

A megbízhatósági fogalmak meghatározásának egyes kérdései

ETO 62–192:621.3.019.3

A termékek minőségét két különböző szempontból célszerű jellemezni: az új gyártásból származó termékek tulajdonságainak *megfelelőségével* és ugyan ezen tulajdonságok változásával bizonyos működési idő eltelte vagy bizonyos tartamú működés elvégzése után, azaz a termékek *megbízhatóságával*. A gyártó az előállítás során a *megfelelőségi* jellemzőket ellenőrzi, a *megbízhatóság* ellenőrzése, bár legalább ugyanolyan fontos, bonyolultabb tevékenység, és így többször elmarad.

A megfelelőségi jellemzők értékelése és ellenőrzése már sok évtizedes múltra tekint vissza, gyakorlatilag ez a tevékenység azóta folyik, mióta minőségről beszélünk, és ezért a minőséget és megfelelőséget helytelenül azonosítják. A megbízhatósági jellemzők tudatos elkülönítésére csak az utóbbi 20–30 évben került sor, bár bizonyos területeken, például fátadás, azok már régebben is ismertek voltak. Ezen idő alatt a kölcsönös megértést elősegítő nemzetközi terminológiák kialakítása területén végzett munka nem volt olyan hatékony, mint amilyen kívánatos lett volna. Az egyes országokon belüli rendezést pedig további indokolt vagy indokolatlan helyi sajátosságok is nehezítették.

Az egységes terminológia és jelölés pedig nagyon fontos, mivel ha az egyes vállalatok, intézetek, tanszékek, folyóiratok, ipari ágazatok sajátos, egymástól eltérő terminológiát alakítanak ki, akkor a kölcsönös megértés legalább olyan nehéz, mintha valójában eltérő nyelven beszélnének. A kérdést nehezíti az is, hogy mértékadó nemzetközi szervezetek, amelyek egységesítéssel és szabványosítással foglalkoztak és amelyekben hazánk is részt vesz, nem hangolták össze tevékenységeiket a kívánt mértékben, és egyes fogalmakat illetően eltérőek az értelmezések. Ez a tény nehezíti a kérdés hazai rendezését is.

A megbízhatósági vizsgálatok széles körű elterjedése és a megbízhatósággal kapcsolatos nemzetközi tevékenység létrehozta a megbízhatósági alapfogalmakat és az azok meghatározását tartalmazó terminológiákat a különböző nemzetközi szabványosítási szervezetek keretén belül. A nemzetközi szabványosítási ajánlásokban rögzített megbízhatósági terminológiák figyelembevételével hazánkban két szabvány készült el: az MSZ 17 100–70 „Termékek megbízhatósága. Alapfogalmak” [1] és az MSZ 11 009–72 „Elektronikai termékek megbízhatósága. Alapfogalmak” [2]. E két szabványt a jelen cikk szerzői [3, 4] dolgozataikban ismertették.

A fenti két szabvány megjelenése óta több mint két, illetve négy év telt el, és a szabványok gyakorlati alkalmazása során szerzett tapasztalatok rámutattak

annak szükségességére, hogy egyes fogalmak meghatározásának egységes értelmezését a legújabb nemzetközi forrásmunkák alapján kell elvégezni. Ezt az igényt indokolja az a tény is, hogy mind a szocialista országok, mind pedig az iparilag fejlett nyugati országok az utóbbi időben egyre nagyobb fontosságot tulajdonítanak a megbízhatósági követelmények átadás-átvételi feltételekben történő rögzítésének. A megbízhatósági fogalmak egységes értelmezését ezen gyakorlati körülményen túlmenően az is szükségessé teszi, hogy a megbízhatóság témakörének orosz és angol nyelvű szakirodalmi igen széles körű és a műszaki-tudományos publikációk hazai megismerését több esetben megnehezíti a megbízhatósági szakki-fejezések eltérő értelmű meghatározása.

A fenti szempontok figyelembevételével e cikk összehasonlító elemzést kíván adni a nemzetközi szabványosítás területén elkészült megbízhatósági terminológiákról, és külön kíván foglalkozni az eltérő módon definiált fogalmakkal. Az összehasonlító elemzés keretén belül az IEC TC 56 által kidolgozott megbízhatósági terminológiát, amelynek alapján az MSZ 11 009 szabvány készült, kívánjuk összevetni a KGST Szabványosítási Állandó Bizottságának keretén belül kidolgozás alatt levő ajánlással és a KGST–REÁB 7.1 műszaki-tudományos téma – Elektronikai gyártmányok megbízhatósága – keretén belül kidolgozott és elfogadott egységesítési ajánlással. Az összehasonlító értékelés tükrében egyértelműen elemezhető a hazai szabványok helyzete is, mivel az MSZ 17 100 szabvány ugyanazon GOSZT szabvány alapokon készült el, mint a KGST–SZÁB ajánlás, az MSZ 11 009 pedig az IEC TC 56 által kidolgozott terminológiát tekintette forrásmunkaként.

