítségével végeztük (3). Ismereteink szerint a CCD-ket display-k képminőségének vizsgálatára korábban még nem alkalmazták.

A CCD-k ún. töltés-csatolt eszközök (Charge-Coupled Device); működésük azon alapul, hogy egy félvezető felületén elhelyezkedő szigetelt elektróda-rendszerre kapcsolt periódikus feszültség-jelek segítségével az elektródák alatt kialakuló potenciálgödrökben elhelyezkedő töltéscsomagokat az elektródarendszer mentén el

(2) Köszönetünket fejezzük ki Csabai Istvánnak, a TUNGSRAM RT Elektronsugárcső Fejlesztési Osztálya vezetőjének, amiért az egyes mérések elvégzését az osztályán lehetővé tette, munkánkat figyelemmel kísérte és támogatta. Köszönet illeti Gácsi Gyula fejlesztő mérnököt is, aki munkánkat sokoldalúan segítette.

(3) Hálás köszönettel tartozunk dr.Schanda Jánosnak, az MTA Műszaki Fizikai Kutató Intézete Optoelektronikai Főosztálya vezetőjének hasznos tanácsaiért és a CCD mérőrendszer rendelkezésre bocsátásáért. Külön köszönjük Rácz Miklós fizikusnak, hogy a méréseket lelkiismeretesen elvégezte. A mérési elvről bővebben ROHÁLY és SCHANDA (1971) cikkéből tájékozódhatunk.

lehet léptetni. A CCD-ket fényérzékelő hálózattal összekapcsolva olyan eszközöket nyerünk, amelyek térbeli fénysűrűség-eloszlások nagy pontosságú meghatározására alkalmasak (RÁCZ és DOBOVICS (1987)).

4.1.5. Számítógépes adatfeldolgozás

ISES Interaktív Statisztikai Kiértékelő Programrendszer
Az Andor Csaba, Joó András és Mérő László által Commodore-64 személyi számítógépre kidolgozott programrendszert kiterjedten használtuk, elsősorban korrelációs mátrixokat és faktoranalíziseket számoltunk segítségével. Az ISES-ről részletesebben MÉRŐ és munkatársai (1986) ismertetőjéből tájékozódhatunk.

Egyes IBM PC számítógépen futtatható programok

A nem lineáris (exponenciális) regressziós számításokat és az eredmények grafikus megjelenítését részben korábban is rendelkezésünkre álló programok segítségével (KINETIC, EBDA, LIGAND, LOWRY), részben erre a célra írt egyszerűbb programok alkalmazásával végeztük el(4).

Általunk kidolgozott számítógépes adatfeldolgozó eljárások

Amint már érintettük, a Munkalélektani Koordináló Tanács (MLKT) felkérésére létrehoztuk a Szoftver Szakmai Bizottságot (SzSzB), amelynek fő feladata a számítógépes munkalélektani vizsgáló és adatfeldolgozó eljárások fejlesztésének támogatása,

(4) Ez utóbbiak elkészítéséért köszönettel tartozunk Tóth László matematikusnak és Dudás Csaba üzemmérnöknek.

lehetőség szerinti koordinálása és az elkészült szoftverek minősítése szakmai, valamint a 3.3. fejezetben érintett "használatossági" szempontból. Az MLKT által eddig -vezetésünkkel- kidolgoztatott konkrét szoftverek listáját a 4. függelék tartalmazza. Az MLKT, illetve az SzSzB ilyen irányú tevékenységéről, valamint a kezdeti eredményekről az MLKT és a MPT közös szakmai fórumán beszámoltunk (IZSó (1987/2)). A három adatfeldolgozó szoftvert (PSZICHOSTAT, Ellenőrző határok módszere, Többszemponos döntési eljárás komplex rendszerek rangsorolására) és a bizonyos szintű adatfeldolgozást is elvégző "Vizsgálóeljárás képernyővel végzett munka által előidézett igénybevétel meghatározására" c. vizsgálóprogramot rendszeresen használtuk (4. függelék, ill. IZSó (1986/3)). Az SzSzB egyik fontos célja, hogy a munkalélektani szoftverek sajátos területén konkrét modellekkel szolgáljon a felhasználó-központú szoftverek kialakításának módjaira, a 3.3. fejezetben ismertetett szoftver-tényezők lehetőség szerinti optimalizálására, a "használatosság" minél magasabb fokának biztosítására. Ebből a szempontból kiemeljük a PSZICHOSTAT c. programcsomagunkat, amely gyakorlatilag valamennyi általánosan használt egyváltozós statisztikai eljárást az átlagos pszichológus felhasználó számára magas "használatosságú" rendszerben tartalmaz. A PSZICHOSTAT:

- már kevés statisztikai ismerettel is használható
- minden eredmény megjelenik a képernyőn, ezért nyomtató (vagy nyomtatás) nélkül is használható
- a felhasználó maga döntheti el, hogy mit és hány példányban nyomtasson ki
- a felhasználó kész eredményeket kap, nem kell táblázatokat használnia.

4.2. A képernyős megjelenítővel végzett tevékenység megbízhatóságát befolyásoló egyes fizikai ernyő - paraméterek hatásának vizsgálata

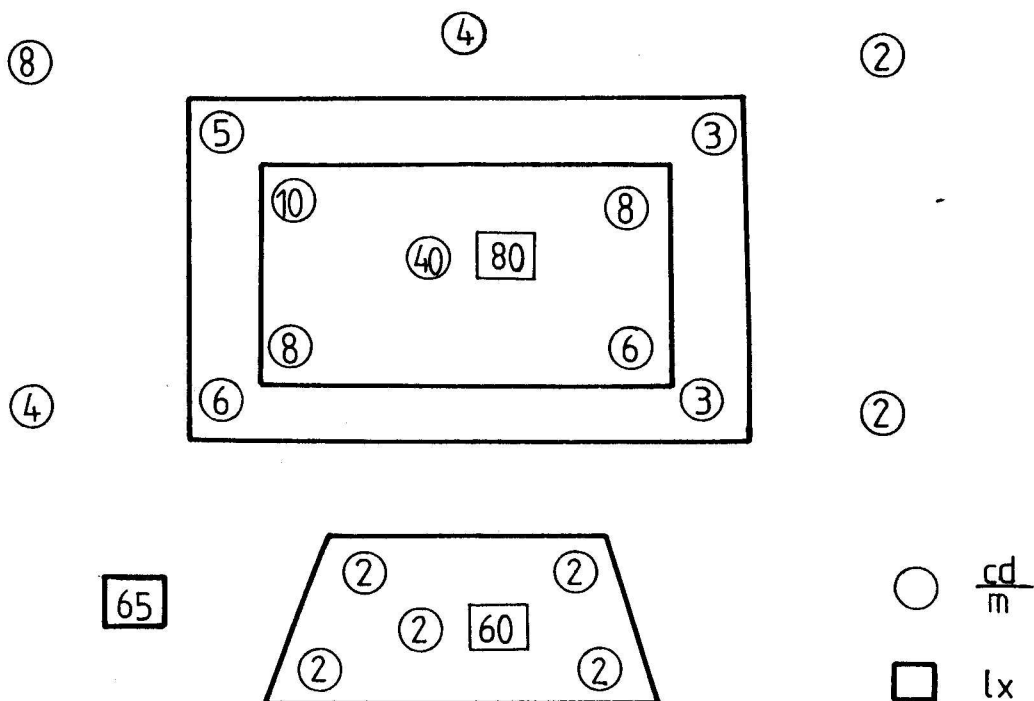
4.2.1. Képernyős munka által előidézett igénybevétel kísérleti vizsgálata különböző feladat - paraméterek mellett

A KKVMF Elektronikai Alkatrésztechnológiai Intézetében 1984-ben kísérleteket végeztünk annak vizsgálatára, hogy a képernyős munkát végző k.sz.-ek igénybevételét hogyan befolyásolja maga a képernyő, és hogyan a végzett tevékenység. Mivel a 2.1. fejezetben kifejtett koncepciónk alapján az operátor személyiségét meghatározó fontosságúnak tartjuk, minden vizsgálatunk eredményét az operátor - CPI és EPQ segítségével meghatározott és ezen tesztek terminusaiban leírt - személyiségének figyelembe vételével értelmeztük. Ebben a vizsgálatban 5 fő extravertált és 5 fő introvertált férfi, 20 - 22 éves főiskolai hallgatóval dolgoztunk, akik közreműködésükért rögzített összegű tiszteletdíjat kaptak. (Szerződésüket előre meg kellett kötni, ezért - adminisztratív okok miatt - a kifizetett díjakat nem tudtuk a teljesítménytől függővé tenni.) Az extravertáltak EPQ-val meghatározott E pontértéke a 16 - 19 , az introvertáltaké pedig a 2 - 7 tartományban volt. Az extraverzió mértékéről a matematikailag jól bemért és differenciáltabb személyiségkép kialakítására alkalmas CPI útján is tájékozódunk. OLÁH (1984) faktoranalízise szerint az Sy, Do, Sa, Cs, Sp és Ie skálák jól elkülönülnek és együttesen az extraverzió diagnosztizálására használhatók. A felsorolt skálák standard pontértékeinek az összege az introvertáltaknál 152 és 331 között, az extravertáltaknál pedig 349 és 385 között változott. A személyiségváltozók vonatkozásában egy személy adatait ki kellett hagyni, mert a Gi skálája

diszsimulációs törekvést jelzett; igénybevételi adatait - az SzF kivételével - ettől függetlenül feldolgoztuk. Kiegészítésként valamennyi k.sz.-ről felvettük az SSS-et is.

Egy laboratóriumban két képernyős munkahelyet alakítottunk ki, melyek egy-egy ZX Spectrum típusú személyi számítógéppel voltak összekapcsolva. Mindkét munkahelyen egy-egy TUV 31-1 típusú TUNGSRAM monitor szolgált megjelenítőként, melyekben M 31-20. típusú 31 cm-es ernyőátlójú képcsövek voltak. A monitorcsövekben alkalmazott fénypor GH(P31) típusú volt, mely a legelterjedtebb fénypor-fajta; zöld színű és közepesen rövid utánvilágítású. A két megjelenítő eszköz műszaki állapota azonos volt, az esetleges műtermékek elkerülése érdekében azonban azokat egyenlő számú alkalommal használtuk a két eltérő munkafeladatban. A helyiség ablakait fekete posztó függönnyel letakartuk és minden alkalommal ugyanolyan módon az ernyő közvetett megvilágítását a mennyezeten elhelyezett fénycsövekkel biztosítottuk. A képernyők és azok környezetének fényviszonyait a 17. ábrán tüntettük fel.

Egy időben két k.sz. dolgozott párhuzamosan a két munkahelyen. Az egyik munkahelyen az általunk kidolgozott vizsgálóprogram segítségével - 4. függelék - a képernyőn számozott karakter-sorokat jelenítettünk meg és a k.sz. feladata az volt, hogy ha valamelyik sorban T vagy C betűt talált, annak a sornak a számát be kellett gépelnie (IZSó (1986/3)). A feladatot minél gyorsabban és minél pontosabban kellett 120 percen át végezni. A vizsgálóprogramot előzetes tapasztalataink alapján alakítottuk így ki: a feladat nem igényel mentális erőfeszítést, de biztosítja a képernyővel való intenzív kapcsolatot. Azért alkalmaztunk két betűt - egy gömbölyűt és egy szögleteset - hogy a monotónia káros hatásai később jelentkezzenek. A 120 perces vizsgálati idő oka az, hogy előzetes vizsgálataink eredményei szerint 2-3 óra alatt már jól mérhető változások



17. ábra

A képernyő és környezete fénysűrűség- és megvilágítás-értékei.

következnek be az egyes igénybevételi mutatókban, ugyanakkor a monotonia hatása még nem befolyásolja jelentősen a teljesítményt. A k.sz.-ek saját ritmusuk szerint - de lehetőleg minél gyorsabban és pontosabban - dolgoztak, ha egy képernyőnyi anyagot feldolgoztak, gombnyomással "lapozhattak". A program minden ilyen "lapra" kiszámította a "megbízhatóságot" (a felismert és beírt, valamint az összes T és C betű arányát), a téves leütések számát és a ráfordított időt. A végső kinyomtatott teljesítmény-jegyzőkönyv ezeket összesíti és grafikusán ábrázolja. Egy k.sz. eredményeit a 5. függelékben közöltük, ahol látható, hogy a "megbízhatóság" alapjául szolgáló kihagyások száma (KIHAGY.) külön is szerepel. A jegyzőkönyvben szereplő "vizsg(25Hz)" és "vizsg(12,5Hz)" feliratok magyarázata a

következő. Megkíséreltük magába a vizsgálóprogramba beépíteni a CFF mérést, mint igénybevételi mutatót: a program a munka elkezdése előtt és befejezése után méri a k.sz. CFF értékét. Ez azonban a megjelenítők műszaki megoldásából származó okok miatt nem történhet egy inger-mező villogási frekvenciájának fokozatos emelésével, hanem csak állandó - 25 Hz vagy 12,5 Hz - villogási frekvencia mellett az inger-mező területének fokozatos növelésével (a Granit-Harper törvény alapján). Ez a mérési technika a k.sz.-tól néhány gyakorló küszöb-meghatározást igényel és nagyon érzékeny az instrukcióra, mert mereven az ernyő közepét kell fixálni. Ezen hátrányai miatt a most ismertetendő vizsgálatokban a programnak ezt a szolgáltatását nem használtuk, a CFF értékét munka előtt és után programozható fuziométer célműszerünkkel mértük meg. Számos további igénybevételi mutatót is regisztráltunk: az Ortho-Rater látásvizsgáló műszer (gyártó Bausch and Lomb) segítségével látásélességet, phoriát; a közelpont-mérés módszerével konvergenciát és akkomodációt, a "Pszychocalculator" kéziműszer (gyártó:MEDICOR) segítségével szívritmust és GBR-t; a programozható fuziométerrel a CFF mellett szenzomotoros egyszerű reakciót is és végül a k.sz. szubjektíven megítélt fáradtságának mértékéről az SzF kérdőívvel tájékozódunk.

A másik munkahelyen dolgozó k.sz. a dr. Antalovits Miklós által kidolgozott "Reaktor szimulátor" -ral dolgozott, ami kognitív tevékenységet is igényel, ugyanakkor - mivel minden be- és kimenő információ a képernyőn jelenik meg - egyúttal képernyős munka is. Erről a szimulációs programról, amely végső formáját az általunk vezetett és az MLKT által támogatott téma - 4. függelék - keretében nyerte el, ANTALOVITS (1983, 1985/1, 1985/2) munkáiban olvashatunk bővebben. A szimulációs program legfeljebb 60 percet

vett igénybe, a 120 perc hátralevő részében a k.sz. állandó képernyő-nézést és gondolkodást is igénylő számítógépes játékkal játszott. A tevékenység elkezdésekor és a 120 perc eltelte után ebben az esetben is rögzítettük az első ismertetésekor felsorolt paramétereket.

Az ülésekre kora délutáni órákban került sor; egy k.sz. egy nap csak egy ülésen vehetett részt. Mintegy egy hónap alatt a 10 k.sz. elvégezte mindkét típusú képernyős munkát. Nem képernyős kontroll-mérésként a k.sz.-ek CFF és SzF értékét ebéd utáni időpontban kiválasztott 120 perces időszak kezdetén és végén is meghatároztuk, miközben a k.sz.-ek szokásos tevékenységüket végezték (beszélgettek, olvasgattak, számonkérés nélküli laboratóriumi gyakorlaton vettek részt, stb.). 120 perc alatt egyik mutató sem változott ilyen körülmények között statisztikailag szignifikáns mértékben.

Az eredményeket a 6., 7. és 8. táblázatban foglaltuk össze. Az igénybevételi mutatók közül csupán CFF és SzF esetében tapasztaltunk szignifikáns változásokat ($\Delta \text{CFF} = \text{CFF}(\text{végső}) - \text{CFF}(\text{kezdeti})$, $\Delta \text{SzF} = \text{SzF}(\text{végső}) - \text{SzF}(\text{kezdeti})$). A betükeresési feladatban az introvertáltak és extravertáltak átlagos teljesítménye sem mennyiségi (LAP=SCR), sem minőségi (MEGB.) vonatkozásban nem különbözött, az introvertáltak kezdeti megbízhatósága - az első öt "lap" átlagos megbízhatósága, az ún. MEGB.K. - azonban szignifikánsan nagyobb volt. A téves leütések alakulását ebben a vizsgálatban technikai okok miatt nem dolgoztuk fel.

A személyiségváltozók és teljesítmény adatok vonatkozásában azt vártuk, hogy MEGB. pozitívan korrelál

a szuperegő funkciókat magában foglaló III. faktorról, illetve ezen belül a feladat elfogadását - feltevésünk szerint - jellemző Cm, és az elfogadott feladat lelkiismeretes elvégzését biztosító Re skálával. A LAP vonatkozásában ugyanezen változókkal kevésbé szoros, de azonos irányú kapcsolatokat vártunk, mert a munkavégzés sebességét személyiségvonásoktól független képességek is befolyásolják. Amint a 7. és 8. táblázatokból látható, a hipotézisek lényegében igazolódtak.

