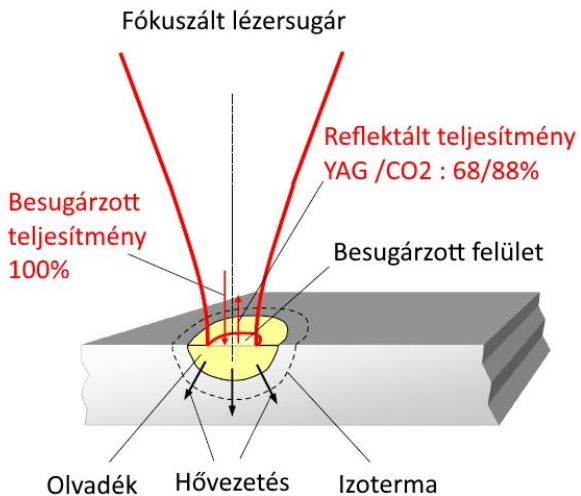


Kézi lézer berendezések alkalmazási területei, fejlesztési trendek és biztonsági kihívásai

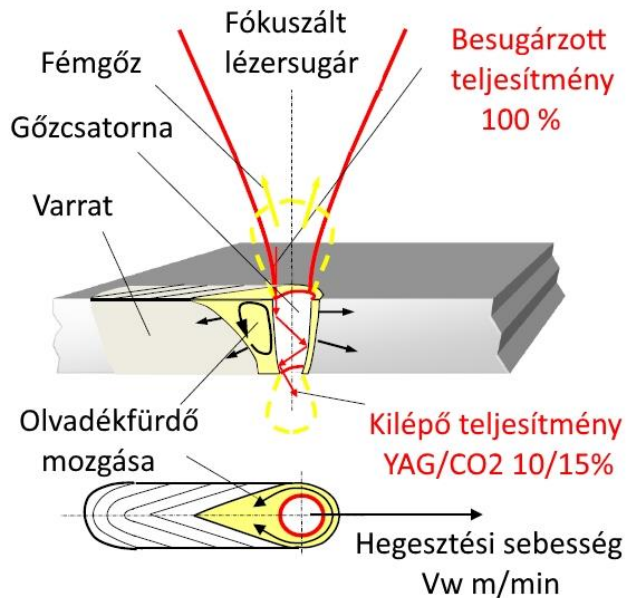
Halász Gábor

hegesztés-vágás szaktanácsadó

Hővezetéses

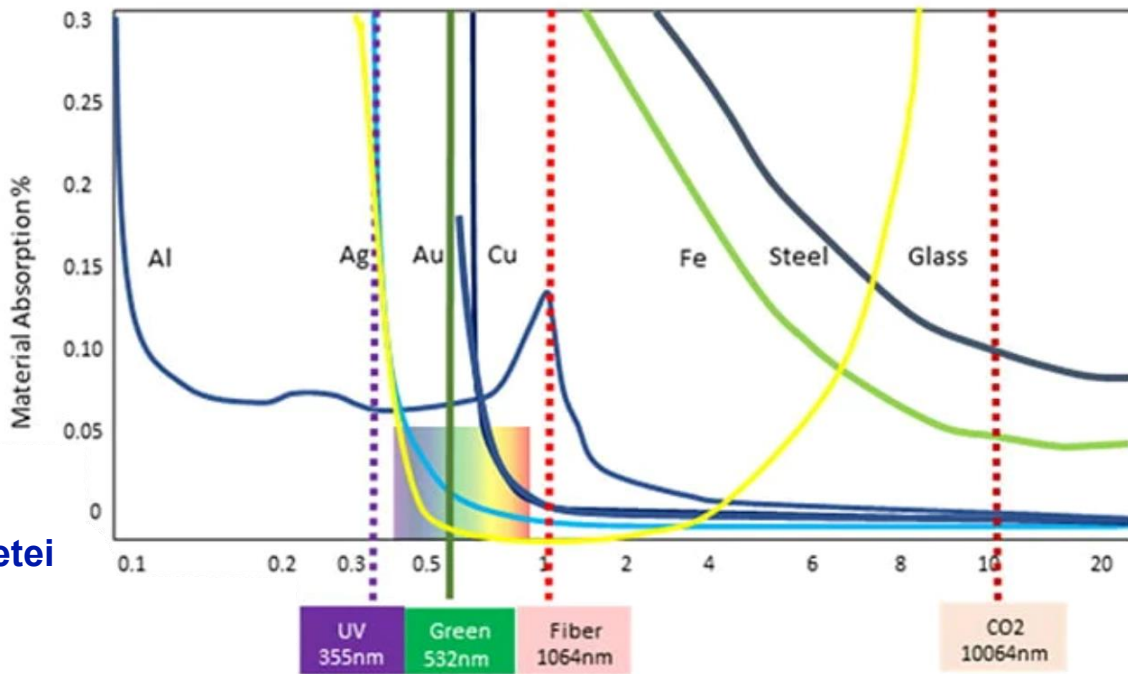


Mélyvarratos (Keyhole)



Lézeres hegesztési eljárással hegeszthető anyagok

Szénacél
Rozsdamentes acél
Alumínium
Réz
Bronz
Titán
Ipari ezüst
Horgany
Horganyzott anyagok és ezek ötvözetei
Fémek műanyaggal
....



- Járműipar
 - Elektromos járműgyártás, karosszéria elemek, tartók, ajtók,...
- Fémszekrény
 - Kapcsoló szekrények, dobozok, tartók, víztartályok, számítógépházak, ...
- Konyhaiipari berendezések
 - Rozsdamentes edények, sütők, mosogatók, páraelszívók,...
- Fémbútor
 - Ipari asztalok, rozsdamentes egyedi bútorok, székek,...
- Rozsdamentes acél és alumínium termékek
 - Reklám felületek, kültéri korlátok, kerítések, padok, székek,...

Lézeres hegesztő eljárások paramétereir

a sugárforrás teljesítménye
 a lézerforrás típusa
 a lézersugár gerjesztésének frekvenciája
 a lézersugáron belüli energia eloszlás,
 a hegesztő pisztoly dőlésszöge,
 a fókuszpont elhelyezkedése
 hegesztési pozíció
 védőgáz fajtája
 hegesztési sebesség
 Illesztési hézag
 élelőkészítés

...

