



# KARTA PRODUKTU

## OKULARY OCHRONNE DO LASEROTERAPII MODEL #33 TYP #RHP

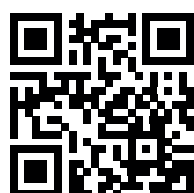


GĘSTOŚĆ OPTYCZNA

OD 4+ (600 - 700 nm)

POZIOM OCHRONY LB

DIR LB4 (620 - 700 nm)



EN207  
2017

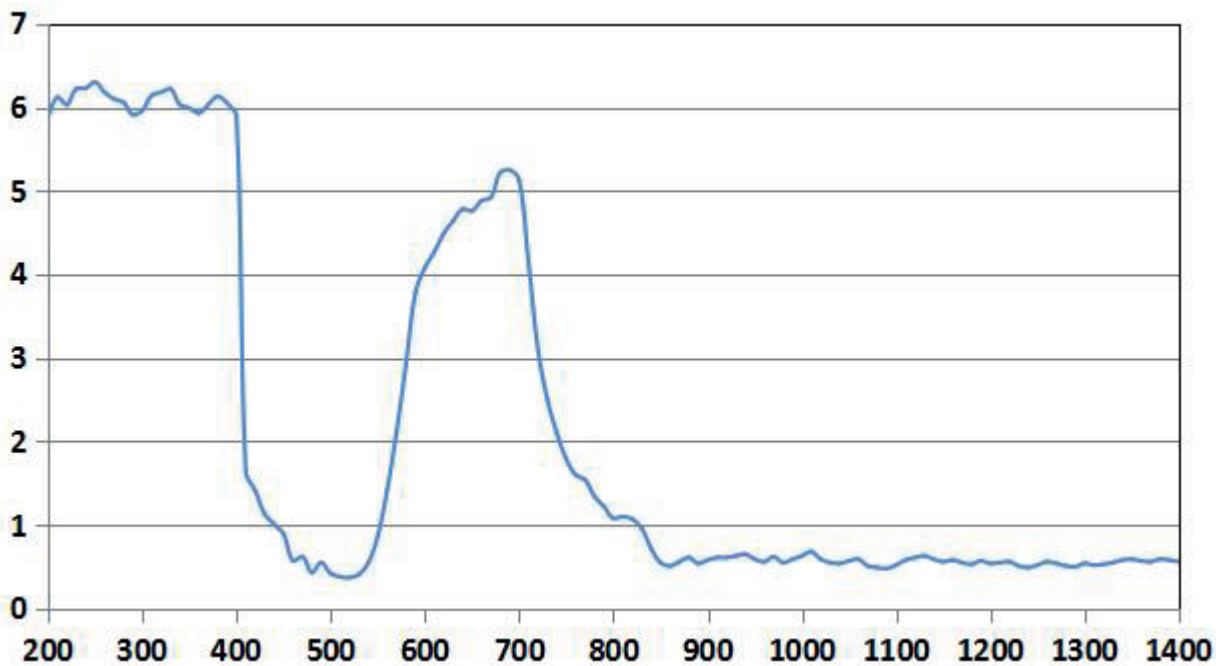


# WŁAŚCIWOŚCI

- Zakres ochrony: 600 – 700 nm
- Przeznaczenie: lasery czerwone i rubinowe
- Poliwęglanowe soczewki pokryte warstwą ochronną
- Przepuszczalność 50%
- Szeroki kąt widzenia
- Oprawki z wytrzymałego tworzywa sztucznego
- Osłony górnej i dolnej części soczewki chroniące przed promieniowaniem padającym pod każdym kątem
- Możliwość zakładania na okulary korekcyjne

# OD - GĘSTOŚĆ OPTYCZNA

**Gęstość optyczna (OD)** jest miarą tłumienia energii przechodzącej przez filtr. Im wyższa wartość OD, tym wyższe tłumienie i wyższy poziom ochrony. Innymi słowy, OD jest miarą energii lasera, która przejdzie przez filtr.



Przy obsłudze urządzeń laserowych najbardziej zagrożone są oczy pracowników zarówno tych, którzy zajmują się bezpośrednią obsługą, jak również osób przebywających w otoczeniu. Promieniowanie laserowe to promieniowanie z zakresu widzialnego, nadfioletowego lub podczerwonego w postaci wiązki o bardzo małej rozbieżności (w przeciwieństwie do konwencjonalnych źródeł promieniowania) i często bardzo dużej mocy.