Végezetül a cikk szerzői a megbízhatóság, megfelelőség és minőség fogalmainak összefüggéseire kívánják rávilágítani.

A különböző megbízhatósági terminológiák összehasonlítása

A bevezetésben említett megbízhatósági terminológiák összehasonlító elemzése egyértelműen elvégeztető az IEC (International Electrotechnical Committee) keretében, illetve a KGST–SZÁB-ban és a KGST–REÁB 7.1 témájában kidolgozott ajánlások alapján. Ennek oka az, hogy az IEC TC 56 által kidolgozott megbízhatósági terminológia, amelyet a 271. Publikáció átdolgozott kiadása tartalmaz, elektronikai termékek megbízhatósági fogalmait tárgyalja, azonban ezt a terminológiát kisebb módosításokkal alkalmasnak találták más nemzetközi szervezetek arra, hogy általánosan ipari termékek megbízhatóságának jellemzésére használják fel. Így gyakorlatilag ezt a terminológiát vette át az ISO (International

Összehasonlítás a KGST SZÁB terminológia alapján

Sor- szám	KGST--SZÁB fogalmai		IEC TC 56 megfelelő fogalmai angolul	HGÁB 7.1 téma megfelelő fogalmai
	oroszul	magyarul		
	1.	2.	3.	4.
1.	Надежность	Megbízhatóság	Reliability	*
2.	Везотказность	Hibamentesség	Reliability	*
3.	Долговечность	Tartósság		*
4.	Ремнтопригодность	Javíthatóság		
5.	Сохраняемость	Tárolhatóság		*
6.	Объект	Objektum		*
7.	Объект восстанавливаемый	Helyreállítható objektum		
8.	Объект невосстанавливаемый	Nem helyreállítható objektum		
9.	Нагрузка	Igénybevétel		*
10.	Нсправное состояние	Előírási állapot		*
11.	Нсправное состояние	Nem előírási állapot		*
12.	Работоспособное состояние	Működőképesség (működőképés állapot)		*
13.	Неработоспособное состояние	Működőképtelenség (működő- képtelen állapot)		
14.	Предельное состояние	Határállapot		*
15.	Отказ	Meghibásodás	Failure	*
16.	Повреждение	Hibásodás		
17.	Нарботка	Tényleges működés	Time	*
18.	Технический ресурс	Üzemi működés	Life	*
19.	Срок службы	Élettartam	Life	*
20.	Срок сохраняемости	Tárolhatósági idő		*
21.	Основной параметр	Alapvető paraméter		*
22.	Второстепенный параметр	Másodlagos paraméter		
23.	Критерий отказа	Meghibásodási kirtérium		*
24.	Момент отказа	Meghibásodási időpont		
25.	Механизм отказа	Meghibásodási mechanizmus	Failure mechanism	*
26.	Отказ при перегрузке	Meghibásodás túlterhelés esetén		*
27.	Внезапный отказ	Váratlan meghibásodás	Sudden failure	*
28.	Систематический отказ	Szisztematikus meghibásodás		
29.	Постепенный отказ	Fokozatos meghibásodás	Gradual failure	*
30.	Полный отказ	Teljes meghibásodás	Complete failure	*
31.	Частичный отказ	Részleges meghibásodás	Partial failure	*
32.	Показатель надежности	Megbízhatósági mutató		*
33.	Показатель надежности единичный	Egyetlen (egyszerű) megbíz- hatósági mutató		
34.	Комплексный показатель надежности	Összetett megbízhatósági mutató		
35.	Вероятность отказа	Meghibásodás valószínűsége		*
36.	Вероятность безотказной работы	Hibamentes működés való- színűsége		*
37.	Параметр потока отказов	Meghibásodási folyamat para- métere (meghibásodások átlag- os száma)		
38.	Интенсивность отказов	Meghibásodási tényező (ráta)	Failure rate	*
39.	Средняя интенсивность отказа	Átlagos meghibásodási tényező		*
40.	Средняя наработка до отказа	Átlagos tényleges működés az első meghibásodásig	Mean time to failure	*
41.	Нарботка на отказ	Tényleges működés a meghi- básodások között	Mean time between failures	
42.	Средний срок службы	Átlagos élettartam	Mean life	*
43.	Средняя межремонтный срок службы	Javítások közötti élettartam		
44.	Средний срок службы до первого капитального ремонта	Élettartam az első általános javításig		
45.	Средний срок службы до списания	Élettartam az elavulásig		
46.	Гамма-процентный срок сохраняемости	Gamma-százalékos tárolható- sági idő		*
47.	Средний срок сохраняемости	Átlagos tárolhatósági idő		*
48.	Интенсивность восстановления	Helyreállítási intenzitás (tényező)		
49.	Среднее время ремонта	Átlagos javítási idő		
50.	Среднее время ожидания ремонта	Átlagos javítási várakozási idő		
51.	Среднее время простоя, вызванное отказом	Átlagos meghibásodás által előidézett állási idő		
52.	Среднее время поиска отказа	Átlagos meghibásodás felkuta- tására fordított idő		

