

FELÜLETI VIZSGÁLATOK ÉRZÉKENYSÉGI SZINTJEI

Szűcs Pál, okl. fizikus
R.U.M. TESTING Kft.*

Az EN sorozatú szabványok megjelenésével megváltozott a szemrevételezéses vizsgálat (VT) feladata. Amíg korábban a felületi eltérések felismerése és azonosítása (pl.: MSZ EN ISO 6520-1, vagy MSZ 17780 szerint), valamint jellemző méretük megadása (pl.: MSZ 4310/3 szerint) volt a feladat, addig jelenleg a szemrevételezést végző tanúsított anyagvizsgáló feladata a felület tisztításának és a felületi érdességnek a megítélése, jegyzőkönyvezése.. Ehhez segítséget az MSZ EN 13018 és MSZ EN 13927 szabványok adnak. Gyakorlatilag a vizuális vizsgálati jegyzőkönyv rögzíti, hogy a munkadarab alkalmas-e további roncsolásmentes vizsgálatokra (MT, PT, UT, RT), illetve milyen érzékenyséű vizsgálatot lehet majd elvégezni a rendelkezésre álló felületen.

1. MÁGNESEZHETŐ POROS VIZSGÁLAT

Az általános alapelveket tartalmazó MSZ EN ISO 9934-1 szabvány 7. pontja a felület előkészítésnél csak annyit mond, hogy az feleljen meg a kimutatandó indikációknak, és legfeljebb 50 µm vastag egybefüggő festékréteg megengedett.

Az **MSZ EN 1291** szabvány, amely a hegesztett kötések mágnesezhető poros vizsgálatának átvételi szintjeit tartalmazza, az 1...3 átvételi szinthez **felületi állapotot rendel:**

Átvételi szint	A felület állapota	Vizsgálóanyag
1.	Finom felület ¹⁾	Fluoreszkáló vagy szíkontraszt hatású
2.	Sima felület ²⁾	Fluoreszkáló vagy szíkontraszt hatású
3.	Általános felület ³⁾	Szíkontraszt hatású vagy fluoeszkáló
¹⁾ Finom felület	A hegesztett kötés fedőrétege és az alapanyag sima és tiszta felületű legyen elhanyagolható mértékű szegélybeégéssel, taréjossággal és fröcskölési nyomokkal. E felületi minőség jellemző az automatikus, volframelektrodás védőgázos ívhegesztéssel, a (teljesen gépesített) fedett ívű hegesztéssel és a vaspornos elektrodával végzett fogyóelektrodás kézi ívhegesztéssel készített kötésekre.	
²⁾ Sima felület	A hegesztett kötés fedőrétege és az alapanyag viszonylag sima felületű legyen, csak nagyon kis mértékű szegélybeégéssel, taréjossággal és fröcskölési nyomokkal. E felületi minőség jellemző a bevont elektrodás kézi ívhegesztéssel, függőleges lefelé hegesztési helyzetben és a fedőrétegekhez argon védőgázt alkalmazó MAG-hegesztéssel készített kötésekre.	
³⁾ Általános felület	A fedőréteg és az alapanyag hegesztett állapotú. E felületi minőség jellemző a bevont elektrodás kézi ívhegesztéssel és a fogyóelektrodás aktív védőgázos ívhegesztéssel, tetszés szerinti hegesztési helyzetben készített hegesztett kötésekre.	

A vizsgáló anyagok preferencia sorrendben vannak megadva.

A lineáris hibajelek átvételi szintje egyben az értékelési szint is. Tehát a megkívánt felületi minőség az átvételi szinten keresztül meghatározza a kimutatható indikáció nagyságát is.

Méretetek mm-ben

Hibajel típus	Átvételi szint ¹⁾		
	1.	2.	3.
Lineáris hibajel / = a hibajel hossza	$/ \leq 1,5$	$/ \leq 3$	$/ \leq 6$
Nemlineáris hibajel d = a legnagyobb méret	$d \leq 2$	$d \leq 3$	$d \leq 4$
¹⁾ A 2. és a 3. átvételi szintet X-szel lehet jelölni, ami azt jelenti, hogy az összes lineáris hibajel az 1. szintnek megfelelően kell értékelni. Az eredeti átvételi szintre jellemzőeknél kisebb hibajelek kimutatásának valószínűsége igen csekély.			

