



# **CAROBronZE®**

Nagyteljesítményű  
nyersanyag csúszóelemekhez



# CAROBRONZE®

## Nagyteljesítményű nyersanyag csúszóelemekhez

### CAROBRONZE® nagyteljesítményű nyersanyag

A piacon ismert csúszócsapágy-anyagok között a **CAROBRONZE®** márkájú foszfor-ónbronz évtizedek óta kiemelkedő helyet foglal el.



Ennek okai a következők:

a **CAROBRONZE®** nagy kopásállóságú anyag, a kisebb kopás hosszabb élettartamot biztosít, **ezáltal költséget takarít meg,**

a **CAROBRONZE®** a jól bevált és évtizedek óta bizonyított termékminőségével, valamint kitűnő anyagtulajdonságaival – alátámasztva a forgalmazó alapos és széleskörű műszaki tanácsadásával – **nagy üzembiztonságot** nyújt,

a **CAROBRONZE®** a bő raktárválasztékkal **elsőrangú szolgáltatást** biztosít (különleges méreteket a vevő kívánsága szerint gyártunk).

A **CAROBRONZE®** kimagasló minősége az **ötvözet tisztasága,** a magas **foszfortartalom,** valamint a célirányos **képlékenyalakítás** és **hőkezelés** által létrehozott finomszemcsés kristályszerkezet **együttes** hatásán alapszik. Az anyag kiváló mechanikai és tribológiai tulajdonságai – a gyártó és a forgalmazó által ápolt szoros vevőkapcsolattal párosulva – jelentős előnyt biztosítanak a felhasználónak, amelyeket olyan neves vállalatok mint a **MTU,** a **MAN** vagy a **Heidelberger Druckmaschinen** is felismertek.

Ismerje meg Ön is a következő oldalakon az **Enzesfeld-Caro Metallwerke AG** csúszócsapágy anyagait.

### Az ötvözet

A **CAROBRONZE®** vegyi összetétele körülbelül 8% Sn, 0,3% P, a maradék Cu (irányadó értékek). Az összetétel megengedett tűrései sokkal szűkebbek, a megengedett szennyezések határértékei sokkal alacsonyabbak, mint amit a nemzetközi szabványok előírnak. Ez szavatolja az ötvözet nagy tisztaságát, ami – a mechanikai tulajdonságok értékeinek kisebb ingadozása mellett – a szokásos CuSn ötvözeteknél lényegesen jobb csúszási tulajdonságokat eredményez.

További előnyt jelent a magas foszfortartalom, amely lassítja a kopási folyamatot, lényegesen növeli a kenőanyag-film tapadását a csúszófelülethez, valamint kimutathatóan javítja a kényszerfutási tulajdonságokat.

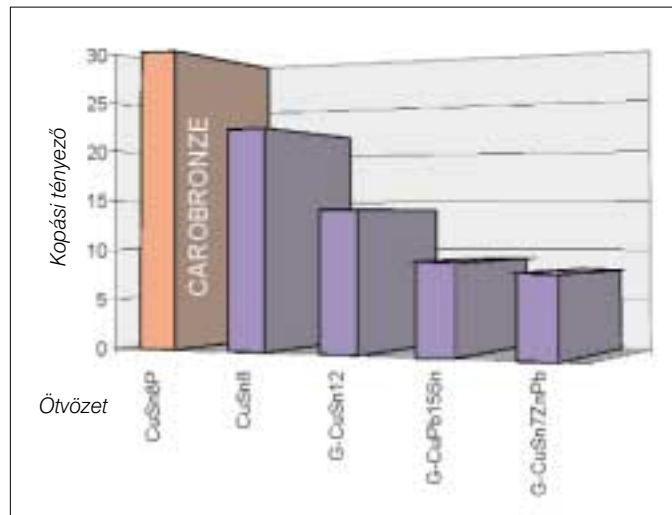


## Nagyteljesítményű nyersanyag csúszóelemekhez

### CAROBRONZE® előnyei

Amint már említettük, a **CAROBRONZE®** az összetételének és a hidegalakításból eredő finomszemcsés vegyeskristály-szerkezetének következtében számos pozitív tulajdonsággal rendelkezik.