LOGO firma				WPS No.:	
				Rev No.:	
				Date:	
				Originator:	
Welding Procedure Specification					
Project:		Project no.:		Inspection:	
Laser machine:		Beam delivery syst.:		Plasma supp. Gas syst.:	
Beam polarisation:		Beam focus syst.:		Plasma shield gas syst.:	
1				Size (s):	
2				Group(s)	
Base metal(s)				Size(s)	
1				Group(s)	
2					
Filer metal(s)				Feeding system	
1 Spec.:		Class.:		Feeding system	
2 Spec.:		Class.:		Feeding system	
Process(es):		Filer pass(es):		Back support:	
Root pass:				Mechanical fixed:	
Position(s):		Trackwelding:		Process:	
				Preheat:	
Shielding gas:		Classification:		Location:	
				Orientation:	
flow rate (l/min)		purge procedure:			
Gas type:		Classification:		Gas type:	
				Classification:	
Working gas:		Backing gas:		flow rate (l/min)	
flow rate (l/min)					
Preheat temp.:		Preheat method:		Interpass temp.:	
PWHT:		Welding technique:			
		Stringer bead		Multi Pass Welds	
Weld preparation:					
Method(s)					
Joint Type		sheet		axial/radial	
		cylindrical		other	
Open		+			
		-			
Interpass cleaning					
Welding Parameters					
Parameters		Tracking pass		Weldingpass	
Cosmetic pass					
Beam power at workpiece (W)					
slope up (mm or deg)					
overlap (mm or deg)					
slope down (mm or deg)					
slope profile					
Oscillation:					
pattern					
amplitude					
frequency					
dwell time					
Beam orientation angle:					
longitudinal					
transverse					
position					
WPAR/POR no.:		Welding code:		Welding position(s):	
Remark(s)		Thickness range(s)		Laser type	
		Diameter range(s)			
Prepared by:		Approval by Client:		Approval by N.B.:	
Name:		Name:		Name:	
Position:		Position:		Position:	
Date:		Date:		Date:	
Sign.:		Sign.:		Sign.:	

Kézi lézeres hegesztés

Welding material: Stainless Steel

Thickness: 2mm

Laser power: 3kW

Welding manner: Tube and Sheet Welding

SENFENG
Cutting | Cladding | Cleaning | Welding | Bending | Automation



Lézeres tisztítás



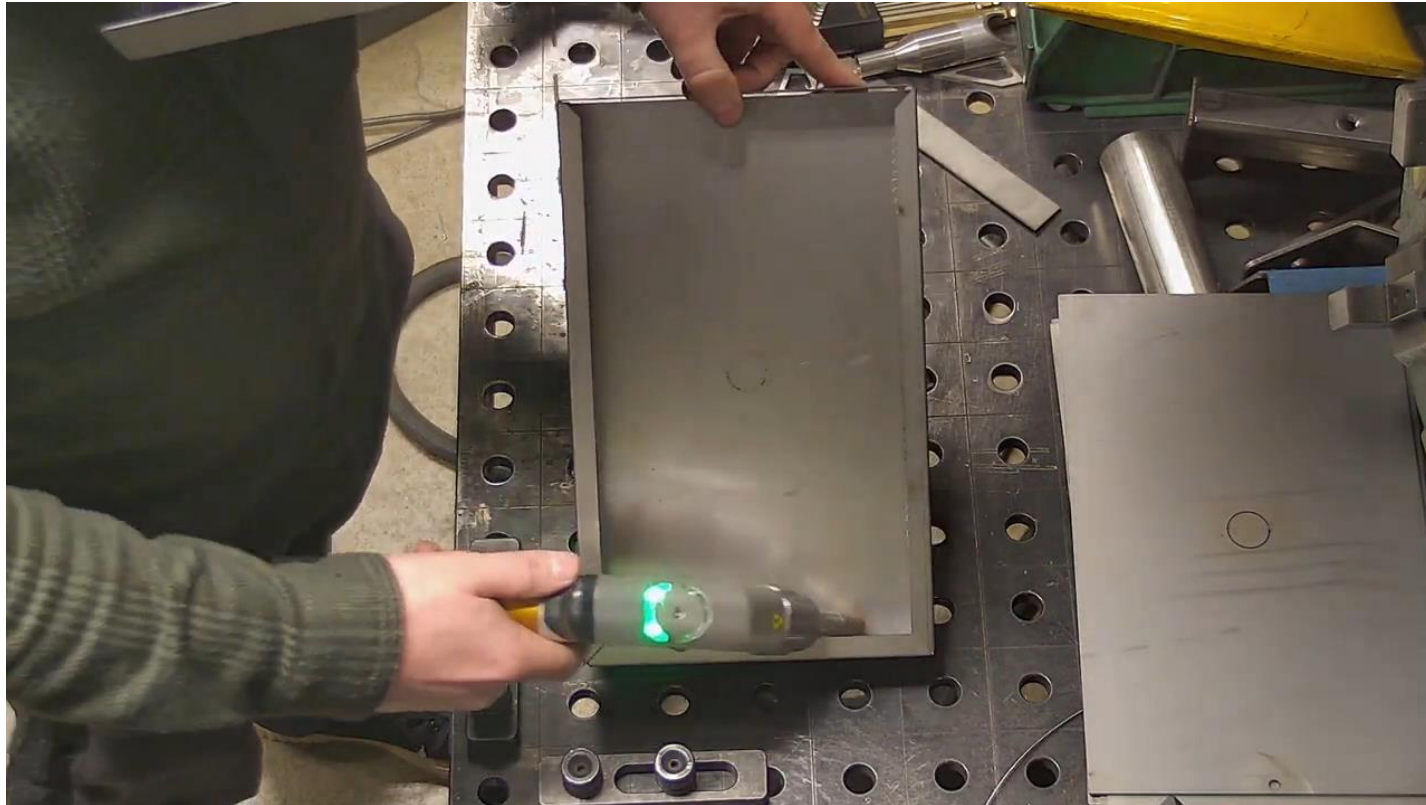
4 az 1-ben alkalmazás



Karosszéria javítás

WERBEVIDEO

Átlapot lemez hegesztése



A lézeres hegesztés előnyei és hátrányai

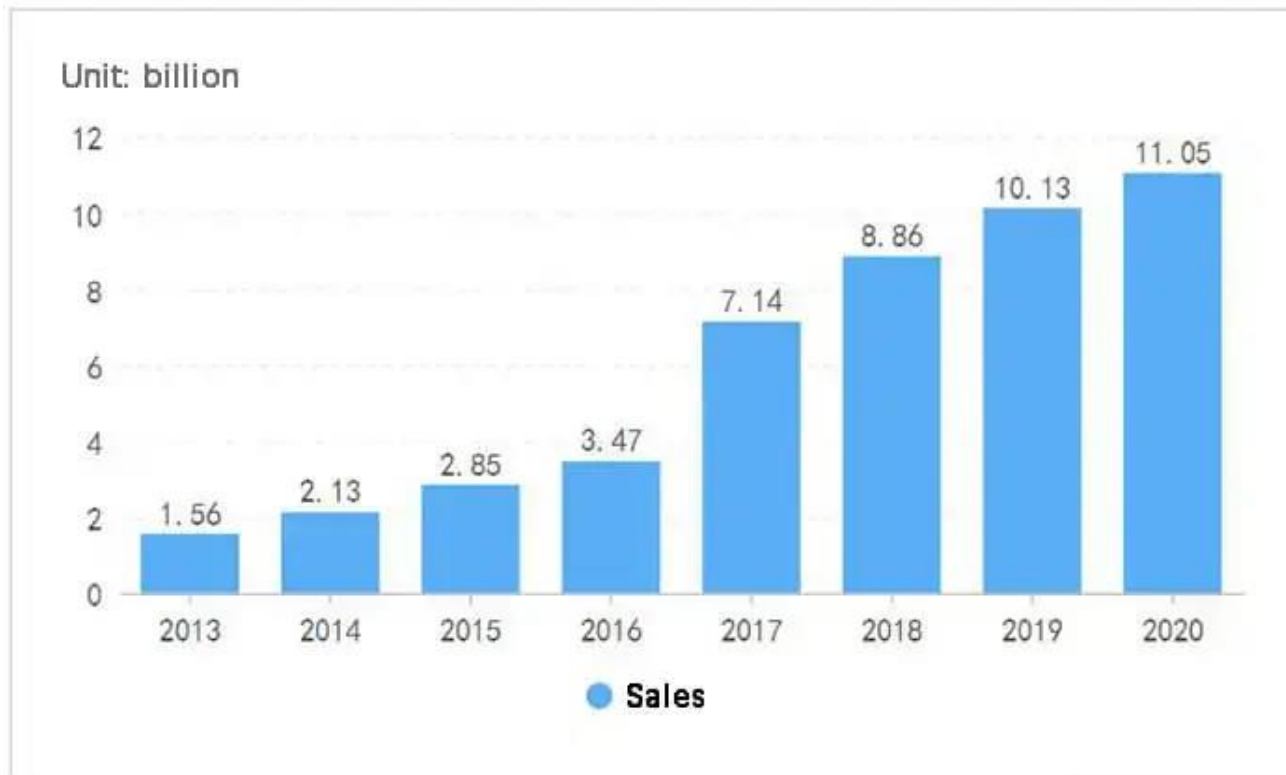
Előnyök:

- Koncentrál hőbevitel
- Hőáttali anyag deformáció csekély
- Minimális előkészületeket igényel
- Más hegesztési eljárásokkal szemben a lézeres hegesztés jóval gyorsabb
- Sokkal nagyobb olvadási mélységet lehet elérni más eljárásokkal szemben
- Lényegesen kevesebb utómunka
- Rozsdamentes anyag hegesztése esetén sokszor még a savas tisztítási utómunka is elhagyható
- Jóval gyorsabb megtérülési idő
- A hegesztés elsajátítása a wobble technológiának köszönhetően nem igényel több évi gyakorlatot

Hátrányok:

- Optikai kábel sérülése esetén az egész lézerforrással együtt kell cserélni
- Nagy méretű géptest
- Relatív drága bekerülési költség
- Fizikai behatásra érzékenyebb a hegesztőfej
- 1064 nm-es szórt lézersugár jelen léte ami ellen megfelelő eszközökkel kell védeni a hegesztőket
- A lézersugaras hegesztést lehetőség szerint fülkében kell végezni vagy a lézersugár ellen védő függönyökkel, paravánokkal, reteszelt nyílászárók használatával kell védeni a környezetben tartózkodókat.

Lézeres hegesztő berendezések forgalma



- Forrás: China Laser Industry Development Report 2021



Vízhűtéses lézerforrások



Jogszabályok:

2006/42/EK Irányelv Directive 2006/42/EC

2014/35/EU Irányelv Directive 2014/35/EU

2014/30/EU Irányelv Directive 2014/30/EU

Szabványok:

MSZ EN ISO 12100:2011

MSZ EN 60204-1:2019

MSZ EN ISO 13849-1:2016

MSZ EN ISO 13850:2016

MSZ EN ISO 13857:2008

MSZ EN ISO 14118:2018

MSZ EN ISO 14120:2016

MSZ EN ISO 11553-1:2009

MSZ EN ISO 11553-2:2009

MSZ EN ISO 11252:2013



EK MEGFELELŐSÉGI NYILATKOZAT
EC DECLARATION OF CONFORMITY



Gyártó neve Name of the manufacturer	Vector Steel Kft.
Gyártó címe Address of the manufacturer	2335 Talsány, Szent Imre út 16/A.
Értékelési tárgy Object of the declaration	YS-07 Hőszigetelő gépjárművel
Biztonsági funkciók Function of the equipment	Kézi hegesztési készülék
Modell azonosító Model identification	YS-07 1000 YS-07 1500 YS-07 2000
Magyar előírás megnevezése Name and address of the person authorized to certify the technical file	Dégy Béla Zoltán 2945 Décs, Szabadság út 130

A fenti leírt termék megfelel az alábbi uniós harmonizációs jogszabályok vonatkozásában a következőknek:
 The subject of the declaration described above conforms with the relevant provisions of Union harmonization legislation in respect of:

- 2006/42/EK Irányelv Directive 2006/42/EC
- 2014/35/EU Irányelv Directive 2014/35/EU
- 2014/30/EU Irányelv Directive 2014/30/EU

Működési harmonizációs szabványok hivatkozása:
 References to the used relevant harmonized standards:

- MSZ EN ISO 12100:2011
- MSZ EN 60204-1:2019
- MSZ EN ISO 13849-1:2016
- MSZ EN ISO 13850:2016
- MSZ EN ISO 13857:2008
- MSZ EN ISO 14118:2018
- MSZ EN ISO 14120:2016
- MSZ EN ISO 11553-1:2009
- MSZ EN ISO 11553-2:2009
- MSZ EN ISO 11252:2013

Helyi Place	Budapest
Dátum Date	2023.05.26.
Név Name	Károlyi Miklós
Biztonsági funkciók Function of the equipment	Ügyvezető igazgató
Aláírás signature	



2335 Talsány, Szent Imre út
Adószám: 27273577

Figyelem! A nyilatkozat a gyártó felelősségét jelölheti, és nem jelenti a gyártó felelősségének átvételét a gyártó felelősségétől. A nyilatkozat a gyártó felelősségét jelölheti, és nem jelenti a gyártó felelősségének átvételét a gyártó felelősségétől.

ATTENTION! This is a self-declaration, it is not a warranty. The declaration does not release the manufacturer from its liability for the safety of the machine. The declaration does not release the manufacturer from its liability for the safety of the machine.

Magyar fejlesztés VS-W ECO



Gép méretek:

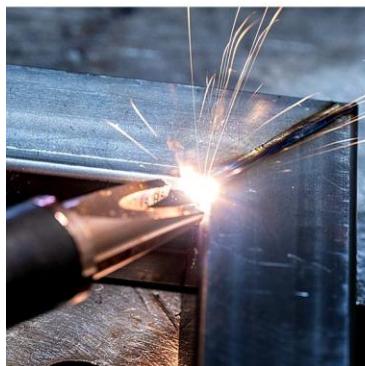
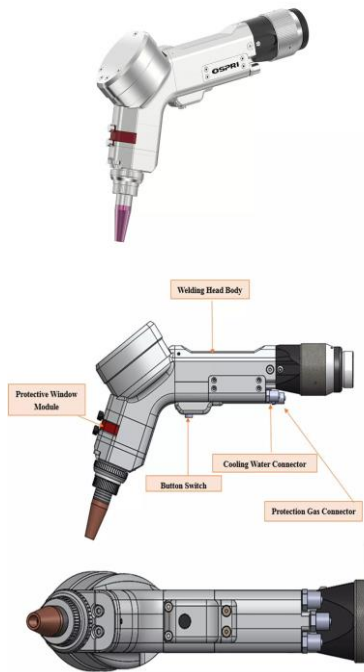
- Magasság: 1 250 mm
- Szélesség: 800 mm
- Mélység: 1 150 mm
- Súly: 190 kg



Új gép méretek:

- Magasság: 990 mm
- Szélesség: 650 mm
- Mélység: 1 150 mm
- Súly: 150 kg

Lézer pisztolyok fejlesztései



Lézerhegesztő pisztolyok
súly csökkenése

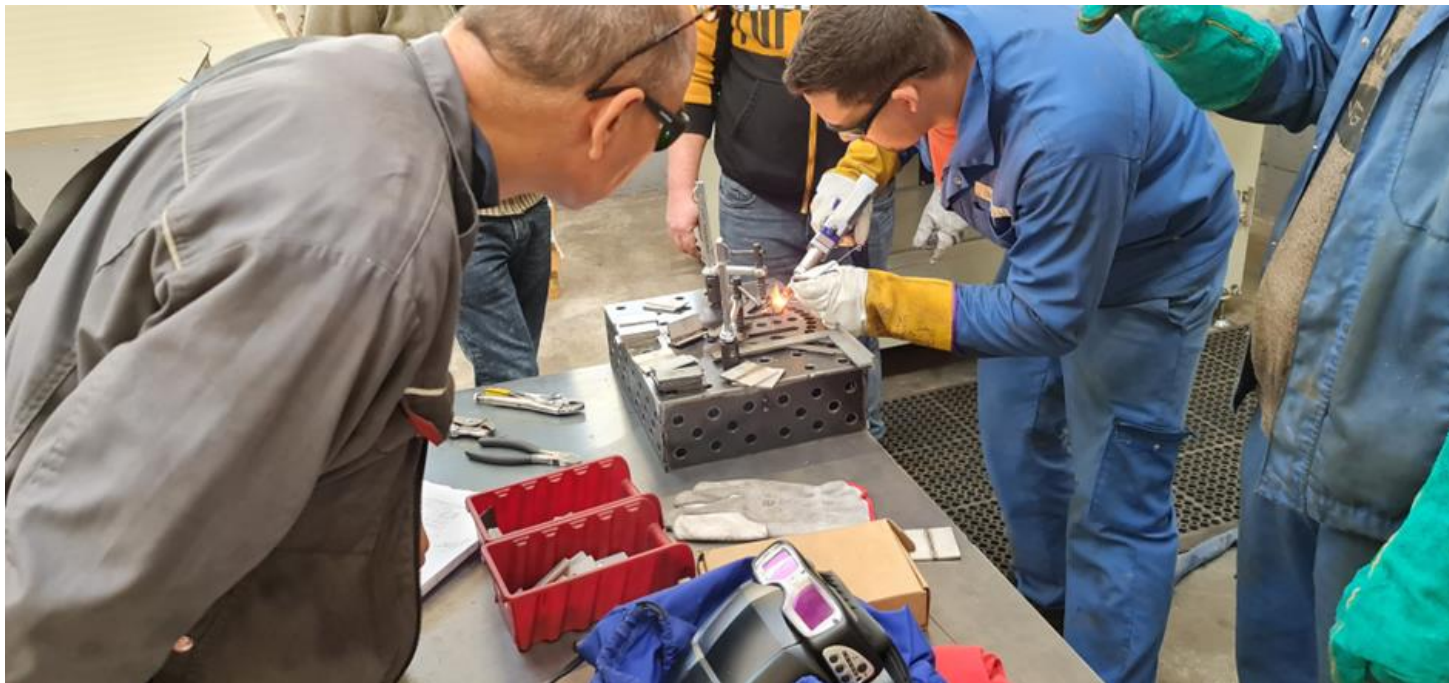
- I. generációs 1400 gr
- II. generációs 1100 gr
- III. generációs 900 gr
- IV. generációs 880 gr
- V. generációs 650 gr



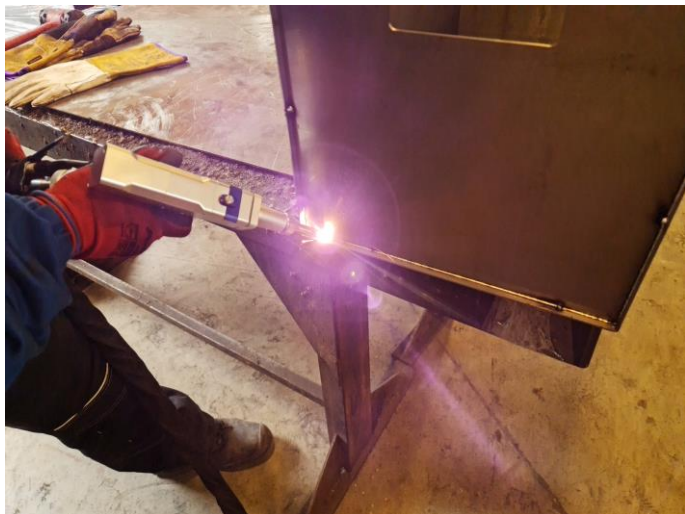
1. **Precíziós műszerész csavar**
Ennek a kitékerésével férhetünk hozzá a lencsevédő üvegek tartó fiókokhoz
2. **Első lencsevédő üveg**
Naponta akár több alkalommal is ellenőrizni kell a tisztaságát
3. **Második lencsevédő üveg**
4. **Fókusz lencse tartó fiók**
A két darab belső kulcsnyílású M2,5 –ös csavar eltávolítása után férünk hozzá a fókusz lencsét tartó fiókos adapterhez
5. **Wobble motor védő burkolat**
A wobble motor végzi a lengő hegesztést egy tükör segítségével



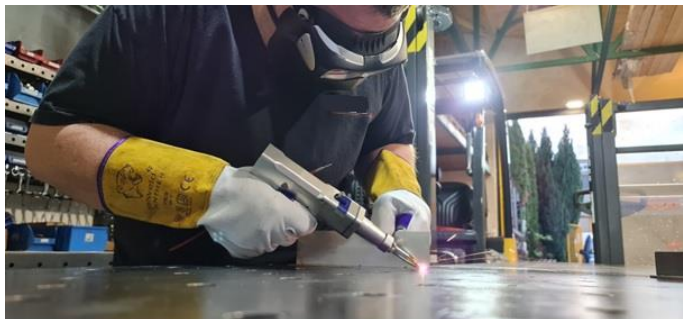




Kézi lézersugaras hegesztés a gyakorlatban



Kézi lézersugaras hegesztés a gyakorlatban



- 3 mm-es szerkezeti acél hegesztés
- 6 mm-es alumínium palást hegesztése



Minősített lézeres hegesztőgép kezelő

MSZ EN ISO 14732:2014

6 évig érvényes

Nemzetközileg elismert (ahol a TÜV jelen van)

3 nyelven (Angol, Német, Francia)

Minden gyakorlati hegesztési vizsgadarab
bevizsgálásra kerül az ÉMI TÜV SÜD által.



