

Ek-1

ANALİZ RAPORU ASGARİ GEREKLİLİKLERİ

Analiz Raporu Önyüz

- 1) Analizin yapıldığı laboratuvara ilişkin (ad, adres, iletişim) bilgilerinin,
- 2) Analiz raporu tarih ve rapor numarasının,
- 3) Analiz yaptıran firma bilgilerinin (şirket/kışı adı, adresi),
- 4) Analizi yapılan numunenin adı, marka, model ve seri numarasının,
- 5) Numune geliş tarihinin,
- 6) Numunenin analize başlangıç tarihinin,
- 7) Numunenin son kullanma tarihi/ raf ömrünün,
- 8) Rapor sayfa numarasının,
- 9) Gelen numune sayısının,
- 10) Numuneye ilişkin şarj/parti/ seri numarasının,
- 11) Numune geliş şeklinin,
- 12) Numune ambalajının,

Belirtildiği analiz raporunun, laboratuvarın en yetkili kişisi ve analizi yapan teknik personelce ıslak imzalı olarak hazırlanması,

Analiz Raporu Teknik İçerik ve Sonuç

- 1) Numunenin adı ve seri numarasının,
- 2) Analiz rapor ve tarihinin,
- 3) Numune içeriğinde bulunan lambanın marka, model ve seri numarasının,
- 4) Numune içeriğinde bulunan lamba adedinin,
- 5) Numune içeriğinde bulunan lamba gücünün,
- 6) Numune fotoğrafının,
- 7) Lambaların fotoğrafının,
- 8) Numunenin analiz esnasında ki fotoğrafının,
- 9) Ölçümde kullanılan cihazlara ilişkin bilginin,
- 10) Uygulanan analiz metodu özetinin,
- 11) H (J/ m²) değerinin tablo 1.1 ve 1.2 kullanılarak değerlendirilmesi,
- 12) E_{eff} [Etkin ışıma (W/ m²)] karşılık gelen mesafe (cm) grafiğinin,
- 13) Sonuç değerlendirme kısmında, aşağıdaki tablo kullanılarak elde edilen 60, 120, 180, 240, 300 cm mesafelerde oluşan E_{eff} değerlerinin Ek-2 “UV-C Cihaz/Sistemlerinin Etkin Işıma (E_{eff}) Değerine Karşılık Gelen Günlük Çalışma Süreleri” belgesi kullanılarak çalışma sürelerinin belirtilmesi,

Analiz mesafesi (cm)	Metot	Numune adı	Numune gücü (Watt)	Çalışma süresi	Çalışma tekrar sayısı	Analiz Dalga boyu (nm)	Oda sıcaklığı (°C)	Oda Nemi (%)	Numune konumu (zemin, tavan, yan duvar vb)	H (J/ m ²)	Eeff (W/m ²)	Karşılık gelen günlük çalışma süresi Ek-2 tablo (saat veya dakika)
60												
120												
180												
240												
300												

Tanımlar ve Kısaltmalar

H: Işıma maruziyeti: metre kare başına joule (J/m²) olarak ifade edilen, ışımanın zaman integrali;

E_{eff} etkin ışıma (UV aralığı): S (λ) ile spektral olarak ağırlıklandırılmış 180 ila 400 nm UV dalga boyu aralığında hesaplanan ışıma, metrekare başına watt olarak ifade edilir (W/m²)

S (λ): UV radyasyonunun göz ve cilt üzerindeki sağlık etkilerinin dalga boyuna bağlı olarak hesaba katılan spektral ağırlıklandırma, (Tablo 3)

t, Δt süre: maruz kalma süresi, saniye (sn) cinsinden ifade edilir;

λ: nanometre [nm] cinsinden ifade edilen dalga boyu;

Δ λ bant genişliği: ölçümü yapılan aralıklarının nanometre (nm) cinsinden ifadesi

dP: watt cinsinden ifade edilen güç (W);

dA: metre kare olarak ifade edilen yüzey (m²);

E (t), E ışıma veya güç yoğunluğu: bir yüzey üzerindeki birim alan başına düşen ışıma gücü olayı, metrekare başına watt (W/m²)