- kiváló csúszási és kényszerfutási tulajdonságok
- nagy kopásállóság
- nagy terhelhetőség
- jó melegszilárdság
- magas tartós szilárdság
- ütés- és lökészerű igénybevétellel szembeni érzéketlenség
- az erózióval és kavitációval szembeni nagy ellenállás



Különféle csúszócsapágy-anyagok kopása

- korrózióval és tengervízzel szembeni ellenállóság
- jó hővezetőképesség
- jó hőállóság

Ezek a tulajdonságok teremtik meg a legjobb előfeltételeket ahhoz, hogy **CAROBRONZE®**-ot, mint nagyteljesítményű csúszóanyagot, mindenhol alkalmazzák, ahol – mind a vegyes-súrlódású, mind a hidrodinamikus üzemmódban – magas követelményeket támasztanak a terhelhetőséggel, a megengedhető csúszási sebességgel, valamint a kopásállósággal szemben.

### Mechanikai és fizikai tulajdonságok

**CAROBRONZE®** a képlékenyalakításnak és a hőkezelésnek köszönhetően a mechanikai tulajdonságok széles tartományában gyártható. Keménységi állapota a lágytól (R380) a rugókeményig (R620) terjedhet.

Leggyakrabban az R450 illetve R460 keménységi állapotú anyagot alkalmazzák, ezekből raktárkészletet is tartunk. Kívánságra az előírások Brinell-keménység alapján is megadhatók (pl. H125 a DIN EN 12163 szerint), amint azt az alábbi táblázatok mutatják.



Mechanikai tulajdonságok				Csövek DIN EN 12449 szerint CW459K					
				R460	R550	R620	H130	H135	H180
Szakítószilárdság	R <sub>m</sub>	N/mm <sup>2</sup>	min.	460	550	620	-	-	-
Brinell-keménység	HB	2,5/62,5		-	-	-	125 -160	160 -190	min. 175
Nyúlás	A <sub>5</sub>	%	min.	30	12	5	-	-	-
0,2%-os határ	R <sub>p</sub>	N/mm <sup>2</sup>	min.	280	480	540	-	-	-

Mechanikai tulajdonságok				Rudak DIN EN 12163 szerint CW459K					
				R390	R450	R550	R620	H125	H160
Szakítószilárdság	R <sub>m</sub>	N/mm <sup>2</sup>	min.	390	450	550	620	-	-
Brinell-keménység	HB	2,5/62,5		-	-	-	-	125 -160	160 -190
Nyúlás	A <sub>5</sub>	%	min.	35	18	10	4	-	-
0,2%-os határ	R <sub>p</sub>	N/mm <sup>2</sup>	min.	260	280	430	550	-	-

Az elérhető keménységi fokozatot az átmérő és a falvastagság befolyásolja. R460 állapotú csöveket 11 mm-es falvastagságig és 120 mm-es átmérőig, R550 keménységi állapotban 11 mm-es falvastagságig és 110 mm-es külső átmérőig szállíthatók.

Az R460 keménységi állapot a folyáshatár és a szakítószilárdság jó értékeit a magas nyúlással egyesíti. Ha különlegesen nagy az ütés- és lökésszerű igénybevétel, az R550 és R620 keménységi állapotot ajánljuk.

Fizikai tulajdonságok		CAROBRONZE	
Rugalmassági modulus	kN/mm <sup>2</sup>		115
Lineáris hőtágulási tényező	10 <sup>-6</sup> /K		17
Hővezető képesség	W/mK		59
Sűrűség	kg/dm <sup>3</sup>		8,8

## Gazdaságosság

### Anyagfelhasználás

CAROBRONZE® lehetővé teszi a csapágyperselyek **vékonyfalú, keskeny**, ezáltal **helytakarékos** méretezését. Ezért a költségek összehasonlításánál minden alkalmazási esetben figyelembe kell venni azokat a konstrukciós lehetőségeket, amelyeket a CAROBRONZE® felhasználása megenged. Például egy CAROBRONZE® perselynél az anyagszükséglet akár ötször kisebb is lehet, mint egy RG7-ből (vörösöntvény) készült perselynél. A kilogrammban megadott egységarak egyedüli, közvetlen összehasonlítása hibás következtetésekhez vezethet.

