

MIRROTRON

THE WORLD OF NEUTRON

FÉMMEGMUNKÁLÁSI FOLYAMATOK
FENNTARTHATÓSÁGI SZABÁLYOZÁSA

MIRROTRON KFT.



PROCEDURE FOR ENSURING SUSTAINABILITY IN
METAL MACHINING PROCESSES

MIRROTRON LTD.

2025.09.30.

A blue ink signature, appearing to be 'Sánta', written over a dotted line.

Sánta Ramóna Johanna

cégvezető /Chief Operating Officer

A blue ink signature, appearing to be 'Ludányi', written over a dotted line.

Ludányi Zsolt

cégvezető / Chief Operating Officer

	PROCEDURE FOR ENSURING SUSTAINABILITY IN METAL MACHINING PROCESSES	Edition: 1	Date of Issue: 2025-09-30 2/13 page
---	---	-----------------------	--

TARTALOMJEGYZÉK/TABLE OF CONTENTS

I. Alapelvek / Principles.....	3
II. A fenntarthatósági szabályozás hatálya / Scope of the Sustainability Procedure	5
III. Fenntarthatósági szempontok érvényesítése a gyártási folyamatokban / Implementation of Sustainability Principles in Manufacturing Processes	6
1. Hűtő- és kenőanyagok kiválasztása / Selection of Coolants and Lubricants.....	6
2. Energiatakarékos működés / Energy Efficient Operation	8
3. Alapanyag-újrahasznosítás / Recycling of Raw Materials	10
4. Hulladékkezelés / Waste Management.....	11
IV. Záró rendelkezések / Final Provisions.....	13

	PROCEDURE FOR ENSURING SUSTAINABILITY IN METAL MACHINING PROCESSES	Edition:	Date of Issue:
		1	2025-09-30
		3/13 page	

I. ALAPELVEK

A fémalkatrész-gyártás kiemelten magas precizitást és hatékonyságot igénylő folyamat, ugyanakkor nem minden esetben tekinthető környezetbarátnak. Az ipari gyártási folyamatok jelentős energiafelhasználással és anyaghulladék-képződéssel járhatnak, amelyek csökkentése kiemelt cél az innovatív üzemek számára. Az iparágban egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek a fenntartható megoldásokra, amelyek nemcsak a környezetterhelést mérséklik, hanem hosszú távon gazdaságosabbá is teszik a termelést.

A fémalkatrész-gyártás folyamatában az egyik legfontosabb tényező az energiahatékonyság növelése. A korszerű CNC megmunkálógépek már alacsonyabb energiafelhasználással működnek, optimalizált mozgásokkal és intelligens vezérlési rendszerekkel, amelyek csökkentik a felesleges működési időt. Ezen kívül az automatikus kikapcsolási és energia-visszanyerési funkciók is egyre gyakoribbak a gyártósorokon.



I. PRINCIPLES

Metal machining is a process that requires exceptionally high precision and efficiency, yet it cannot always be considered environmentally friendly. Industrial production processes often involve significant energy consumption and material waste generation, the reduction of which is a key objective for innovative manufacturing facilities. The industry is placing increasing emphasis on sustainable solutions, which not only reduce environmental impact but also make production more cost-effective in the long run.

One of the most important factors in metal machining is improving energy efficiency. Modern CNC machining equipment already operates with lower energy consumption, optimized movements, and intelligent control systems that reduce unnecessary operating time. In addition, automatic shutdown and energy recovery functions are becoming more common on production lines.

	PROCEDURE FOR ENSURING SUSTAINABILITY IN METAL MACHINING PROCESSES	Edition:	Date of Issue:
		1	2025-09-30
		4/13 page	

A másik fontos szempont az alapanyag-felhasználás csökkentése és a hulladék minimalizálása. A fejlett szimulációs szoftverek és a precíziós megmunkálási technikák révén a selejt aránya drasztikusan csökkenthető, így kevesebb nyersanyagra van szükség.

A fenntartható fémmegmunkálás nemcsak környezetvédelmi megfontolásból lényeges, hanem a gyártási költségek optimalizálása szempontjából is előnyt jelent. Az energiahatékonyabb működés és a nyersanyag-hasznosítás javítása hosszú távon megtérül, így a vállalatok versenyképesebbek lehetnek a piacon.

A Mirrotron Kft. fémkatrész termékeinek 25-30%-át saját gyártással állítja elő martonvásári fémmegmunkáló üzemében. Cégünk elkötelezett a fenntartható gyártási folyamatok fejlesztése mellett. Az alábbiakban bemutatjuk, milyen intézkedéseket teszünk az anyagválasztás optimalizálása, valamint az energia- és anyagfelhasználás csökkentése érdekében, hogy működésünk környezettudatos és hosszú távon fenntartható legyen.



