

B.5. FÉM

Az ember már az őskorban megismerkedett az alakítható „fényes kővel”, az arannyal és a termésszéllyel, melyeket eleinte ékszerek készítésére használt. A fémek olvasztásával, majd ötvözésével született meg a bronz, később a „tűzeléstechnika” fejlődésével a vas lett az ékszerek, fegyverek, szerszámok, használati tárgyak, edények fő alapanyaga. A technika fejlődésével tartósabb és erősebb ötvözetek jelentek meg, így az építészetben is egyre nagyobb teret hódított a fém.

A fémtárgyakat és fémszerkezeteket az épülethez való viszonyuk szerint a következőképpen csoportosíthatjuk:

Az épület környezetében található fémtárgyak és fémszerkezetek

Kerítések, rácsok, kapuk, szökőkutak, díszkutak, díszcsapok, szobrok, kandeláberek, haranglábak, kerti építmények fémszerkezetei stb.

Anyaguk általában öntött- vagy kovácsoltvas, réz, bronz, alumínium vagy ólom festve vagy más fémbevonattal ellátva.

Az épülethez tartozó fémtárgyak és fémszerkezetek

Tartószerkezetek, üvegtetők fémszerkezetei, csatornák, kandeláberek, falikutak, vízcsapok, épületgépek és -gépészeti szerkezetek, fűtőberendezések, korlátok, rácsok, épületdíszek és -szobrok, díszbádogos munkák, harangok, toronyórák, a nyílászárók fémszerkezetei, záruk, vasalatok stb.

Anyaguk vas (öntött- vagy kovácsolt-), réz (öntött- és -lemezmunkák), bronz, alumínium, ón, ólom és ezüst festve vagy más fémbevonattal ellátva (aranyozott ezüst, ezüstözött, krómozott és nikkelezett réz).

Használati és dísz tárgyak

Fémbútorok, dísz tárgyak, óraszerkezetek, edények (tálak, tányérok, kannák, kupák, poharak, evőeszközök) kegyeleti- és emléktárgyak, klenódiumok (kelyhek, áldoztató tányérok, úrfelmutatók, ostyatarató dobozok, fémkeresztek, gyertyataratók, tömjéntartók, tömjénezők, önkannák, kenyérszító tálak), keresztelőmedencék stb.

Anyaguk vas (öntött- vagy kovácsolt-), alumínium, ón, ólom, réz (öntött- és -lemezmunkák), bronz, alpakka, ezüst és arany festve vagy más fémbevonattal ellátva (aranyozott ezüst, ezüstözött, krómozott és nikkelezett réz, alpakka).

A károsodott fémtárgyak helyreállításának, szükség esetén karbantartásuk megtervezésének kérdésével forduljunk fémrestaurátor szakemberhez!

JAVASOLT MŰTÁRGYKÖRNYEZET

| Tárgyfajta | Megengedett határérték | | | Optimális érték | | |
|-----------------------|------------------------|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------------|
| | Hőmérséklet °C | RH (relatív páratartalom) % | Megvilágítá s lux | Hőmérsékl et °C | RH (relatív páratartalom) % | Megvilágítás lux |
| Fémtárgyak | 15–25 | 40 alatt | Nem érzékenyek | 20±2 | 20±5 | Nem érzékenyek |
| Festett fémtárgyak | 15–20 | 40–50 | 150–250 | 20±2 | 45±2 | 150–250 |

FÉMTÁRGYAK

GONDOZÁS

Károsodások elsősorban a helytelen kezelés és tárolás miatt alakulnak ki. A fémtárgyakat óvni kell a nedvességtől, a fizikai behatásoktól, a kémiailag károsító anyagoktól (savanyú ételek és italok, savas és lúgos tisztítószer) és a légszennyezőktől. A tárgyak rendszeres portalanításával, száraz takarításával az anyagok korrózióját megelőzhetjük. Lehetőleg azokat a fémeket, amelyeket nem lehet a műtárgyvédelmi szempontoknak megfelelő körülmények között tárolni, lássuk el korrózió elleni védőbevonattal!

Minden mozgó szerkezetet (kapuk, harangok, óraszerkezetek, liftek, emelőszerkezetek) rendszeresen ellenőrizni kell, hogy a mozgó részek nem koptak-e el, és rögzítésük stabil-e. (A csúszó, gördülő felületeket olajozni, zsírozni; a szerelések csavarjait – ha szükséges – meghúzni; a rögzítési pontokat megerősíteni; a kopott alkatrészeket – ha nem rendelkeznek olyan technika-, ipar-, vagy művészettörténeti értékkel, ami pótolhatatlan – cserélni kell!)

Az állagmegóvás érdekében folyamatos ellenőrzés szükséges! Az állványzatokat (például harang és toronyóra-tartószerkezetek), a rögzítési pontokat, az összekötő elemeket (például lépcsőházi és erkélykorlátok, ablak-, szellőző- és dísrácsok) és az épületdíszeket tűz- és balesetveszély szempontjából is rendszeresen ellenőrizzük!