# CAROBRONZE®

Nagyteljesítményű nyersanyag  
csúszóelemekhez



## Gazdaságosság

### Megmunkálási ráhagyások

Szinte minden készmérethez (a persely külső átmérője) kaphatók olyan **CAROBRONZE®** csövek, amelyeknek méretei csak néhány tized milliméterrel térnek el a kész persely méretétől. A megmunkálás költsége és a hulladék (forgács) ezáltal minimálisra csökken.

Bizonyos alkalmazási területekhez programunkban precíziós csövek is találhatóak (lásd 8. o.?). Az ezekből a csövekből készült perselyek a külső átmérő megmunkálása nélkül besajtolhatóak a H7 tűrésű furatokba.

### Élettartam

A már leírt tulajdonságokból adódóan azonos alkalmazási feltételek mellett lényegesen nagyobb a **CAROBRONZE®** csapágyperselyek élettartama, mint a más rézötvözetekből készüteknek. A Német Repülési és Űrhajózási Kísérleti és Kutatóintézet (Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt) kísérletei ezt meggyőzően bizonyították.

## Felhasználási területek

**CAROBRONZE®** különösen alkalmas

- vékonyfalú (helytakarékos) csúszócsapágy-perselyek
- orsóanyák, fogaskerekek
- csigakerekes hajtóművek csiga- és kiskerekei
- korrózióálló és kopásálló konstrukciós alkatrészek, mint csapok, csavarok, orsók és anyák gyártásához.



## Alkalmazási területek

- dugattyús szivattyúk és kompresszorok
- építőipari és mezőgazdasági gépek
- hidraulikák és pneumatikák
- motorok és hajtóművek
- jármű- és vagonygyártás
- bányagépek
- nyomda- és szerszámgépek
- fröccsöntő-gépek
- finommechanika
- gépjárműipar
- különleges gépgyártás
- csomagológépek





## Szabványosítás

A DIN EN 12449 szabvány különböztette meg első alkalommal a CuSn8P-t a CuSn8 ötvözetétől. Ezt a megkülönböztetést a CAROBRONZE/CuSn8P a vegyes-súrlódás területén tapasztalható, különleges csúszási tulajdonságai tették indokoltá és szükségessé. A Carobronze/CuSn8P – a jobb csúszási értékeivel – teljesíti a CuSn8 tulajdonságaival szembeni követelményeket. Fordított esetben ez nem áll fenn, a CuSn8 nem felel meg a Carobronze/CuSn8P tulajdonságainak.

**CAROBRONZE®** a következő nemzeti és nemzetközi szabványoknak felel meg:

EURÓPA	EN	Termékszabvány*	CuSn8P	CW459K
Németország	DIN	17662	CuSn8	2.1030
Franciaország	NF	A 51-111	CuSn8P	
Nagy-Britannia	BS	2874	Pb104	
Olaszország	UNI	2527-1	CuSn8	
Spanyolország	UNE	37-103-1	CuSn8PC-7150	
Nemzetközi	ISO	4382	CuSn8P	
USA	ASTM	vol- 02.01	C52100	
Magyarország	MSZ	710-1	CuSn8	Bz8
Csehország	CSN	423096-1	C52100	
Japán	JIS	termékszabvány C5212		

\* Anyagtulajdonságok a féglyártmány kívánt formájától függenek.