E (t), E değerleri ölçümlerden veya ekipman üreticisinden gelir

Hesaplama Yöntemi Formüller

$$E = dP / dA \text{ (W/m}^2\text{)}$$

$$H = \int_0^t E(t) \cdot dt \text{ (J/m}^2\text{)}$$

$$H_{\text{eff}} = \int_0^t \int_{\lambda = 180 \text{ nm}}^{\lambda = 400 \text{ nm}} E_{\lambda} (\lambda, t) \cdot S(\lambda) \cdot d\lambda \cdot dt$$

Wavelength ^a [nm]		Aperture	Duration [s]						
			$10^{-13} - 10^{-11}$	$10^{-11} - 10^{-9}$	$10^{-9} - 10^{-7}$	$10^{-7} - 1,8 \cdot 10^{-5}$	$1,8 \cdot 10^{-5} - 5 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-5} - 10^{-3}$	$10^{-3} - 10^1$
UVC	180 - 280	1 mm for $t < 0,3$ s; $1,5 \cdot t^{0,375}$ for $0,3 < t < 10$ s	$E = 3 \cdot 10^{10} \cdot [W m^{-2}]$ See note ^c		H = 30 [J m ⁻²]				
UVB	280 - 302				H = 40 [J m ⁻²]; if $t < 2,6 \cdot 10^{-9}$ then $H = 5,6 \cdot 10^3 t^{0,25}$ [J m ⁻²] see note ^d				
	303				H = 60 [J m ⁻²]; if $t < 1,3 \cdot 10^{-8}$ then $H = 5,6 \cdot 10^3 t^{0,25}$ [J m ⁻²] see note ^d				
	304				H = 100 [J m ⁻²]; if $t < 1,0 \cdot 10^{-7}$ then $H = 5,6 \cdot 10^3 t^{0,25}$ [J m ⁻²] see note ^d				
	305				H = 160 [J m ⁻²]; if $t < 6,7 \cdot 10^{-7}$ then $H = 5,6 \cdot 10^3 t^{0,25}$ [J m ⁻²] see note ^d				
	306				H = 250 [J m ⁻²]; if $t < 4,0 \cdot 10^{-6}$ then $H = 5,6 \cdot 10^3 t^{0,25}$ [J m ⁻²] see note ^d				
	307				H = 400 [J m ⁻²]; if $t < 2,6 \cdot 10^{-5}$ then $H = 5,6 \cdot 10^3 t^{0,25}$ [J m ⁻²] see note ^d				
	308				H = 630 [J m ⁻²]; if $t < 1,6 \cdot 10^{-4}$ then $H = 5,6 \cdot 10^3 t^{0,25}$ [J m ⁻²] see note ^d				
	309				H = 10 ³ [J m ⁻²]; if $t < 1,0 \cdot 10^{-3}$ then $H = 5,6 \cdot 10^3 t^{0,25}$ [J m ⁻²] see note ^d				
	310				H = 1,6 · 10 ³ [J m ⁻²]; if $t < 6,7 \cdot 10^{-3}$ then $H = 5,6 \cdot 10^3 t^{0,25}$ [J m ⁻²] see note ^d				
	311				H = 2,5 · 10 ³ [J m ⁻²]; if $t < 4,0 \cdot 10^{-2}$ then $H = 5,6 \cdot 10^3 t^{0,25}$ [J m ⁻²] see note ^d				
	312				H = 4,0 · 10 ³ [J m ⁻²]; if $t < 2,6 \cdot 10^{-1}$ then $H = 5,6 \cdot 10^3 t^{0,25}$ [J m ⁻²] see note ^d				
	313				H = 6,3 · 10 ³ [J m ⁻²]; if $t < 1,6 \cdot 10^0$ then $H = 5,6 \cdot 10^3 t^{0,25}$ [J m ⁻²] see note ^d				
	314				H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²]				
UVA	315 - 400				H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²]				
Visible& IRA	400 - 700	7 mm	H = 1,5 · 10 ⁻⁴ C _E [J m ⁻²]	H = 2,7 · 10 ⁴ t ^{0,75} C _E [J m ⁻²]	H = 5 · 10 ⁻³ C _E [J m ⁻²]		H = 18 t ^{0,75} C _E [J m ⁻²]		
	700 - 1 050		H = 1,5 · 10 ⁻⁴ C _A C _E [J m ⁻²]	H = 2,7 · 10 ⁴ t ^{0,75} C _A C _E [J m ⁻²]	H = 5 · 10 ⁻³ C _A C _E [J m ⁻²]		H = 18 · t ^{0,75} C _A C _E [J m ⁻²]		
	1 050 - 1 400		H = 1,5 · 10 ⁻³ C _C C _E [J m ⁻²]	H = 2,7 · 10 ⁵ t ^{0,75} C _C C _E [J m ⁻²]	H = 5 · 10 ⁻² C _C C _E [J m ⁻²]			H = 90 · t ^{0,75} C _C C _E [J m ⁻²]	
IRB & IRC	1 400 - 1 500	See note ^b	E = 10 ¹² [W m ⁻²] See note ^c		H = 10 ³ [J m ⁻²]				H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²]
	1 500 - 1 800		E = 10 ¹³ [W m ⁻²] See note ^c		H = 10 ⁴ [J m ⁻²]				
	1 800 - 2 600		E = 10 ¹² [W m ⁻²] See note ^c		H = 10 ³ [J m ⁻²]				H = 5,6 · 10 ³ · t ^{0,25} [J m ⁻²]
	2 600 - 10 ⁶		E = 10 ¹¹ [W m ⁻²] See note ^c		H = 100 [J m ⁻²]	H = 5,6 · 10 ³ · t ^{0,25} [J m ⁻²]			