Another important aspect is reducing raw material usage and minimizing waste. With advanced simulation software and precision machining techniques, the rate of rejects can be drastically reduced, thereby requiring less raw material.

Sustainable metal machining is important not only for environmental reasons but also because it offers advantages in optimizing production costs. Greater energy efficiency and improved raw material utilization pay off in the long run, enabling companies to become more competitive in the market.

Mirrotron Ltd. produces 25–30% of its metal component products in-house at its metalworking facility in Martonvásár. Our company is committed to developing sustainable manufacturing processes. Below, we present the measures we take to optimize material selection, as well as to reduce energy and material consumption, in order to ensure that our operations are environmentally conscious and sustainable in the long term.

MIRROTRON THE WORLD OF NEUTRON	PROCEDURE FOR ENSURING SUSTAINABILITY IN METAL MACHINING PROCESSES	Edition: 1	Date of Issue: 2025-09-30 5/13 page
--	--	---------------	---

II. A FENNTARTHATÓSÁGI SZABÁLYOZÁS HATÁLYA

A szabályozás a Mirrotron Kft. CNC fémmegmunkáló berendezéseire, valamint a fémmegmunkálás folyamataira vonatkozik.



II. SCOPE OF THE SUSTAINABILITY PROCEDURE

This procedure applies to Mirrotron Ltd.'s CNC metal machining equipment and metal machining processes.

	PROCEDURE FOR ENSURING SUSTAINABILITY IN METAL MACHINING PROCESSES	Edition:	Date of Issue:
		1	2025-09-30
		6/13 page	

III. FENNTARTHATÓSÁGI SZEMPONTOK ÉRVÉNYESÍTÉSE A GYÁRTÁSI FOLYAMATOKBAN

1. HŰTŐ- ÉS KENŐANYAGOK KIVÁLASZTÁSA

A fémmegmunkálás során a fenntarthatóság egyik kulcskérdése az alapanyagok és kenőanyagok tudatos felhasználása. A hagyományos olaj alapú hűtő- és kenőanyagok gyakran károsak a környezetre, mivel nehezen bomlanak le és speciális kezelést igényelnek az eltávolításuk során. Ezzel szemben az új generációs vízbázisú vagy növényi olaj alapú kenőanyagok nemcsak csökkentik a környezetszennyezést, hanem hosszabb élettartamuknak köszönhetően költséghatékonyabb megoldást is jelentenek.



III. IMPLEMENTATION OF SUSTAINABILITY PRINCIPLES IN MANUFACTURING PROCESSES

1. SELECTION OF COOLANTS AND LUBRICANTS

In metal machining, one of the key aspects of sustainability is the conscious use of raw materials and lubricants. Traditional oil-based cooling and lubricating fluids are often harmful to the environment, as they are difficult to degrade and require special treatment for disposal. In contrast, new-generation water-based or vegetable oil-based lubricants not only reduce environmental pollution but also provide a more cost-effective solution thanks to their longer lifespan.

	PROCEDURE FOR ENSURING SUSTAINABILITY IN METAL MACHINING PROCESSES	Edition:	Date of Issue:
		1	2025-09-30
		7/13 page	

A Mirrotron Kft. fémmegmunkáló üzemeiben a gépeknek megfelelő hűtő- és kenőanyagok kiválasztásában a természeti ártalom minimalizálására törekszünk. Korszerű, vízzel keverhető hűtő-és kenőanyagot használunk, amely 8/92 arányú elegyíthetőségének köszönhetően minimális mennyiségben tartalmaz ásványi olajat. A gépekhez alkalmazott anyagok (szánkenő olaj, hűtőfolyadék és kenőzsír) foszfát-, nitrát- és szilikátmentesek. Összetételük klór-, bór- és formaldehidmentes, így kedvezőbb környezeti és egészségügyi profillal rendelkeznek. Emellett kiváló tapadóképességük biztosítja a megbízható kenést a vezetőfelületeken, míg jó biostabilitásuk hozzájárul a hosszabb élettartamhoz és a kevesebb hulladék keletkezéséhez.