Értékes fémtárgyak gondozásával kapcsolatban kérjük ki a műtárgyvédelmi szakemberek véleményét is! A költségmegtakarítás érdekében nem szabad az olcsóbb kisiparos szakemberek munkáját igénybe venni, mert a pillanatnyi megtakarítás nem ér annyit, hogy a későbbiekben hatalmas költségen kelljen helyrehozni (ha egyáltalán még lehet) a hozzá nem értő „barkácsolást”. A fémek igen érzékeny anyagok – még egy ujjlenyomat is korrózióforrás lehet –, ezért nagyon fontos a megfelelő anyagok megválasztása a javításhoz. (Például a cinezéssel és nem az alapfémmel történő szegecseléssel helyileg megváltozik az ötvözet összetétele, ami galvánelem kialakulásának, így a tárgy pusztulásának veszélyét hordozza magában!) A felmerülő problémákkal forduljunk szakemberhez! Ezzel sok bajt és anyagi kárt megelőzhetünk

TÁROLÁS

A raktár legyen száraz, jól szellőztethető helyiség! Lehetőleg mérjük rendszeresen a relatív páratartalmat, mert a nedvesség és a légszennyező anyagok együttes hatására savak, lúgok keletkezhetnek, amelyek megbontják a felületen kialakult védőrétegeket, így károsító folyamatokat indíthatnak be. Vigyázni kell a raktározás során, hogy a madarak és a rágcsálók ürülékükkel ne szennyezzék a fémek felületét!

A polcok anyaga is károsító tényező lehet. Ne tároljuk a fémtárgyakat friss tölgyfából készült, vagy rozsdás, esetleg sérült bevonatú fémpolcon! A tárgyakat úgy helyezzük egymásra, hogy a fémek ne érjenek össze! Ellenkező esetben a levegő páratartalmának segítségével helyi galvánelem alakulhat ki, ami a tárgy korrózióját, majd teljes megsemmisülését okozhatja. Ha a tárgyat jól szigetelő tárlóban vagy csomagolásban helyezzük el, feltétlenül tegyük mellé (a csomagoláson belül) a pára megkötésére alkalmas anyagot (például szilikagélt), hogy a hőmérséklet változásával kialakuló kondenzvíz ne okozhasson bajt.

Az óntárgyaknál különös tekintettel kell lenni a mechanikai sérülések elkerülésére és a megfelelő hőmérsékletre. A huzamosan 13 °C alatt tartott óntárgyak kristályszerkezete ugyanis átalakul. A tárgy szétesik, szürke porrá válik, megsemmisül. A folyamat neve ónpestis, mert más tárgyakkal kapcsolatba kerülve a korrózió azokra is „átragad”, és elindítja a károsodást.

A FÉMTÁRGYAK NÉHÁNY JELLEMZŐ KÁROSODÁSI FORMÁJA

| Észlelhető hibák, károsodások | A hibák, károsodások lehetséges okai | A hibák, károsodások következményei | Az ellenőrzés tárgya és résztvevői | A gondozás módja és elvégzői |
|--|---|---|--|---|
| B.5.1. fémtárgy A rögzítési helyek, csatlakozási pontok lazák, kotyognak | A nedvesség (beázás, kondenzvíz kialakulása, a fagyott víz feszítő ereje stb.) károsító hatása. Ütések, erős mechanikai hatások. Az eredeti funkciótól eltérő, nem megfelelő használat miatt létrejövő deformáció. Szakszerűtlen javítások (például a hibásan felhasznált anyagok miatt kialakult korrózió). Jelentős hőingadozás | A használati/tartószerkezeti érték csökkenése. Eszztétikai probléma. Korróziós réteg megjelenésének veszélye (anyagoként különböző színű) vas: világos és sötétvörös, masszív, porlékony vagy lemezesen szétváló. réz, bronz, alpakka: fekete, zöld, kék, barna ólom: fehér, szürke. | A hibák lokalizálása, okainak azonosítása. A tárolási körülmények ellenőrzése (belső térben a relatív páratartalom rendszeres mérése). Az esetleges korrózió folyamatos figyelemmel kísérése, fotózása, mértékének írásos dokumentálása. | A megfelelő műtárgykörnyezet kialakítása (például fedett tárolás, megfelelő belső klíma biztosítása). A megfelelő használat biztosítása. A szakszerűtlen javításokat korigálja restaurátor! A mozgó alkatrészek állandó kenése, a kopások csökkentése érdekében. Rendszeres felületvédelem. |