^a If the wavelength of the laser is covered by two limits, then the more restrictive applies.

^b When $1\,400 \leq \lambda < 10^5$ nm : aperture diameter = 1 mm for $t \leq 0,3$ s and $1,5 t^{0,375}$ mm for $0,3 < t < 10$ s; when $10^5 \leq \lambda < 10^6$ nm : aperture diameter = 11 mm.

^c Due to lack of data at these pulse lengths, ICNIRP recommends the use of the 1 ns irradiance limits.

^d The table states values for single laser pulses. In case of multiple laser pulses, then the laser pulse durations of pulses falling within an interval T_{min} (listed in table 2.6) must be added up and the resulting time value must be filled in for t in the formula: $5,6 \cdot 10^3 t^{0,25}$.

Tablo 1.1 Gözlerin maruziyet limit değerleri — uzun maruziyet süresi ≥ 10 sn

Wavelength ^a [nm]		Aperture	Duration [s]		
			$10^1 - 10^2$	$10^2 - 10^4$	$10^4 - 3 \cdot 10^4$
UVC	180 - 280	3,5 mm	$H = 30 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
UVB	280 - 302		$H = 40 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
	303		$H = 60 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
	304		$H = 100 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
	305		$H = 160 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
	306		$H = 250 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
	307		$H = 400 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
	308		$H = 630 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
	309		$H = 1,0 \cdot 10^3 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
	310		$H = 1,6 \cdot 10^3 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
	311		$H = 2,5 \cdot 10^3 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
	312		$H = 4,0 \cdot 10^3 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
	313		$H = 6,3 \cdot 10^3 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
	314		$H = 10^4 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
UVA	315 - 400		$H = 10^4 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
Visible 400 - 700	400 - 600 Photochemical ^b Retinal damage	7 mm	$H = 100 C_B \text{ [J m}^{-2}\text{]}$ ($\gamma = 11 \text{ mrad}$) ^d	$E = 1 C_B \text{ [W m}^{-2}\text{]}; (\gamma = 1,1 t^{0,5} \text{ mrad})^d$	$E = 1 C_B \text{ [W m}^{-2}\text{]}$ ($\gamma = 110 \text{ mrad}$) ^d
	400 - 700 Thermal ^b Retinal damage		if $\alpha < 1,5 \text{ mrad}$ if $\alpha > 1,5 \text{ mrad}$ and $t \leq T_2$ if $\alpha > 1,5 \text{ mrad}$ and $t > T_2$	then $E = 10 \text{ [W m}^{-2}\text{]}$ then $H = 18 C_E t^{0,75} \text{ [J m}^{-2}\text{]}$ then $E = 18 C_E T_2^{-0,25} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$	
IRA	700 - 1 400	7 mm	if $\alpha < 1,5 \text{ mrad}$ if $\alpha > 1,5 \text{ mrad}$ and $t \leq T_2$ if $\alpha > 1,5 \text{ mrad}$ and $t > T_2$	then $E = 10 C_A C_C \text{ [W m}^{-2}\text{]}$ then $H = 18 C_A C_C C_E t^{0,75} \text{ [J m}^{-2}\text{]}$ then $E = 18 C_A C_C C_E T_2^{-0,25} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$ (not to exceed $1\,000 \text{ W m}^{-2}$)	
IRB & IRC	$1\,400 - 10^6$	See ^c	$E = 1\,000 \text{ [W m}^{-2}\text{]}$		