		Egy mintás t-próba		Két mintás t-próba		
B		Δ CFF	Δ SzF	LAP	MEGB.	MEGB.K
E	Extra-	1.04	-1.48			
T	vertáltak	n.s.	n.s.			
Ü	(n=5)					
K	Együtt	1.45	-3.75	.81	-.63	-2.27
E	(n=10)	n.s.	p<.01	n.s.	n.s.	p=.05
R						
E	Intro-	.90	-5.97	(extravertáltak és introvertáltak közötti különbség)		
S	vertáltak	n.s.	p<.01			
È	(n=5)					
S						
S	Extra-	4.18	.23			
Z	vertáltak	p< .05	n.s.			
I	(n=5)					
M	Együtt	6.02	-.74			
U	(n=10)	p<.001	n.s.			
L						
À	Intro-	4.15	-1.15			
C	vertáltak	p<.05	n.s.			
I	(n=5)					
ó						

6. táblázat

Igénybevételi és teljesítmény-mutatók alakulása két különböző jellegű képernyős tevékenység folyamán.

Érdekes eredmény, hogy az objektív módszerek közül csak Δ CFF mérése jelzett szignifikáns változást. A k.sz.-ek valamennyien ép látású, egészséges fiatal férfiak voltak és ezért a feladat feltehetően nem jelentett számukra olyan jelentős igénybevételt, hogy az a többi - jelen tapasztalataink szerint az adott helyzetben viszonylag érzéketlenebb - fiziológiai módszerrel kimutatható lett volna.

LINEÁRIS KORRELÁCIÓS EGYÜTTHATÓK

n=9	Re	Sc	To	Cm	Ai	Em	Fe	L	SSS	Δ SzF
	*	*	**	***		**				*
MEGB.	.58	.55	.67	.73	-.13	.68	-.13	-.53	.41	-.60

LAP	.36	.02	.31	-.08	.84	.30	.17	-.24	.11	.20
				*			**		*	
Δ CFF	-.26	.25	.26	.57	-.15	.28	-.69	.26	.58	.15
	**			*				****		
Δ SzF	-.71	.09	-.23	-.56	.54	-.33	-.33	.81	.04	-

7. táblázat

A 120 perces képernyős betűkeresési feladat teljesítmény- és igénybevételi mutatóinak összefüggése egyes CPI, EPQ és SSS skálákon elért pontszámokkal.

(* $p < .1$, ** $p < .05$, *** $p < .02$, **** $p < .01$)

LINEÁRIS KORRELÁCIÓS EGYÜTTHATÓK

(n=9)	C P I F A K T O R O K			
	I. FAKTOR	II. FAKTOR	III. FAKTOR	IV. FAKTOR
	Stabilitás- emocionalitás (Sc, Es, Wb, To, Gi, Ac, -An)	Extraverzió- introverzió (Sy, Do, Sa, Cs, Ie)	Szuperegó- hatékonyság (Cm, So, Re, Fe)	Független- ség (Ai, Fx, Py, Em)
1. MEGB.	.41	.12	.69**	.65**
2. LAP	.10	.22	.37	.53
3. (MEGB.r+LAPr)r	.23	.29	.88*****	.93*****
4. Δ CFF	.21	-.08	-.09	-.06
5. Δ SzF	.22	-.06	-.55*	-.27

8. táblázat

A 120 perces képernyős betűkeresési feladat teljesítmény- és igénybevételi mutatóinak összefüggése a CPI faktorokkal (* $p < .1$, ** $p < .05$, ***** $p < .001$).

Összegzésként az állapítható meg, hogy a Δ CFF és Δ SzF mutatók alakulása különbséget jelzett a kétféle képernyős tevékenység által előidézett igénybevételben. Az adott kísérleti helyzetben a képernyő fizikai hatása nem játszik jelentős szerepet, mivel a változatos - sőt a vizsgálati idő második részében játékos - tevékenység esetén Δ SzF értéke a nem képernyős kontroll-helyzettel megegyezően zérus közelében maradt, míg Δ CFF jelentősen megnövekedett, azaz határozott aktiváció növekedést jelzett. A kis szabadsági fokú, monoton betűkeresési feladat esetén a k.sz.-ek szubjektíven jelentős - szignifikáns - aktiváció csökkenésről számoltak be, amit azonban nem erősített meg a CFF egyidejű csökkenése (Δ CFF < 0 értéke). Δ SzF a betűkeresési feladatban az extravertált alcsoportnál nem csökkent, míg az

introvertáltaknál a csökkenés szignifikáns. Ez az eltérés azonban a kis elemszám miatt nem meggyőző.

A teljesítmény mutatóit csak a betükeresési feladatban elemeztük. Az extravertált és introvertált alcsoportok csak a kiindulási "megbízhatóság" (MEGB.K.) értékében különböztek. A teljesítmény minőségi oldalát (MEGB.) a szuperegó funkciók, az egyes skálák szintjén pedig a felelősségtudat (Re), önkontroll (Sc), tolerancia (To) és a közösségiség (Cm) befolyásolták - feltehetően a feladathelyzet elfogadása és a lelkiismeretes teljesítés révén - valamint az empátiás készség (Em), feltehetően az ezzel együtt járó elfogadó attitűd és türelmesség révén. A teljesítmény mennyiségi oldala (LAP) és a függetlenség útján való teljesítményelérés (Ai) korrelációja azzal értelmezhető, hogy a magas Ai pontszámú személy - ha a feladatot már elfogadta - igen hatékonyan teljesít. Δ CFF és a "nöiesség" (Fe) összefüggését azzal magyarázzuk, hogy a magas Fe pontszámú férfiak érzékenyebbek és így az azonos megterhelés náluk fokozottabb igénybevételt vált ki. A szubjektíven átélt igénybevétel a lelkiismeretesebb személyeknél (magas Re és Cm) nagyobb, azaz Δ SzF negatívabb, mert ezek komolyabban veszik a feladatot és nagyobb ráfordításokkal dolgoznak. Az EPQ L skálája a pozitív irányban való hamisítás mértéke, ami magyarázhatja a magas pozitív korrelációt Δ SzF-el.

Ha a teljesítmény mennyiségi és minőségi oldalát egyetlen mutatóban egyesítve vizsgáljuk - erre hivatott a 8. táblázatban szereplő 3. változó, amely a MEGB. és LAP értékek rangszámösszegeinek a rangszáma - a szuperegó hatékonysággal érthetően igen szoros kapcsolatot kapunk, mivel a mennyiséget és minőséget preferáló stratégiák itt egymást erősítik. A IV. faktor szoros korrelációit az magyarázza, hogy a k.sz.-ek adott csoportjában a III. és IV. faktor magas pontértékei együtt járnak ($r = .79$, ill. $r(S) = .90$, $p < .01$). Ezekről az eredményekről - egyebek között - más helyen korábban már beszámoltunk (IZSó (1984)).

4.2.2. Az ernyő - paramétereknek és a feladat - paramétereknek az operátor teljesítményére és igénybevételére gyakorolt hatásának kísérleti vizsgálata

A KKVMF-en 1986-ban olyan laboratóriumi kísérleteket végeztünk, amelyekben a feladat-paramétereket az előző - 4.2.1. - fejezetben leírtakkal teljesen megegyezően változtattuk. K.sz.-eink tehát ezeknek a kísérleteknek a során is - ezúttal 180 perces - képernyős munkát teljesítettek; egyik alkalommal a betűkeresési feladatot, másik alkalommal pedig a szimulált reaktor-szabályozási feladatot végezték el és azt követően a számítógépes játékokkal játszhattak. Egyetlen eltérés az volt, hogy a számítógépes játékok közé beiktattuk a Leary-féle interperszonális vizsgálóeljárás általunk kidolgozott számítógépes változatát - 4. függelék - és a tesztet felvettük a k.sz.-ekről. A k.sz.-ek most is 20 - 22 éves férfi főiskolai hallgatók voltak, összesen ismét 10 fő. Kiválasztásuk ezúttal a neuroticizmus pontszámuk alapján történt: 5 fő alacsony EPQ N pontértékű (0 és 4 közötti) és ugyanakkor a CPI "Stabilitás" faktorán magas pontértékű (283 és 379 közötti); a másik 5 fő az N skálán magas (14 és 20 közötti), míg a "Stabilitás" faktorban alacsony (84 és 170 közötti) pontértékeket ért el. A kísérleti ülések három különböző megjelenítő eszköz segítségével zajlottak.

Két megjelenítő most is TUV 31-1 típusú, 31 cm-es ernyőátelőző és GH(P31) fényporral bevont TUNGSRAM gyártmányú monitor volt. Mindkettő műszaki állapota egyformán jó volt, a képminőség szándékos és meghatározott mértékű csökkentése céljából azonban az egyik elektron-optikáját jelentős mértékben - műszakilag reprodukálható módon - elfókuszáltuk. Harmadik

megjelenítőnk egy közönséges "Junoszty" típusú fekete-fehér TV készülék volt, amely a monitorokkal azonos méretű ernyővel rendelkezik és amelyet alacsony ára miatt igen elterjedten használnak személyi számítógépekhez display-ként.

Mivel arra nem volt lehetőségünk, hogy a 10¹ k.sz. mind a három megjelenítővel elvégezze a két feladatot - ez 60 ülést jelentett volna - a kísérleteket úgy terveztük meg, hogy legyen hat k.sz. (3 alacsony és 3 magas N pontszámú), akiknek mind a három megjelenítőre vonatkozóan rendelkezésre áll a betűkeresési feladat valamennyi teljesítmény és igénybevételi adata. Gondoskodtunk arról is, hogy minden k.sz. esetén legyen olyan megjelenítő, amellyel mindkét feladatot elvégezte; továbbá arról, hogy a kontroll eszközként szolgáló "Junoszty" TV-vel minden k.sz. elvégezze a betűkeresési feladatot. Az előző vizsgálatunkban - 4.2.1. fejezet - be nem vált igénybevételi mutatókat nem mértük, a viszonylag durva akkomodáció-mérést biztosító közelpont meghatározási módszert Colenbrander módszerével - VÖRÖSMARTY (1974) - cseréltük fel (1). Ezzel a módszerrel sem tudtunk azonban a 180 perc alatt bekövetkező változásokat kimutatni, használható igénybevételi mutatóink így most is ^ CFF és ^ SzF voltak.

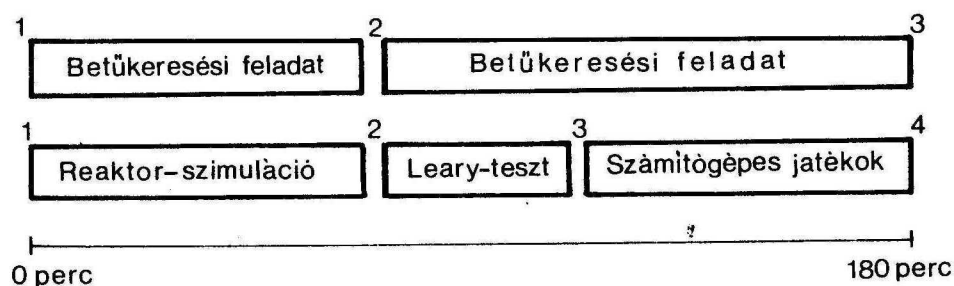
A jövőben tervezzük érzékenyebb módszerek alkalmazását a perifériás vizuális igénybevétel

(1) Köszönetünket fejezzük ki dr.Medgyaszay Attilának, a Fővárosi Tanács István Kórház Szemészeti Osztálya osztályvezető főorvosának hasznos tanácsaiért és észrevételeiért, valamint az akkomodáció méréséhez szükséges eszközök rendelkezésre bocsátásáért.

vizsgálatára. LUUK és munkatársai (1987), akikkel KGST alfeladat keretében munkakapcsolatban állunk, elektromágneses módszerükkel 0.4 fokos szemmozgásokat már megbízhatóan rögzíteni képesek. Jelenleg vizsgáljuk közös kísérletek lebonyolításának lehetőségeit.

A korábbi vizsgálatok során - 4.2.1. fejezet - a téves leütések számát nem dolgoztuk fel, mert az ellenőrzésnél kiderült, hogy ezeket a program - programozási hiba folytán - hibásan számította. Ezt a hibát elhárítottuk, ezért az eredmények feldolgozása és értelmezése során a KIHAGY. ("kihagyás"), illetve az ebből számolt MEGB. ("megbízhatóság") mellett a másik lehetséges hiba-típus, a TÉVES ("téves leütés") alakulását is figyelembe tudtuk venni. Megjegyezzük, hogy célszerűbb lett volna ezekben a vizsgálatokban már a "megbízhatóság" kifejezést mindkét hiba-típus alapján definiálni, a korábbi vizsgálatok dokumentációiban való könnyebb eligazodás érdekében mégis megtartottuk a korábban kialakult elnevezéseket.

A vizsgálatok során regisztrált CFF és SzF értékeket a 9. és 10. táblázatok tartalmazzák, amelyek egyúttal világossá teszik a kísérleti tervet is. A táblázatok fejlécében levő 1., 2., 3. és 4(3). számok az igénybevételi adatok regisztrálásának sorszámai, melyek elhelyezkedését a teljes ülés 180 percén belül a 18. ábra mutatja.



18. ábra

A kétféle képernyős feladat időbeli elrendezése adott k.sz. esetén.

AZ EGYES K.SZ.-EK KÜLÖNBÖZŐ IDŐPONTOKBAN MÉRT CFF
ÉRTÉKEI A KÉPERNYŐK ÉS A TEVÉKENYSÉG SZERINTI BONTÁSBAN

Ernyő:		1. M 31-20 (normál)				2. M 31-20 (elfókuszált)				3. JUNOSZTY TV			
sz.\Idő:		1.	2.	3.	4/3	1.	2.	3.	4/3.	1.	2.	3.	4/3.
1.	R	-	-	-	-	36.1	35.2	34.1	35.9	-	-	-	-
1.	B	-	-	-	-	37.6	33.8	-	33.5	34.8	35.5	-	35.5
3.	R	32.6	33.1	33.9	33.7	-	-	-	-	-	-	-	-
3.	B	35.2	34.3	-	34.5	36.0	35.1	-	33.1	35.6	33.1	-	33.4
5.	R	-	-	-	-	-	-	-	-	30.5	30.4	32.1	32.3
5.	B	-	-	-	-	31.2	31.5	-	31.6	30.4	31.1	-	31.7
7.	R	32.1	30.3	30.2	30.5	-	-	-	-	-	-	-	-
7.	B	32.3	30.8	-	30.3	33.1	32.3	-	30.5	32.4	31.4	-	31.6
9.	R	-	-	-	-	35.6	34.9	34.1	34.9	-	-	-	-
9.	B	36.0	35.0	-	35.2	35.3	32.5	-	33.8	36.2	34.7	-	35.0
2.	R	-	-	-	-	-	-	-	-	33.8	34.2	32.8	33.7
2.	B	34.2	34.0	-	33.8	33.3	31.2	-	32.3	34.3	32.8	-	31.6
4.	R	-	-	-	-	32.0	31.2	30.9	30.7	-	-	-	-
4.	B	34.5	33.5	-	34.2	34.1	33.2	-	31.0	38.2	36.6	-	36.6
6.	R	33.0	33.2	33.7	33.6	-	-	-	-	-	-	-	-
6.	B	33.6	32.0	-	31.9	33.3	32.8	-	31.7	-	-	-	-
8.	R	25.6	24.4	23.3	28.6	-	-	-	-	-	-	-	-
8.	B	25.3	25.4	-	24.7	26.3	25.5	-	23.9	26.2	24.8	-	27.6

9. táblázat

Az egyes k.sz.-ek különböző időpontokban mért és egy tizedesjegyre kerekített CFF értékei a három ernyő és a két tevékenység szerinti bontásban. A páratlan sorszámú k.sz.-ek magas, a páros sorszámúak alacsony N pontszámúak (a 10. k. sz. betegség miatt kimaradt a vizsgálatokból, adatai ezért nem szerepelnek).

R = Reaktor szimuláció és számítógépes játékok,

B = Betűkeresési feladat.