Sor- szám	KGST—SZÁB fogalmai		IEC TO 56 megfelelő fogalmai angolul	BEÁB 7.1 téma megfelelő fogalmai
	oroszul	magyarul		
	1.	2.	3.	4.
53.	Вероятность восстановления в заданное время	Adott idő alatti helyreállítás valószínűsége		
54.	Среднее время восстановления	A helyreállítás átlagos ideje		
55.	Коэффициент готовности	Készenléti tényező		
56.	Коэффициент технического использования	Műszaki kihasználási tényező		
57.	Коэффициент обратной готовности	Intervallum készenléti tényező		
58.	Избыточность	Tartalék	Redundancy	
59.	Основной элемент	Alapelem		
60.	Резервный элемент. Резерв	Tartalékelem. Tartalék		
61.	Облегченный резерв	Aláterhelt tartalék		
62.	Восстанавливаемый резерв	Helyreállítható tartalék		
63.	Невосстанавливаемый резерв	Nem helyreállítható tartalék		
64.	Смешанное резервирование	Kevert tartalékolás		
65.	Скользкое резервирование	Átkapcsolásos tartalékolás		
66.	Кратность резервирования	Tartalékolás viszonyozsáma		
67.	Однократное резервирование Дублирование	Egyszeres tartalékolás, kettő- zés		
68.	Многokратное резервирование	Többszörös tartalékolás		
69.	Структурное резервирование	Strukturális tartalékolás		
70.	Временное резервирование	Időtartalékolás		
71.	Функциональное резервирование	Funkcionális tartalékolás		
72.	Нагрузочное резервирование	Terheléses tartalékolás	Active redundancy	
73.	Резервирование с восстановлением	Tartalékolás helyreállítással		
74.	Ресурсные испытания	Üzemi működés vizsgálata		*
75.	Испытания на сохранемость	Tárolhatósági vizsgálatok		*
76.	Опытная эксплуатация	Kísérleti üzemeltetés		*
77.	Ускоренные испытания	Gyorsított vizsgálatok	Accelerated test	*
78.	План испытаний	Vizsgálati terv		*
79.	Испытания без восстановления	Helyreállítás nélküli vizsgálá- tok		
80.	Испытания с восстановлением	Helyreállítási vizsgálatok		
81.	Программа испытаний	Vizsgálati program		
82.	Граничные испытания	Határvizsgálatok		
83.	Испытания на надежность	Megbízhatósági vizsgálatok		*

Standardization Organization) és az EOQC (European Organization for Quality Control) szervezete is. Ezek alapján a nyugati országokban az IEC TC 56 által kiválasztott szóhasználat honosult meg. Magyarországon ezt a terminológiát az MSZ 11 009 szabvány-nak megfelelően alkalmazzák. Ezzel kapcsolatosan megjegyezni kívánjuk, hogy a megbízhatósági vizsgálatok területén a legtöbb tapasztalat a már csaknem húsz éve vizsgált elektronikai termékekről áll rendelkezésre, így a megbízhatósági terminológiát is legelőször ezekre a gyártmányokra dolgozták ki.

A nemzetközi gyakorlatban alkalmazott másik terminológia-rendszer az ipari termékek általános megbízhatósági szakkifejezéseit tartalmazó GOSZT 13 377—67 szabványon alapszik. Ezt a terminológiát vette alapul — az IEC TC 56-ban elfogadott fogalmakkal kiegészítve — a KGST—REÁB 7.1 műszaki-tudományos témája, amelynek keretében a nem javítható elektronikai termékek megbízhatósági terminológiájára dolgoztak ki egységesítési ajánlástervezetet. Az általános jellegű fogalmakat alapul véve, a KGST—SZÁB-ban kidolgozás alatt levő „Megbízhatóság a technikában. Szakkifejezések és meghatározások” témában is a GOSZT szabványt tekintették kiinduló dokumentumnak. A SZÁB keretén belül kidolgozandó terminológia azonban a

GOSZT szabványt sok vonatkozásban kiegészítette újabb fogalmakkal, és így általánosabb érvényűnek, valamint korszerűbbnek tekinthető. A GOSZT-ban közölt megbízhatósági fogalmak gyakorlati alkalmazásba vétele hazánkban az MSZ 17 100 szabvány — Termékek megbízhatósága. Alapfogalmak — általánosult meg.

A fentiekből következik, hogy hazánkban egyértelműen kialakított egységes terminológiarendszer csak akkor alkalmazható, ha a fenti két alapvető megbízhatósági terminológia fogalmai között egyértelmű megfeleltetést tudunk létesíteni, és a lehetőségekhez képest a nemzetközi szervezetekben egységes terminológia szemléletet tudunk képviselni. Ez utóbbira jó példaként említhetjük meg a KGST—REÁB 7.1 témájában kidolgozott terminológiát, amely a két terminológiarendszer helyes arányú szintézisét tartalmazza.