ÉMI-TÜV

**Notifizierte Stelle nach Druckgeräterichtlinie (2014/68/EU)
der TÜV SÜD Industrie Service GmbH**

1 SCHWEISSER-PRÜFUNGSBESCHEINIGUNG / ZERTIFIKAT

2 Bezeichnung: Bediener von Schweißeinrichtungen

4 Hersteller - Betriebsanweisung: 24.022.1452 Rev01 Zertifikat-Nr.: Z-EU/HA-SZE-21-06-3081-51-106083727

6 Name: Bogó, Balint Zoltan

8 Art der Legitimation: Personalausweis

9 Gültigkeitsdatum und Ort: 1005-31-04 Kaposvár

10 Beauftragter Job: VIZSGAFELTÉRI VE

11 Verschriftl. / Prüfnorm: DIN EN ISO 14732

12 Bemerkung:

13 Fachkunde: bestanden

14	Prüftechnik - Schweißverfahren und -Parameter:	Gültigkeitsbereich:
15	ISO 111 (1) Draht-Lichtstrahlschweißen	
16	Mehrschichtes - Schweißen (gemäß 4.2.2)	Mehrschichtes Schweißen (gemäß 4.2.2)
17	Schweißzusätze (gemäß 4.2.3)	Schweißzusätze (gemäß 4.2.3)
18
19	Einzelgüßtechnik:	Einzelgüßtechnik
20	Schweißanlage: VECTOR STEEL / V8 W FIBER	Schweißanlage: VECTOR STEEL / V8 W FIBER
21	Art der Beschichtung:	mit oder ohne Beschichtung
21a	Art der Zusatzleiste:	mit oder ohne Zusatzleiste
21b	Art der Schmelzfüllung:	mit oder ohne Schmelzfüllung
21c	Art der automatischen Kontrolle der Lichtbogenlänge:	mit oder ohne automatische Kontrolle der Lichtbogenlänge
21d	Art der automatischen Nachführung:	mit oder ohne automatische Nachführung

22 Hinweis: Die Anforderungen für die Zulassung von Personal gemäß RL 2014/68/EU, Anh. 1, 3.1.2, sind erfüllt.

23 Die Anerkennung liegt zugrunde: Name und Unterschrift: Krezina, Wieslawa

24 Schweißverfahrensprüfung (4.1 a) *Wegesen*

26 Schweißtechnik - Prüfung vor Fertigungsbeginn (4.1 b) TÜV SÜD Industrie Service GmbH

28 Zustellungsstelle für Personal

27 Standardprüfobjekt (4.1 c) Datum der Ausstellung: 2021.06.15

29 Elektroden- oder Füllmaterialprüfung (4.1 d) Ort: Szentes

20 Ergebnisse der Prüfung für die Anerkennung (genommen bei der Prüfstelle) siehe Dokument, Nr. : Datum des Schweißens: 2021.06.15

30 Gültigkeit der Prüfung: 2027.06.14

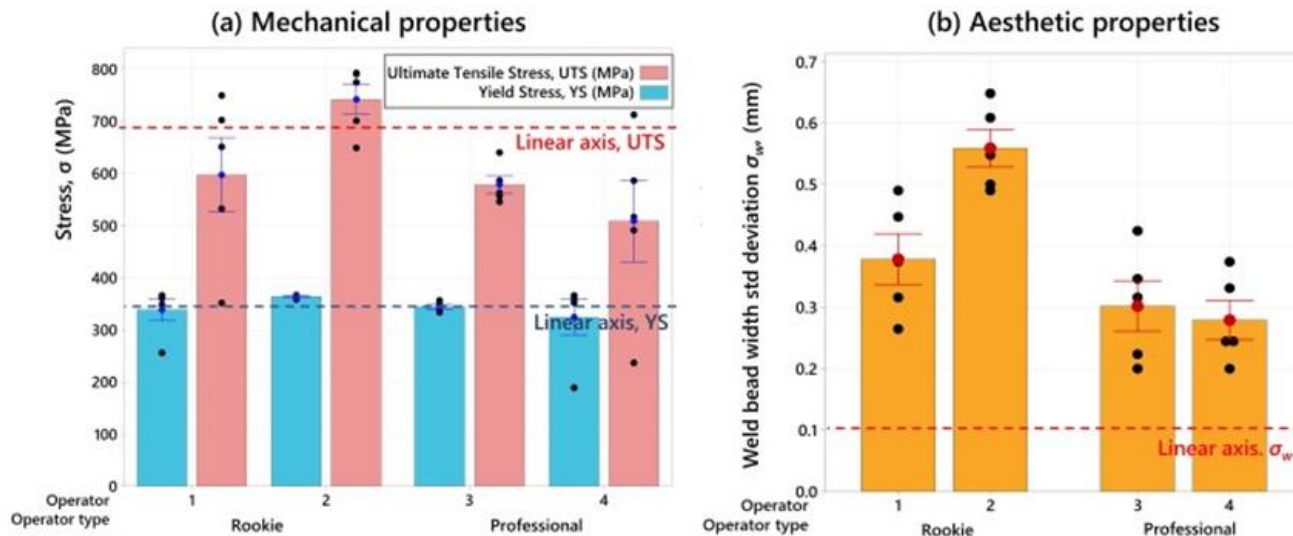
30c Verlängerung für die folgenden 6 Monate durch Schweißaufsicht / Prüfmeister, bezogen auf 5.2: (1) gilt bei jeder späteren Prüfung auf 5.2

31 Verlängerung für die folgenden 6 Monate durch Schweißaufsicht / Prüfmeister, bezogen auf 5.2:

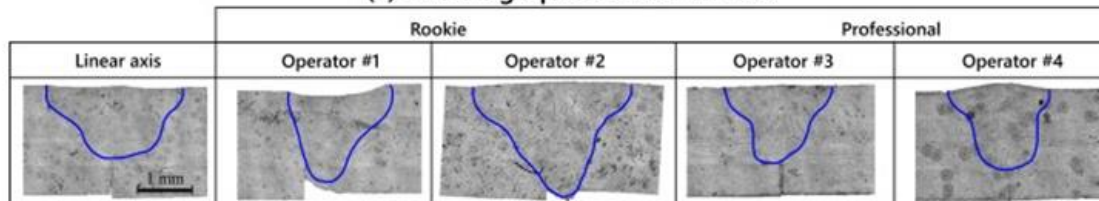
Datum	Unterstützt	Dokumentation oder Titel	Datum	Unterstützt	Dokumentation oder Titel

TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Notifizierte Stelle Nr. 0038, Westendstr. 155, 80333 München - GERMANY
4 Betriebsprüfung des Zertifikats durch App TÜV SÜD Verify in Windows 4.2.2.3
ID: 3081154742760; dieses Zertifikat ersetzt das eingetragte Zertifikat mit der ID: 3081151154030 - Prüfer: Szabo, Anikó

© TÜV SÜD Industrie Service GmbH



(c) Metallographic cross-sections



Forrás: <https://www.lasersystemseurope.com/analysis-opinion/experimenting-handheld-laser-welding>

A lézeres munkahely veszélyforrásai

Elsődleges veszélyforrás Lézer sugárzás

Másodlagos veszélyforrás

Direkt

Az eszközhöz kapcsolódnak

- Elektromos részek
- Gerjesztő sugárzás
- Lézergázok
- Optikai komponensek

Indirekt

Alkalmazástól függően

- Lézerek keltette szennyező anyagok
- Robbanásveszélyes anyagok
- Tűzveszély
- Másodlagos sugárzás