AZ EGYES K.SZ.-EK KÜLÖNBÖZŐ IDŐPONTOKBAN MÉRT SZF
ÉRTÉKEI A KÉPERNYŐK ÉS A TEVÉKENYSÉG SZERINTI BONTÁSBAN

Ernyő:		1. M 31-20 (normál)				2. M 31-20 (elfókuszált)				3. JUNOSZTY TV			
sz.\Idő:		1.	2.	3.	4/3.	1.	2.	3.	4/3.	1.	2.	3.	4/3.
1.	R	-	-	-	-	3.60	3.26	2.64	2.14	-	-	-	-
1.	B	-	-	-	-	3.44	2.66	-	2.24	3.96	3.58	-	2.94
3.	R	4.58	4.84	4.96	4.86	-	-	-	-	-	-	-	-
3.	B	5.00	5.00	-	4.40	5.00	4.65	-	3.84	4.88	4.62	-	4.96
5.	R	-	-	-	-	-	-	-	-	3.80	2.80	2.60	2.00
5.	B	-	-	-	-	3.40	3.40	-	2.40	4.00	3.80	-	3.20
7.	R	4.20	4.00	3.80	3.90	-	-	-	-	-	-	-	-
7.	B	4.60	4.50	-	4.20	4.40	4.00	-	3.02	4.30	4.20	-	3.90
9.	R	-	-	-	-	3.18	4.50	3.48	4.12	-	-	-	-
9.	B	4.10	3.90	-	3.50	4.22	2.90	-	3.16	3.28	3.22	-	3.12
2.	R	-	-	-	-	-	-	-	-	3.90	3.70	3.10	2.60
2.	B	4.10	3.85	-	3.42	4.20	3.60	-	2.86	4.10	3.40	-	2.50
4.	R	-	-	-	-	3.20	3.30	3.40	3.16	-	-	-	-
4.	B	3.54	3.48	-	3.24	3.80	3.66	-	3.00	4.40	3.20	-	4.10
6.	R	3.00	3.40	4.00	2.80	-	-	-	-	-	-	-	-
6.	B	3.60	3.40	-	2.80	4.00	4.00	-	3.00	-	-	-	-
8.	R	3.60	2.80	3.20	2.40	-	-	-	-	-	-	-	-
8.	B	3.40	3.20	-	2.40	3.40	2.90	-	2.00	3.40	2.80	-	2.20

10.táblázat

Az egyes k.sz.-ek különböző időpontokban megítélt
SZF értékei a három ernyő és a két tevékenység szerinti
bontásban. (A jelölések a 9. táblázat szerintiek.)

Amint a 18. ábrán látható, a betűkeresési feladatot egyszer, a szimulációs feladat befejezésének megfelelő időpontban megszakítottuk és meghatároztuk a k.sz.-ek CFF és SzF értékét. A szimulációs feladatot a k.sz.-ek kb. 30 - 50 perc alatt teljesítették, ezt követte a Leary-teszt kb. 20 perce, majd a 180 perc végéig a számítógépes játékok. Így minden k.sz. esetén - egy adott megjelenítőre vonatkozóan - összevethettük a kétféle tevékenység hatását (11. táblázat); az ernyő-paraméterek hatását annak a hat k.sz.-nek az adatai alapján hasonlíthattuk össze, akik a betűkeresési feladatot mindhárom display-n elvégezték (12. és 13. táblázat); végül a teljesítmény- és igénybevételi adatok személyiség-korrelátumai (a "Junosztty" TV-készülékre vonatkozóan) is meghatározhatók voltak (14. táblázat).

Az 1984-es tapasztalatok alapján a feladat-paraméterek hatásával kapcsolatban ezúttal az volt a hipotézisünk, hogy a két nagy mértékben különböző tevékenység igénybevételre gyakorolt eltérő hatása már 30-50 perc alatt (a 18. ábra 2. mérési időpontjáig) kimutatható, 180 perc elteltével pedig a különbség igen jelentős lesz. Azt is feltettük, hogy a magas N pontszámú k.sz.-ek igénybevétele kifejezettebb lesz.

Az ernyő-paramétereket jelen kísérletben még számszerűen nem jellemeztük, az elektron-optika elfókuszálásával lényegében a felbontóképességet változtattuk meg. Ezzel a kísérlettel annak eldöntése volt az elsődleges célunk, hogy az alkalmazott metodika alapvetően - természetesen továbbfejlesztés és finomítás után - alkalmas-e a megjelenítők képminőségének későbbre tervezett szisztematikus kvantitatív vizsgálatára.

A személyiségváltozók tekintetében, minthogy a betűkeresési feladat teljesen azonos volt az 1984-es kísérlettel, az akkor kapott eredmények megismétlődését, és így azok megerősítését vártuk.

Δ CFF Δ SZF

R	R	R	B	B	R	R	R	B	B
2.-1.	3.-1.	4.-1.	2.-1.	4/3.-1.	2.-1.	3.-1.	4.-1.	2.-1.	4/3.-1.
-0.85	-2.02	-0.22	-3.79	-4.19	-0.34	-0.96	-1.46	-0.78	-1.20
0.52	1.32	1.07	-0.90	-0.75	0.26	0.38	0.28	0.00	-0.60
-0.17	1.63	1.78	0.75	1.32	-1.00	-1.20	-1.80	-0.20	-0.80
-1.83	-1.95	-1.63	-1.45	-1.94	-0.20	-0.40	-0.30	-0.10	-0.40
-0.75	-1.55	-0.68	-2.85	-1.52	1.32	0.30	0.94	-1.32	-1.06
-1.58	-0.63	0.11	-2.09	-1.58	0.02	-1.17	-0.91	-1.92	-5.56
<.10	n.s.	n.s.	<.10	<.10	n.s.	n.s.	n.s.	<.10	<.005
0.34	-1.03	-0.13	-1.43	-2.63	-0.20	-0.80	-1.30	-0.70	-1.60
-0.74	-1.12	-1.32	-0.92	-3.11	0.10	0.20	-0.04	-0.14	-0.80
0.19	0.64	0.59	-1.65	-1.75	0.40	1.00	-0.20	-0.20	-0.80
-1.15	-2.28	3.07	0.07	-0.60	-0.80	-0.40	-1.20	-0.20	-1.00
-0.94	-1.58	0.60	-2.57	-3.67	-0.49	0.00	-2.08	-2.37	-5.55
n.s.	n.s.	n.s.	<.05	<.025	n.s.	n.s.	<.10	<.05	<.001
t-próba a teljes mintára									
-1.92	-1.41	0.56	-2.95	-3.17	-2.23	-0.86	-1.85	-2.79	-7.86
<.05	<.10	n.s.	<.01	<.01	<.05	n.s.	<.10	<.025	<.001

11.táblázat

A feladat-paraméterek okozta igénybevétel
összehasonlítása azonos képernyővel végzett két
különböző jellegű 180 perces képernyős tevékenység esetén
(Az egymintás t-próba valószínűségei egyoldalú próbákra vonatkoznak.)

Δ CFF

A KÜLÖNBÖZŐ KÉPERNYÖK OKOZTA IGÉNYBEVÉTEL ÖSSZEHASONLÍTÁSA
A BETÜKERESÉSI FELADAT ALAPJÁN

	TUNGSRAM 1.		TUNGSRAM 2.		JUNOSZTY TV	
K.sz.	2.-1.	4/3.-1.	2.-1.	4/3.-1.	2.-1.	4/3.-1.
3.	-.90	-.75	-.90	-2.90	-2.50	-2.18
7.	-1.45	-1.94	-.81	-2.54	-.95	-.81
9.	-.98	-.76	-2.85	-1.52	-1.50	-1.25
2.	-.22	-.45	-2.08	-1.05	-1.43	-2.63
4.	-.93	-.30	-.93	-3.11	-1.60	-1.55
8.	.07	-.60	-.85	-2.45	-1.37	1.43
Δ CFF	-.735	-.800	-1.248	-2.262	-1.558	-1.157
t	-3.234	-3.345	-3.993	-6.863	-7.446	-1.999
p	<.05	<.05	<.02	<.001	<.001	n.s.

t=-3.808, p<.02

t=-1.485, n.s.

t=.55, n.s.

12. táblázat

△ SZF

A KÜLÖNBÖZŐ KÉPERNYŐK OKOZTA IGÉNYBEVÉTEL ÖSSZEHASONLÍTÁSA
A BETÜKERESÉSI FELADAT ALAPJÁN

	TUNGSRAM 1.		TUNGSRAM 2.		JUNOSZTY TV	
K.sz.	2.-1.	4/3.-1.	2.-1.	4/3.-1.	2.-1.	4/3.-1.
3.	.00	-.60	-.35	-1.16	.08	.34
7.	-.10	-.60	-.40	-1.38	-.10	-.40
9.	-.40	-.60	-1.32	-1.06	-.90	-1.60
2.	-.25	-.68	-.74	-1.34	-.90	-1.60
4.	-.06	-.30	-.14	-.80	-1.20	-.30
8.	-.20	-1.00	-.50	-1.40	-.60	-1.20
△ SZF	-.168	-.63	-.575	-1.19	-.463	-.553
t	-2.83	-6.89	-3.40	-12.48	-2.19	-1.89
p	<.05	<.001	<.02	<<.001	<.10	n.s.

t=-9.812, p<<.001 t=-2.500, p=.05

t=.299, n.s.

13. táblázat

Teljesítmény és igénybevé- teli mutatók (n=7)	I. FAKTOR STABILITÁS (Sc, Es, Wb, To, Gi, Ac, -An)	II. FAKTOR EXTRAVERZIÓ (Sy, Do, Sa, Cs, Ie)	III. FAKTOR SZUPEREGÓ HATEKONYSÁG (Cm, So, Re, Fe)	IV. FAKTOR FÜGGETLENSÉG (Ai, Fx, Py, Em)
MEGB.	-.47	-.69*	-.42	-.51
TÉVES	-.51	-.79***	.01	-.52
LAP	-.66*	-.47	-.22	-.50
[MEGB(rang)+ LAP(rang)](rang)	-.88****	-.65*	-.71**	-.82***
Δ CFF	.09	-.35	.14	.20
Δ SZF	-.44	-.49	-.20	-.75**

14. táblázat

A 120 perces képernyős betűkeresési feladat teljesítmény- és igénybevételi mutatóinak összefüggése a CPI faktorokkal. A táblázat teljesítmény- és igénybevételi adatai a "Junosztty" típusú TV készülékkel végzett munkára vonatkoznak.

(* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.02$, **** $p < 0.01$).

A 11. táblázatból látható, hogy a feladat-paraméterek hatása ΔCFF és ΔSZF vonatkozásában egyaránt kimutatható, a hosszú és monoton betűkeresési feladat mind az objektív, mind a szubjektív mutató alapján megítélve nagyobb igénybevételt vált ki; ugyanakkor a két alcsoport között ebben a vonatkozásban jelentős különbség nem volt.

A megjelenítő eszközök képminőségének objektív sorrendje a következő volt : legjobb a TUNGSRAM 1. sz. monitor, gyengébb a Junosztty TV és leggyengébb a (szándékosan elfókuszált) TUNGSRAM 2. monitor. Ez utóbbi nagyobb mértékben különbözött a TV-től, mint a TV

az 1. monitortól. A 12. és 13. táblázatból látható, hogy a 2. sz. monitor által előidézett CFF- és SzF-csökkenés valóban szignifikánsan nagyobb a másik kettőénél, az 1.sz. monitor és a TV megfelelő adatai azonban nem különböznek szignifikánsan, sőt az átlagos változások egymáshoz viszonyított nagysága fordított sorrendet követ. Mivel nagy különbségek esetén az alkalmazott módszer alkalmasnak bizonyult, feltehető volt, hogy a technika fejlesztésével a kisebb különbségek is biztonsággal kimutathatók lesznek. Ehhez azonban a különböző fizikai ernyő-paraméterek jól mérhető, és egymástól független változtatását kellett megoldani a későbbi hasonló típusú vizsgálatok sikere érdekében.

A teljesítmény adatok eltérése a különböző megjelenítők esetén zérus körül szóródik, ezért ezeket táblázatosan nem foglaltuk össze.

A teljesítmény illetve igénybevételi adatok és az egyes személyiségjellemzők kapcsolatát összefoglaló táblázat (14. táblázat) csak hét k.sz. adatai alapján készült, mert kettő hamisított a CPI-ban, egy pedig (a 6. számú) technikai okokból nem dolgozott a "Junoszty" TV-vel. Az előző - 4.2.1. fejezetben leírt - vizsgálatok eredményeihez hasonló összefüggéseket vártunk ebben a kísérletsorozatban is. A MEGB. és LAP. teljesítmény-mutatók és az egyes CPI faktorok 14. táblázatban látható negatív korrelációi igen váratlan eredmények.

Ezeknek az eredményeknek az értelmezéséhez szükség volt a korábbi és a jelen fejezetben leírt vizsgálatok összehasonlító elemzésére. Ennek elvégzése után az eredményeket a következőképpen magyarázzuk.

A feladat-helyzet mindkét esetben lényegében azonos, különbség a k.sz.-csoport összetételében van. A korábbi vizsgálatban extravertált és introvertált alcsoportok voltak, a csoport nem tartalmazott szélsőségesen instabil, neurotikus személyeket. A jelenlegi vizsgálat alcsoport-képző változója viszont éppen a neuroticizmus foka; az öt magas N pontszámú

k.sz.-t azok közül választottuk ki, akik viselkedéses jegyeikben is kifejezett neurotikus vonásokat mutattak. Megítélésünk szerint a váratlan eredmények értelmezésének kulcsa a neuroticizmus fokában rejlik. A neurózis fogalmát az egyes irányzatok eltérően határozzák meg, de a legtöbb definícióban szerepel, hogy az egyféle pszichés alkalmazkodási zavar, amely minőségileg különbözik a pszichózistól. BÀNKI (1981) szerint erős betegségtünettől kísért testi és pszichés tünetek viszonylag tartós együttese, aminek pszichogenitása igazolható. JUHÁSZ és PETHŐ (1983) szerint a neurózis főbb jellemzői: improduktivitás a mindennapi munkában, readaptációs képtelenség, majd pedig másodlagos tünetek, mint pl. a regresszív viselkedés. BARTHA és munkatársai (1981) szerint a neurózis az egészségesnek tekintett pszichikus működéstől való eltérés egyik fajtája, amelyet a környezethez való alkalmazkodási zavar jellemez. A neuroticizmus dimenzió elvben független az extra-introverzió kontinuumtól, léteznek extravertált neurózisok (pl. a pszichopatiák) és vannak introvertált neurotikusok is (pl. a disztímiások). A jelen kísérletbe bevont alacsony stabilitású k.sz.-ek azonban mind introvertáltak voltak, többé - kevésbé kifejezett korábban tapasztalt szorongásos és kényszeres jegyekkel (pl. laboratóriumi jegyzőkönyvek kínosan pontos vezetése, feladat-beadási határidők maximális tiszteletben tartása: általában minden területen jellemző "túlbiztosítás").

Mivel az EPQ N skálájának tételei éppen ezekre az introvertált neurotikusokat jellemző tulajdonságokra kérdeznek rá, és a CPI "stabilitás" - faktora szintén ugyanezen tulajdonságok alapján szelektál, nem meglepő, hogy az 1986. évi kísérletsorozatban a "stabilitás" és az "extraverzió" szorosan korrelál, míg az 1984. éviben ez nem volt így. A 15. táblázatban egyszerre áttekinthetők az 1984. és az 1986. évi vizsgálatok legfontosabb korrelációs együtthatói. Látható, hogy

	MEGB.	TÉVES	LAP	I.F.	II.F.	III.F.	IV.F.	EPQ N	
						**	**		
MEGB.	-	-	-.16	.41	.11	.69**	.65**	-.10	1
TÉVES	.79**	-	-	-	-	-	-	-	
LAP	-.16	.08	-	.10	.22	.37	.53	.43	9
I.F.	-.47	-.51	-.66	-	.50	-.03	.29	-.70**	
II.F.	-.69*	-.79**	-.47	.90****	-	-.13	.33	-.61*	8
III.F.	-.42	.01	-.22	.47	.18	-	.79****	.50	
IV.F.	-.51	-.52	-.50	.85****	.78**	.47	-	.33	4
EPQ N	.75**	.70	.38	-.93****	-.93	-.32	-.52	-	
	1		9		8		6		

15. táblázat

Az 1984-es és 1986-os vizsgálat során a betűkeresési feladatban elért eredmények és egyes személyiségjellemzők közötti lineáris korrelációs együtthatók. Az 1984-es adatok az átló felett, az 1986-os adatok az átló alatt találhatók.

(* $p < .10$, ** $p < .05$, *** $p < .002$, **** $p < .01$, ***** $p < .001$)

1986-ban a MEGB. vonatkozásában a magas N pontszámúak szignifikánsan jobbak, ugyanakkor több a téves leütésük is. Az adott csoportban tehát az N dimenzió mentén a kétféle hibatípus alapján definiált minőségi teljesítmény markáns szétartása figyelhető meg, ami az introvertált neurotikusok fő jellemzői alapján jól értelmezhető.

J.A.Gray munkássága meggyőző bizonyítékokkal szolgált arra - GRAY (1978) -, hogy az introvertáltak érzékenyebbek a büntetésre, illetve a frusztráló jutalomelmaradásra, mint az extravertáltak. Az introvertált neurotikusoknál ez kényszeres teljesítménykésztetésben nyilvánul meg: kevés volt a kihagyott betűk száma, de a C vagy T betűkre akárcsak kis mértékben hasonló egyéb betűkre is gyakran reagáltak.