A következőkben táblázatokban rendszerezve hasonlítjuk össze a KGST—SZÁB, a KGST—REÁB és az IEC TC 56 szervezetekben kidolgozott terminológiák fogalmait. Az 1. táblázat a KGST—SZÁB fogalmait sorolja fel orosz és magyar nyelven, az angol nyelvű megfelelőt csak abban az esetben tüntetjük fel a táblázat 3. oszlopában, ha ezzel ekvivalens fogalmat közöl az IEC TC 56 271. Publikációja is, a

Összehasonlítás az IEC TC 56 terminológia alapján

Sor- szám	IEC TC 56 terminológia fogalmai			BBAB 7.1 téma egyező fogalmai	KGST- SZAB egyező fogalmai
	oroszul	angolul	magyarul		
	1.	2.	3.	4.	5.
3.	Понятие надежности	Reliability concept	Megbízhatóság fogalma		
3.1	Надежность	Reliability	Megbízhatóság	*	*
4.	Понятия, относящиеся к отказам	Failure concepts	Meghibásodás fogalmai		
4.1	Отказ	Failure	Meghibásodás	*	*
4.2	Причина отказа	Failure cause	Meghibásodás oka	*	
4.3	Вид отказа	Failure mode	Meghibásodás módja	*	
4.4	Механизм отказа	Failure mechanism	Meghibásodási mechanizmus	*	*
5.	Классификация отказов по причине их появления	Classification of failures as to cause	Meghibásodások okok szerinti osztályozása		
5.1	Отказ вследствие неправильной эксплуатации	Misuse failure	Helytelen alkalmazásból származó meghibásodás	*	
5.2	Отказ вследствие внутренних дефектов	Inherent weakness failure	Eredeti rossz minőségéből származó meghibásodás		
5.3	Первичный отказ	Primary failure	Elsődleges meghibásodás	*	
5.4	Вторичный отказ	Secondary failure	Másodlagos meghibásodás	*	
5.5	Износный отказ	Wear-out failure	Elhasználódási meghibásodás	*	
6.	Классификация отказов по внезапности	Classification of failures as to suddenness	Meghibásodások osztályozása bekövetkezésük váratlansága szerint		
6.1	Внезапный отказ	Sudden failure	Váratlan meghibásodás	*	*
6.2	Постепенный отказ	Gradual failure	Fokozatos meghibásodás	*	*
7.	Классификация отказов по степени нарушения функций	Classification of failures as to degree	Meghibásodások osztályozása bekövetkezésük mértéke szerint		
7.1	Частичный отказ	Partial failure	Részleges meghibásodás	*	*
7.2	Полный отказ	Complete failure	Teljes meghibásodás	*	*
7.3	Перемежающийся отказ	Intermittent failure	Időszakos meghibásodás	*	
8.	Классификация отказов по сочетанию внезапности и степени	Classification of failures in combination of suddenness and degree	Meghibásodások osztályozása bekövetkezésük váratlanságának és mértékének kombinációja szerint		
8.1	Катастрофический отказ	Catastrophic failure	Katasztrofális meghibásodás	*	
8.2	Деградационный отказ	Degradation failure	Degradációs meghibásodás	*	
9.	Время появления отказа	Occurrence of failure	Meghibásodás bekövetkezése		
9.1	Период приработки	Early failure period	Korai meghibásodások szakasza	*	
9.2	Период постоянной интенсивности отказов	Constant failure rate period	Állandó meghibásodási ráta szakasz	*	
9.3	Период износа	Wear-out failure period	Elhasználódási meghibásodások szakasza	*	
10.	Показатели надежности	Reliability characteristics	Megbízhatósági jellemzők		
10.1	Наблюдаемая надежность	Observed reliability	Megfigyelt megbízhatóság	*	
10.2	Оцененная надежность	Assessed reliability	Becsült megbízhatóság	*	
10.3	Экстраполированная надежность	Extrapolated reliability	Extrapolált megbízhatóság	*	
10.4	Прогнозируемая надежность	Predicted reliability	Előre jelzett megbízhatóság		
11.	Средний срок службы	Mean life	Átlagos élettartam	*	
11.1	Наблюдаемый средний срок службы	Observed mean life	Megfigyelt átlagos élettartam	*	*
11.2	Оцененный средний срок службы	Assessed mean life	Becsült átlagos élettartam	*	
11.3	Экстраполированный средний срок службы	Extrapolated mean life	Extrapolált átlagos élettartam	*	
11.4	Прогнозируемый средний срок службы	Predicted mean life	Előre jelzett átlagos élettartam	*	
12.	Интенсивность отказов	Failure rate	Meghibásodási ráta		
12.1	Наблюдаемая интенсивность отказов	Observed failure rate	Megfigyelt meghibásodási ráta	*	*
12.2	Оцененная интенсивность отказов	Assessed failure rate	Becsült meghibásodási ráta	*	
12.3	Экстраполированная интенсивность отказов	Extrapolated failure rate	Extrapolált meghibásodási ráta	*	
12.4	Прогнозируемая интенсивность отказов	Predicted failure rate	Előre jelzett meghibásodási ráta	*	
13.	Средняя наработка до отказа	Mean time to failure	Átlagos működési idő (tényleges működés)		
13.1	Наблюдаемая средняя наработка до отказа	Observed mean time to failure	Megfigyelt átlagos működési idő	*	*