Az **MSZ EN 1369** szabvány az öntvények mágnesezhető poros vizsgálatánál háromféle indikációt különböztet meg:

- SM nem-lineáris indikáció
- LM lineáris indikáció
- AM irányított (aligned) indikáció

	Pontossági szint						
	SM001	SM01	SM1	SM2	SM3	SM4	SM5
Ellenőrzés módja	nagyító vagy szabad szem		szabad szem				
Nagyítás	≤ 3		1				
Legkisebb indikáció hossza [mm]	0,3		1,5	2	3	5	5
Nem-lineáris indikáció SM	*	-	10	35	70	200	500
	**	0	1	2	4	6	10

* Megengedett teljes felület [mm²]

** Megengedett egyedi hosszúság [mm]

Hasonló táblázatot ad meg az LM és AM típusú indikációkra is. A felület-előkészítéssel szembeni követelmények:

A legkisebb észlelet mérete [mm]	MSZ EN 1370 szerinti komparátor	
	BNIF	SCRATA
0,3	2/OS2	-
0,3	3/OS1 - 2/OS1 1/OS2	-
0,3	2/OS1 - 1/OS1 1S2 - 2S2	-
1,5	1S1 - 2S1 3S2 - 4S2	-
2	2S1 - 3S1 4S2 - 5S2	A2 H2
3	Nem meghatározott (durva felület)	A3 - A4 H3

Az **MSZ EN 10228-1** szabvány a kovácsolt termékek roncsolásmentes vizsgálatánál a felületi érdességet az 1...4 minőségi osztálynak felelteti meg:

Felületi érdesség	Minőségi osztályok ¹⁾			
	1.	2.	3.	4.
$6,3 \mu\text{m} < R_a \leq 12,5 \mu\text{m}$	X	X	-	-
$R_a \leq 6,3 \mu\text{m}$	X	X	X ²⁾	X ³⁾

¹⁾ X az elérhető minőségi osztály a meghatározott felületi érdességhez.
²⁾ Nem alkalmazható ez a minőségi osztály olyan felületek vizsgálatára, amelyek esetén a megmunkálási ráhagyás oldalanként nagyobb, mint 3 mm.
³⁾ Nem alkalmazható ez a minőségi osztály olyan felületek vizsgálatára, amelyek esetén a megmunkálási ráhagyás oldalanként nagyobb, mint 13 mm.
 R_a = átlagos érdesség

A kovácsolt felület az 1. és 2. minőségi osztály előírásainak kell hogy megfeleljen. A süllyesztékes kovácsdarabok legalább a 3. minőségi osztály követelményeinek feleljenek meg. A 3. és 4. minőségi osztály esetén a ráhagyás mértéke korlátozva van (3 illetve 1 mm).

A minőségi osztályok megszabják a regisztrálási szint mértékét is!

Jellemzők	Minőségi osztályok			
	1.	2.	3. ¹⁾	4. ²⁾
Regisztrálási szint: A hibajel hossza (mm)	≥5	≥2	≥2	≥1
Az egyedi hibajel legnagyobb megengedhető hossza és az összefüggő hibajel legnagyobb megengedhető hossza, L_o (mm)	20	8	4	2
A referenciacsületen levő hibajelek legnagyobb megengedhető összesített hosszúsága (mm)	75	36	24	5
A referenciacsületen levő hibajelek legnagyobb megengedhető száma (db)	15	10	7	5

¹⁾ Nem alkalmazható ez a minőségi osztály olyan felületek vizsgálatára, amelyek esetén a megmunkálási ráhagyás oldalanként nagyobb, mint 3 mm.
²⁾ Nem alkalmazható ez a minőségi osztály olyan felületek vizsgálatára, amelyek esetén a megmunkálási ráhagyás oldalanként nagyobb, mint 1 mm.

2. FOLYADÉKBEHATOLÁSOS VIZSGÁLAT

Az általános alapelveket tartalmazó MSZ EN 571-1 szabvány 6.2 pontja a vizsgálszerek három típusát különbözteti meg:

- I. fluoreszkáló jelzőfolyadék
- II. szinkontraszt hatású jelzőfolyadék
- III. kettős célú jelzőfolyadék

Az érzékenységet az MSZ EN ISO 3452-3 szerinti 1. számú ellenőrzőtest segítségével kell megállapítani, pl: MSZ EN 571-1 II.Cc-2

Az I. típusú jelzőfolyadékok érzékenységi szintjeinek meghatározásához az MSZ EN ISO 3452-2 szabvány 7.2.1 pontja ad módszert az 1. típusú referencia test segítségével.

A II. típusú szinkontraszt hatású jelzőfolyadékkal elérhető érzékenységi szintek:

- 1 normál,
2 nagy érzékenységű.

