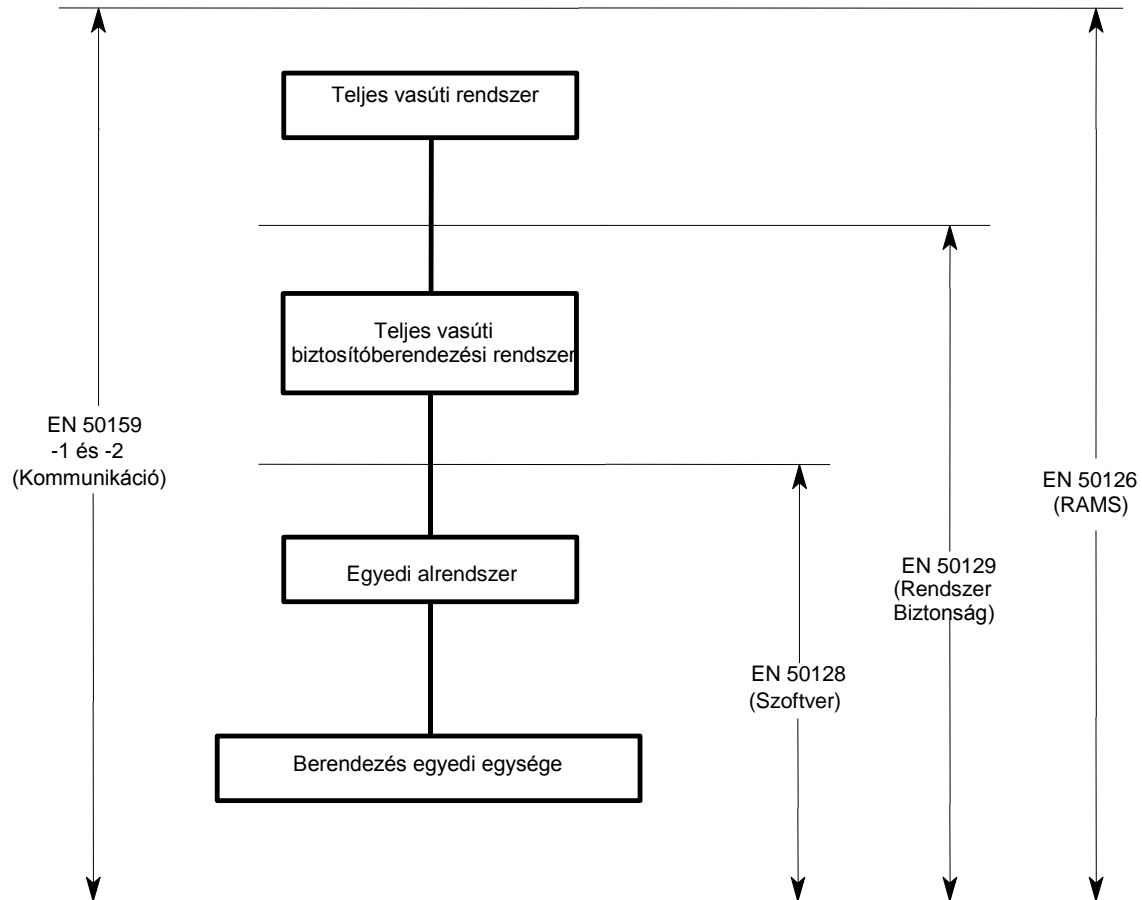
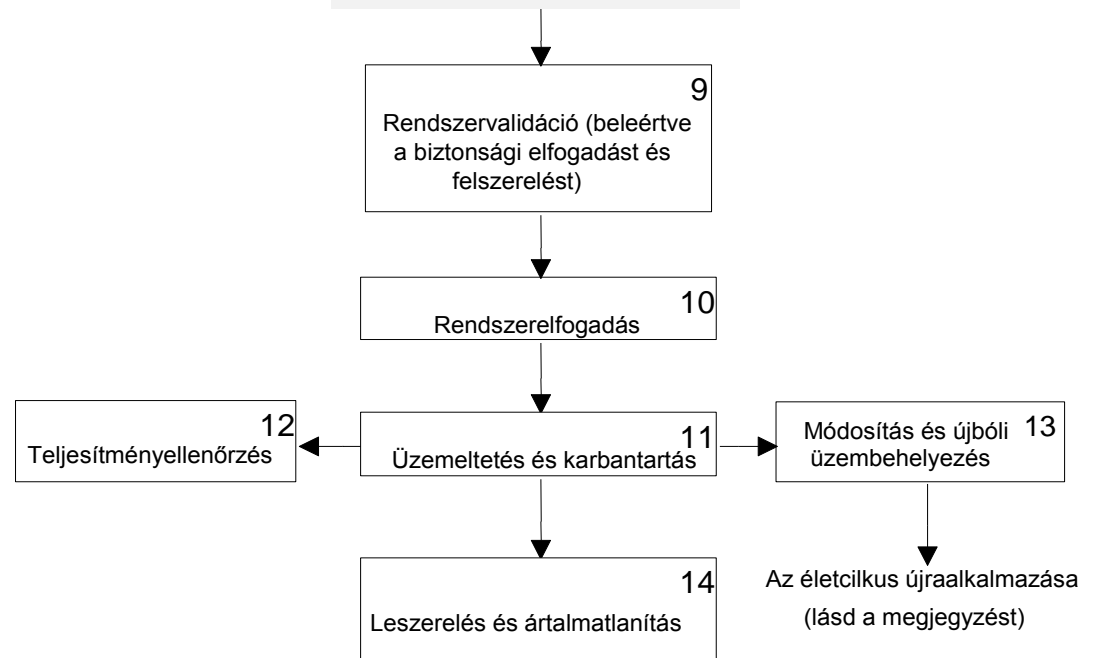
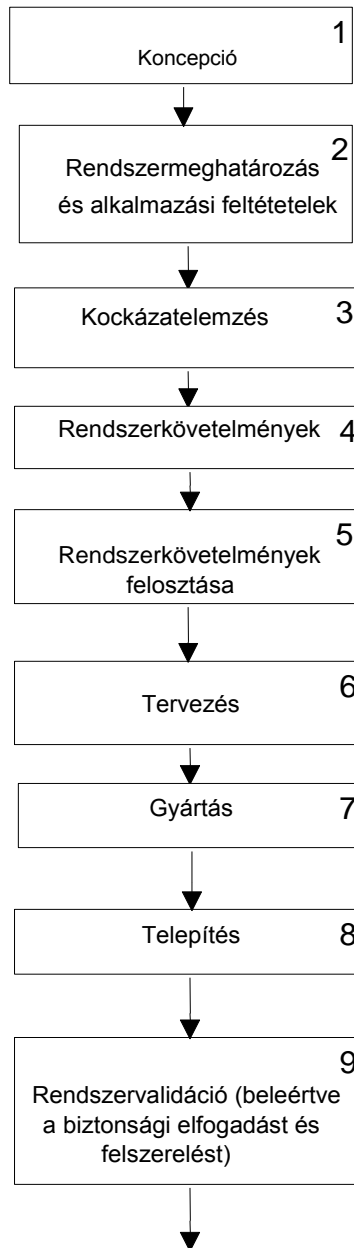


Biztosítóberendezési rendszerek
fejlesztése, tervezése,
gyártása, telepítése,
vizsgálata,
üzemeltetése