Sor- szám	IEC TO 56 terminológia fogalmai			REÁB 7.1 téma egyező fogalmai	KGST— SZÁB egyező fogalmai
	oroszul	angolul	magyarul		
	1.	2.	3.	I.	5.
13.2	Оцененная средняя наработка до отказа	Assessed mean time to failure	Becsült átlagos működési idő	*	
13.3	Экстраполированная средняя наработка по отказа	Extrapolated mean time to failure	Extrapolált átlagos működési idő	*	
13.4	Прогнозированная средняя наработка до отказа	Predicted mean time to failure	Előre jelzett átlagos működési idő	*	
14.	Средняя наработка на отказ	Mean time between failures	Meghibásodások közötti átlagos működési idő (tényleges működés)		
14.1	Наблюденная средняя наработка на отказ	Observed mean time between failures	Meghibásodások közötti átlagos működési idő megfigyelt értéke		*
14.2	Оцененная средняя наработка на отказ	Assessed mean time between failures	Meghibásodások közötti átlagos működési idő becsült értéke		
14.3	Экстраполированная средняя наработка на отказ	Extrapolated mean time between failures	Meghibásodások közötti átlagos működési idő extrapolált értéke		
14.4	Прогнозированная средняя наработка на отказ	Predicted mean time between failures	Meghibásodások közötti átlagos működési idő előre jelzett értéke		
15.	Понятия, относящиеся к представлению данных	Data concepts	Adatfogalmak		
15.1	Результаты испытаний	Test data	Vizsgálati adatok		
15.2	Эксплуатационные данные	Field data	Üzemeltetési adatok		
15.3	Ускоренные испытания	Accelerated test	Gyorsított vizsgálat	*	*
15.4	Коэффициент ускорения	Acceleration factor	Gyorsítási tényező	*	
15.5	Коэффициент ускорения интенсивности отказов	Failure rate acceleration factor	Meghibásodási ráta gyorsítási tényezője	*	
15.6	Испытания на воздействие ступенчатых нагрузок	Step stress test	Lépcsős igénybevétel melletti vizsgálat	*	
15.7	Сплошная проверка с отбраковыванием дефектных изделий	Screening test	Szűrővizsgálat	*	
16.	Понятия, относящиеся к надежности конструкции изделий	Design concepts	Tervezési fogalmak		
16.1	Резервирование	Redundancy	Tartalékolás		*
16.2	Нагруженное резервирование	Active redundancy	Aktív tartalékolás		*
16.3	Ненагруженное резервирование	Standby redundancy	Passzív tartalékolás		
16.4	Полезный срок службы	Useful life	Hasznos élettartam		

4. oszlopban pedig (*) jelöléssel hívjuk fel a figyelmet arra, hogy a fogalom a KGST—REÁB terminológiában is szerepel.

A 2. táblázatban az IEC TC 56 271. Publikációjában közölt fogalmak orosz, angol és magyar nyelvű szakkifejezései találhatóak. Az orosz kifejezéseket a Szovjetunió közölte az IEC-vel. A 4., illetve 5. oszlopban (*) jelöléssel tüntetjük fel, hogy a fogalom a KGST—REÁB 7.1 témájában, illetve a KGST—SZÁB terminológiájában is szerepel.

A SZÁB terminológia 83 fogalmat tartalmaz. Ezek a fogalmak következőképpen rendszerezhetők: általános fogalmak (1—22. fogalmak), meghibásodásokra és azok osztályozására vonatkozó fogalmak (23—31. fogalmak), a megbízhatósági mutatók fogalmai (32—57. fogalmak), a tartalékolás fogalmai (58—73. fogalmak) és vizsgálatokkal kapcsolatos fogalmak (74—83. fogalmak). A fogalmak és azok meghatározása minden ipari termékre alkalmazható, valamint egyaránt vonatkoztatható a javítható és nem javítható termékekre. Az 1. táblázatból látható, hogy a 83 fogalom közül mindössze 18 fogalom egyezik meg alakilag az IEC TC 56 fogalmaival. Megjegyzendő, hogy a formailag azonos szakkifejezések értelmezése egyes ese-

tekben eltérő, ezekkel a kérdésekkel a későbbiekben foglalkozunk. A kismértékű egyezés azzal magyarázható, hogy az IEC viszonylag kevés általános fogalmat, megbízhatósági jellemzőt, tartalékolási és vizsgálati fogalmat tárgyal, ugyanakkor részletesebben foglalkozik a meghibásodások osztályozásával, a megbízhatósági mutatók (jellemzők) különböző statisztikai értékeivel és az elektronikai termékekkel kapcsolatos speciális jellegű vizsgálatokkal. Lényegesen nagyobb mértékű egyezést tapasztalunk a SZÁB és a REÁB terminológia között. 38 fogalom azonos a két ajánlásban. Ha figyelembe vesszük, hogy a REÁB terminológia csak elektronikai, nem javítható termékekre vonatkozik, akkor gyakorlatilag teljesen megegyezőnek tekinthetjük, mivel a SZÁB terminológia ezen túlmenően 38 fogalma kizárólag javítható termékekre és berendezésekre vonatkozik.