Biztonsági intézkedések

a gyártó által fogantatosítva

Műszaki Intézkedések

Konstrukciós intézkedések

- Hozzáférés megakadályozása
- Vészleállítók
- Reteszelő berendezések
- Veszélyre figyelmeztető eszközök
- Biztonsági jelzések, feliratozás
- Szűrőrendszerek

Műszaki Információk

- Biztonsági információk
- Üzemeltetési információk

a kezelő által fogantatosítva

Adminisztratív intézkedések

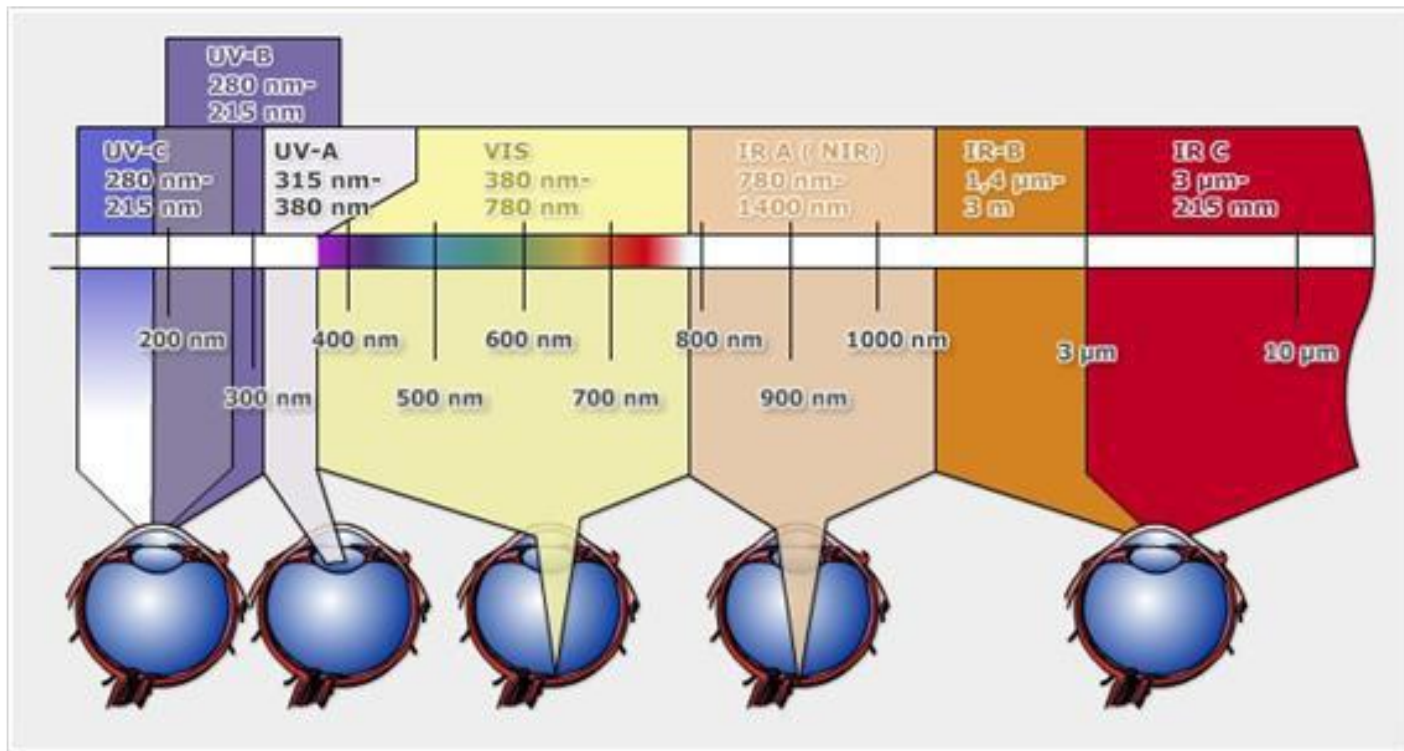
- Üzemeltetési utasítás
- Engedélyezési intézkedések
- A lézeres terület hozzáféréseinek szabályozása
- Minőségi munkaerő kiválasztása
- Baleset megelőző intézkedések
- *Lézeres biztonsági szakértő kinevezése**
- *A lézer egység bejelentése **

Személyes védelem

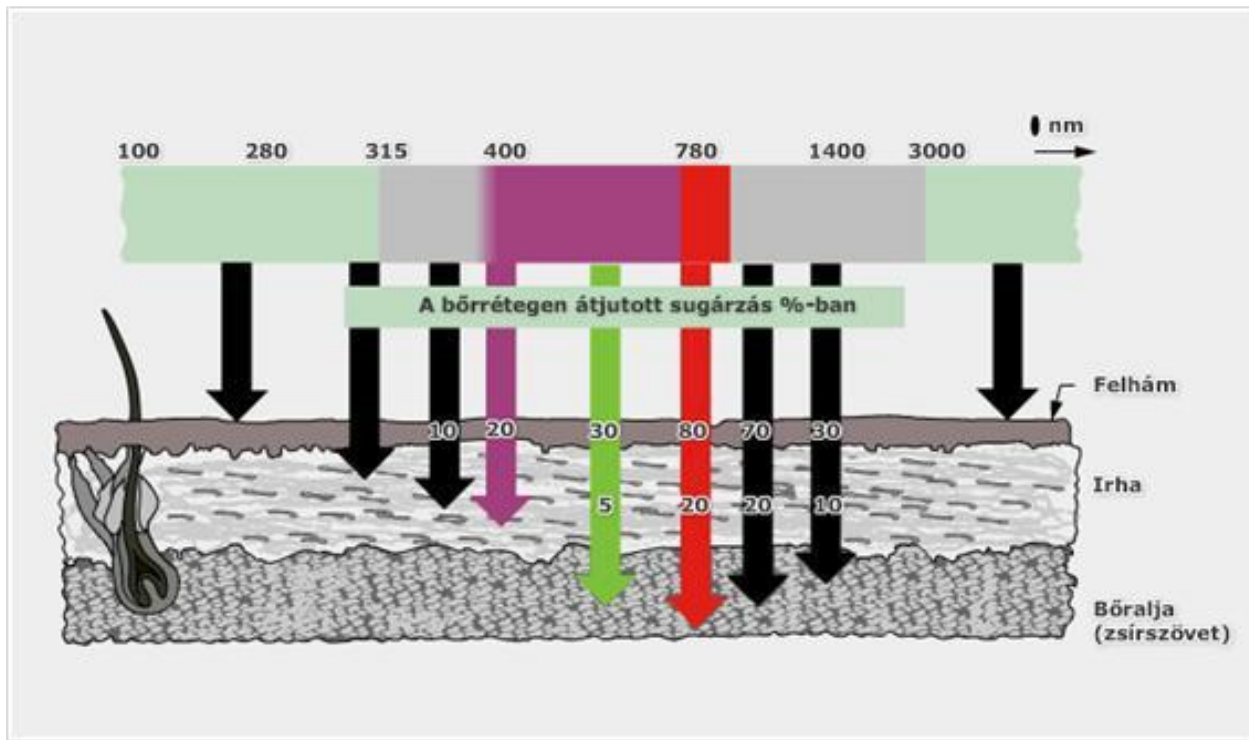
- Védőruházat
- Szemvédelmi eszközök
- Légzőszervek, hallás védelme

A lézersugarak élettani hatásai

Hatása a szemre



Hatása a bőrre



Lézer – elsődleges veszélyforrás

**Napsugárzás energia
sűrűsége**

$1000 \text{ W/m}^2 = 0,1 \text{ W/cm}^2$

**Lézer energia
sűrűsége:**

$10^6 - 10^8 \text{ W/cm}^2$



direkt nyaláb



**Direkt, fókuszált
nyaláb**



**Direkt
tükrözött nyaláb**



**Diffúzan
tükrözött nyaláb**

Nyíl \triangleq sugárzás teljesítménye



Ilyen veszélyes a lézer?