Vasúti szabványok

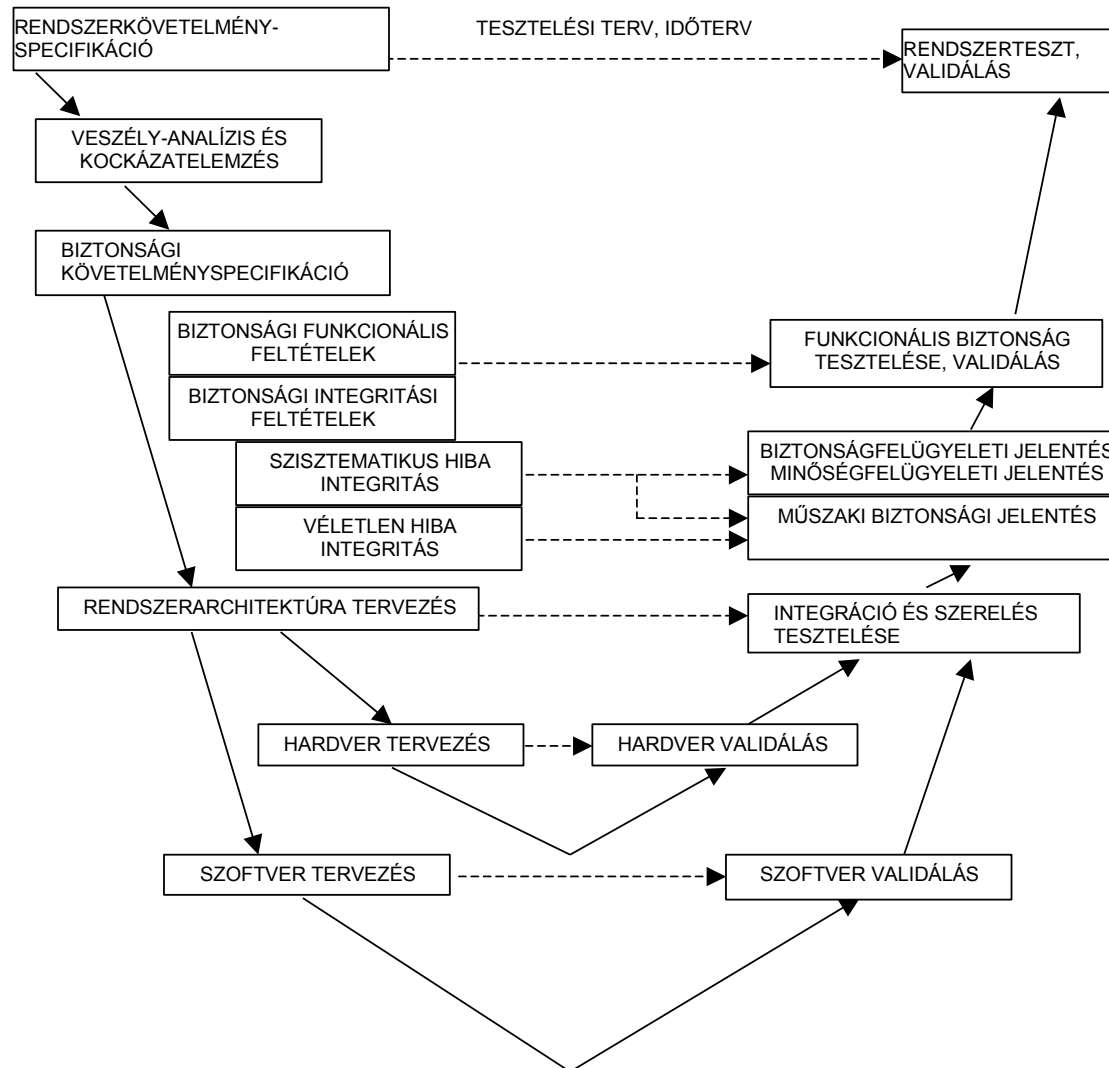


Rendszer életciklus

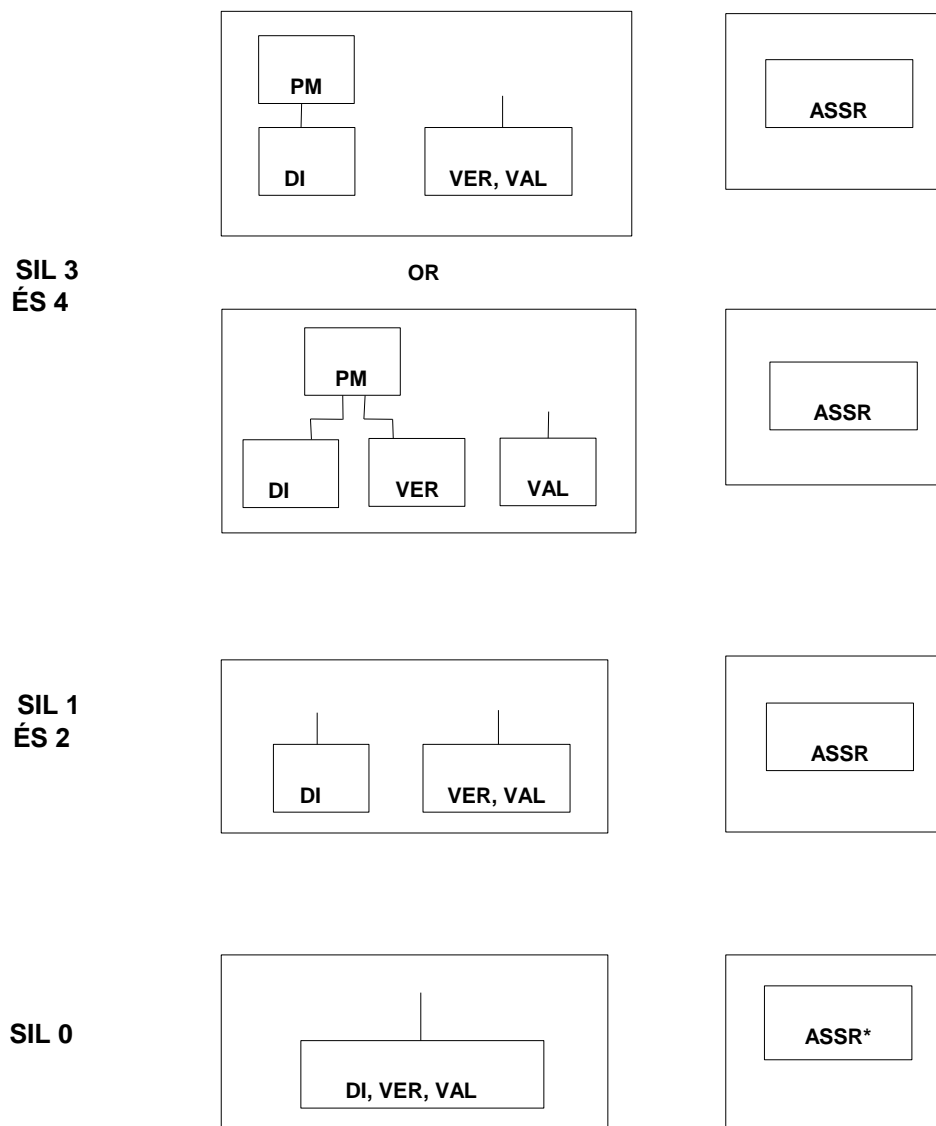


MEGJEGYZÉS: Az a fázis, amelyenél a módosítás a rendszer életciklusába belép, függ a módosítandó rendszertől és a szóban forgó módosítás jellegétől.