A 2. táblázat arról ad felvilágosítást, hogy az IEC terminológia más felépítésű mint a SZÁB terminológia. Az 51 fogalom a következőképpen rendszerezhető: a megbízhatóság fogalma (3) a meghibásodási fogalmak (4.1—4.4, 5.1—5.5; 6.1—6.2, 7.1—7.3, 8.1—8.2, 9.1—9.3), megbízhatósági mutatók (jellemzők) fogalmai (11.1—11.4, 12.1—12.4, 13.1—13.4,

14.1–14.4) adat és tervezési fogalmak (15.1–15.7, 16.1–16.4). A 2. táblázatból látható, hogy a SZÁB terminológia csak 14 fogalom esetében mutat egyezést az IEC terminológiával (az 1. táblázatbeli egyezések közül négy nem szerepel), a REÁB terminológia pedig 40 fogalom esetében. A REÁB és az IEC terminológia közötti egyezés csaknem teljesnek tekinthető, mivel az IEC terminológiában 9 fogalom kizárólag javítható termékekre vonatkozik, így a nem javítható termékekre vonatkozó REÁB terminológia ezeket a fogalmakat nem vette figyelembe. A REÁB és IEC terminológia egyezése annak tudható be, hogy mindkettő elektronikai gyártmányokra vonatkozik, így tartalmazza ezen a területen a gyakorlatilag leggyakrabban használt fogalmakat. Megjegyzendő, hogy a REÁB terminológia összesen 118 fogalmat tartalmaz, ezek részletes ismertetésére azonban jelen cikkben nem kívánunk kitérni, mivel azok speciális jellegűek.

A terminológiák fogalmainak alaki összehasonlítása is arra világít rá, hogy az általános, minden ipari termékre vonatkozó rendszerben az általános fogalmaknak kell nagy fontosságot tulajdonítani, az egyes iparágakra vonatkozó terminológiákban pedig, az általános szakkifejezéseket figyelembe véve, a speciális szakkifejezéseket kell definiálni. A KGST–REÁB 7.1 témájában kidolgozott megbízhatósági terminológia jó gyakorlati példa az egyes iparági terminológiák kidolgozására.

A következőkben a megbízhatósági terminológiák meghatározásaiban tapasztalt különböző eltérésekkel kívánunk foglalkozni.

*A megbízhatósági terminológiák meghatározásainak összehasonlítása

A megbízhatósági fogalmak meghatározásainak elemzését csak azokban az esetekben tárgyaljuk, amelyekben a KGST–SZÁB és az IEC terminológia lényegesen eltérő definíciót ad. A megbízhatósági terminológia teljes részletességű ismertetését a hivatkozott tanulmányok [3, 4], valamint szabványok [1, 2] tartalmazzák.

A legfontosabb eltérések a következő fogalmak területén észlelhetők:

megbízhatóság,
tényleges működés, üzemi működés, élettartam,
karbantartás és javíthatóság.

Megbízhatóság

A megbízhatóság KGST–SZÁB által adott meghatározása a következő:

„Az objektum azon tulajdonsága, hogy előírt működési paramétereinek értékeit adott határok között megtartja, amelyek a felhasználás, a műszaki karbantartás, a javítások, a tárolás és szállítás előre megadott üzemmódjainak, illetve feltételeinek felelnek meg.

Megjegyzés: A megbízhatóság összetett tulajdonság, amely az objektum rendeltetésétől és üzemeltetési feltételeitől függően magában foglalhatja a hibamentességet, a tartósságot, a javíthatóságot és a tárolhatóságot egyenként, illetve ezen tulajdonságok meg-

határozott kombinációját mind az objektumra, mind annak részeire vonatkozóan.”

A megbízhatóság IEC TC 56 által adott definíciója a következő:

„A termék azon képessége, hogy előírt funkcióit meghatározott feltételek esetén, adott időszakosan ellátja.”

A két meghatározás összehasonlítása a következő fontos különbségre világít rá: a KGST–SZÁB által adott definíció általánosan definiálja a megbízhatóságot a hibamentesség, tartósság, javíthatóság és tárolhatóság fogalmaival, az IEC ugyanakkor csak az előírt funkciók elvégzését követeli meg, így a javíthatóságra és a tárolhatóságra nem terjed ki. Ennek következtében az IEC *megbízhatósági* fogalom tulajdonképpen a KGST–SZÁB *hibamentesség* fogalmával ekvivalens, amely az utóbbi fogalom meghatározásából is kitűnik:

Hibamentesség

„Az objektum azon tulajdonsága, hogy folyamatosan megtartja működőképességét meghatározott idő vagy tényleges működés alatt.”