Lézer teljesítmény:
600 W

Ilyen veszélyes a lézer?



Lézer teljesítmény:
600 W

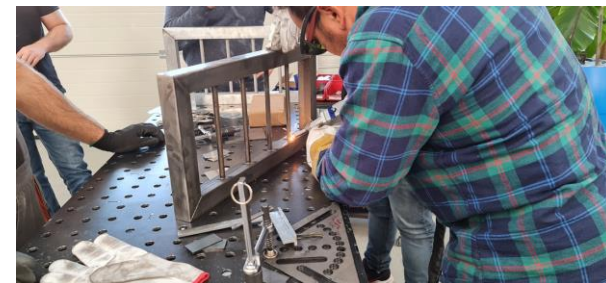


Ilyen veszélyes a lézer?



Lézer teljesítmény:
600 W

Ilyen veszélyes a lézer?



Ilyen veszélyes a lézer?



Lézer teljesítmény:
600 W

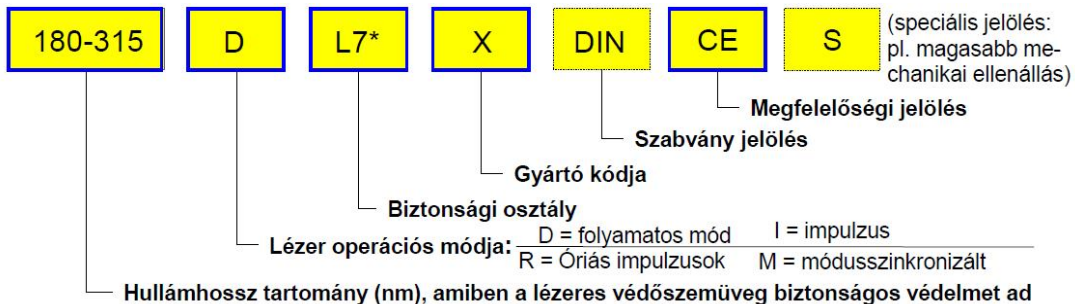
Ilyen veszélyes a lézer?



Lézer teljesítmény:
600 W

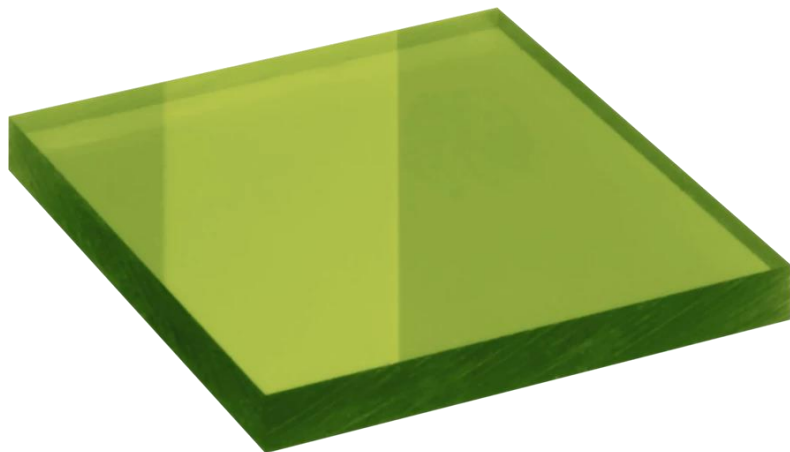


Szemvédelmi eszközök



*from DIN EN 207:2010-04: LB





Alkalmazás: Nd:YAG (1064 nm), Fiber (1080 nm), Diode (940 – 980 nm), Yb:YAG/Disk (1030 nm)

VLT (Visible light transmission): 35 %

Filter szín: green

Filter anyag: speciális műanyag

Filter vastagság: 4,0 mm

Max. méret: 1000 x 1800 mm

Ára: 1.191,- EUR +Áfa

Forrás: protect-laserschutz.de/en/products/laser-protection/laser-protection-windows

Kézi lézeres hegesztő megfelelő védelme



Csak szórt lézersugár ellen védenek!

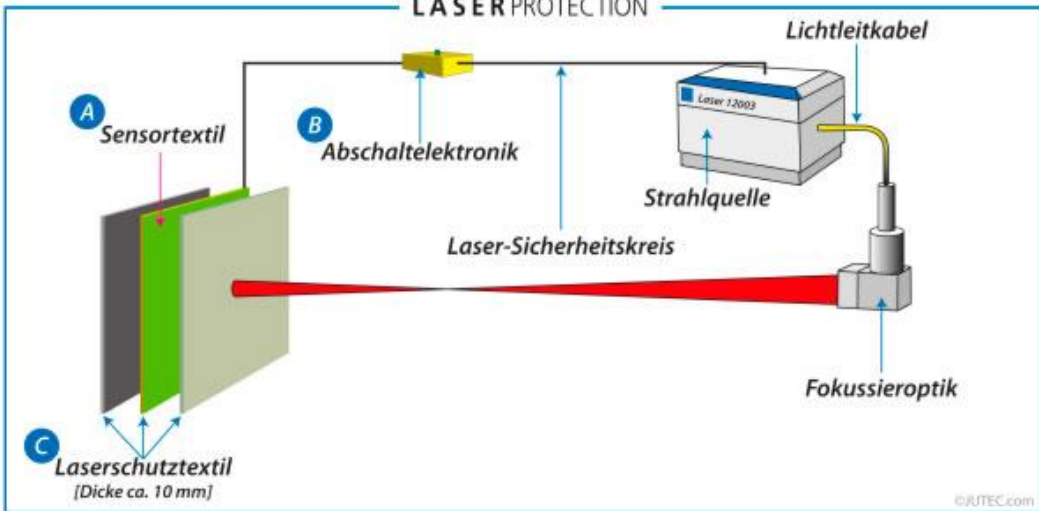
Kesztyű 125 EUR, Nadrág : 505 EUR, Dzségi 645 EUR

Kézi lézeres hegesztés környezet védelem

lasermet
laser safety solutions



Active
JUTEC
LASER PROTECTION



Műszaki adatok

A lézersugárzás hullámhossztartománya	900 ..1080 nm
Intenzitás az aktív lézeres védő textil felületén	≤ 5,0 kW / cm ²
maximális lézer teljesítmény	12 kW
Lézersugár átmérő az ISO 13694 szerint (86% -os módszer) az aktív lézervédő textil felületén	> 5 mm
Üzem módok	mindenki számára alkalmas
Sürgősségi időtűllépés a teljes lézerrendszerben	≤ 120 ms
Kikapcsoló elektronika TÜV tesztelve az EN ISO 13849-1: 2015 szerint	"E" teljesítményszint