Ahhoz, hogy a jelzőfolyadék a megfelelő érzékenységi szintet elérje, az 1. típusú referencia testen a 30 µm-es és az 50 µm-es repedések adott százalékát kell láthatóvá tennie:

Érzékenységi szint	Kimutatott repedések százaléka	
	30 µm	50 µm
1	-	>90
2	75	100

Az **MSZ EN 1289** szabvány 4.2 pontja szerint az érzékenységi szint a kisméretű folytonossági hiányok kimutathatóságának képességére utal.

Az átvételi szint megegyezik az értékelési szinttel.

A szabvány az 1...3 átvételi szinthez felületi állapotot rendel:

Átvételi szint	A felület állapota	A behatolórendszer típusa
1.	Finom felület ¹⁾	Az EN ISO 3452-2 szerinti átlagos vagy nagyobb érzékenységű fluoreszcens vizsgáló rendszer. Az EN ISO 3452-2 szerinti nagyérzékenységű szinkontraszt hatású jelzőfolyadék.
2.	Sima felület ²⁾	Tetszés szerinti
3.	Általános felület ³⁾	Tetszés szerinti
¹⁾ Finom felület	A hegesztett kötés fedőrétege és az alapanyag sima és tiszta felületű legyen elhanyagolható mértékű szegélybeégéssel, taréjossággal és fröcskölési nyomokkal. E felületi minőség jellemző az automatikus, volframelektrodás védőgáz as ívhegesztéssel, a (teljesen gépesített) fedett ívű hegesztéssel és a vasporos elektrodával végzett fogyóelektrodás kézi ívhegesztéssel készített kötésekre.	
²⁾ Sima felület	A hegesztett kötés fedőrétege és az alapanyag viszonylag sima felületű legyen, csak nagyon kis mértékű szegélybeégéssel, taréjossággal és fröcskölési nyomokkal. E felületi minőség jellemző a bevont elektrodás kézi ívhegesztéssel, függőleges lefelé hegesztési helyzetben és a fedőrétegekhez argon védőgázt alkalmazó MAG-hegesztéssel készített kötésekre.	
³⁾ Általános felület	A fedőréteg és az alapanyag hegesztett állapotú. E felületi minőség jellemző a bevont elektrodás kézi ívhegesztéssel és a fogyóelektrodás aktív védőgáz as ívhegesztéssel, tetszés szerinti hegesztési helyzetben készített hegesztett kötésekre.	

Méreték mm-ben

Hibajel típus	Átvételi szint ¹⁾		
	1.	2.	3.
Lineáris hibajel / = a hibajel hossza	$/ \leq 2$	$/ \leq 4$	$/ \leq 8$
Nemlineáris hibajel d = a legnagyobb méret	$d \leq 4$	$d \leq 6$	$d \leq 8$
¹⁾ A 2. és a 3. átvételi szintet X-szel lehet jelölni, ami azt jelenti, hogy az összes lineáris hibajelet az 1. szintnek megfelelően kell értékelni. Az eredeti átvételi szintre jellemzőeknél kisebb hibajelek kimutatásának valószínűsége igen csekély.			

Az **MSZ EN 10228-2** szabvány kovácsolt darabok vizsgálatánál 4 minőségi osztályt ad meg:

Jellemzők	Minőségi osztályok			
	1.	2.	3. ¹⁾	4. ²⁾
Regisztrálási szint: A hibajel hossza (mm)	≥ 5	≥ 2	≥ 2	≥ 1
Az egyedi hibajel legnagyobb megengedhető hossza és az összefüggő hibajel legnagyobb megengedhető hossza, L_o (mm)	20	8	4	2
A referenciafelületen levő hibajelek legnagyobb megengedhető összesített hosszúsága (mm)	75	36	24	5
A referenciafelületen levő hibajelek legnagyobb megengedhető száma (db)	15	10	7	5
¹⁾ Nem alkalmazható ez a minőségi osztály olyan felületek vizsgálatára, amelyek esetén a megmunkálási ráhagyás oldalanként nagyobb, mint 3 mm.				
²⁾ Nem alkalmazható ez a minőségi osztály olyan felületek vizsgálatára, amelyek esetén a megmunkálási ráhagyás oldalanként nagyobb, mint 1 mm.				

3. ÖSSZEFOGLALÁS

A felületi vizsgálatokkal kimutatható eltérés mértéke az alkalmazott módszer érzékenységi szintjétől függ, de az érzékenységi szinthez minden esetben felületminőséget is rendelnek a szabványok. Az anyagvizsgálókat fel kell készíteni arra, hogy képesek legyenek a felület állapotát és a felület érdességét összehasonlító módszerrel vagy műszeres méréssel megállapítani.