Ez az összevetés indokolja azt, hogy az 1. táblázatban mind a megbízhatóságra, mind a hibamentességre ugyanazt az angol kifejezést (reliability) adtuk meg. Itt kívánjuk megjegyezni, hogy egyes, az USA-ban kidolgozott terminológiákban is szerepel egy általános jellegű megbízhatóság-fogalom (dependability), azonban ez széles körben nem terjedt el.

Az általános megbízhatóság-meghatározás arra világít rá, hogy a termékek megbízhatóságát nemcsak a hibamentes működés határozza meg, hanem a javításra, illetve karbantartásra való alkalmasság és a tárolhatósági tulajdonságok is. A *tartósság* fogalma is a javítással és karbantartással kapcsolatos, ezt tükrözi a fogalom meghatározása is:

„Az objektum azon tulajdonsága, hogy működőképességet a határállapot bekövetkezéséig megtartja, a műszaki karbantartásokhoz és javításokhoz szükséges megszakításokkal.”

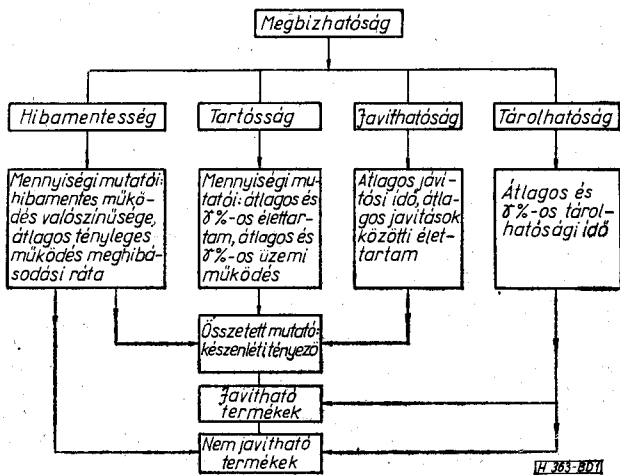
A határállapot nem javítható termékek esetében a meghibásodás bekövetkezésével egyenértékű, így a nem javítható termékekre a megbízhatóság gyakorlatilag a hibamentességre korlátozódik, a hibamentesség pedig ekvivalens a tartóssággal. Ebből is látható, hogy nem javítható termékek esetében a KGST–SZÁB és az IEC TC 56 terminológia azonos értelmezésű megbízhatósági fogalmat tartalmaz. Javítható termékek esetében azonban a határállapotot nemcsak a meghibásodás bekövetkezése jellemzi, hanem például a műszaki elavulás vagy a nem biztonságos üzemeltetés. Ekkor természetesen a hibamentesség és tartósság két különböző fogalom, az előbbi a két egymást követő meghibásodás közötti üzemidőre, az utóbbi pedig az összes üzemi vagy naptári időre vonatkozik, figyelembe véve a karbantartási és javítási tevékenységet is. Nyilvánvaló, hogy a megbízhatóságnak ezen értelmezése már eltérő a KGST–SZÁB és az IEC TC 56 terminológiában. Javítható termékek esetében nagyon fontos a javíthatóság mérszámának ismerete is, ez rendszerint a javítási idővel fejezhető ki.

Lényeges a javítható termékek területén az ún. összetett megbízhatósági mutatók ismerete. Ezek közül a legismertebb a készenléti tényező, amely megadja az összes üzemi működési idő és az összes üzemi működési idő + javítási idő összegének a hányadosát.

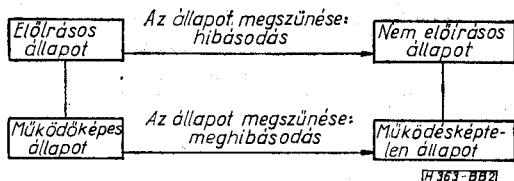
Megjegyzendő, hogy az ennek a fogalomnak megfelelő angol szakkifejezés — availability — meghatározása az IEC TC 56-ban jelenleg kidolgozás alatt van.

A tárolhatóság részletes tárgyalására nem térünk ki, mivel a tárolhatóság hatása a későbbi üzemi felhasználásra még sem elméletileg, sem gyakorlatilag nem tisztázott kérdés.

A KGST—SZÁB terminológiájának általános felépítési rendszerét az 1. ábrán láthatjuk. Az 1. ábra megadja a megbízhatóság alkotó fogalmainak mennyiségi mutatóit is.