## KLASY BEZPIECZEŃSTWA

**Klasa 1** to urządzenia laserowe, które są bezpieczne podczas użytkowania, włączając w to długotrwałe, bezpośrednie patrzenie w wiązkę, także przy użyciu urządzeń optycznych, jak lupy czy mikroskopy. Klasa ta obejmuje także lasery o dużej mocy, które są w pełni obudowane i podczas użytkowania nie występuje żadne zagrożenie promieniowaniem laserowym.

**Klasa 1M** obejmuje urządzenia, które są bezpieczne podczas użytkowania, włączając w to długotrwałe, bezpośrednie patrzenie w wiązkę gołym okiem, jednakże może wystąpić uszkodzenie podczas patrzenia przy użyciu urządzeń optycznych.

**Klasa 1C** to urządzenia przeznaczone do stosowania w zetknięciu ze skórą i nieosłoniętą gałką oczną (medycyna, kosmetyka), a podczas stosowania urządzeń tej klasy zagrożenie jest eliminowane przez odpowiednie rozwiązania techniczne.

**Klasa 2 i 2M** to urządzenia bezpieczne dla chwilowych ekspozycji na promieniowanie, ale mogą być niebezpieczne przy umyślnym wpatrywaniu się w wiązkę lasera. Dla klasy 2 użycie przyrządów optycznych nie powoduje zwiększenia ryzyka uszkodzenia oka w przeciwieństwie do klasy 2M.

**Klasa 3R** to urządzenia, które emitują promieniowanie, mogące przekraczać MDE przy bezpośrednim patrzeniu w wiązkę, lecz ryzyko uszkodzenia oka jest względnie małe przy krótkotrwałej ekspozycji na promieniowanie. Ryzyko rośnie wraz z czasem trwania ekspozycji.

**Klasa 3B** to urządzenia, które zazwyczaj są niebezpieczne, gdy występuje bezpośrednie narażenie oka na wiązkę lasera, w tym także ekspozycja przypadkowa, krótkotrwała. Patrzenie na odbicia rozproszone jest zwykle bezpieczne.

**Klasa 4** to urządzenia, przy których patrzenie w wiązkę jest niebezpieczne, a patrzenie na odbicia rozproszone może być niebezpieczne dla oka. Przykładem są lasery wykorzystywane przy cięciu i znakowaniu oraz niektóre z laserów stosowanych w medycynie (np. lance laserowe).

Producent urządzenia laserowego ma obowiązek podać informację użytkownikowi na temat klasy urządzenia, zagrożeń występujących przy stosowaniu lasera jak również, jeżeli jest to konieczne, informacje o wyborze ochrony oczu i warunkach ich stosowania. Obowiązek stosowania środków ochrony oczu dotyczy pracy z urządzeniami laserowymi klasy 3 i 4.

## FILTRY OCHRONNE LB

Im wyższy numer tym większa ochrona. Poziom filtra dobiera się na podstawie:

1. trybu pracy lasera;
2. zakresu długości fali pracy lasera;
3. maksymalnej gęstości mocy (E) lub gęstości energii (H) promieniowania laserowego.

**Wyróżniamy 4 tryby pracy lasera:**

D – laser pracy ciągłej;

I – laser impulsowy;

R – laser impulsowy z modulacją dobroci Q;

M – laser impulsowy z synchronizacją modu.

W zależności od długości fali i trybu pracy lasera dla każdego filtra określono albo maksymalną gęstość mocy (E) albo maksymalną gęstość energii (H) promieniowania laserowego, które przedstawiają poniższe tabele.

**Dla długości fal od 180 nm do 315 nm**

	Typ lasera D max gęstość mocy E (W/m <sup>2</sup> )	Typ lasera I i R max gęstość energii H (J/m <sup>2</sup> )	Typ lasera M max gęstość mocy E (W/m <sup>2</sup> )
<b>LB1</b>	0,01	$3 \times 10^2$	$3 \times 10^{12}$
<b>LB2</b>	0,1	$3 \times 10^3$	$3 \times 10^{13}$
<b>LB3</b>	1	$3 \times 10^4$	$3 \times 10^{14}$
<b>LB4</b>	10	$3 \times 10^5$	$3 \times 10^{15}$
<b>LB5</b>	$10^2$	$3 \times 10^6$	$3 \times 10^{16}$
<b>LB6</b>	$10^3$	$3 \times 10^7$	$3 \times 10^{17}$
<b>LB7</b>	$10^4$	$3 \times 10^8$	$3 \times 10^{18}$
<b>LB8</b>	$10^5$	$3 \times 10^9$	$3 \times 10^{19}$
<b>LB9</b>	$10^6$	$3 \times 10^{10}$	$3 \times 10^{20}$
<b>LB10</b>	$10^7$	$3 \times 10^{11}$	$3 \times 10^{21}$