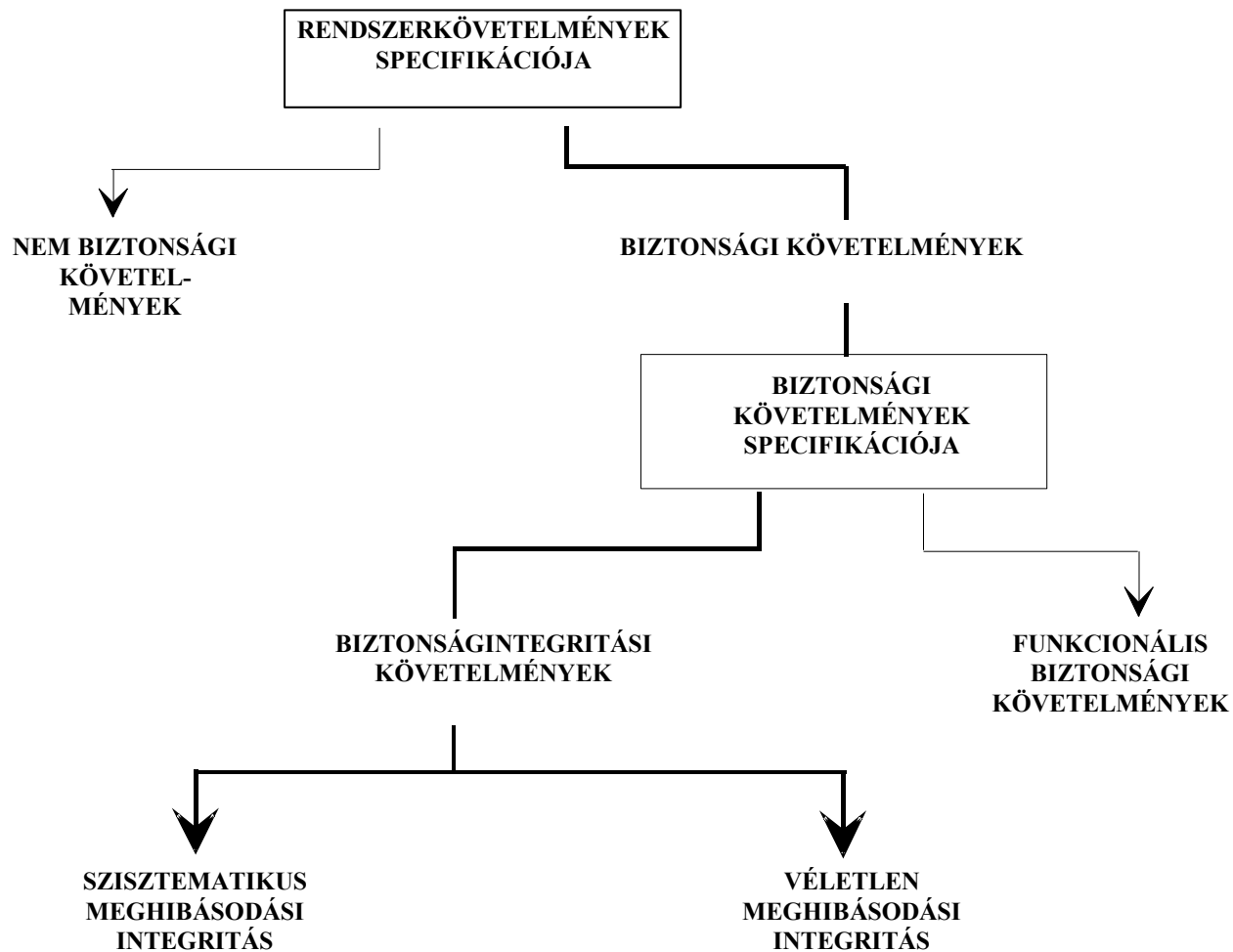
Életciklus: tervezés és validáció



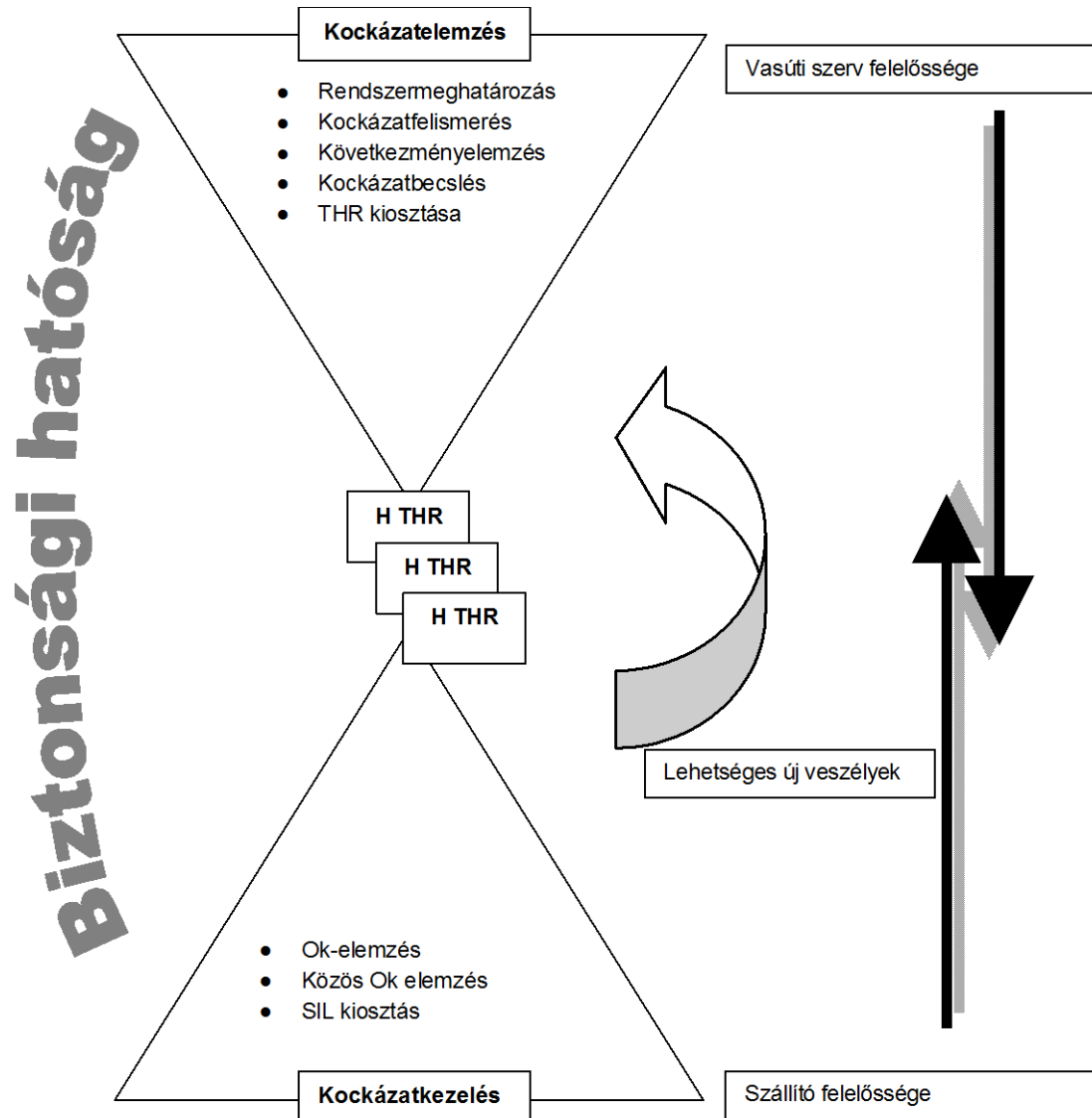
A függetlenség megvalósítása



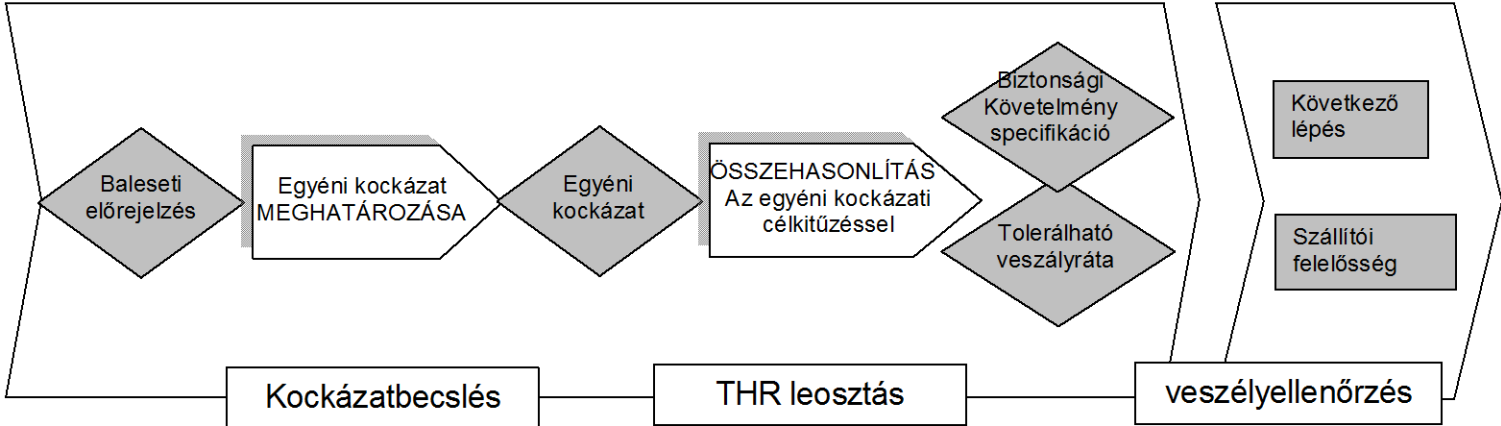
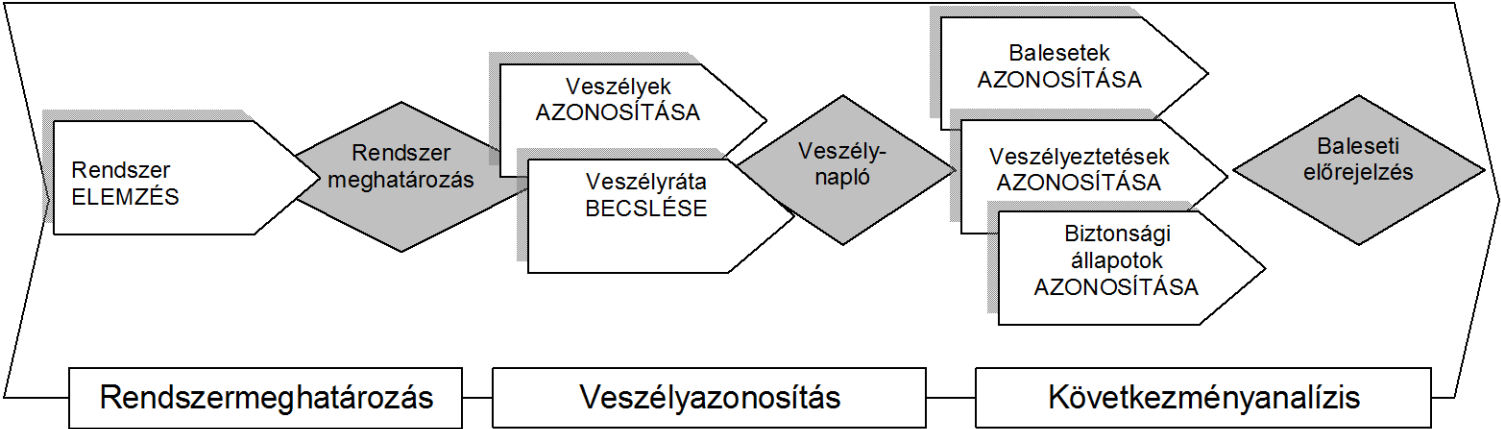
Biztonsági követelmények, biztonságintegritás



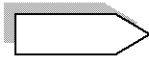
Kockázatelemzés/Kockázatkezelés



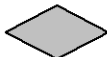
Példa kockázatelemzésre



Jelmagyarázat:

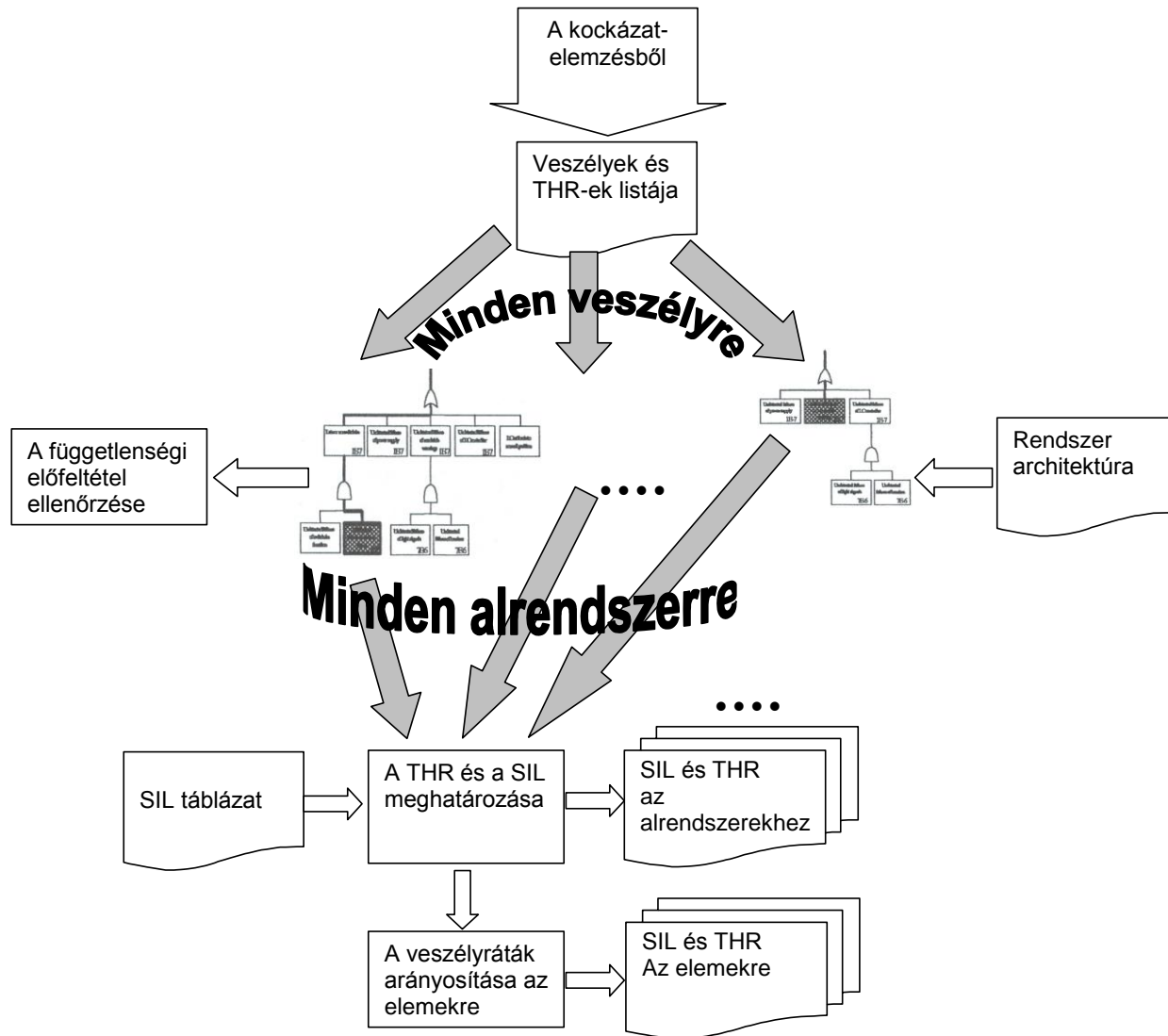


Tennivaló



Eredmény

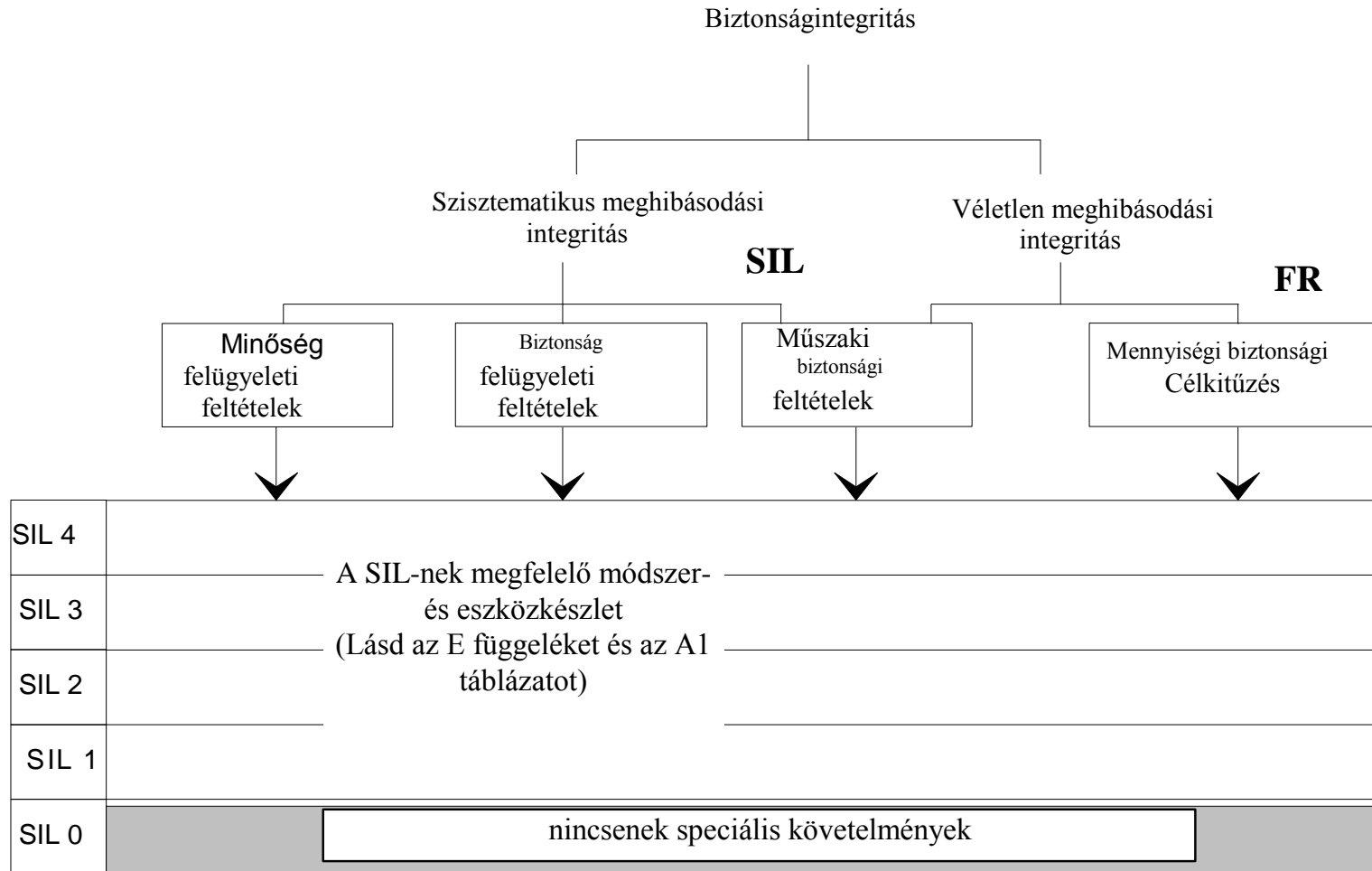
THR/SIL allokálás



SIL táblázat

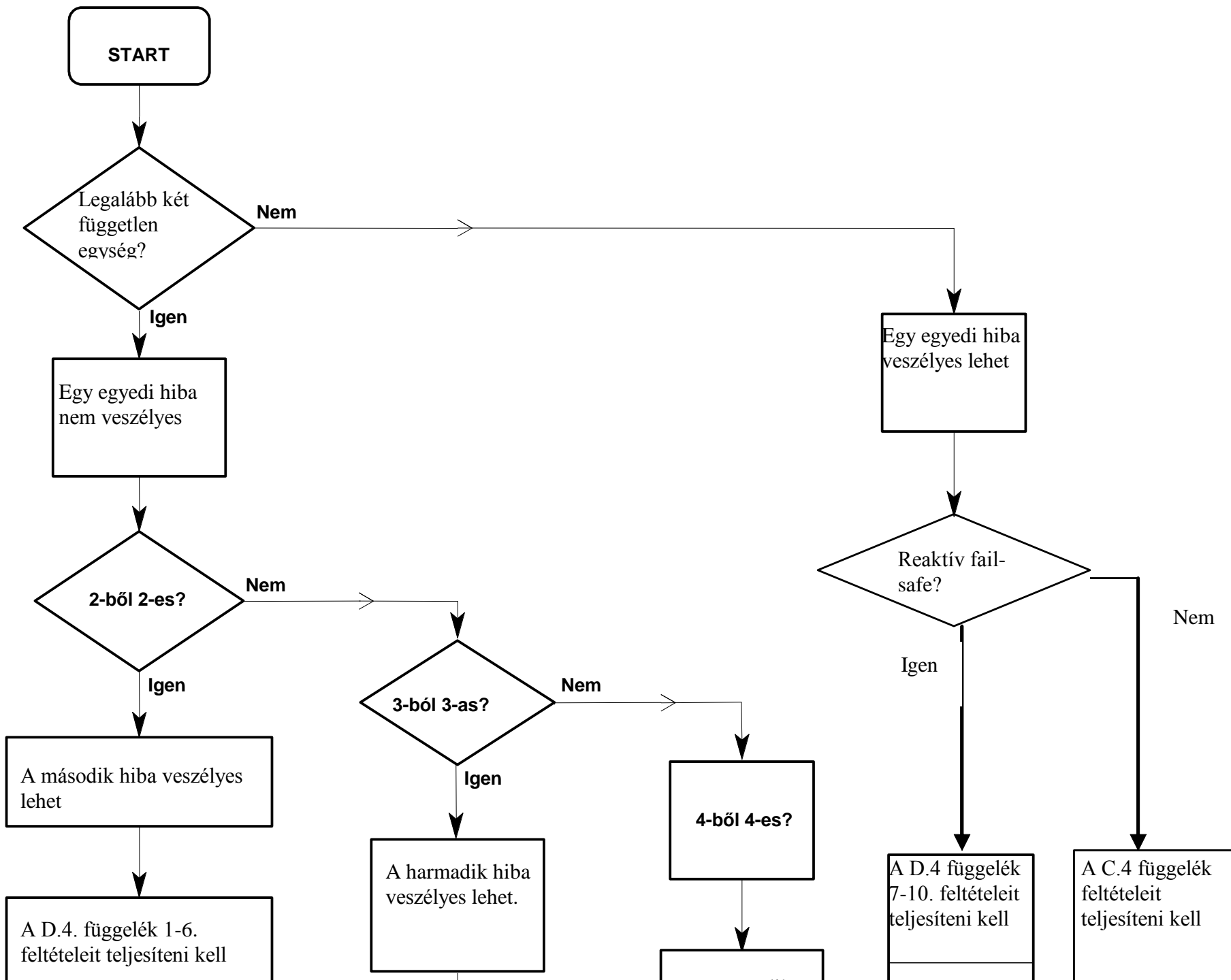
Eltűrhető veszélyráta (THR) Óránként, funkciónként	Biztonság- integritási szint
$10^{-9} \leq \text{THR} < 10^{-8}$	4
$10^{-8} \leq \text{THR} < 10^{-7}$	3
$10^{-7} \leq \text{THR} < 10^{-6}$	2
$10^{-6} \leq \text{THR} < 10^{-5}$	1