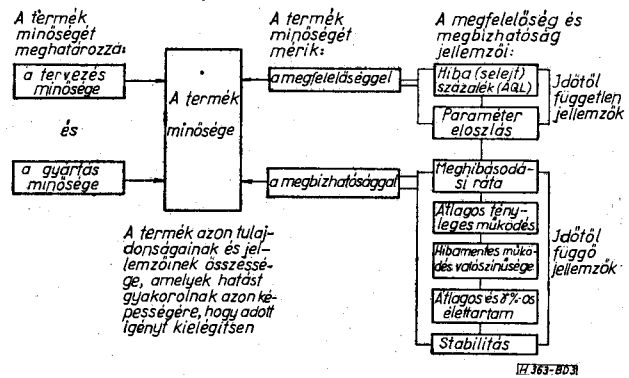


1. ábra. A KGST—SZÁB terminológia felépítési rendszere



2. ábra. A KGST—SZÁB terminológia állapot- és eseményfogalmai

A 2. ábrán a KGST—SZÁB terminológiában ismertett esemény- és állapotfogalmakat és azok közötti összefüggéseket láthatjuk. A terminológia megkülönböztet előírási állapotot, amelyben a termék megfelel a műszaki előírásban meghatározott összes követelménynek és működésképes állapotot, amelyben a termék alkalmas az adott funkciók elvégzésére azért, hogy alapvető működési paramétereit a műszaki előírásokban meghatározott határok között megtartsa. Az előírási állapot elvesztését a hibásodás, a működőkép állapot elvesztését a meghibásodás eseményének bekövetkezése jelenti. A megbízhatósági vizsgálatok területén ez utóbbi — a meghibásodás — szolgál rendszerint az értékelés alapjául. Meg-



3. ábra. A minőség, megfelelőség és megbízhatóság közötti összefüggés

jegyezni kívánjuk, hogy az IEC-ben és ISO-ban is foglalkoztak ennek a két állapotnak az elemzésével és megállapították, hogy az előírási állapot a megfelelőség-vizsgálatoknál használatos, a működőkép állapot pedig a megbízhatósági vizsgálatok során alkalmazandó.

A 3. ábrán a megbízhatóság—megfelelőség—minőség közötti kapcsolatot láthatjuk.

Tényleges működés, üzemi működés, élettartam

A tényleges működés a termék rendeltetés szerint teljesített működésének mérőszáma, amely kifejezhető például időegységben, ciklusszámmal, távolsággal vagy más egységben. Ennek a KGST—SZÁB által közölt fogalomnak angol nyelvű megfelelője az IEC terminológiában a time szó, amely hasonló értelmű meghatározást jelent. Mindkét terminológia hangsúlyozza, hogy a hibamentes működés mérőszámát a teljesítendő funkcióknak megfelelően kell megválasztani.

Kevésbé egyértelmű a megfeleltetés az üzemi működés és az élettartam fogalmak esetében. A KGST—SZÁB terminológia az üzemi működést úgy definiálja, mint az üzemeltetés megkezdésétől a határállapot bekövetkezéséig eltelt tényleges működést, azaz a termék üzemben eltöltött működési tartamát, az élettartamot pedig úgy határozza meg, mint az üzemeltetés megkezdésétől a határállapotig eltelt naptári időt. Az IEC terminológia mindkét fogalomra közös szakkifejezést használ, az élettartam (life) fogalmát, így nem tesz különbséget a két fogalom között. Ezért az 1. táblázatban mind az üzemi működés, mind az élettartam angol nyelvű megfelelőjének a life szót adtuk meg.

Javíthatóság és karbantarthatóság

A javíthatóság fogalma a KGST—SZÁB terminológia szerint a javításra és karbantartásra való alkalmasságot jelenti. Megjegyzendő, hogy az IEC TC 56-ban hasonló tartalmú fogalom-meghatározás van kidolgozás alatt, azonban erre a szakkifejezésre az angol maintainability (karbantarthatóság) szót használják. Ezért a jövőben e fogalom esetében a megfeleltetés ennek a szempontnak a figyelembevételével kell biztosítani.

Következtetések

A cikkben közölt összehasonlító elemzés rávilágított annak szükségességére, hogy az egységes megbízhatósági szemléletet egyértelműen definiált megbízhatósági fogalmak alapján kell kialakítani. Ebből következően törekedni kell arra, hogy a különböző nemzetközi szervezetekben kialakított fogalom-meghatározások ne legyenek ellentétes értelműek. Mivel a nemzetközi szervezetekben már kidolgozott terminológiák felépítési rendszeréből adódóan bizonyos eltérések tapasztalhatók egyes fogalmak meghatározásában, a fogalmak hazai honosítása esetén biztosítani kell a fogalmak közötti egyértelmű megfeleltetést.

A megbízhatósági alapfogalmak általános érvényű megfogalmazása és meghatározása feltétlenül szük-

séges. Az általános megbízhatósági terminológia mellett azonban az egyes iparágak termékeire vonatkozó konkrét terminológiákat is el kell készíteni, amelyek nem lehetnek ellentétben az általános terminológiával. Ezek a terminológiák biztosítják ugyanis a speciális szakterületen a megbízhatósági jellemzők meghatározására szolgáló információk egyértelmű feldolgozását és értékelését.

I R O D A L O M

- [1] MSZ 17100—70. Termékek megbízhatósága. Alapfogalmak
- [2] MSZ 11009—72. Elektronikai termékek megbízhatósága. Alapfogalmak
- [3] Balogh A.—dr. Dukáti F.: Megbízhatósági terminológia. Híradástechnika, XXII. 1. sz. (1971) 19—23
- [4] Balogh A.: Elektronikai termékek megbízhatóságának szabványosítási kérdései. Szabványosítás, 1972. 9. sz. 257—260