Dla długości fal od 316 nm do 1400 nm

	Typ lasera D max gęstość mocy E (W/m <sup>2</sup> )	Typ lasera I i R max gęstość energii H (J/m <sup>2</sup> )	Typ lasera M max gęstość mocy E (W/m <sup>2</sup> )
<b>LB1</b>	10 <sup>2</sup>	0,05	1,5x10 <sup>-3</sup>
<b>LB2</b>	10 <sup>3</sup>	0,5	1,5x10 <sup>-2</sup>
<b>LB3</b>	10 <sup>4</sup>	5	0,15
<b>LB4</b>	10 <sup>5</sup>	50	1,5
<b>LB5</b>	10 <sup>6</sup>	5x10 <sup>2</sup>	15
<b>LB6</b>	10 <sup>7</sup>	5x10 <sup>3</sup>	1,5x10 <sup>2</sup>
<b>LB7</b>	10 <sup>8</sup>	5x10 <sup>4</sup>	1,5x10 <sup>3</sup>
<b>LB8</b>	10 <sup>9</sup>	5x10 <sup>5</sup>	1,5x10 <sup>4</sup>
<b>LB9</b>	10 <sup>10</sup>	5x10 <sup>6</sup>	1,5x10 <sup>5</sup>
<b>LB10</b>	10 <sup>11</sup>	5x10 <sup>7</sup>	1,5x10 <sup>6</sup>

Dla długości fal od 1401 nm do 1000 μm

	Typ lasera D max gęstość mocy E (W/m <sup>2</sup> )	Typ lasera I i R max gęstość energii H (J/m <sup>2</sup> )	Typ lasera M max gęstość mocy E (W/m <sup>2</sup> )
<b>LB1</b>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>12</sup>
<b>LB2</b>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>13</sup>
<b>LB3</b>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>14</sup>
<b>LB4</b>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>15</sup>
<b>LB5</b>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>16</sup>
<b>LB6</b>	10 <sup>9</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>17</sup>
<b>LB7</b>	10 <sup>10</sup>	10 <sup>9</sup>	10 <sup>18</sup>
<b>LB8</b>	10 <sup>11</sup>	10 <sup>10</sup>	10 <sup>19</sup>
<b>LB9</b>	10 <sup>12</sup>	10 <sup>11</sup>	10 <sup>20</sup>
<b>LB10</b>	10 <sup>13</sup>	10 <sup>12</sup>	10 <sup>21</sup>

## CZYSZCZENIE I KONSERWACJA

Ze względu na warunki panujące w środowisku pracy środki ochrony oczu często ulegają zabrudzeniu. Aby zachować komfort i bezpieczeństwo pracy, należy dbać o ich czystość przez całą zmianę roboczą. Obowiązkiem pracodawcy jest zapewnienie pracownikom odpowiednich i łatwo dostępnych preparatów do czyszczenia, których będą mogli używać również w trakcie pracy. Preparaty te powinny być także dostosowane do materiału, z którego środki ochrony oczu zostały wykonane, tak aby spełniały wymagania producenta określone w instrukcji użytkowania. Pracownikom należy umożliwić właściwe czyszczenie środków ochrony oczu, żeby nie uległy zarysowaniu. W wyniku pocenia się pracownika, a także wykonywania pracy w różnej temperaturze i wilgotności, środki ochrony oczu ulegają często zaparowaniu, co znacząco utrudnia pracę i może wpłynąć na bezpieczeństwo pracy. Aby zapobiec zaparowaniu szybek ochronnych, należy nanieść na ich powierzchnię specjalne środki hydrofobowe lub środki oparte na tłuszczach i zawiesinach polimerów. Niewielką ilość płynu zapobiegającego zaparowaniu należy rozpylić na szklach i za pomocą miękkiej chusteczki rozprowadzić na całej powierzchni, a potem szkła wytrzeć do sucha.