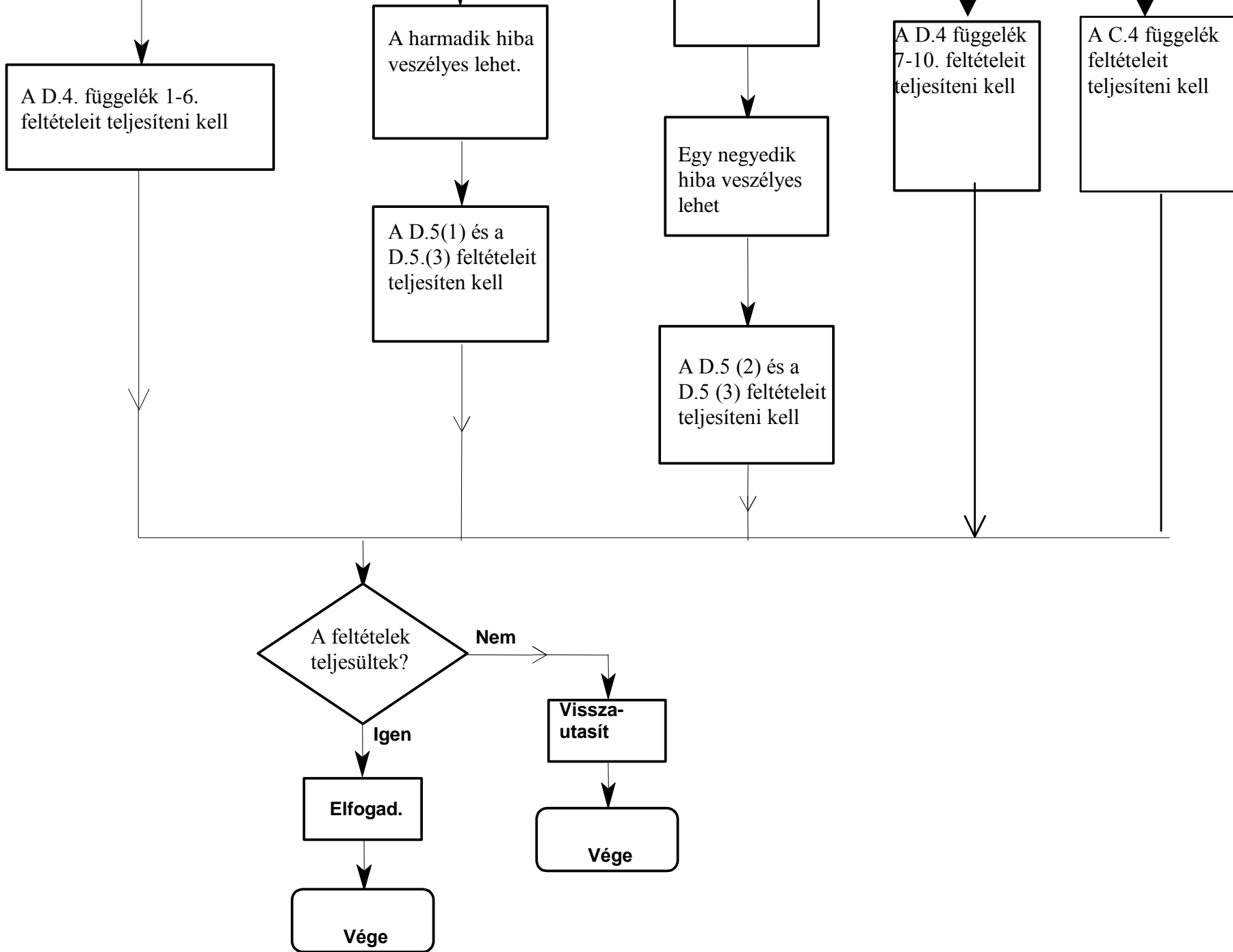
A SIL és a technikák kapcsolata



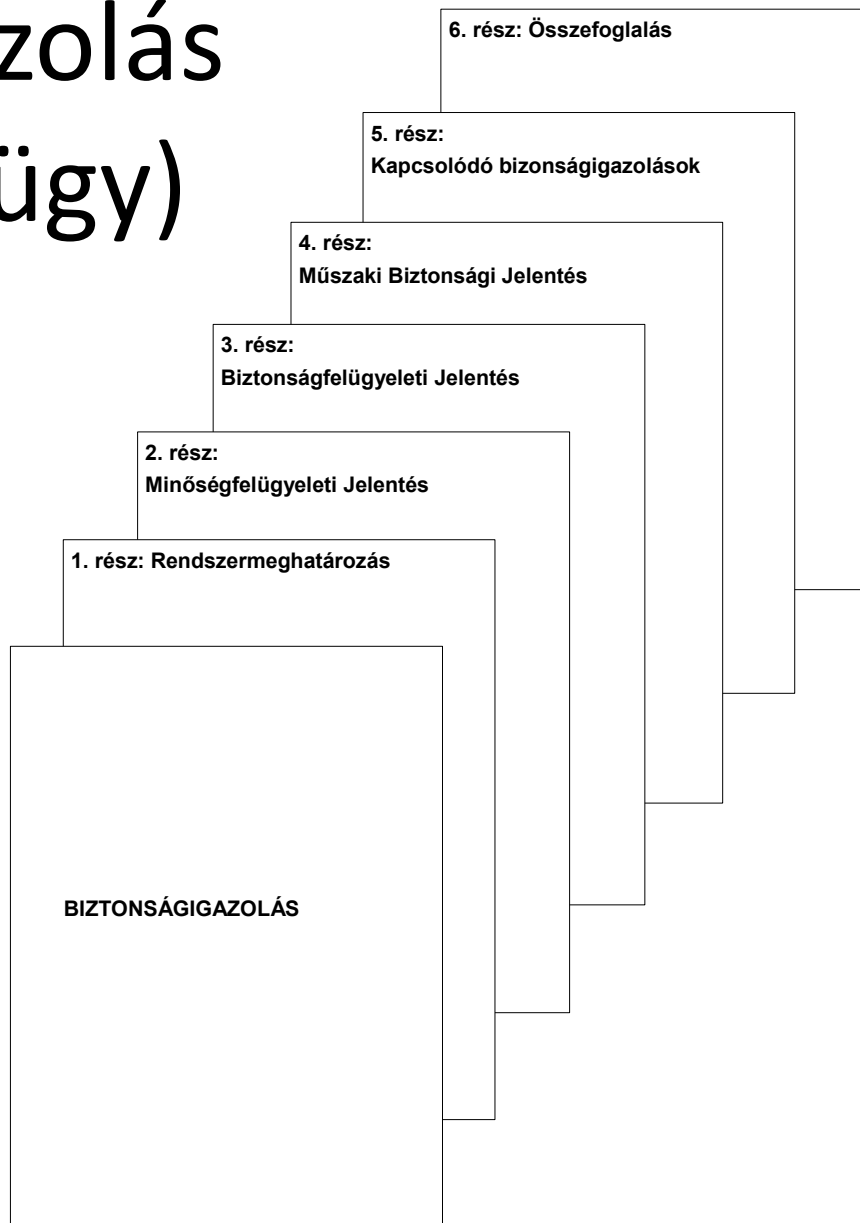
A rendszer, alrendszer, berendezés architektúrája