INTÉZKEDÉSEK ÉS FELELŐS

Intézkedés megnevezése	Végrehajtásért felelős munkatárs	Dokumentáció
optimális anyagok kiválasztása	fémmegmunkáló műhelyvezető	MSDS adatlapok nyilvántartása



At Mirrotron Ltd.'s metal machining facilities, we prioritize minimizing environmental impact when selecting machine coolants and lubricants. Our modern water-miscible cutting fluid contains only a minimal amount of mineral oil, due to an optimized 8/92 blend ratio. The products used—slideway oils, coolants, and greases—are free from phosphates, nitrates, silicates, chlorine, boron, and formaldehyde, ensuring a safer environmental and health profile. Their excellent adhesion provides reliable lubrication on critical surfaces, while superior biostability extends service life and reduces waste, supporting both sustainable operations and cost efficiency.

ACTIONS AND RESPONSIBILITIES

Action	Person in charge	Documentation
selection of optimized materials	head of the metal machining workshop	MSDS data sheet registry

	PROCEDURE FOR ENSURING SUSTAINABILITY IN METAL MACHINING PROCESSES	Edition:	Date of Issue:
		1	2025-09-30
		8/13 page	

2. ENERGIATAKARÉKOS MŰKÖDÉS

A fenntarthatóság egy másik fontos aspektusa az energiahatékony gyártási folyamatok alkalmazása. Az új generációs fémmegmunkáló berendezések már olyan fejlett vezérlési rendszerekkel rendelkeznek, amelyek optimalizálják az energiafelhasználást, csökkentik a szükségtelen állásidőt és növelik a termelékenységet.

A Mirrotron Kft. 2023-ban üzembe helyezett, magas minőségű DMG MORI CNC fémmegmunkáló gépe csúcstechnológiás SINUMERK 840 D sl vezérlőrendszerrel rendelkezik. ACCELER gépünkön a gyártást Fanuc vezérlés, és EdgeCam programozás optimalizálja.

A Mirrotron Kft. fémmegmunkáló üzemének energiaellátását mintegy 25% arányban az épület tetején elhelyezett napelempark biztosítja. Célkitűzésünk az energiafüggetlenség elérése 100%-ban megújuló energiaforrás felhasználásával.



2. ENERGY EFFICIENT OPERATION

Energy-efficient manufacturing processes are another key aspect of our sustainability efforts. Modern metalworking equipment is equipped with advanced control systems that optimize energy use, minimize downtime, and enhance productivity.

In 2023, Mirrotron Ltd. commissioned a high-precision DMG MORI CNC metalworking machine featuring the cutting-edge SINUMERIK 840 D sl control system. Production on our ACCELER machine is further optimized through Fanuc controls and EdgeCam programming, ensuring both efficiency and precision.

Approximately 25% of the energy supply for Mirrotron Ltd.'s metal machining facility is provided by a solar panel system installed on the building's roof. Our goal is to achieve energy independence using 100% renewable energy sources.

	PROCEDURE FOR ENSURING SUSTAINABILITY IN METAL MACHINING PROCESSES	Edition: 1	Date of Issue: 2025-09-30
			9/13 page

INTÉZKEDÉSEK ÉS FELELŐS

Intézkedés megnevezése	Végrehajtásért felelős munkatárs	Dokumentáció
működési hatékonyság optimalizálása	fémmegmunkáló műhely vezetője	működtetési utasítás
fogyasztás optimalizálása	fémmegmunkáló műhely vezetője	energiafogyasztási nyilvántartás
karbantartás	fémmegmunkáló műhely vezetője	karbantartási napló
energiaigény és energiaforrások összehangolása, napelempark bővítése	cégvezetők	energiaigény és megtérülési számítások, műszaki tervdokumentáció



ACTIONS AND RESPONSIBILITIES

Action	Person in charge	Documentation
optimization of operational efficiency	head of the metal machining workshop	operating instructions
optimization of consumption	head of the metal machining workshop	energy consumption log
maintenance	head of the metal machining workshop	maintenance log
alignment of energy demand and energy sources, expansion of solar panel system	COOs	Energy demand and return-on-investment calculations, technical design documentation

	PROCEDURE FOR ENSURING SUSTAINABILITY IN METAL MACHINING PROCESSES	Edition:	Date of Issue:
		1	2025-09-30
			10/13 page

3. ALAPANYAG-ÚJRAHASZNOSÍTÁS

A modern iparban egyre nagyobb figyelmet fordítanak az újrahasznosított fémek alkalmazására, amelyek nemcsak csökkentik az ökológiai lábnyomot, hanem gazdaságilag előnyösebb megoldást jelentenek. A Mirrotron Kft-nél a gyártásból vagy selejtként visszamaradt, műbizonylattal rendelkező anyagokat alapanyagraktárba vételezzük. A raktárnyilvántartás alapján ezek az anyagok megfelelés esetén későbbi megrendelésekhez újrafeldolgozásra kerülnek, miközben a végtermék minősége változatlan marad.