a If the wavelength or another condition of the laser is covered by two limits, then the more restrictive applies.

b For small sources subtending an angle of 1,5 mrad or less, the visible dual limits E from 400 nm to 600 nm reduce to the thermal limits for $10 \leq t < T_1$ and to photochemical limits for longer times. For T_1 and T_2 see Table 2.5. The photochemical retinal hazard limit may also be expressed as a time integrated radiance $G = 10^5 C_B \text{ [J m}^{-2} \text{ sr}^{-1}\text{]}$ for $t > 10 \text{ s}$ up to $t = 10\,000 \text{ s}$ and $L = 100 C_B \text{ [W m}^{-2} \text{ sr}^{-1}\text{]}$ for $t > 10\,000 \text{ s}$. For the measurement of G and L γ_m must be used as averaging field of view. The official border between visible and infrared is 780 nm as defined by the CIE. The column with wavelength band names is only meant to provide better overview for the user. (The notation G is used by CEN; the notation L_e is used by CIE; the notation L_p is used by IEC and CENELEC.)

c For wavelength $1\,400 - 10^5 \text{ nm}$: aperture diameter = 3,5 mm; for wavelength $10^5 - 10^6 \text{ nm}$: aperture Diameter = 11 mm.

d For measurement of the exposure value the consideration of γ is defined as follows: If α (angular subtense of a source) $> \gamma$ (limiting cone angle, indicated in brackets in the corresponding column) then the measurement field of view γ_m should be the given value of γ . (If a larger measurement field of view is used, then the hazard would be overestimated).
If $\alpha < \gamma$ then the measurement field of view γ_m must be large enough to fully enclose the source but is otherwise not limited and may be larger than γ .

Tablo 1.2 Cildin maruziyet limit değerleri

Wavelength ^a [nm]		Aperture	Duration [s]						
			$< 10^{-9}$	$10^{-9} - 10^{-7}$	$10^{-7} - 10^{-3}$	$10^{-3} - 10^1$	$10^1 - 10^3$	$10^3 - 3 \cdot 10^4$	
UV (A, B, C)	180-400	3. 5 mm	$E = 3 \cdot 10^{10} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$	Same as eye exposure limits					
Visible and IRA	400-700	3. 5 mm	$E = 2 \cdot 10^{11} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$	$H=200 C_A$	$H = 1,1 \cdot 10^4 C_A t^{0,25} \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		$E = 2 \cdot 10^3 C_A \text{ [W m}^{-2}\text{]}$		
	700-1 400		$E = 2 \cdot 10^{11} C_A \text{ [W m}^{-2}\text{]}$	$\text{[J m}^{-2}\text{]}$					
IRB and IRC	1 400-1 500	3. 5 mm	$E = 10^{12} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$	Same as eye exposure limits					
	1 500-1 800		$E = 10^{13} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$						
	1 800-2 600		$E = 10^{12} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$						
	$2\,600\text{-}10^6$		$E = 10^{11} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$						

a If the wavelength or another condition of the laser is covered by two limits, then the more restrictive applies.