Technikák, intézkedések	SIL 1	SIL 2	SIL 3	SIL 4
1. A biztonságorientált és nem biztonságorientált rendszerek szétválasztása	R	R	HR	HR
2. Egyszerű elektronikai felépítés ön-teszteléssel és ellenőrzéssel	R	R	--	--
3. Duál elektronikai felépítés	R	R	--	--
4. Összetett fail-safe jellegű alapuló duál elektronikai felépítés fail-safe összehasonlítással	R	R	HR	HR
5. Belső fail-safe jellegű alapuló egyszerű elektronikai felépítés	R	R	HR	HR
6. Reaktív fail-safe jellegű alapuló egyszerű elektronikai felépítés	R	R	HR	HR
7. Diverziter elektronikai struktúra fail-safe összehasonlítással	R	R	HR	HR
8. Az architektúra igazolása a hardver mennyiségi megbízhatósági elemzésével	HR	HR	HR	HR





Biztonságigazolás (Biztonsági ügy)



Biztonsági jóváhagyás és elfogadás

GENERIKUS GYÁRTMÁNY (Alkalmazásfüggetlen)

RENDSZER
(Alrendszer, Elem)
KÖVETELMÉNY
SPECIFIKÁCIÓ



BIZTONSÁGI
KÖVETELMÉNY
SPECIFIKÁCIÓ



GENERIKUS
GYÁRTMÁNY
BIZTONSÁGI
ÜGYE

1.rész
2.rész
3.rész
4.rész
5.rész
6.rész

GENERIKUS ALKALMAZÁS (Alkalmazási kategória)

RENDSZER
(Alrendszer, Elem)
KÖVETELMÉNY
SPECIFIKÁCIÓ



BIZTONSÁGI
KÖVETELMÉNY
SPECIFIKÁCIÓ



GENERIKUS
ALKALMAZÁS
BIZTONSÁGI
ÜGYE

1.rész
2.rész
3.rész
4.rész
5.rész
6.rész

SPECIFIKUS ALKALMAZÁS

RENDSZER
(Alrendszer, Elem)
KÖVETELMÉNY
SPECIFIKÁCIÓ

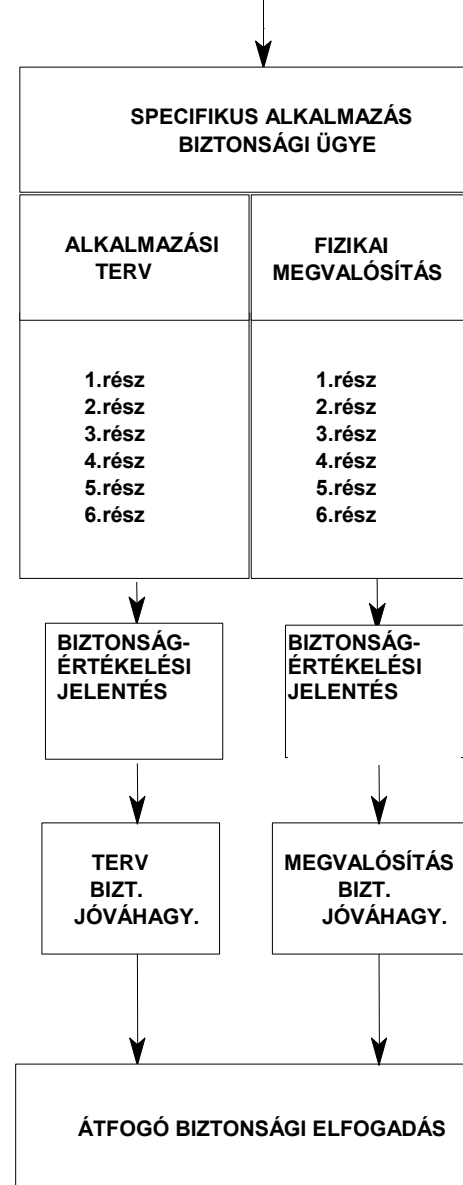
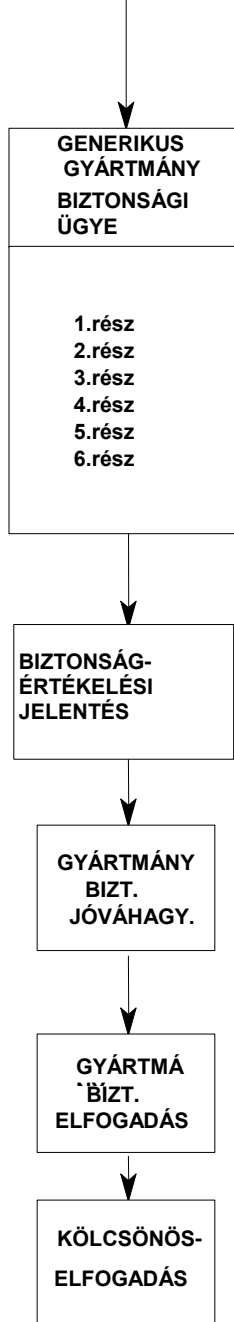