4.2.3. A képernyő felületi fényreflexiójának és felbontóképességének hatása az operátor teljesítményére és igénybevételére

4.2.3.1. A kísérletsorozat kiindulási hipotézisei

Az 1984. évi kísérleteink igazolták, hogy azonos megjelenítőeszközökkel és azonos környezetben - tehát azonos ernyő-paraméterek és azonos inger-környezet esetén - jelentősen eltérő munkatartalmú képernyős tevékenységek a Δ CFF és Δ SzF igénybevételi mutatók statisztikailag szignifikánsan eltérő alakulását idézik elő. Az 1986-os vizsgálatokból kitűnt, hogy jelentősen eltérő képminőségű megjelenítő eszközökkel végzett tartós betűkeresési feladat esetén a gyengébb képminőségű display a Δ CFF és Δ SzF mutatókkal szintén megragadhatóan nagyobb igénybevételt vált ki.

A módszertani tapasztalatok birtokában 1987. januárjában egy közel fél évig tartó, nagyobb kísérletsorozatot indítottunk el. A vizsgálatoknak voltak rövidebb távú, közvetlen gyakorlati hasznosításra szánt eredmények elérését célzó célkitűzései; ugyanakkor azonban legfontosabb célunk annak vizsgálata volt, hogy az ernyő két jellemző fizikai paramétere - a különböző szabványos mérőszámokkal jellemezhető felbontóképesség és a csillogás-mentesítettség foka - a k.sz.-ek egyéni sajátosságainak (mindenek előtt a neuroticizmus és az extraverzió mértékének) függvényében hogyan befolyásolja a teljesítmény mennyiségi és minőségi aspektusait, valamint az igénybevétel különböző jellemzőit.

A szakirodalom áttekintése, valamint saját korábbi tapasztalataink alapján a következő konkrét hipotéziseket fogalmaztuk meg.

1.Hipotézis.

A k.sz.-eknek adott feladatra rögzített minőségi kritériumaik vannak, amelyeket a külső körülmények, megterhelések adott határokon belüli változásai közben megtartanak. A fokozódó megterhelésre ebben a tartományban tehát nem a teljesítmény minőségi mutatóinak romlásával, hanem fokozott igénybevétellel reagálnak. Az általunk alkalmazott betűkeresési feladat speciális szignál-detekciós helyzetnek is felfogható: a k.sz.-nek minden karakter-láncnál azt kellett eldöntenie, hogy az "zaj" (C vagy T betűt nem tartalmazó) vagy "zaj + jel" (C vagy T betűt is tartalmazó) volt. Lényeges eltérés ugyanakkor a klasszikus szignál-detekciós helyzettől, hogy kísérleteinkben a k.sz. maga szabályozhatta a jelmegjelenés gyakoriságát. Szignál-detekciós terminológiával a hipotézis úgy is megfogalmazható, hogy a k.sz.-eknek van egy "vágási szintje" (MERŐ (1987)), amivel rögzítik "találatuk" (MEGB.) és "téves riasztásuk" (TÉVES) valószínűségét.

Feltettük, hogy a két hibatípus (a kihagyás és a téves leütés) előfordulási valószínűsége a személyiségjellemzők függvényében változik:

1/1. Az extravertáltak jellegzetes hibája a kihagyás.

1/2. A neurotikusabbak jellegzetes hibája a téves leütés.

2.Hipotézis.

Erősen reflektáló (csillogó) ernyőn a jelfelismerés nagyobb mentális erőfeszítést igényel, ezért ilyen esetekben negatívabb Δ CFF mérhető, miközben a

teljesítmény-mutatók nem változnak. A magas reflexió következtében lecsökkent kontraszt melletti jelfelismerés az extravertáltak számára nehezebb feladat és ezt pszichésen így is élik meg:

2/1. Akiknél CS 20 és Δ CFF negatív korrelációja szorosabb, azok extravertáltabbak, mint a többiek.

2/2. Akiknél CS 20 és Δ CFF negatív korrelációja szorosabb, azok ezekben a feladatokban negatívabb Δ SzF értékeket adnak, mint a többiek.

3. Hipotézis.

Ha a kísérleti körülmények megfelelő megválasztásával biztosítjuk, hogy a megterhelés meghatározó módon az ernyő reflexiójából származzon, akkor a tevékenységre alkalmazható és továbbfejleszthető CELINSKI(1971) modellje.

A modellt két vonatkozásban kíséreltük meg továbbfejleszteni:

1. Mivel a megterhelés (W) objektív adat és a jól definiált kísérleti körülmények között döntően az ernyő fényreflexiójából származik, nem a Celinski által javasolt időbecslés alapján határoztuk meg, hanem megkerestük a 20 fokos geometriára vonatkozó csillogási szám (CS 20) erre alkalmas transzformációját.

2. Az alábbiakban megfogalmazott 3/3., 3/4. és 3/5. sz. hipotézisek szerint az egyéni sajátosságokat a megterhelés-érzékenységi index (w) segítségével írjuk le, illetve vesszük figyelembe.

3/1. Az $A=f(\theta)$ függvény jól leírható az $A=K_1 (1-\exp(-K_2 \cdot \theta))$ alakú exponenciális

görbével. A megbízhatóság viszonyítási alapjaként ("előírt feladatként") a 120 perc alatt legalább 40 lap téves leütés nélküli feldolgozását jelöltük ki. A találati arányra nem volt kikötésünk, de ha túlságosan alacsony volt ($MEGB < 0.6$), akkor az adott lapot nem vettük figyelembe. Így $A = A^*/40$ és $\theta = t/120$, ahol A^* a t perc alatt teljesített kritériumnak megfelelő lapok száma. K.sz.-eink tevékenységükért díjazást kaptak, ezért a 120 percet végig akarták dolgozni, ugyanakkor ez időn túl nem kívánták a munkát folytatni, ezért a modell motiváció-definíciója értelmében - 2.2.fejezet (9) összefüggés - az $M=1$ feltétel minden esetben teljesült.

Mivel a Celinski-modell alapegyenletének - 2.2 fejezet (14) összefüggés - $W > 1$ és $M = 1$ esetre vonatkozó megoldása

$$A(\theta) = \frac{D(0)}{\log \frac{W}{1/w}} [1 - \exp(-\log \frac{W}{1/w} \cdot \theta)]$$

(a $D(0) = (dA/d\theta)$ érték a kiindulási "drive"),
 $\theta = 0$

látható, hogy a modell alkalmazhatósága esetén

$$K_1 = \frac{D(0)}{\log \frac{W}{1/w}} \quad \text{és} \quad K_2 = \log \frac{W}{1/w}$$

3/2. A legjobban illeszkedő függvény K és

1

K konstansaiból számított $\log W$

2 $1/w$

két különböző becslése jó közelítéssel
megegyezik. A továbbiakban ezek átlag
értékével dolgozunk ($\log W$).

$1/w$

3/3. A különböző ernyők esetén kapott
 $\log W$ értékekből számított ugyanazon
 $1/w$
k.sz.-re vonatkozó w értékek jó
közelítéssel megegyeznek.

3/4. A w értékek annál inkább állandók,
minél lelkiismeretesebben dolgoznak a
k.sz.-ek. Ebben az esetben ugyanis a
személyiség-jellemzők limitálják a
teljesítményt, és nem olyan aktuális
hatások, mint pl. a motiválatlanság.

3/5. Mivel a romló jel/zaj arány miatti
egyre kevésbé egyértelmű jel-észlelés
okozta bizonytalanágot a neurotikusabb
k.sz.-ek - magas aktivációjuk és
cselekvési kényszerük miatt- hajlamosak
az észlelés (jel) irányában eldönteni,
nő a téves leütések száma, emiatt az A
értéke csökken, végeredményként pedig
a nagyobb N pontszámú k.sz.-ek w
indexei ugyancsak nagyobbak lesznek.

4. Hipotézis.

Ha az egyes ernyők reflexiójában jelentős
különbségek vannak, akkor a k.sz.-ek helyesen

észlelik ezeket a különbségeket, ugyanakkor annak ellenére, hogy a tényleges megterhelést döntően ez okozza, igénybevételük alakulásában nem tulajdonítanak jelentőséget a reflexiónak és ezért - informáltságuk hiányában - elfáradásukat más, az adott helyzetben nem releváns tényezőkkel magyarázzák.

A hipotézis a 3.4. fejezetben érintett néhány vizsgálat eredményén - pl. JOHANSSON és ARONSSON (1984); MATOLCSI, KORDA és VÖLGYESNÉ (1986); KORDA és VÖLGYESNÉ (1986) - valamint SCHACHTER és SINGER (1962) azon korábbi felfedezésén alapul, hogy a fiziológiai állapot (alacsony vagy magas aktivitáció) önmagában nem elegendő a helyzet értelmezéséhez, ahhoz külső információ (kognitív támpont) is szükséges. Ha ilyen külső információ nem áll rendelkezésre, a k.sz.-ek esetleges, irreveláns magyarázatokkal pótolják ennek hiányát.

4/1. Ha a többszemponτος döntési eljárás - Hajtman és Nagyszeghi, 10. függelék - segítségével nem informált k.sz.-ekkel megítéltetjük a különböző ernyő-paraméterek fontosságát, akkor a konzisztens döntéshozók a reflexió jelentőségét alacsonyra értékelik.

4/2. A konzisztens döntéshozók által az egyes ernyők reflexiójára adott osztályzatok megfelelnek a valóságos viszonyoknak.

4/3. Még a konzisztens döntéshozók egyetértése sem szignifikáns az elfáradást előidéző hatások vonatkozásában.

5. Hipotézis.

Ha a kísérleti körülmények megfelelő megválasztása útján biztosítjuk, hogy a reflexió minden ernyő esetén gyakorlatilag megegyezzen, akkor az ernyő színének, emissziós spektrumának és az alkalmazott fénypor utánvilágítási idejének a hatása nem mutatható ki sem a teljesítmény, sem az igénybevételi jellemzők alakulásában. Ezzel néhány ellentmondásos irodalmi adatot kívántunk ellenőrizni: TAMURA (1984), YAMAMOTO et al. (1984).

6. Hipotézis.

Ha biztosítjuk, hogy a reflexió minden ernyő esetén gyakorlatilag megegyezzen, akkor az alkalmazott karakter-méretnek megfelelő téri frekvenciákon mért kontraszt-moduláció pozitívan korrelál a feldolgozott lapok számával.

A hipotézis alapja az a feltevés, hogy ha közel azonos CS 20 értékű ernyőket alkalmazunk és ezeket diffuzan világítjuk meg, akkor mivel az ernyőkön káros reflexiók nem jelennek meg, a teljesítmény meghatározója a karakterek élessége lesz. A kontraszt-moduláció jól jellemzi az adott ernyővel előállítható (dL/dx) fénysűrűség-gradienst, amely az akkomodációs és konvergencia mechanizmusokat szabályozza. Ha a világos és sötét mezők határa elmosódott - (dL/dx) viszonylag kicsi - akkor ezen mechanizmusok központi idegrendszeri reflexként működésbe lépnek. Mivel az ernyőn megjelenő kép - a szem léképezésének a tárgya - a valóságban sem éles, ezek a mechanizmusok, bár folyamatosan igénybe vannak véve, az ernyőn megjelenített karakterek éles képét mégsem biztosíthatják. A k.sz.-ek így zajjal terhelt jeleket észlelnek és több időre lesz szükségük, amíg az 1. hipotézisben

megfogalmazott minőségi kritériumaiknak megfelelően dönteni tudnak. Így a minőség nem romlik, de az időigény megnő.

Az előző hipotézisekben megfogalmazott tudományos célkitűzések mellett a TUNGSRAM RT számára két vonatkozásban a gyakorlatban közvetlenül hasznosítható információkat kívántunk nyújtani:

1. A TUNGSRAM gyártmányú ernyők és az élvonalbeli gyártó cégek (Philips, OCLI, Nippon Electric Co.) termékeinek felhasználó-szemponitú összehasonlítását a teljesítmény és igénybevételi adatok, valamint a CCD mérőrendszerrel meghatározott felbontóképesség alapján.

2. Konkrét adatokat arra vonatkozóan, hogy a TUNGSRAM által alkalmazott kémiai ernyőmaratási technológia során a maratást milyen mértékig célszerű elvégezni, hogy a reflexiómentesítő hatás maximálisan érvényesülhessen, ugyanakkor a maratás okozta felbontóképesség-csökkenés még ne legyen számottevő.

A hazai display-gyártók érzik a képminőség javításának, a felhasználói szempontok figyelembe vételének szükségességét. Az idevágó aktuális kérdéseket CSABAI (1988) tanulmánya részletezi.

4.2.3.2. A kutatási terv és a kísérleti körülmények

Kutatási tervünk a 16. táblázatban tekinthető át.

A vizsgálatokhoz 5 db jó műszaki állapotú TUV 311 típusú - TUNGSRAM gyártmányú - megjelénitöt használtunk, amelyekben az egyes ernyőkkel végzett kísérleti ülések után kicseréltük a képcsöveket. A monitorcsövek

beállítását nagy gondossággal és mindig azonos módon végeztük. K.sz.-eink most is 20 - 22 éves férfi főiskolai hallgatók voltak, összesen 10 fő, akiket úgy választottunk ki, hogy EPQ N pontszámaik széles határok között változzanak ($0 < N < 18$). Összesen 15 különböző

A KUTATÁS SORÁN VIZSGÁLT KÉPERNYŐK

Fénypor típusa

P 31	P 39	P 20	P 2	P 43	LA	P 45	P 4	P 7
(zöld)	(zöld)	(zöld)	(zöld)	(zöld)	(narancs)	(fehér)	(fehér)	(kékes)

1.

Philips

2.

OCLI

3.

TUNGS.I.

4.

TUNGS.II.

5.

10.

7.

9.

13.

11.

12.

8.

15.

TUNGS. TUNGS. TUNGS. TUNGS. TUNGS. TUNGS. TUNGS. TUNGS. TUNGS.

(keze- (kez. (kez. (kez. (kez. (kez. (kez. (kez. (kez.
letlen) tlen) tlen) tlen) tlen) tlen) tlen) tlen) tlen)

6.

Philips

(keze-
letlen)

14.

NEC

16. táblázat

A kutatás során vizsgált képernyők.

(Az 1., 2., 3., 4., 5., 6. és 14. sz. ernyők mind P 31 típusú fényporral bevontak, az 5., 10., 7., 9., 13., 11., 12., 8. és 15. számúak üvege kezeletlen.)

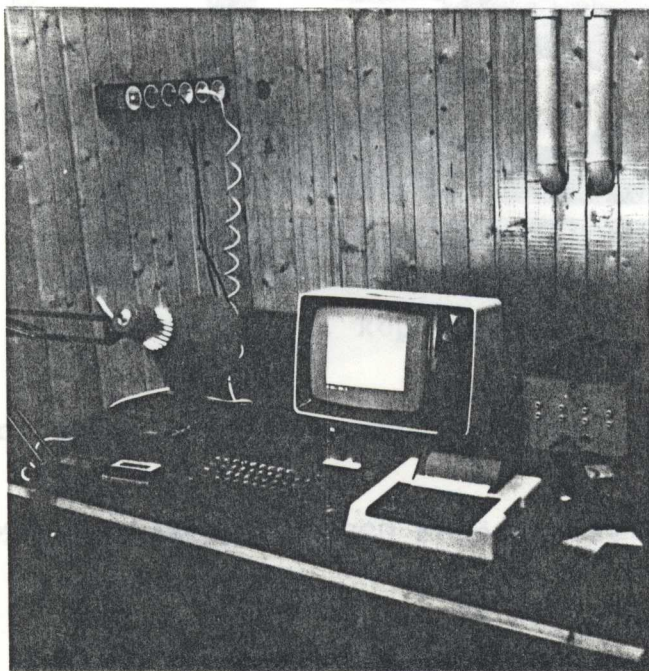
ernyővel dolgoztunk, mindegyikkel mind a 10 k.sz. elvégezte a 120 perces betűkeresési feladatot a korábban ismertetett módon. Így a kísérletsorozat végére 150 ülés eredményei álltak rendelkezésre.

A vizsgálatokban közreműködő k.sz.-ek számára az 1. képen látható munkakörnyezetet alakítottuk ki (5).