Forrás: www.jutec.com/hu/lézeres-védelmi-technológia/



Modulméret
3300x3300x2250 mm

ML20 aktív védelmi
rendszerrel

Ára kb. 40.000 - 45.000 EUR

ML6 textil passzív védelmi
rendszerrel

Ára Kb. 30.000 -35.000 EUR

Forrás: www.jutec.com/hu/lézeres-védelmi-technológia/

isoPROTECT-Budget

Hullámhossz: 180-11000 nm

Súly: ca. 1,0 kg/m²

Anyagvastagság: kb. 0,8 mm

Védelmi osztályok EN 12254:

D AB8 + IR AB3	180 - 315
D AB5 + I AB7 + R AB6 + M AB8	>315 - 1050
D AB4 + I AB7 + R AB6 + M AB8	>1050 - 1400
DI AB2 + M AB3Y	>1400 - 11000

Teljesítménysűrűség EN 12254 szerint:

180-1050	100 sec	100 kW/m ² (10 W/cm ²)
>1050-1400	100 sec	2,5 MW/m ² (250 W/cm ²)
>1400-11000	100 sec	100 kW/m ² (10 W/cm ²)

Teljesítménysűrűség EN 60825-4 szerint:

800-1400	T2	100 sec	32 kW/m ²
----------	----	---------	----------------------

isoPROTECT-HIGH TECH

Hullámhossz: 180-11000 nm

Súly: Kb.. 2,2 kg/m²

Anyagvastagság: kb. 2 mm

Védelmi osztályok EN 12254:

D AB9 + IR AB4 + M AB5Y	180 - 315
D AB7	>315 - 1050
D AB6	>1050 - 1400
D AB3 + IR AB4 + M AB3Y	>1400 - 11000

Teljesítménysűrűség EN 12254 szerint:

180-315	100 sec	1000 kW/m ² (100 W/cm ²)
> 315-1050	100 sec	10000 kW/m ² (1000 W/cm ²)
>1050-1400	100 sec	25000 kW/m ² (2500 W/cm ²)
>1400-11000	100 sec	1000 kW/m ² (100 W/cm ²)

Teljesítménysűrűség EN 60825-4 szerint:

800-1400	T2	100 sec	32 kW/m ²
----------	----	---------	----------------------



Mobil paravánméret: 3500x2100 mm

isoPROTECT-Budget

230 EUR/m² (1.690,- EUR)

isoPROTECT-HIGHTECH

355 EUR/m² (2.610,- EUR)

Forrás: protect-laserschutz.de/en/products



Mobile laser cell



A COMPREHENSIVE, MOBILE WORKSTATION
FOR MANUAL LASER WELDING



Kézi lézeres hegesztés helyes gyakorlat





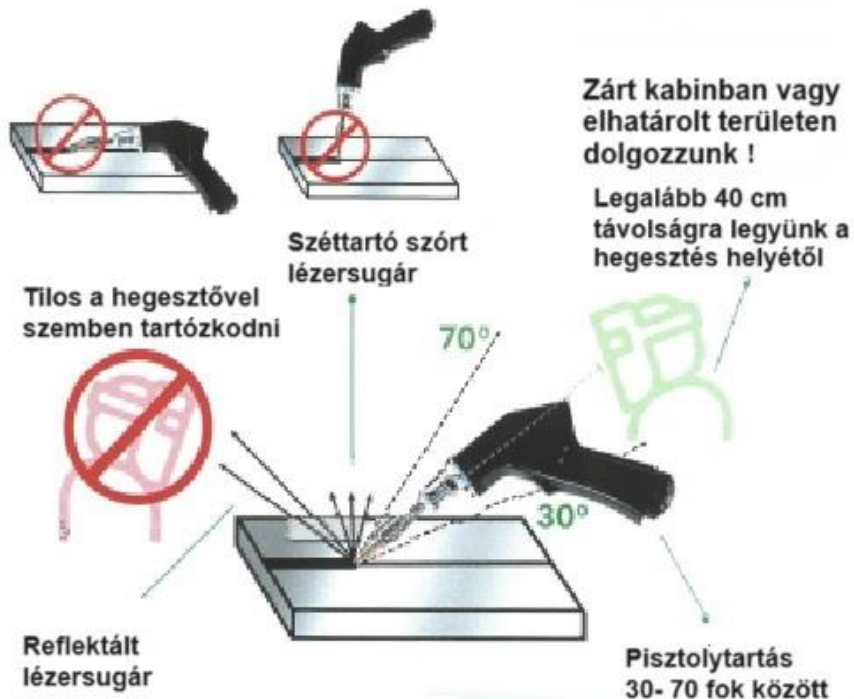
- DKC Hungária Kft.



- DKC Hungária Kft.

1. a helyiséget és a lézeres munkahelyet egyértelműen el kell különíteni, biztonsági táblákkal kell ellátni, és a folyamatban lévő lézerhegesztésről értesíteni kell a környezetet
2. A munkaállomást fel kell szerelni a lézereszköz biztonságos használatára vonatkozó utasításokkal, valamint egészségügyi és biztonsági utasításokkal.
3. lézeres hegesztést csak képzett kezelő végezhet.
4. a lézerhegesztő üzembe helyezését kulccsal vagy más hozzáférést engedélyező mechanizmussal kell biztosítani.
5. a helyiséget úgy kell kialakítani, hogy minimális legyen a lézersugár visszaverődésének lehetősége, pl. matt festékekkel, matt mázzal vagy betonpadlóval, és minimálisra csökkenti a tűzveszélyt.
6. a helyiséget tűzoltó készülékkel vagy tűzjelző rendszerrel kell felszerelni.

7. helyiséget megfelelően szellőztetni kell, hatékony és biztonságos szűrőrendszerrel kell felszerelni.
8. a helyiségnek meg kell akadályoznia, hogy a lézersugár túlterjedjen rajta. Minden ablakot függönnyel vagy lézersugárnak ellenálló paravánnal kell védeni.
9. a be- és kijáratoknak meg kell akadályozniuk a visszavert lézersugár véletlenszerű kijutását a helyiségen kívülre.
10. a bejáratoknak meg kell akadályozniuk az illetéktelen hozzáférést
11. az alkalmazottak rendszeres képzése, valamint az egyéni és kollektív biztonsággal kapcsolatos tudatosság és felelősség növelése.
12. fontolja meg egy lézeres biztonsági ellenőr kijelölésének szükségességét, aki ellenőrzi a lézerhegesztő állomás biztonságát, meghatározza az egészségügyi és biztonsági szabályokat, és felügyeli azok betartását.





Halász Gábor
EWE/IWE hegesztő szakmérnök
hegesztés-vágás szaktanácsadó

Messer Hungarogáz Kft.
H-1044 Budapest, Váci út 117.
Tel.: +36 1 435 1157
Mobil: +36 70 3351157

E-mail: gabor.halasz@messer.hu
Web: www.messer.hu

Köszönöm a megtisztelő figyelmet!