## CAROBRONZE® megmunkálása

### Mechanikai megmunkálás

A **CAROBRONZE®** rudakat és csöveket szűk átmérő- és egyenesség-tűréssel gyártjuk. Így a **CAROBRONZE®** rudak és csövek automata forgácsoló berendezéseken is nagyon jól megmunkálhatók. Felhívjuk azonban a figyelmet, hogy a **CAROBRONZE®**, mint homogén, magas szilárdságú, szívós anyag, nem tartozik a könnyen forgácsolható rézötvözetek közé, forgácsolásnál folyóforgács képződik. Az optimális megmunkálási eredmények eléréséhez igen nagy jelentősége van a vágóanyag és a vágási geometria helyes megválasztásának. Ezért a **CAROBRONZE®** forgácsolásához alumínium geometriájú K10 keményfém váltólapok alkalmazását ajánljuk.

**Vágósebességek:** nagyolásnál 400 m/percig  
simításnál 600 m/percig

**Előtolás:** nagyolásnál 0,45 mm/ford.-ig  
simításnál < 0,02 mm/ford, (a szükséges felülettől függően)

Ha részletesebb információra van szüksége, kérje a megmunkálási irányelveinket.

# CAROBRONZE®

Nagyteljesítményű nyersanyag  
csúszóelemekhez



## **Precíziós sajtoló illesztésű csövek (P-csövek) dörzsározási ráhagyással**

A **CAROBRONZE®**-P csövek külső átmérője a húzásnál pontosan meghatározott sajtoló illesztési ráhagyással készül. A külső átmérő tűrését úgy választottuk meg, hogy a **CAROBRONZE®**-P csőből készített csapágypersely – a külső átmérő további megmunkálása nélkül – szilárdan és biztosan üljön egy masszív csapágyház H7 tűrésű felfogó furatában.

A **CAROBRONZE®**-P csövek belső átmérőjén a megmunkálási ráhagyás 0,2 mm, ami elegendő a besajtolás után a csapágypersely készméretre történő dörzsározásához.

A dörzsározásnál nem kerülhető el a **CAROBRONZE®**-P csövek esetleges csekély excentricitása (falvastagság-eltérés max.  $\pm 5\%$ ).

Az egyenként elhelyezett perselyeknél ennek a körülménynek általában nincs jelentősége. Ha a beépítés után több csapágyperselynek kell nagy pontossággal egytengelyűen együttfutni, akkor a szerelés után el kell végezni a perselyfuratok együttes végmegmunkálását. Ilyen esetben a belső átmérőn forgácsolási ráhagyással gyártott **CAROBRONZE®**-P csöveket kell alkalmazni. Igény esetén részletes információt küldünk erről a különleges kivitelről.

## **A CAROPA® különleges anyag**

Vastagfalú alkatrészekhez, amelyekhez alakítástechnikai okokból **CAROBRONZE®** csövek már nem gyárthatók, a **CAROPA®** csöveket javasoljuk. Ezek a csövek – tisztaság, a foszfortartalom és az ötvözet szempontjából – megegyeznek a **CAROBRONZE®**-zal, de a vastag faluk miatt nem vethetőek alá ugyanolyan intenzív képlékenyalakításnak.

Mechanikai tulajdonságaik a **CAROBRONZE®** R390-hez hasonlóak.

Fizikai tulajdonságaik megfelelnek a **CAROBRONZE®** előzőekben megadott értékeinek.





## **Mérettartomány**



A felsorolt termékek mérettartománya:



**Csövek** 8-220 mm külső átmérővel,  
falvastagság 0,5-25 mm (a külső átmérőtől függően)



**Körszelvényű rudak** 3-125 mm átmérőig



**Lapos rudak** 3x20 mm-től 60x120 mm-ig



**Négyszög rudak** 6x6-től 80x80 mm-ig



**Hatszög rudak** 13-től 60 mm kulcsnyílásig.

A járatos méretekből raktárkészletet tartunk. A raktári méretek rövid határidővel szállíthatóak. Az egyéb szabványos méreteinkről részletes áttekintést kaphatnak a prospektusunkból. (**CAROBRONZE®** gyártási méretek).

A vevő kívánságára egyéb méreteket is gyártunk.