A helyiséget fekete posztó függönyökkel teljesen elsötétítettük. A világítást a nem reflexiómentesített ernyők esetén (16. táblázat 5. sora) szigorúan azonos módon mennyezeti fénycsövekkel úgy oldottuk meg, hogy a képernyők csak diffúz fényt kaptak és azokon a fényforrás nem tükröződhetett. A munkakörnyezet fényviszonyainak számszerű jellemzőit úgy állítottuk be, hogy azok az eredmények összevethetősége érdekében megegyezzenek a korábbiakkal (17. ábra). A reflexiómentesítés hatásának vizsgálata esetén (16. táblázat 1. oszlopa) emellett még minden munkahelyen egy karos asztali lámpát is alkalmaztunk, amelyeket úgy állítottunk be, hogy az izzók képének középpontja - az ott dolgozó k.sz. nézőpontjából nézve - az ernyőátlók metszéspontjában tükröződjék. Az alkalmazott izzók TUNGSRAM gyártmányú 25 W-os homályosított égők voltak, a képernyő és az izzó távolsága minden esetben kb. 35 cm volt. Tapasztalataink szerint ilyen módon a tükröződés megfelelően megnehezíti, de nem teszi lehetetlenné a

(5) A vizsgálatok előkészítésében, megszervezésében és technikai lebonyolításában közreműködtek Gröller György és Garai László főiskolai adjunktusok, valamint Siklósi Norbert, Sass Csaba és Enderle Ildikó diplomázó hallgatók, akiknek értékes segítségükért ezuton is köszönetet mondunk.

leolvasást. Ilyen elrendezés mellett - az 1. kép ezt az esetet mutatja - természetesen a képernyő fényviszonyai a konkrét reflexiós tulajdonságoktól (elsősorban a CS 20 csillogási számtól) függő mértékben eltértek a 17. ábrán megadott értékektől, de az ernyőn mérhető maximális fénysűrűség minden esetben 1000 cd/m^2 alatt maradt és így káprázás még nem léphetett fel.

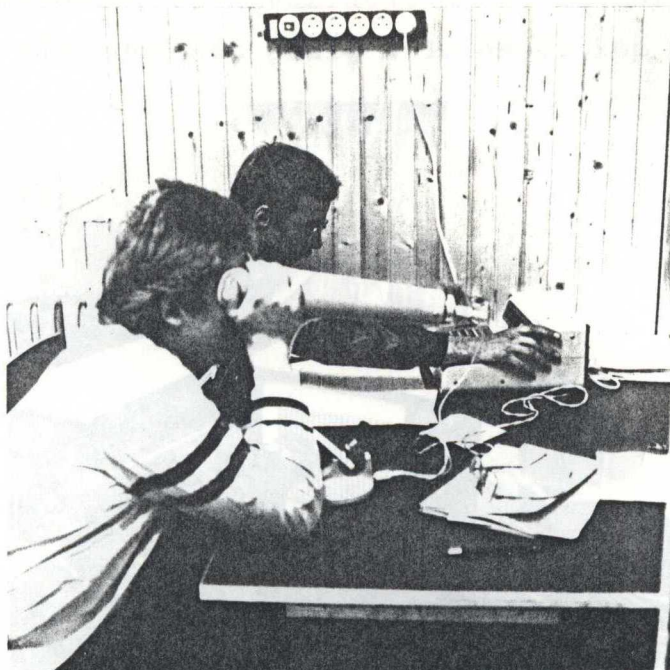


1.kép

A k.sz.-ek munkahelye.

Egy időben párhuzamosan öt munkahelyen dolgoztak, a feladatot most is ZX Spectrum személyi számítógép segítségével exponáltuk. Munka előtt és munka után rögzítettük az igénybevételi paraméterek (CFF, SzF és akkomodációs szélesség) értékeit. A 2. képen a CFF mérése látható.

Az ülés után az egyes munkahelyekhez kapcsolt nyomtató berendezéseken kinyomtattuk a k.sz.-ek teljesítmény adatait (MEGB., KIHAGY. és LAP.). A nyomtatott teljesítmény-jegyzőkönyvek formátuma megegyezett a korábbival (5. függelék).



2. kép

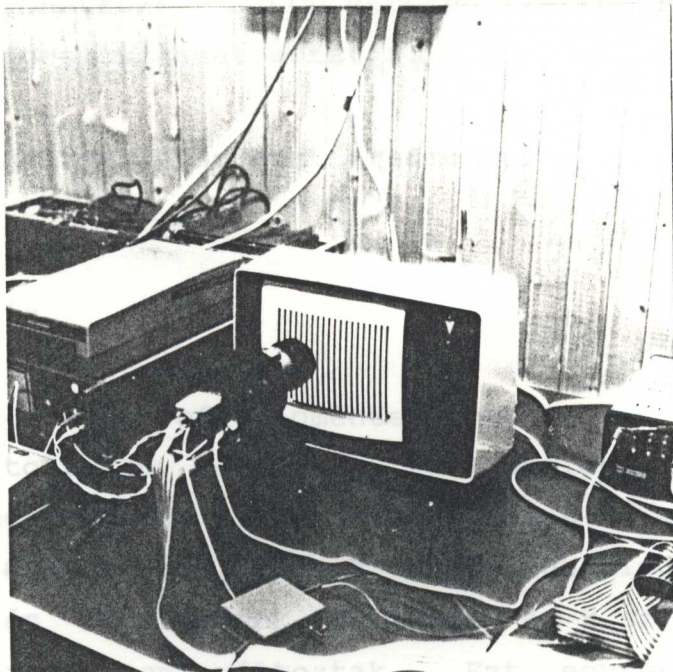
A kritikus fúziós frekvencia (CFF) mérése.

Az MTF értékeket a CCD mérőrendszer segítségével két úton is meghatároztuk.

Egyrészt C-64 személyi számítógép segítségével minden ernyőn különböző vastagságú függőleges világos és sötét csíkokat generáltunk (1:1, 2:2, 3:3, 4:4 és 8:8 pontnyi szélességgel) és mértük a vízszintes irányú fénysűrűség-eloszlást. A mérőrendszer - egy másik C-64 konfiguráció segítségével - az eredményeket feldolgozott formában, képernyőn és nyomtatott alakban szolgáltatatta. A fénysűrűség-eloszlás alapján az MTF függvény öt diszkrét pontját kiszámítottuk és az MTFA görbét megszerkesztettük.

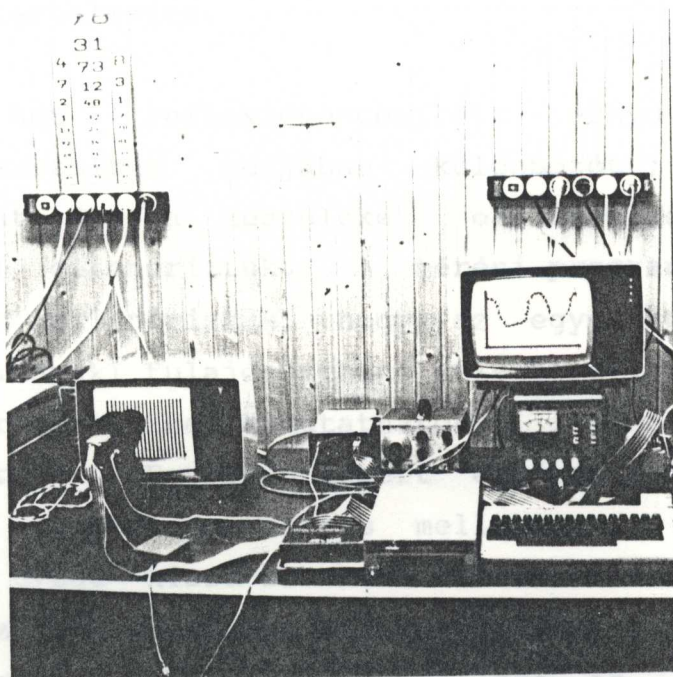
Másrészt - egy Fourier-transzformációs program segítségével - egyetlen világos csík mérése alapján is előállítottuk az egyes ernyők MTFA függvényeit. Technikai okokból azonban a továbbiakban csak a diszkrét pontok koordinátáit használtuk fel.

A mérőrendszer blokkvázlatát a 6. függelék, tényleges elrendezését pedig a 3. és 4. kép mutatja.



3. kép

A CCD vonalérzékelő optikája és a mérendő ernyő.



4. kép

A teljes CCD mérőrendszer.

A 7. függelék a 2. sz. és 4. sz. ernyő 1:1, 2:2 és 3:3 pontnyi szélességű függőleges világos és sötét csíkokra vonatkozó - a CCD mérőrendszerrel regisztrált - fénysűrűség-eloszlását mutatja.

4.2.3.3. A kísérletsorozat eredményei

1.Hipotézis.

Mind a reflexiómentesített és közvetlenül megvilágított (16. táblázat P 31 oszlop), mind a nem reflexiómentesített és diffuzan megvilágított (16. táblázat 5. sor) ernyők esetén igazolódott, hogy a megterhelés növelésének ellenére a k.sz.-ek MEGB. és TÈVES adatai nem változtak. Ezt egyrészt az egyes ernyőkhöz tartozó MEGB. és TÈVES adatokra elvégzett összetartozó mintás varianciaanalízis és Friedman-próba eredményei, másrészt a lineáris korrelációs együtthatók értékei igazolták. A 17. táblázat a korrelációs mátrixot tartalmazza.

A hét reflexiómentesített ernyő csak a reflexiómentesítés módjában különbözött; a csövek beállítását és a készülékek elektronikáját minden alkalommal ellenőriztük. A mérési program végeztével utólag is ellenőriztük, hogy az egyes készülékeknek (elektronikának) tulajdonítható szisztematikus eltérések a mért paraméterekben kimutathatók-e, ilyeneket azonban nem találtunk. Egyetlen ismert eltérés volt a csövek között a reflexiómentesítés mellett: az 1.sz. cső (Philips) üvege kissé szürkébb volt a többinél, ennek hatását azonban önmagában elhanyagolhatónak ítéltük meg. A nem reflexiómentesített hét cső az alkalmazott fényporban tért el. (Mivel a 15.sz. ernyő CCD-s mérését technikai okok miatt nem tudtuk elvégezni, az egységesség kedvéért ennek egyéb adatait sem dolgoztuk fel.)

(n=7) N E M R E F L E X I Ó M E N T E S I T E T T E R N Y Ö K

	MEGB.	TÈVES	LAP	Δ CFF	Δ SZF	K(ob)	CS 20	CS 60	MTFA*
MEGB	-	-.51	-.52	.15	-.03	.55	.44	.38	-.28
TÈVES	.48	-	-.15	-.35	-.27	-.47	.21	.26	-.21
				*			**	***	**
LAP	.55	-.08	-	.63	.28	-.39	-.75	-.79	.66
			*				**	**	
Δ CFF	-.14	.30	-.68	-	.55	-.36	-.69	-.77	.54
		**							
ΔSZF	-.56	-.77	-.50	.34	-	-.60	-.53	-.56	.01
				**					
K(ob)	.01	.01	-.44	.88	.53	-	.60	.55	-.35
				*****		****		*****	**
CS 20	-.03	-.30	.53	-.96	-.32	-.92	-	.98	-.77
				****		****	*****		**
CS 60	-.23	-.40	.42	-.91	-.19	-.88	.97	-	-.74
MTFA*	.37	-.49	.60	-.59	.06	-.27	.40	.28	-

(n=7) R E F L E X I Ó M E N T E S I T E T T E R N Y Ö K

17. táblázat

A reflexiómentesített és nem reflexiómentesített képernyőkre vonatkozó teljesítmény és igénybevételi adatok, valamint az ernyő-jellemzők közötti korrelációs együtthatók (a nem reflexiómentesített ernyők adatai az az átló felett, a reflexiómentesítettek az átló alatt).

(* p<.1, ** p<.05, *** p<.02, **** p<.01, ***** p<.001)

A 17. táblázatban szereplő $K(ob)$ az igénybevétel GYEREVJANKO (1976) által javasolt objektív mutatója a CFF-re számítva:

$$K_{ob} = \frac{\alpha - \beta}{\alpha + \beta + \gamma}, \text{ ahol}$$

α = azon esetek száma, amelyekben a CFF +0.5 Hz-nél nagyobb mértékben nőtt,

β = azon esetek száma, amelyekben a CFF -0.5 Hz-nél nagyobb mértékben csökkent,

γ = azon esetek száma, amelyekben a CFF 0.5 Hz-en belül állandó maradt.

A 17. táblázatban szereplő MEGB., TÈVES, LAP, Δ CFF, Δ SzF értékek az adott ernyőre vonatkozóan a 10 k.sz. átlagértékei, és mint ilyenek emberi reakciókon keresztül megragadott ernyő-jellemzőknek tekinthetők. Ugyanezen szimbólumokkal jelölt adatok a 18. táblázatban már adott személyre vonatkozóan a 7 reflexiómentesített, illetve 7 nem reflexiómentesített ernyő esetén mért értékek átlagai, és így a személyre jellemzőek. A 18. táblázatból kiolvasható, hogy az 1/1. és 1/2. alhipotézisek is igazolódtak.

Ismét a szignál-detekciós terminológiát használva, a 18. táblázatból az is leolvasható, hogy a magas N pontszámúak úgy riasztanak többször tévesen, hogy eközben nem jobb a találati arányuk; hasonlóan a magas E pontszámúak úgy hagynak ki több jelet, hogy eközben nem lesz kevesebb a téves riasztásuk. Ez azt jelenti, hogy a magas N illetve E pontszámú személyek kisebb d' értékkel, illetve az átlóhoz közelebb eső ROC görbével

		MEGB.	TÉVES	LAP	△ CFF	△ SZF
Reflexió- mentesített ernyők (n=9)	Sa	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	.63**
	Re	n.s.	n.s.	.74***	n.s.	n.s.
	Ac	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	.69**
	Ai	.58*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	Ie	.58*	n.s.	n.s.	n.s.	.79***
	Py	n.s.	n.s.	-.68**	n.s.	.59*
	E	-.64**	n.s.	n.s.	n.s.	-.87*****
	N	n.s.	.60*	n.s.	n.s.	n.s.
Nem reflexió- mentesített ernyők (n=9)	Do	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	.68**
	Sa	.60*	n.s.	n.s.	n.s.	.59*
	An	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-.70**
	Re	n.s.	n.s.	.63**	n.s.	n.s.
	To	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	.69**
	Es	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	.64**
	Ac	.68**	n.s.	n.s.	n.s.	.64**
	Ai	.65**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	Ie	n.s.	n.s.	-.68**	n.s.	.88*****
	Py	n.s.	n.s.	-.72***	n.s.	.68**
	Em	n.s.	n.s.	-.57*	n.s.	.76****
	P	n.s.	n.s.	-.64**	n.s.	n.s.
	E	-.68**	n.s.	.64**	n.s.	n.s.
	N	n.s.	.69**	n.s.	n.s.	-.58*

18. táblázat

Teljesítmény és igénybevételi adatok, valamint személyiségjellemzők közötti korrelációs együtthatók.

(* $p < .1$, ** $p < .05$, *** $p < .02$, **** $p < .01$, ***** $p < .001$)

(n=9, mert egy k.sz. a CPI-ben hamisított)

rendelkezők, mint az átlagos N, illetve E pontszámúak. (A szignál-detekciós elmélet alapjairól és konkrét alkalmazási lehetőségeiről PASTORE és SCHEIRER (1974) állítottak össze ismertetőt.)

Ez az eredmény jól értelmezhető annak figyelembe vételével, hogy ebben a mintában az N és E pontszámok korrelálatlanok ($r = -.13$, n.s.). Az 1986-os mintában az erős negatív korreláció magyarázta (15. táblázat), hogy ott a neurotikusabb k.sz.-ek MEGB. értékei nagyobbak voltak; azaz ROC görbájük nem esik közelebb az átlóhoz, mint az átlagos pontszámúaké, csak döntési kritériumuk ("vágási szintjük") olyan, hogy a "kihagyás" típusú hibát feltétlenül elkerülni igyekeznek.

2. Hipotézis.

A feltevés igaznak bizonyult, CS 20 és Δ CFF között szoros - a vártnál is szorosabb - negatív korrelációt találtunk (17. tábl., $r = -.96$). Az alhipotézisek vizsgálata céljából a korrelációs együttthatókat az egyes k.sz.-ekre vonatkozóan külön is megvizsgáltuk és az eredményeket a 19. táblázatban foglaltuk össze.

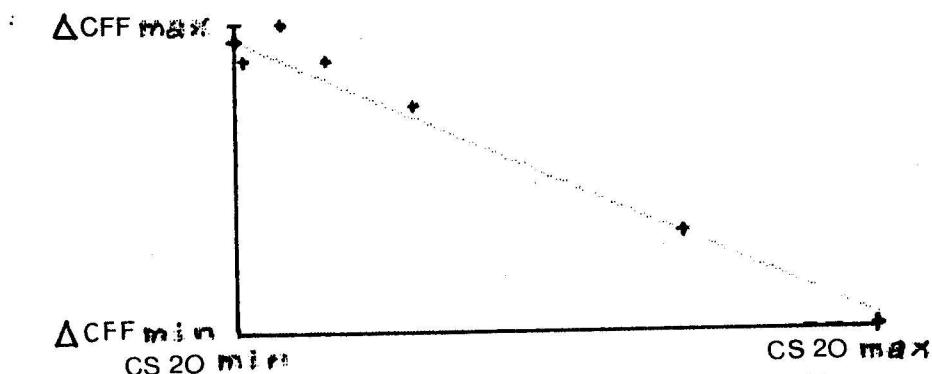
K.sz.	$r(\text{CS } 20, \Delta \text{ CFF})$	E	Δ SZF	L
1.	.35 n.s.	10	-.414	8
2.	-.86 $p < .01$	18	-.857	13
3.	-.25 n.s.	H A M I S I T		
4.	-.21 n.s.	13	-.471	5
5.	-.62 n.s.	10	-.314	8
6.	-.78 $p < .05$	18	-.714	13
7.	-.32 n.s.	12	-.240	11
8.	-.07 n.s.	7	-.028	10
9.	-.96 $p < .001$	15	-.30	12
10.	-.89 $p < .01$	11	-.457	13

19. táblázat

Az egyes k.sz.-ek érzékenysége az ernyő fényreflexiójára.