BIZTONSÁGI
KÖVETELMÉNY
SPECIFIKÁCIÓ

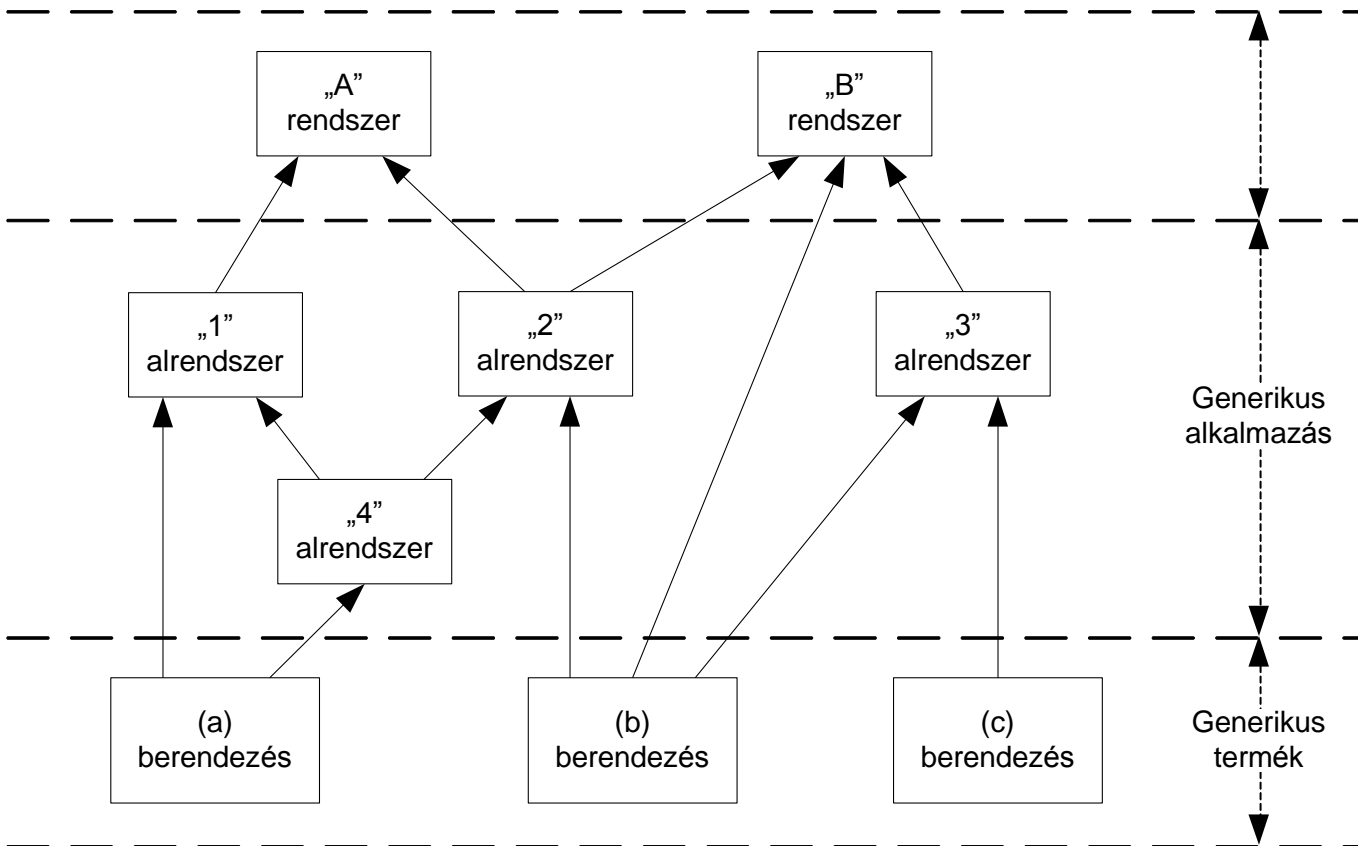


SPECIFIKUS ALKALMAZÁS
BIZTONSÁGI ÜGYE

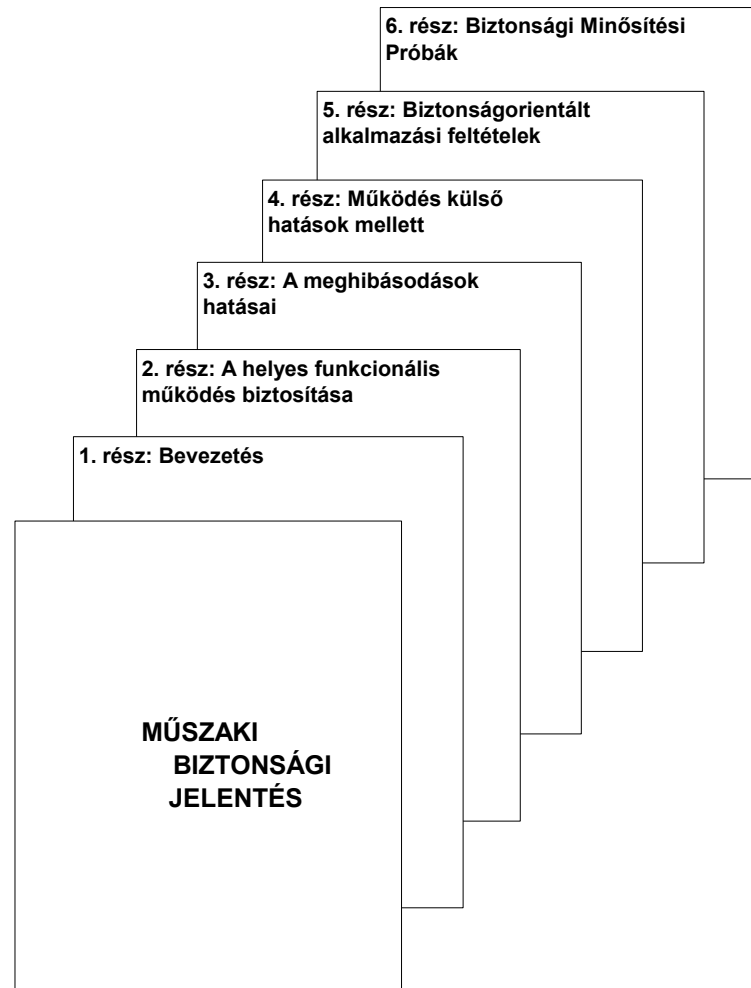
ALKALMAZÁSI TERV	FIZIKAI MEGVALÓSÍTÁS
1.rész 2.rész 3.rész 4.rész 5.rész 6.rész	1.rész 2.rész 3.rész 4.rész 5.rész 6.rész



Alkalmazási példák



Műszaki biztonsági jelentés



A műszaki követelmények részletezése (1)

1. Bevezetés

2. A helyes működés biztosítása

- Rendszerarchitektúra leírása
- Interfészek meghatározása
 - Ember-gép
 - Rendszer (belső/külső)
- Követelmények teljesítése (rendszer/biztonsági)
- A korrekt funkcionalitás biztosítása
 - hardver
 - szoftver

A műszaki követelmények részletezése (2)

3. A hibák hatása

- Egyedi hibák
 - Fail-safe viselkedés biztosításának módja
- Egységek függetlensége
 - Belső hatások (fizikai/funkcionális)
 - Külső hatások (fizikai/funkcionális)
- Egyedi hibák feltárása
- A hibafelderítést követő eljárás
- Többszörös hibák hatása
- Védekezés a szisztematikus hibák ellen

A rendszer, alrendszer, berendezés architektúrája

Technikák, intézkedések	SIL 1	SIL 2	SIL 3	SIL 4
1. A biztonságorientált és nem biztonságorientált rendszerek szétválasztása	R	R	HR	HR
2. Egyszerű elektronikai felépítés ön-teszteléssel és ellenőrzéssel	R	R	--	--
3. Duál elektronikai felépítés	R	R	--	--
4. Összetett fail-safe jellegű alapuló duál elektronikai felépítés fail-safe összehasonlítással	R	R	HR	HR
5. Belső fail-safe jellegű alapuló egyszerű elektronikai felépítés	R	R	HR	HR
6. Reaktív fail-safe jellegű alapuló egyszerű elektronikai felépítés	R	R	HR	HR
7. Diverziter elektronikai struktúra fail-safe összehasonlítással	R	R	HR	HR
8. Az architektúra igazolása a hardver mennyiségi megbízhatósági elemzésével	HR	HR	HR	HR

A műszaki követelmények részletezése (3)

4. Működés külső behatások mellett
 - klimatikai feltételek
 - mechanikai körülmények
 - tengerszint feletti magasság
 - villamos körülmények (jármű/nem jármű)
 - védekezés illetéktelen hozzáféréssel szemben
 - zordabb körülmények
 - páralecsapódás
 - por
 - füst
 - korróziókeltő anyagok
 - stb.

A műszaki követelmények részletezése (4)

5. Biztonságorientált alkalmazási feltételek
 - Alrendszerek/berendezések konfigurációja, rendszerfelépítés
 - Üzemeltetés, karbantartás
 - Rendszerműködés megfigyelése, ellenőrzése
 - Leszerelés, ártalmatlanítás
6. Biztonsági minősítési próbák
 - Követelmények
 - Eredmények, értékelés