## Enzesfeld-Caro Metallwerke AG



Az Enzesfeld Caro Metallwerke AG (ECM) 1905 óta gyárt rézötvözetekből kiváló minőségű félgyártmányokat és késztermékeket. Az 1989-ben menedzsment kivásárlás keretében teljesen privatizált vállalat Ausztria vezető színesfémgyártója.

Mag. Berndt Exenberger vezérigazgató irányítása alatt a vállalat 2000-2001-ben több mint 27 millió EURO forgalmat bonyolított le.



A 260 munkatárs által előállított termékek több mint 50%-a exportra kerül. Vevőink között üdvözölhetünk olyan neves cégeket, mint az SKF-Austria, az FAG, az MTU, a Ferrari és az autóipar számos vállalata.



Horizontális folyamatos öntés



Öntés olvasztótégelyből



CNC perselygyártás



Húzómű

A termékválaszték a nyersanyagtól a félgyártmányon át a beépítésre kész precíziós alkatrészekig terjed. Az öntöde, a húzómű, a csapágykosár- és perselygyártás, valamint a vasúttechnika részlegek évente 25 000 tonna kiváló terméket gyártanak rézből és rézötvözetekből.

Az öntödében modern, horizontális és vertikális folyamatos-öntő berendezéseken több mint 100 különféle rézötvözetből gyártanak öntött tuskókat, rudakat és csöveket.

A termékek további feldolgozása a saját üzemükben, vagy leányvállalatuknál, a Buntmetall Amstettennél történik, de közvetlenül a vevőkhöz is szállítunk.



A húzómű alakítható rézötvözetekből rudakat, csöveket és profilokat gyárt. Különleges márkák a **CAROBRONZE®** nagyteljesítményű siklócsapágy-anyag és a **CARODUR®** nagyszilárdságú nemesített rézötvözet. Mindkét anyag nemzetközileg elismert és sokszorosan bevált minőség.



A golyóscsapágy-fészek- és a perselygyártó részleget a legmodernebb CNC gépekkel és automatákkal szerelték fel, ahol nagy pontosságú alkatrészeket gyártanak. Késztermékeink közül a **CAROBRONZE® csúszócsapágy-perselyek** és **csúszóelemek**, a szilárd kenőanyaggal ellátott, karbantartásmentes **CAROPLUS® csúszócsapágyak**, a **sárgaréz gördülőcsapágyfészek** (forgácsolva és készre marva), valamint az **AUSTROROLL®**, a vasúti váltóknál világszerte alkalmazott, karbantartásmentes görgős váltóállító készülék érdemelnek külön említést.



A gyártásban és az alkalmazástechnikában szerzett több évtizedes tapasztalat, valamint a jól megalapozott know-how jelentősen hozzájárult ahhoz, hogy az Enzesfeld-Caro Metallwerke **jó minőségű termékei „a félgyártmánytól a késztermékig mindent egy helyről”** - nemzetközi hírnevet szereztek. Az EN ISO 9001 szerint tanúsított minőségbiztosítási és az ISO 14001 szerint tanúsított környezet-irányítási rendszer, valamint a minőségi termelésben érdekelt munkatársak gondoskodnak arról, hogy ezt a színvonalat a jövőben is tovább javítsák.



CAROBRONZE rudak, csövek és profilok



CAROBRONZE csúszócsapágy perselyek és csúszóelemek



CAROPLUS csúszócsapágyak szilárd kenőanyaggal



Szilárd golyóscsapágyfészek



AUSTROROLL görgős készülék karbantartásmentes váltókhoz

ADRESSE



**ENZESFELD-CARO  
METALLWERKE AG**

2 5 5 1   E n z e s f e l d  
F a b r i k s t r a ß e   2  
Tel. +43 (0) 22 56 / 811 45  
Fax +43 (0) 22 56 / 811 45-206

e-mail: [contact@caro.at](mailto:contact@caro.at)  
[www.austria-buntmetall.at](http://www.austria-buntmetall.at)



AUSTRIA BUNTMETALL



**ENZESFELD-CARO  
METALLWERKE AG**