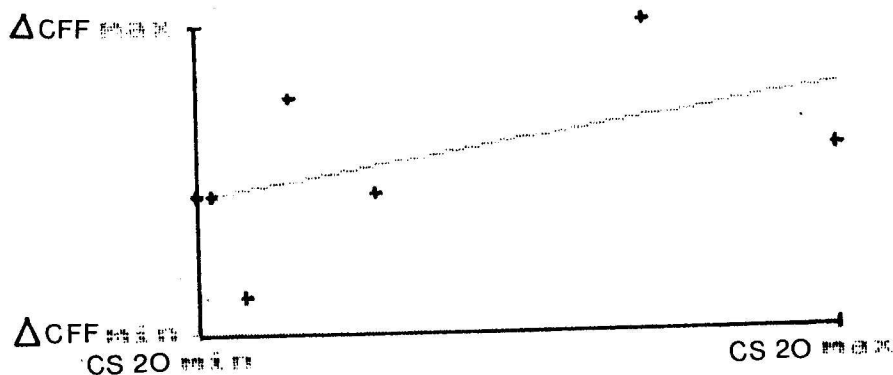
A 19. ábra a legszorosabb negatív korreláció (9. k.sz.), a 20. ábra pedig az egyetlen (nem szignifikáns) pozitív korreláció (1. k.sz.) pontdiagramját és regressziós egyenesét tünteti fel.

*** Pontdiagram és regressziós egyenes ***



19.ábra

*** Pontdiagram és regressziós egyenes ***



20.ábra

A 19. táblázatban feltüntetett, fényreflexióra érzékeny k.sz.-ek (2., 6., 9. és 10. k.sz.) E pontszáma a két mintás t-próba szerint szignifikánsan nagyobb ($t = 2,732$, $p < ,025$), ΔSzF értéke pedig szignifikánsan negatívabb ($t = -2,412$, $p < ,025$) a többiekénél; ami azt jelenti, hogy a 2/1. és a 2/2. alhipotézisek igazolást nyertek. Az extravertáltaknak a jeleket elfedő fényreflexióra való fokozott érzékenységet az is igazolja, hogy E és ΔSzF erősen szignifikánsan negatívan korrelálnak ($r = -.87$, $p < .001$).

3. Hipotézis

A $W = f(\text{CS } 20)$ transzformációs függvényt úgy kellett meghatározni, hogy a W értékek megfelelő tartományon belül változzanak: az egyes ernyők reflexiójának eltérését indokolatlanul ne hangsúlyozzák ki, ugyanakkor össze se mossák azokat. A megterhelés (W) értékét minden ernyőre CS 20 alapján az erre legalkalmasabbnak talált

$$\text{CS } 20 \\ W = 1.00695 \ 555 + 1$$

összefüggés segítségével határoztuk meg.

3/1. Minden k.sz. minden reflexiómentesített ernyőre vonatkozó $A = f(\theta)$ pontdiagramjára a Gauss-Newton módszer Marquardt-Levenberg által módosított változata segítségével

$$-K \cdot \theta^2$$

$$A = K (1 - e^{-\frac{\theta^2}{2}}) \text{ alakú görbét illesztettünk. A}$$

legkisebb négyzetek elvét felhasználó, többlépéses iterációs eljárás gyakorlatilag minden esetben a mért pontokra jól illeszkedő görbét eredményezett: a közelítő függvény alapján számított és a tényleges pontok távolságainak négyzetösszege általában csupán néhány tized, de legfeljebb 1 - 2 egész. Az 1. és 7. k.sz.-ek 3. és 6. ernyőre vonatkozó pontdiagramját és a ráillesztett exponenciális görbéket a 8. függelék mutatja be. A diagramokba berajzoltuk a kiindulási érintőket, amelyek irántangensét ($D(0)$) a 3/2. alhipotézis ellenőrzéséhez is fel kellett használni. A 3/1. alhipotézis a fentiek szerint igazolódott.

3/2. log W K -ből, illetve K -ből származó becslése

1/w 1 2

a legtöbb esetben 5%-on belül, de minden esetben 12%-on belül megegyezett, ami a hipotézis igazolódását jelenti. (A százalékos értékeket a nagyobbik értékhez viszonyítottuk.)

3/3. Az egyes személyekre kapott w megterhelés-érzékenységi indexek átlagait ($\bar{w}$), sztenderd deviációt ($SD(w)$), elemszámait és a 3/4. illetve a 3/5. hipotézisek ellenőrzéséhez szükséges EPQ N és CPI Re pontszámokat, valamint a k.sz.-ek néhány további jellemzőjét a 20. táblázatban foglaltuk össze.

K.sz.	$\bar{w}$	$SD(w)$	n	N	Re	Py	Δ SzF	LAP
1.	.4800	.0374	3	18	53	61	-.414	72.9
2.	.5079	.1090	3	14	57	29	-.857	78.6
3.	.1608	.1111	4	H A M I S I T				39.8
4.	.2842	.2320	3	15	34	60	-.471	54.1
5.	.3993	.1314	4	18	34	60	-.314	64.5
6.	.3622	.0595	4	0	66	61	-.714	72.5
7.	.2118	.1102	4	3	47	61	-.200	73.1
8.	.2255	.2123	4	4	46	65	-.028	48.8
9.	.2513	.1178	5	5	39	54	-.386	61.1
10.	.2283	.1574	4	6	28	75	-.457	37.8

20. táblázat

Az egyes k.sz.-ek Celinski modellje alapján meghatározott átlagos megterhelés-érzékenységi indexei ($\bar{w}$), w személyenkénti szórásai ($SD(w)$) és elemszámai(n), valamint ezekkel korreláló további paraméterek.

A 20. táblázatban szereplő w értékek variancia-analizise szignifikáns különbségeket jelez, a lehetséges 45 páronkénti összehasonlítás t-próbájának mintegy a fele ad szignifikáns eredményt, ami a 3/3. alhipotézis igazolását jelenti. A táblázatban azért szerepelnek hétnél kisebb elemszámok, mert egyes esetekben - a modellel összhangban - az $A = f(\theta)$ függvény gyakorlatilag egyenes, amire nem illeszthető exponenciális függvény (az alkalmazott iterációs eljárás nem konvergál, ezért a függvény K_1 és K_2 konstansai

határozatlanok és így w értéke sem határozható meg). Ilyen például a 8. függelékben közölt 7.k.sz. 3.sz. ernyővel regisztrált görbéje: ebben az esetben a megterhelésre amúgy is kevésbé érzékeny k.sz. (más ernyőkkel végzett teljesítményeiből ismert, hogy $\bar{w} = 0.2118$ (20.táblázat)) egy alig terhelő ernyővel dolgozik, $A = f(\theta)$ görbéje ezért gyakorlatilag "futószalag-típusú", azaz egyenes. Néhány esetben azért is hiányzik adat, mert a nyomtató meghibásodása miatt a jegyzőkönyvet nem tudtuk kinyomtatni.

3/4. A 20. táblázatban szereplő $SD(w)$ és Re között szignifikáns negatív korreláció van ($r = -.63$, $p < .05$), ami az alhipotézis igazolását jelenti.

3/5. A 20. táblázatban szereplő nagyobb N pontszámú k.sz.-ek (1., 2., 4. és 5. k.sz.) w indexei a két mintás t-próba szerint szignifikánsan nagyobbak a többiek w indexeinél ($t=3.008$, egyold. pr. $p < .01$), ami az alhipotézis igazolását jelenti.

Celinski modelljének továbbfejlesztése az előzetesen felállított hipotézisek igazolásán túlmenően is számos hasznosítható tapasztalatot eredményezett.

Hipotézisként meg nem fogalmazott, de utólag jól értelmezhető néhány további összefüggést találtunk a 20. táblázatban szereplő egyes változók között. A w Py -al negatívan ($r=-.63$, $p=.05$), ΔSzF -el szintén negatívan ($r=-.63$, $p=.05$), LAP -al pedig pozitívan ($r=.73$, $p<.02$) korrelál.

Ezeknek az eredményeknek az értelmezése során fontos hangsúlyozni, hogy a w index a megterheléssel szemben mutatott teljesítmény-változásban megjelenő érzékenység mutatója, és nem az igénybevételi reakciókban tükröződő érzékenysége. Így érthető, hogy a magas Py pontszám - ami férfiaknál kitartással, függetlenséggel és körültekintéssel jár együtt - egyúttal alacsony teljesítmény-romlásban jelentkező érzékenységet is jelent (ezt megerősíti a $\bar{w}$ és I_e közötti $r=-.62$, $p<.1$ korreláció is). A k.sz.-ek a különböző visszajelzések révén teljesítményüket viszonylag reálisan értékelik, a pozitív visszajelzések kellemesebb emocionális állapotot hívnak elő és így ΔSzF kevésbé negatív, vagy éppen pozitív lesz. Ez az összefüggés eltérő helyzetekben a későbbiekben is igazolódott. Az a körülmény, hogy a LAP korrelál $\bar{w}$ -vel, arra utal, hogy a k.sz.-ek mennyiséggel igyekeznek kompenzálni a minőséget: viszonylag nagy hiba-aránnyal, de nagyobb mennyiséget dolgoznak fel, így a kritériumnak megfelelő lépések számát is némileg növelik.

Legfontosabb eredménynek azt tekintjük, hogy kísérleti körülményeink között w adott személyre állandónak bizonyult és az N pontszámmal szignifikánsan összefügg. Ez egyúttal azt is jelenti, hogy a feladat - lehetőség szerint azonos körülmények közötti - újbóli végrehajtása során az eredeti $A = f(\theta)$ görbe jól reprodukálható, mivel $M=1$ esetben $A = W$, valamint w és $D(0)$, és természetesen a normált idő függvénye. w a körülmények rögzítésével szintén rögzített, számszerűsíthető terhelő tényezők (az általunk vizsgált fényreflexió mellett más fizikai jellemzők, pl. zaj

(hangnyomás), egyes mikroklíma-paraméterek; vagy számszerűsített kognitív terhelési jellemzők, mint pl. adott tevékenység sztenderd skálán bemért nehézségi foka) esetén megfelelő transzformáció után numerikussá tehető. A w megterhelés-érzékenységi index a személy viszonylag stabil jellemezője, a feladattól független. A feladat nehézségi fokához (W) azonban úgy tűnik, hogy bizonyos határokon belül a k.sz.-ek a "kiindulási drive" ($D(0)$) célszerű megválasztásával mégis alkalmazkodni tudnak. A 7. k.sz. esetén például - akinek a legkisebb, illetve legnagyobb csillogási számú 3.sz., illetve 6.sz. ernyőre vonatkozó görbéi a 8. függelékben megtalálhatók - szignifikáns pozitív kapcsolatot ($r=.77$, $n=6$, $p<.05$) találtunk CS 20 és $D(0)$ között. Ezen k.sz. w értéke alacsony (20.táblázat: $\bar{w}=.2118$), ennek megfelelően a legterhelőbb 6.sz. ernyő ($CS\ 20=77$, $W=2.7053$) esetén is csak viszonylag kis mértékben tér el az $A=f(\theta)$ görbéje az egyenestől. Ha ugyanezen k.sz. a kevésbé terhelő 3.sz. ernyővel ($CS\ 20=9$, $W=2.0644$) dolgozik, görbéje gyakorlatilag egyenes: kiindulási munkatempóját ($D(0)$ -t) lényegében tartani tudja. Ez a gyakorlati tapasztalat a modell elmélete alapján matematikailag is igazolható.

Ha ugyanis mind a megterhelés (W), mind pedig az arra való érzékenység (w) egyre kisebb lesz:

$$\lim_{\substack{W \rightarrow 0 \\ w \rightarrow 0}} \log W = 0$$

$$W \rightarrow 0 \quad 1/w$$

$$w \rightarrow 0$$

Zérus közelében az $\exp(-\log W \cdot \theta)$ exponenciális $1/w$

függvényt Taylor-sorba fejtve és csupán a lineáris tagot megtartva kapjuk, hogy:

$$-\log W \cdot \theta$$

$$1/w$$

$$\exp(-\log W \cdot \theta) = e^{-\log W \cdot \theta / w} = 1 - \log W \cdot \theta / w,$$

amit a (14) általános egyenlet esetünkre érvényes

megoldásába visszahelyettesítve:

$$A = \frac{D(0)}{\log W} [1 - \exp(-\log W \cdot \theta)] = \frac{D(0)}{\log W} \log W \cdot \theta = D(0) \cdot \theta$$

Az így kapott $A = D(0) \cdot \theta$ pedig a $D(0)$ meredekségű, origóból induló egyenes egyenlete.

A 8.sz. függelék másik két görbét úgy választottuk ki, hogy azok az ellenkező esetet illusztrálják. Az 1. k.sz. ($w=.4800$) 6.sz. ernyővel végzett munkáját jellemző görbe azt az esetet tükrözi, amikor a megterhelésre érzékeny személy egy valóban megterhelő ernyővel dolgozik. Ez a görbe már első ránézésre erősen eltér az egyenestől, ha pedig figyelembe vesszük a koordináta-rendszerek eltérő léptékét, láthatjuk hogy az 1-6 görbe a 120 perc ($\theta=1.000$) alatt csak 32 lapot ($A=.800$) ért el, míg a 7-3 görbe arról tanúskodik, hogy a 7. k.sz. a 3.sz. ernyővel már 92.1 perc ($\theta=.767$) alatt teljesítette a kritériumként megállapított 40 ($A=1.000$) téves leütést nem tartalmazó lapot. A görbéről az is megállapítható, hogy w szerepe - körülményeink között - jelentősebb, mint W hatása: a 7-3 és 7-6, illetve 1-3 és 1-6 görbék lefutása hasonlóbb, mint a 7-3 és 1-3, illetve 7-6 és 1-6 görbéké.

Az egyes $A=f(\theta)$ görbéken látható lépcsők oka a figyelem periódikus fluktuációja. A figyelmi ingadozások általunk kapott 10-15 perces periódusai valamivel hosszabbak, mint amiről ALADZSALOVA és munkatársai (1984) beszámoltak egy némileg hasonló, de nem képernyős tevékenység (Bourdon-teszt) alapján. A lépcsős lefutású függvények burkológörbéje minden esetben a modellnek megfelelő exponenciális függvény.

Minthogy az $A=f(\theta)$ függvényeket W , w és $D(0)$

meghatározza és így azok reprodukálhatók, valamilyen $(0 < \theta < 1)$ értékhez tartozó A azon esemény valószínűségének becslése, hogy az adott időpontig a személy az előírt feladatot elvégzi. Jól definiált körülmények között tehát, ismert W, w és D(0) paraméterek esetén A(1) az emberi megbízhatósággal azonos.

A modell jövőbeli további finomítását elsősorban a motiváció oldaláról tervezzük. Jelen vizsgálatainkban az M=1 feltétel formálisan teljesült és a modell jól használhatónak bizonyult. Nyilvánvaló azonban, hogy a Celinski-féle M nem magát a motivációt, hanem a külső objektív motiváló körülményeket jellemzi; hasonlóan ahhoz, hogy W az objektív megterhelés paramétere. Jövőbeli kutatás tárgya, hogy a külső motivációs tényezőkre (M) adott reakciókat hogyan határozza meg a "motiváció-érzékenységi" index (m), és m hogyan függ az egyes személyiségjellemzőktől.

4. Hipotézis.

Amint arra a 2.2. fejezetben más vonatkozásban már utaltunk, dr.Hajtman Béla és dr.Nagyszeghi Ferenc felkérésünkre többszemponatos döntési eljárást dolgoztak ki komplex rendszerek rangsorolására (4. függelék). Komplex - egyidejűleg több tulajdonság alapján minősítendő - rendszerek összemérésére az irodalomban számos módszer található, ezek közül azonban az általunk ismertek a többlépéses és általában meglehetősen bonyolult matematikai eljárások során "valahol szem elől tévesztik vagy a komplexitást (a vizsgált rendszer egyszerre több szempont alapján történő megítélését) vagy pedig az objektivitást, azaz a rendszerek összevetésében óhatatlanul jelen levő szubjektív elem megfelelő korlátozását" - HAJTMAN (1987/1). A kidolgozott módszer megítélésünk szerint a korábbi eljárások számos hibájától mentes (HAJTMAN (1987/2)). A számítógépes eljárást elsőként az 1., 2., 3., 4. és

5.sz. ernyő öt kiválasztott szempont alapján történő megítéltetésére alkalmaztuk. A szempontok a következők voltak:

- 1.) A karakterek olvashatósága.
- 2.) A tükröződés-mentesítés eredményessége.
- 3.) A villogás-mentesítés eredményessége.
- 4.) Az ernyő színének kellemessége.
- 5.) A fáradást előidéző összes hatás kiküszöbölésének eredményessége.