Tablo 2 Doğrulama ve hesaplama parametreleri

λ in nm	S (λ)	λ in nm	S (λ)	λ in nm	S (λ)	λ in nm	S (λ)	λ in nm	S (λ)
180	0,012	228	0,1737	276	0,9434	324	0,00052	372	0,000086
181	0,0126	229	0,1819	277	0,9272	325	0,0005	373	0,000083
182	0,0132	230	0,19	278	0,9112	326	0,000479	374	0,00008
183	0,0138	231	0,1995	279	0,8954	327	0,000459	375	0,000077
184	0,0144	232	0,2089	280	0,88	328	0,00044	376	0,000074
185	0,0151	233	0,2188	281	0,8568	329	0,000425	377	0,000072
186	0,0158	234	0,2292	282	0,8342	330	0,00041	378	0,000069
187	0,0166	235	0,24	283	0,8122	331	0,000396	379	0,000066
188	0,0173	236	0,251	284	0,7908	332	0,000383	380	0,000064
189	0,0181	237	0,2624	285	0,77	333	0,00037	381	0,000062
190	0,019	238	0,2744	286	0,742	334	0,000355	382	0,000059
191	0,0199	239	0,2869	287	0,7151	335	0,00034	383	0,000057
192	0,0208	240	0,3	288	0,6891	336	0,000327	384	0,000055
193	0,0218	241	0,3111	289	0,6641	337	0,000315	385	0,000053
194	0,0228	242	0,3227	290	0,64	338	0,000303	386	0,000051

195	0,0239	243	0,3347	291	0,6186	339	0,000291	387	0,000049
196	0,025	244	0,3471	292	0,598	340	0,00028	388	0,000047
197	0,0262	245	0,36	293	0,578	341	0,000271	389	0,000046
198	0,0274	246	0,373	294	0,5587	342	0,000263	390	0,000044
199	0,0287	247	0,3865	295	0,54	343	0,000255	391	0,000042
200	0,03	248	0,4005	296	0,4984	344	0,000248	392	0,000041
201	0,0334	249	0,415	297	0,46	345	0,00024	393	0,000039
202	0,0371	250	0,43	298	0,3989	346	0,000231	394	0,000037
203	0,0412	251	0,4465	299	0,3459	347	0,000223	395	0,000036
204	0,0459	252	0,4637	300	0,3	348	0,000215	396	0,000035
205	0,051	253	0,4815	301	0,221	349	0,000207	397	0,000033
206	0,0551	254	0,5	302	0,1629	350	0,0002	398	0,000032
207	0,0595	255	0,52	303	0,12	351	0,000191	399	0,000031
208	0,0643	256	0,5437	304	0,0849	352	0,000183	400	0,00003
209	0,0694	257	0,5685	305	0,06	353	0,000175		
210	0,075	258	0,5945	306	0,0454	354	0,000167		
211	0,0786	259	0,6216	307	0,0344	355	0,00016		

212	0,0824	260	0,65	308	0,026	356	0,000153		
213	0,0864	261	0,6792	309	0,0197	357	0,000147		
214	0,0906	262	0,7098	310	0,015	358	0,000141		
215	0,095	263	0,7417	311	0,0111	359	0,000136		
216	0,0995	264	0,7751	312	0,0081	360	0,00013		
217	0,1043	265	0,81	313	0,006	361	0,000126		
218	0,1093	266	0,8449	314	0,0042	362	0,000122		
219	0,1145	267	0,8812	315	0,003	363	0,000118		
220	0,12	268	0,9192	316	0,0024	364	0,000114		
221	0,1257	269	0,9587	317	0,002	365	0,00011		
222	0,1316	270	1,0	318	0,0016	366	0,000106		
223	0,1378	271	0,9919	319	0,0012	367	0,000103		
224	0,1444	272	0,9838	320	0,001	368	0,000099		
225	0,15	273	0,9758	321	0,000819	369	0,000096		
226	0,1583	274	0,9679	322	0,00067	370	0,000093		
227	0,1658	275	0,96	323	0,00054	371	0,00009		

Tablo 3 S (λ) [dimensionless], 180 nm to 400 nm

Kaynak: 2006/25/EC Sayılı Avrupa Parlamenti ve Konseyi Direktifi