INTÉZKEDÉSEK ÉS FELELŐS

Intézkedés megnevezése	Végrehajtásért felelős munkatárs	Dokumentáció
újrahasznosítható maradék/selejt alapanyag raktárba vétele	fémmegmunkáló műhely vezetője	raktárnyilvántartás
alapanyagigény felmérése	Fémgyártásvezető	raktárnyilvántartás



3. RECYCLING OF RAW MATERIALS

In modern industry, the use of recycled metals is gaining increasing importance, as it both reduces the ecological footprint and offers a more cost-effective solution. At Mirrotron Ltd., leftover production materials with verified mill test reports are received into our raw material inventory. These materials are reprocessed for future orders when they meet quality standards, ensuring that the quality of the final product remains consistently high.

ACTIONS AND RESPONSIBILITIES

Action	Person in charge	Documentation
receipt of recyclable leftover/scrap raw materials into the inventory	head of the metal machining workshop	inventory log
assessment of raw material demand	head of metal productions	inventory log

	PROCEDURE FOR ENSURING SUSTAINABILITY IN METAL MACHINING PROCESSES	Edition:	Date of Issue:
		1	2025-09-30
		11/13 page	

4. HULLADÉKKEZELÉS

A gyártás folyamata elkerülhetetlenül hulladékképződéssel jár, melynek eltávolítása szigorú jogszabályi előírások betartása mellett lehetséges. Cégünk a keletkezett hulladékokat – így a használt hűtő-kenő anyagot, selejt alkatrészeket és a fémforgácsot – engedéllyel rendelkező, minősített hulladékgazdálkodó partnerrel szállíttatja el és kezelteti.

A hulladékkezelő cég az átvett hulladékolajok előkezelését követően vákuum desztillációs technológiával fluxáló olajat állít elő. A különböző hulladék-, illetve fáradt olajok előkezelésével és hasznosításával nyert fluxáló olaj terméket bitumengyártási alapanyagként útépitésekhez használják fel.



4. WASTE MANAGEMENT

The manufacturing process inevitably generates waste, which must be managed in compliance with strict legal regulations. At Mirrotron Ltd., all waste – including used coolants and lubricants, defective components, and metal shavings – is collected and processed by a licensed and certified waste management partner.

The waste management company pre-treats the collected oils and, using vacuum distillation technology, produces fluxing oil. This recycled fluxing oil is then repurposed as a raw material for bitumen production, supporting sustainable road construction and demonstrating the circular use of industrial by-products.

	PROCEDURE FOR ENSURING SUSTAINABILITY IN METAL MACHINING PROCESSES	Edition: 1	Date of Issue: 2025-09-30
			12/13 page

A fémfelületkezelésből származó termelési hulladékok esetében a hulladékkezelési eljárás célja a hulladék haszonanyag tartalmának jelentős mértékű visszanyerése, így hozzájárulva azok további hasznosításához a gazdasági körforgás és a fenntarthatóság jegyében. A hasznosítási folyamatokon átesett hulladékok teljesítik az „end of waste” kritériumokat, így azok hulladékstátuszukat elveszítve termékeként léphetnek más anyagok helyébe.

INTÉZKEDÉSEK ÉS FELELŐS

Intézkedés megnevezése	Végrehajtásért felelős munkatárs	Dokumentáció
újrahasznosítható maradék/selejt alapanyag raktárba vétele	fémmegmunkáló műhely vezetője	raktárnyilvántartás
hulladékanyag átadása hulladékkezelő cég számára	fémmegmunkáló műhely vezetője	átadás-átvételi jegyzőkönyv



Production waste from metal surface treatment is managed with the goal of recovering a significant portion of its valuable materials, supporting their reuse within a circular economy and sustainability framework. Once processed through these recovery operations, the waste meets the “end-of-waste” criteria, allowing it to lose its waste status and re-enter the market as a product, effectively replacing other materials.

ACTIONS AND RESPONSIBILITIES

Action	Person in charge	Documentation
receipt of recyclable leftover/scrap raw materials into the inventory	head of the metal machining workshop	inventory log
handover of waste materials to the waste management company	head of the metal machining workshop	transfer certificate

	PROCEDURE FOR ENSURING SUSTAINABILITY IN METAL MACHINING PROCESSES	Edition:	Date of Issue:
		1	2025-09-30
			13/13 page

IV. ZÁRÓ RENDELKEZÉSEK

Jelen fenntarthatósági szabályozás a kiállítás keltétől visszavonásig érvényes.

IV. FINAL PROVISIONS

This sustainability procedure remains in effect from the date of issuance until withdrawal.