A k.sz.-ek nem tudták, hogy jelentős, objektíven meglévő különbségek az ernyők között egyedül a 2. szempont szerint - és ebből adódóan az 1. és 5. szempont szerint - voltak, a villogás és a szín tekintetében az öt ernyő ténylegesen azonos volt.

Mivel a laboratóriumban öt munkahelyet rendeztünk be, és így egyidejűleg öt monitor volt beállítva, nem volt arra lehetőségünk, hogy mind a hét különbözőképpen reflexiómentesített képernyőt egyidejűleg működés közben bemutassuk a k.sz.-eknek az egyes szempontok fontosságának megítéltetésekor, illetve az azt közvetlenül követő szempontok szerinti osztályoztatáskor. Ezért úgy jártunk el, hogy amikor mind a tíz k.sz. elvégezte az első öt - gyakorlati okokból legfontosabbnak ítélt - képernyővel a betűkeresési feladatot, összehívtuk a tíz k.sz.-t a laboratóriumba és felkértük őket, hogy a 9. függelék szerinti "Adatlap a preferáláshoz" c. nyomtatott lapon jelöljék be, hogy a Ross-féle táblázat alapján párokba rendezett szempontok közül melyiket ítélik fontosabbnak. Ezután a (szintén 9. függelék szerinti) "Adatlap az osztályozáshoz" c. lapon az egyes ernyőket a szokásos 1-5 osztályzatokkal le kellett osztályozniuk az öt szempont szerint. Csak ezután szereltük ki az öt készülékből az 1.-5.sz. monitorcsöveket és helyeztük be a következő ötöt. Fontosnak ítéltük, hogy akkor kérjük a k.sz.-ek véleményét az egyes ernyőkről, amikor már 120 percen át dolgoztak azokkal, ugyanakkor - mintegy

emlékeztetőül - bekapcsolva előttük is álltak az adatlapok kitöltésekor.

Mivel az alkalmazott többszemponthoz döntési eljárás részletesebben csak a 4. függelékben szereplő szoftver felhasználói kézikönyvéből ismerhető meg, a 10. függelékben indokoltnak tartottuk a számítási eljárás főbb lépéseinek ismertetését és az egyes közbelső eredmények megadását.

4/1. A 10. függelékben található az ún. "aggregált preferencia mátrix", amely már csak a hét konzisztensnek bizonyult döntéshozó adataiból készült. A mátrixból látható, hogy a "Tükröződés" - tényleges jelentőségével ellentétben - a legkisebb W súlyt (illetve ennek százalékos $V\%$ megfelelőjét) kapta, ami az alhipotézis igazolását jelenti. Érvényesült tehát az az általánosan elterjedt vélekedés, hogy a fő megterhelő tényező az ernyő villogása. Ez legtöbbször valóban igaz, kísérleti körülményeink között azonban - az azonos ernyő-fénypor, illetve az azonos beállítású képcső és elektronika miatt mérésekkel bizonyítható módon - nem volt helytálló.

4/2. A konzisztens döntéshozók $S(2)$ szempont szerinti osztályzatai és a CS 20 közötti korrelációk (egy kivétellel) mind legalább $p < .10$ szinten szignifikánsak - 10. függelék 2. táblázat -, ami azt jelenti, hogy az alhipotézis igaznak bizonyult.

4/3. A 10. függelék 1. táblázata alapján megállapítható, hogy $S(5)$ szempont szerint a k.sz.-ek egyetértése nem szignifikáns ($p < .05$ a kis elemszám miatt nem elegendő), ami az alhipotézis igazolódásával egyenértékű.

5. Hipotézis.

A 16. táblázat 5. sorában felsorolt ernyők az alkalmazott fénypor típusában különböztek: a 7., 9. és 13. ernyő fényporai azonos utánvilágítási idejű zöldek, amelyek spektrumai (sáv szélességei) eltérőek; a 8. és 11. ernyő fényporai viszont azonos sáv szélességűek, de eltérő színűek; a 8. és 12. ernyőre pedig két eltérő sáv szélességű fehér fényport vittek fel.

Az egyes ernyőkhöz tartozó teljesítmény és igénybevételi mutatók - a felsorolt összehasonlításokban - sem a varianciaanalízis, sem a Friedmann próba alapján nem tértek el szignifikánsan, ami azt jelenti, hogy a hipotézis igaznak bizonyult.

6. Hipotézis.

Mint hogy az 5. hipotézis igazolódott és így kísérleti körülményeink között az ernyő színének, emissziós spektrumának és utánvilágításának a hatása elhanyagolható, a 16. táblázat 5. sorában levő képernyők (a közvetlenül megvilágított első kivételével) csak a felbontóképességet jellemző MTFA* értékében, illetve az egyes téri frekvenciákra vonatkozó $C(M)$ kontraszt-modulációk értékében különböztek. A CS 20 értékek ugyanis eleve sokkal szűkebb tartományban (58 és 87 között) változtak, mint a reflexiómentesített ernyők esetén, és ezeket a kis különbségeket nem hangsúlyoztuk ki az ernyő közvetlen megvilágításával, mint azt a reflexiómentesített ernyők esetén tettük. A betűkeresési feladatban alkalmazott karakterek mérete a 3:3 pontnyi szélességű világos és sötét csíkoknak megfelelő téri frekvenciához volt a legközelebb, és valóban ebben az esetben volt a legszorosabb a feldolgozott lapok számával a - várt irányú - kapcsolat. Az $r(LAP, C(M))$ együtthatókra a következőket kaptuk: 1:1 pontnyi szélesség esetén .21 (n.s.), 2:2 pontnyi szélesség esetén .69 ($p < 0.1$), 3:3 pontnyi szélesség esetén .85 ($p < .01$), 4:4 pontnyi szélesség esetén 0.83

($p < 0.02$), és 8:8 pontnyi szélesség esetén 0.47 (n.s.).

Az eredmények hipotézisünket teljes mértékben igazolták.

Az ebben a fejezetben ismertetett eredmények egy részét KGST konferenciákon már ismertettük: IZSó (1987/3), IZSó és GRÖLLER (1987).

4.3. Adatrögzítők megbízhatóságának vizsgálata szimulált tényleges munkahelyzetben

4.3.1. Szimulált munkahelyzetben elvégzett vizsgálatok

A 3.2.1.4. fejezetben röviden ismertettük az Építéstudományi Intézet Mikroklíma Laboratóriumában a Munkaügyi Kutatóintézet Ergonómiai Kutatócsoportja és a TUNGSRAM Világítástechnikai Állomás közreműködésével elvégzett vizsgálatokat. Ebben a kutatásban személyiség-vizsgálatokkal és programozható fuziómérőnknek az igénybevételi vizsgálatokban történő alkalmazásával vettünk részt.

Az 1983. március 15. és április 12. között lebonyolított vizsgálatokban 32 fő vett részt: 25 nő és 7 férfi, akiknek átlagos életkora 31 év (17-től 50-ig) volt. A k.sz.-ek három vállalatnál dolgoztak; közülük 24 fő adatrögzítő, 8 fő pedig programozói munkakörben, akik valamennyien napi munkaidejük több mint a felét képernyő előtt töltötték. Az ilyen munkakörben eltöltött gyakorlati idejük átlagosan 3-4 év volt. Amint azt a 3.2.1.4. fejezetben leírtuk, a vizsgálatok fő célja a különböző mesterséges megvilágítási feltételek hatásának kísérleti tanulmányozása volt a képernyős munkahelyeken, ehelyütt azonban csak az általunk bevitt kísérleti változó, az operátorok személyiségének hatását ismertetjük a munkavégzés

megbízhatóságára és a tevékenység által előidézett igénybevételre.

A k.sz.-ek (naponta 2 fő) a vizsgáló helységben a mintegy 30 perces elővizsgálatok közben adaptálódtak a mérési klíma paramétereire. Ezután 20-30 percig ismerkedhettek a display-vel, a klaviatúrával és gyakorolták az elvégzendő feladatokat. Ezt követte a négy különböző világítási megoldás mellett elvégzett 4x30 perces szimulált adatbeviteli feladat, melyek között kb. 20 perc szünet volt. A 30 perces feladatokon belül 20 perc adatbevitel volt papírról képernyőre, 10 perc pedig a képernyőn megjelenő és különböző jelekből álló mintasorok újbóli beírása. A tényleges adatrögzítői tevékenységhez való nagyobb hasonlósága miatt csak a papírról képernyőre történő adatbevitel során elért teljesítmény-adatokat dolgoztuk fel. Az első ülés előtt és az utolsó ülés után többek között mértük a k.sz.-ek CFF értékét és az SzF kérdőíven bejelöltettük velük aktuális fáradtságuk szubjektív mértékét. A teljes kísérlet befejeződése után a k.sz.-ek kitöltötték az EPQ tesztet.

A kísérletek során végig ugyanazokat a VDT 52/100 típusú display-eket használtuk. A feladatok végzése közben a terminálhoz kapcsolt számítógép rögzítette a 0.5 percre jutó összes és hibás leütések számát, és ezen mennyiségek szórását is. Ezekből az adatokból minden k.sz.-re kiszámítottuk a négy világítási megoldásra vonatkozó adatbevitel átlagos p megbízhatóságát, a megbízhatóság átlagos $s = s(p(i))$ szórását és a 0.5 perc alatt teljesített leütések átlagos $n = n(i)$ számát. A felsorolt teljesítmény-mutatók definíciója a következő:

$$\bar{p} = 1/4 \sum_{i=1}^4 p(i) \quad , \quad \begin{array}{l} i=1.,2.,3.,4. \text{ sz. világítási} \\ \text{megoldás} \end{array}$$

$$\bar{p}(i) = 1/r \sum_{j=1}^r p(i,j) \quad , \quad j=1,2,\dots,r, \text{ ahol } r \text{ az érvényes } 0.5 \text{ percek száma}$$

(Azokat a 0.5 perces intervallumokat tekintettük érvényesnek, melyekben a k.sz. legalább 16 karaktert jól rögzített, tehát a feladatot megértette.)

hibás leütések száma az i. világitás
j. 0.5 percében

$$p(i,j) = 1 - \frac{\text{összes leütések száma az i. világitás j. 0.5 percében}}{\text{összes leütések száma az i. világitás j. 0.5 percében}}$$

(A kihagyás és a téves leütés egyaránt hibának számít.)

$$\bar{s} = s(\bar{p}(i)) = 1/4 \sum_{i=1}^4 s(p(i)) ;$$

$$s(p(i)) = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^r (p(i,j) - p(i))^2}{r - 1}}$$

$$\bar{n} = \bar{n}(i) = 1/4 \sum_{i=1}^4 n(i) \quad , \quad n(i) = 1/r \sum_{j=1}^r n(i,j)$$

A k.sz.-eknek a lehetőség szerint minél pontosabban és minél gyorsabban kellett dolgozni.

Feltételeztük, hogy a neuroticizmus az idegen környezet és a kísérletvezetők minden igyekezete ellenére is kissé vizsgaszzerű szituáció következtében megnövekvő szorongás miatt - a "téves leütések" révén - rontja a munkavégzés pontosságát. Az extravertióról is feltételeztük, hogy a teljesítmény csökkenésének irányába hat, mivel az extravertáltabb k.sz.-eknek várhatóan kevés a feladat által nyújtott változatosság és ezért nagyobb erőfeszítést követel tőlük a figyelem fenntartása, több - elsősorban "kihagyás" típusú - hibát vétenek. Feltettük továbbá, hogy ezek a hatások elsősorban a teljesítmény minőségét (megbízhatóságát) és annak egyenletességét (szórását) befolyásolják és a mennyiségi mutatót nem érintik. Végül feltettük, hogy a ténylegesen azonos megterhelés - azonos körülmények között azonos ideig végzett munka - a neurotikusabb személyeknél nagyobb igénybevételt idéz elő.

Fentiek alapján a következő konkrét munkahipotéziseket fogalmaztuk meg:

1.Hipotézis.

A nagyobb N és E pontszámokkal jellemezhető k.sz.-ek $\bar{p}$ értéke kisebb, $\bar{s}$ értéke nagyobb, mint a kis N és E pontszámúaké.

2.Hipotézis.

Az N és E dimenziók mentén $\bar{n}$ értéke nem változik.

3.Hipotézis.

Nagyobb N pontszám negatívabb Δ CFF és Δ SzF értékekkel jár együtt.

A hipotéziseket paraméteres és nem paraméteres statisztikai eljárásokkal ellenőriztük. A 32 fős mintát az N és E pontszámok alapján 2x2 almintára bontottuk a következő elrendezésben:

		N pontszám		(A mintában az E és N pontszámok korrelálatlanok: $r = - .12, n.s.)$
		kicsi	nagy	
		-----	-----	
E pontszám	kicsi	8 fő	8 fő	
	nagy	8 fő	8 fő	

Fenti elrendezésben a $\bar{p}$, $\bar{s}$, $\bar{n}$, ΔCFF és ΔSzF változókra kétszemponos varianciaanalízist végeztünk. A 21. táblázat szerinti almintá-átlagokat és F értékeket nyertük:

$\bar{p}$	0.9558	0.9417	$F(N) = 5.524$	$p < 0.05$
	-----	-----		
	0.9556	0.9050	$F(E) = 1,800$	n.s.
$\bar{s}$	0,0365	0.0429	$F(N) = 3.671$	$p < .1$
	-----	-----		
	0.0382	0.0556	$F(E) = 1.330$	n.s.
$\bar{n}$	43.92	41.51	$F(N) = 1.340$	n.s.
	-----	-----		
	40.69	52.01	$F(E) = 0.894$	n.s.
ΔCFF	-0.138	-0.661	$F(N) = 4.360$	$p < .05$
	-----	-----		
	2.453	-0.250	$F(E) = 3,780$	$p < .1$
ΔSzF	0.200	-0.213	$F(N) = 0.417$	n.s.
	-----	-----		
	-0.063	0.088	$F(E) = 0.009$	n.s.

21. táblázat

Kiszámítottuk a megfelelő Spearman-féle rangkorrelációs együtthatókat is és az eredményeket a 22. táblázatban foglaltuk össze:

	$\bar{p}$	$\bar{s}$	$\bar{n}$	Δ CFF	Δ SZF
N	-.42 p<.05	.38 p<.05	.32 p<.1	-.09 n.s.	.24 n.s.
E	-.41 p<.05	.35 p<.05	.05 n.s.	.20 n.s.	.20 n.s.
N+E	-.68 p<.01	.50 p<.01	.25 n.s.	.03 n.s.	.11 n.s.

22. táblázat

Az 1. és 2. hipotézist a varianciaanalízis eredményei részben, a rangkorrelációs együtthatók teljes mértékben alátámasztották. A 3. hipotézisből csak a Δ CFF-re vonatkozó feltevést igazolta a varianciaanalízis, Δ SzF értéke nem változott az elvárt módon a tevékenység alatt.

4.3.2. Tényleges munkahelyzetben elvégzett vizsgálatok

A STRUKTURA Szervezési Vállalat Gépi Adatfeldolgozó Osztályán 1984 szeptemberében 15 fő, 1985 szeptemberében pedig 19 fő számítógépes adatrögzítő három munkahétét végigkövetve megkíséreltük a munkavégzés megbízhatóságát befolyásoló egyes tényezők szerepét felderíteni.

Az adatrögzítők közül 8 az 1983-as ÉTI- és az 1984-es STRUKTURA-vizsgálatban egyaránt részt vett. Életkoruk 16 és 52 év között, az adott munkakörben eltöltött éveik száma 1 és 10 év között változott. Szigorú teljesítménynorma szerint dolgoztak, amely "adatrögzítő üzemmódban" (ENTRY) 7500 leütés/óra, "ellenőrző üzemmódban" (VERIFY) 9500 leütés/óra volt. A norma feletti teljesítmény után ENTRY üzemmódban 1.40 Ft/1000 leütés, VERIFY üzemmódban pedig 1.60Ft/1000

leütés teljesítményprémium járt. A minőségi mutatók be nem tartása a prémiumot a következőképpen csökkentette:

ENTRY üzemmódban:

0.91 - 1.0 %	hiba esetén a levonás	10%
1.01 - 1.5 %	" " " "	25%
1.51 - 2.0 %	" " " "	50%
2% feletti	" " " "	100%

(Az adatok az összes rekord %-ában értendők.)

VERIFY üzemmódban:

15000 db rekordból 2 hiba esetén a levonás	20%
15000 db " 3 " " " "	50%
15000 db " 4 " " " "	100%

Az elszámolási rendszer figyelembe vette, hogy az alfanumerikus mezők rögzítése nehezebb (időigényesebb), mint a tisztán numerikus mezőké, ezért bonyolultságuktól függően teljesítménypótlékokat utalványoztak:

-ékezet nélküli mező esetén a mező-karakterszám	10%-a
- 4 ékezettel kiegészített mező (tasztatúra) esetén	" " 20%-a
-10 ékezettel kiegészített mező (tasztatúra) esetén	" " 40%-a

A számítógép elszámoló programja alapján kimutatott "rendszer lelassulás" és "rendszer lefagyás" kóddal utalványozott időt átlagteljesítménnyel számolták el.

A feladathelyzet tehát jól definiált, a mennyiségi és minőségi kritériumok számszerűen is meghatározottak, ezért alkalmasnak találtuk arra, hogy a dolgozók teljesítményét a megbízhatóság szempontjából tanulmányozzuk.

Amint a 2.1. fejezetben kifejtettük, a személyiség szabályozó rendszer, amely a vele kapcsolatba kerülő - "rajta áthaladó" - folyamatokat céljai érdekében és

lehetőségei szerint átalakítja. Ennek a szabályozásnak azonban más a tárgya alkalmi, laboratóriumi kísérletekben és más tényleges munkahelyzetekben, ahol a személyek megszokott tevékenységüket végzik. Láttuk, hogy a KKVMF (4.2.1. , 4.2.2. és 4.2.3. fejezet) és ËTI (4.3.1.) vizsgálatokban a szuperegó funkciók, illetve az E és N pontszámok befolyásolták a teljesítményt. Ennek oka nagyrészt szituatív: a személyiség csak az adott tevékenységhez közvetlenül szükséges műveleteket (anyag olvasása, beírása) rendezi össze, a feladat-paraméterek által képviselt kereteken belül ezeket "szabályozza", az azonnali teljesítmény a fontos, a tágabb interperszonális, szociális illetve szocio-technikai tér nem a szabályozás tárgya. A személy bizonyos - számára egyébként meghatározó jelentőségű - problémákat a kísérlet rövid idejére félre tud tenni, így ezek a teljesítményét akkor nem befolyásolják. Ennek alapján az adott vizsgálatra a következő hipotéziseket fogalmaztuk meg:

1.Hipotézis.

Az ËTI-vizsgálatában is részt vett adatrögzítők teljesítményét az akkori laboratóriumi kísérletben befolyásolta az N pontszám, jelen vizsgálatban pedig nem.

A hipotézis azon alapul, hogy az egyszeri, idegen környezetben végzett tevékenység a neurotikusabbakból nagyobb szorongást vált ki, így több ("téves leütés" típusú) hibához vezet.

2.Hipotézis.

Ugyanezen személyek teljesítményének az E pontszámtól való függését mindkét tevékenység során ki lehet mutatni, mert az extraverzió viszonylag stabil személyiségjegy és a szorongás szempontjából irreveláns.

Ugyanezen okból azt vártuk, hogy a magas SSS

pontszámúak - mivel számukra az adatrögzítői tevékenység feltehetően nem eléggé változatos - a tényleges munkahelyzetben rosszabbul teljesítenek.

3. Hipotézis.

A CPI skálák "Szuperegő-hatékonyság" faktora nem korrelál a teljesítménnyel, de az egyes skálák sztenderd pontszámaiból konstruált $T = \sum T(C_m, A_n, A_c) - \sum T(F_x, D_o, C_s)$ mutató pozitívan korrelál a munka minőségével ("megbízhatóságával").

A hipotézist arra építettük, hogy míg az egyszeri, alkalmi laboratóriumi kísérletekben a szuperegő funkciók szerepe meghatározó lehet a teljesítmény alakulásában, addig a folyamatos munkatevékenységben a jó szándék és a lelkiismeret már nem elegendő. Tartósan a tevékenységet lelkiismereti funkciók nem szabályozhatják; a munkakövetelmények és a személyiség adottságainak alapvetőbb, mélyebb megfelelésére is szükség van.

Bár általában félrevezető és ezért hibás az egyes skálák független "diagnosztikus panelként" való kezelése, esetünkben a CPI teszt-konstrukciója alapján megengedhetőnek tartjuk, hogy - konkrét előzetes hipotézis alapján - az adott tevékenységben egymást erősítő hatásoknak megfelelő sztenderd pontszámokat összegezzük és ebből levonjuk az ezeket gyengítő megfelelő sztenderd pontszámokat. Mivel a feladat-paraméterek olyanok, hogy az eredményes tevékenységhez türelmesség, sztereotípiá, lelkiismeretesség és szorgalom, valamint bizonyos fokú egyszerűség és igénytelenség szükséges, azt vártuk, hogy magas C_m , A_n , A_c és ugyanakkor alacsony F_x , D_o , C_s pontszámmal jellemezhető személyek teljesítményének minősége jobb lesz.

4.Hipotézis.

A teljesítmény mennyiségi és minőségi mutatói az egyes adatrögzítőknél szoros pozitív kapcsolatban vannak.

A hipotézist arra alapítottuk, hogy az adatrögzítők az adott bérezési rendszernek megfelelően módosították, illetve újra beállították egyéni - személyiségjellemzők által némileg meghatározott - teljesítmény-kritériumaikat.

5.Hipotézis.

Az adatrögzítői tevékenységben Δ SzF pozitívan korrelál mind a mennyiségi, mind a minőségi teljesítmény-mutatókkal.

A hipotézis alapja az, hogy egyrészt az eredményes adatrögzítő feltehetően gazdaságosabban hasznosítja erőforrásait, jó hatásfokot biztosító "skill"-ekkel rendelkezik, és ezért igénybevétele alacsony; másrészt folyamatos visszajelzéseket kap a jó teljesítményről, ami pozitív emóciókat kelt és a fáradtság érzését csökkenti.

6.Hipotézis.

Az adatrögzítésben elért teljesítmény mutatói nem korrelálnak Δ CFF-el.

A feltevés azon alapul, hogy a CFF a tényleges aktuális aktivációs állapot mutatója, és így az elvégzett munkán kívül számos aktuális hatás (pl. családi problémák, kialvatlanság, időjárási front, betegség, gyógyszer, kávé vagy munkahelyi interperszonális kapcsolatok feszültsége) is befolyásolja.

7.Hipotézis.

A rendezettebb és nyugodtabb életmódot vivő adatrögzítők napi Δ SzF értékei pozitívabbak.

Alapvető módszerünk most is az volt, hogy a műszak kezdetén, közepén és végén minden nap meghatároztuk a k.sz.-ek CFF és SzF értékeit és rögzítettük a teljesítmény adatokat. 1984-ben technikai okok miatt nem sikerült megoldani, hogy a k.sz.-ek teljesítmény adatai naponkénti bontásban is rendelkezésre álljanak, ezért a számítógép által regisztrált három heti átlagokat dolgoztuk fel. Minden k.sz.-ről felvettük (egy kivételével) a CPI, EPQ és SSS teszteket, kitölttettük velük a 11. függelék szerinti kérdőívet és rövid interjúkat is készítettünk velük a szünetekben. 7 fokú skálán kikértük a vezető véleményét megbízhatóságukról és gyorsaságukról, valamint a szociometriai státus durva mutatójának tekintett "népszerűség"-ről. Az egyes k.sz.-eket a 7 fokú skálán a vizsgálat tényleges lebonyolítását végző és a kétszer három hét alatt végig jelen levő pszichológusok is minősítették (1).

1985-ben a számítógép elszámoló programjának módosításával megoldottuk, hogy a teljesítmény adatok minden adatrögzítő esetén naponkénti bontásban is rendelkezésre álljanak.

A két vizsgálat eredményei - és tapasztalatai - a következők:

Az 1984-es vizsgálat első napjaiban kiderült, hogy míg a számítógép által összesített személyenkénti leütésszám valóban objektív teljesítmény-jellemző, addig a hibaszám közelítőleg sem az. A hibaszámot ugyanis egymás munkájának ellenőrzésével állapítják meg (VERIFY üzemmód), ami pedig a gyakorlatban azt jelenti, hogy a hibák nagy részét - kollegalitásból - az ellenőr ki is

(1) Badacsonyi László és Szimethné Galaczi Judit pszichológusok közreműködését ezúton is megköszönjük.

javítja és nem jelenti. Ez magyarázza, hogy míg a gyorsaságra vonatkozó, a vezető által adott pontszámok igen szorosan korreláltak a gép által összesített leütésszámmal ($r(s) = 0.90$, $p < 0.01$), addig a jelentett hibaszámok használhatatlanok voltak. A "megbízhatóság" (hibamentesség) mutatójaként kénytelenek voltunk elfogadni a vezetői pontszámokat; mivel az ellenőrizhető leütésszámmal a vezető osztályzatai jól egyeztek, feltehető volt, hogy ez a nem ellenőrizhető tényleges hibaszám vonatkozásában is így van. A munkahelyen végig ott tartózkodó pszichológusok egyesített rangsora a vezetőénél gyengébben, de még mindig jól korrelált ($r(s) = 0.76$, $p < 0.01$) a leütésszám tekintetében.

A mindkét vizsgálatban részt vett 8 adatrögzítő megbízhatósága (p) és N pontszáma az ETI-vizsgálatban a várakozásnak megfelelően (a teljes 32 fős minta esetén tapasztaltakkal összhangban) negatívan korrelált ($r(S) = -.71$, $p < .1$), míg a SRUKTURA-vizsgálatban a vezető által megítélt megbízhatóság és N között nem volt kimutatható kapcsolat ($r(S) = .45$, $n.s.$). Ezek az eredmények a csupán tendencia jellegű szignifikancia miatt nem bizonyítják, de valószínűsítik, hogy az 1. hipotézis igaz.

Meglepetést okozott a 2. hipotézis ellenőrzése. Az E vonatkozásában $r(S) = -.49$ ($n.s.$), illetve $r(S) = -.48$ ($n.s.$) értékeket kaptunk, ami a várt irányba mutat de - feltehetőleg a kis elemszám miatt - nem szignifikáns. Az SSS pontszámoktól azt vártuk, hogy E-hez hasonlóan befolyásolja a teljesítményeket, ezzel szemben határozott ellenkező irányú kapcsolatot találtunk: az SSS és a napi átlagos leütésszám közötti korrelációs együtthatók 1984-ben $r = .95$ ($n = 7$, $p < .001$), 1985-ben pedig $r = .62$ ($n = 12$, $p < .05$) voltak. (Az elemszámok azért kisebbek a vizsgálatba bevont személyek számánál, mert hatan a CPI-ben szimuláltak, és így a szintén kérdőíves SSS teszt eredményeit sem használtuk fel attól tartva,

hogyan abban is hamisítottak.) Ezeket az eredményeket utólag úgy értelmezzük, hogy az adatrögzítői munkakörben csak azok a magas SSS pontszámú személyek maradnak meg, akik számára ez a kis szabadságfokú tevékenység pusztán az elvégzett munka mennyisége révén elegendő inger-mennyiséget képes biztosítani. A 2. hipotézis tehát nem nyert igazolást, hanem új problémát vetett fel, amire csak ideiglenes magyarázatot tudtunk adni.

A 3. hipotézis azonban teljes mértékben igaznak bizonyult: a CPI "Szuperegó-hatékonyság" faktora a leütésszámmal $r = -.35$ (n.s.), a megbízhatósággal (minőséggel) pedig $r = .20$ (n.s.) korrelációs együtthatókat adott, míg a $\sum T(C_m, A_n, A_c) - \sum T(F_x, D_o, C_s)$ általunk konstruált CPI mutató a megbízhatósággal szignifikánsan pozitívan korrelált ($r = .57$, $p < .05$), miközben az egyes C_m , A_n , A_c , F_x , D_o , C_s skálák külön-külön korrelálatlanok voltak.

A 4. hipotézis lényegében nem igazolódott; akik 1985-ben gyorsabban dolgoztak, azok egyúttal általában pontosabbak is voltak ($r = .62$, $p < .05$), de 1984-ben ez nem volt így. Mivel pedig 1984-ben folyamatos volt a munkával való ellátás vizsgálataink alatt, 1985-ben pedig nem, az 1984-es eredményt nagyobb súllyal kell kezelni.

Az 5. hipotézis az alábbiak szerint részben igazolódott.

Δ SZF ÉS A TELJESÍTMÉNY KÖZÖTTI KORRELÁCIÓS EGYÜTTHATÓK

1984		1985	
Mennyiség	Minőség	Mennyiség	Minőség
.39 (n.s.)	.81 ($p < .02$)	.75 ($p < .01$)	.47 ($p < .1$)

Ezek a korrelációk a k.sz.-ek egy napra jutó átlagos Δ SzF értékeire és a napi átlagos leütésszámra vonatkozó kapcsolatokat jellemzik. 1985-ben a naponkénti adatok is rendelkezésünkre álltak, egy k.sz. naponkénti Δ SzF és teljesítmény adatai azonban nem korreláltak. Ennek az a valószínű oka, hogy 1985-ben sok volt a munkahiány, amikor az adatrögzítők munkaidejük jelentős részében társalogtak, étkeztek, kávéztak vagy kötöttek, és ezért igénybevételük a teljesítménytől függetlenül alakult.

A 6. hipotézis igazolódott, Δ CFF értéke a 23. táblázatban látható módon ugyan egy műszakon belül a legtöbb esetben - Δ SzF-hez hasonlóan - szignifikánsan kisebb lett nullánál, a teljesítmény adatokkal azonban sem napi szinten, sem a 3 munkahétre vonatkozó napi átlagok szintjén nem volt kimutatható kapcsolatban.

A 23. táblázatban az utolsó oszlop az "Ellenőrző határok módszere" (4. Függelék) eredményeit tartalmazza, * a $p < .05$, ** pedig a $p < .0027$ valószínűségeknek megfelelő $R(CFF)$ határ átlépését jelenti. A CFF adatok adott napra vonatkozó $R(CFF)$ terjedelme csupán két esetben lépte át a maximális teljesítmény napján a felső határt, a többi esetben ez közbelső értékeknél következett be, ami arra utal, hogy ezeknél a személyeknél az igénybevételt nem a munkaterhelés idézte elő elsősorban.

A 7. hipotézist a 11. függelékben található kérdőívvel nyert adatok alapján kíséreltük meg igazolni. Mivel a CPI-ben hamisító hat k.sz. Δ SzF adatait sem használtuk fel, összesen csupán hét személy adatait dolgoztuk fel. Δ SzF a kérdőív egyes kérdései közül a "munka változatosságával" (kérdőív 10.pontja) negatívan ($r = -.67$, $p < .1$), a "megelégedettséggel" (14. pont) és a "napok ritmusával" (16. pont) pozitívan ($r = .66$, $p < .1$ és $r = .60$, $p < .1$) korrelált. Figyelembe véve a kis elemszámokat és az alacsony korrelációkat, valamint a kérdőív nem sztenderdizált, "ad hoc" jellegét, a hipotézis nem tekinthető igazoltnak.

ADATRÖGZITŐK ÁTLAGOS NAPI TELJESÍTMÉNYEINEK ÉS
IGÉNYBEVÉTELI JELLEMZŐINEK ÖSSZEFoglaló Táblázata

1984

1985

K.sz	Telj. ezer	Δ CFF	Δ SzF	Telj. ezer	Δ CFF	Δ SzF	Határ
	leütés/nap	t-pr.	t-pr.	leütés/nap	t-pr.	t-pr.	átlé-
		p<	p<		p<	p<	pése
01.	47.2	.005	n.s.	40.9	n.s.	n.s.	n.s.
02.	79.2	.005	.05	67.2	.05	n.s.	n.s.
03.	59.6	.01	.005	19.7	n.s.	.05	*
04.	33.7	.005	.005	31.9	n.s.	n.s.	*
05.	62.4	.001	.005	42.3	n.s.	n.s.	**
06.	29.3	n.s.	n.s.	-	-	-	-
07.	89.0	.01	.02	62.2	.001	n.s.	n.s.
08.	27.6	.001	n.s.	21.3	.005	.05	**
09.	39.0	.005	.005	33.6	.025	.025	*
10.	58.7	.05	n.s.	41.4	n.s.	.05	n.s.
11.	50.4	.05	.0025	41.6	.025	.005	n.s.
12.	64.9	n.s.	.001	63.3	n.s.	.005	n.s.
13.	85.5	.001	n.s.	66.8	.005	.005	*
14.	72.1	.10	.005	-	-	-	-
15.	83.3	n.s.	n.s.	-	-	-	-
16.	-	-	-	44.7	n.s.	n.s.	*
17.	-	-	-	6.8	n.s.	n.s.	n.s.
18.	-	-	-	27.3	n.s.	.025	**
19.	-	-	-	24.3	.002	n.s.	n.s.
20.	-	-	-	67.8	.05	n.s.	n.s.
21.	-	-	-	76.1	n.s.	n.s.	n.s.
22.	-	-	-	30.7	.002	n.s.	**

Átlag: 58.78 - - 42.62 - - -

23. táblázat

Számítógépes adatrögzítők teljesítmény és igénybevételi
adatainak összefoglaló táblázata.