| Észlelhető hibák, károsodások | A hibák, károsodások lehetséges okai | A hibák, károsodások következményei | Az ellenőrzés tárgya és résztvevői | A gondozás módja és elvégzői |
|--|--|--|---|--|
| | (például a fémtárgyak szabad ég alatt való tárolása egész évben). | | | |
| | | | Tulajdonos, Fémrestaurátor, Szakkivitelező (lakatos, kovács, bádogos stb.) | Tulajdonos, Fémrestaurátor, Szakkivitelező (lakatos, kovács, bádogos stb.), ha szükséges, Statikus szakember |
| B.5.2. fémtárgy A festékréteg vagy a nemesfémbevonat perreg, rozsdafoltok jelennek meg a felületen (ld. fekete-fehér és színes kép) | A nedvesség (beázás, kondenzvíz kialakulása, a fagyott víz feszítő ereje) károsító hatásai. Nem megfelelő, hiányos felületvédelem. Ütések, erős mechanikai hatások. Helytelen tárolási körülmények. A rendszeres karbantartás hiánya. | Esztétikai probléma. A használati érték csökkenése. A felület károsodását követően az anyag is könnyebben károsodik. Korróziós réteg megjelenésének veszélye (anyagoként különböző színű) vas: világos és sötétvörös rozsdá, masszív, porlékony vagy lemezesen szétváló réz, bronz, alpakka: fekete, zöld, kék, barna ólom: fehér, szürke. | A hibák lokalizálása, okainak azonosítása. Az esetleges korrózió folyamatos figyelemmel kísérése, fotózása, mértékének írásos dokumentálása. | A nedvesedés megszüntetése (kültérben esetleg védőtető alkalmazása). A megfelelő felületvédelem kialakítása és rendszeres alkalmazása. A megfelelő tárolási körülmények kialakítása és biztosítása . |
| | | | Tulajdonos, Fémrestaurátor, Szakkivitelező (lakatos, kovács, bádogos stb.) | Tulajdonos, Fémrestaurátor, Szakkivitelező (lakatos, kovács, bádogos stb.) |
| B.5.3. fémtárgy A fémszerkezeten vagy fémtárgyon jelentős alakváltozás, anyagihiány látható (ld. fekete-fehér és színes kép) | Ütések, erős mechanikai hatások (repedés, törés, hiány). A nedvesség (beázás, kondenzvíz kialakulása, a fagyott víz feszítő ereje stb.) károsító hatásai. Hibás tárolás, kezelés (például közvetlen hőhatás – erős napsugárzás, kályha közelsége stb.). A fém belső | A használati/tartószerkezeti érték csökkenése. Esztétikai probléma. Korróziós réteg megjelenésének veszélye (anyagoként különböző színű) vas: világos és sötétvörös rozsdá, masszív, porlékony vagy lemezesen szétváló réz, bronz, alpakka: fekete, zöld, kék, | A hibák lokalizálása, okainak azonosítása. Az épülethez tartozó tárgyak esetében az épület ellenőrzése. Az esetleges korrózió folyamatos figyelemmel kísérése, fotózása, mértékének írásos dokumentálása. | A megfelelő használat biztosítása. Megfelelő műtárgykörnyezet kialakítása (a nedvesedés megszüntetése). A mozgó alkatrészek állandó olajozása, kenése, a kopások csökkentése érdekében. |

| Észlelhető hibák, károsodások | A hibák, károsodások lehetséges okai | A hibák, károsodások következményei | Az ellenőrzés tárgya és résztvevői | A gondozás módja és elvégzői |
|--|---|---|--|---|
| | <p>hőingadozása.</p> <p>Az eredeti funkciótól eltérő, nem megfelelő használat miatt létrejövő deformáció.</p> <p>Előrehaladott korrózió (például a hibásan felhasznált anyagok miatt kialakuló elektrokémiai korrózió, rossz tárolási körülmények).</p> | <p>barna ólom: fehér, szürke.</p> | | |
| | | | <p>Tulajdonos, Fémrestaurátor, Szakkivitelező (lakatos, kovács, bádogos stb.)</p> | <p>Tulajdonos, Fémrestaurátor, Szakkivitelező (lakatos, kovács, bádogos stb.), ha szükséges, Statikus szakember</p> |
| <p>B.5.4. fémtárgy Az eredetitől eltérő, nem megfelelő anyagokkal és technikával történt szakszerűtlen „javítások” figyelhetők meg a tárgyakon (ld. színes kép)</p> | <p>Hibás megbízás, szakszerűtlen beavatkozás.</p> | <p>A használati érték csökkenése (például a hibásan felhasznált anyagok miatt kialakuló elektrokémiai korrózió hatására).</p> <p>A művészeti érték csökkenése.</p> <p>Esztétikai probléma.</p> <p>Korróziós réteg megjelenésének veszélye (anyagonként különböző színű) vas: világos és sötétvörös, masszív, porlékony vagy lemezesen szétváló réz, bronz, alpakka: fekete, zöld, kék, barna ólom: fehér, szürke.</p> | <p>A hibák lokalizálása, okainak azonosítása.</p> <p>Az esetleges korrózió folyamatos figyelemmel kísérése, fotózása, mértékének írásos dokumentálása.</p> | <p>A szakszerűtlen javításokat korigálja restaurátor!</p> <p>Megfelelő felületvédelem kialakítása és rendszeres alkalmazása.</p> <p>A klenódiumok és egyéb értékes fémtárgyak javítását feltétlenül restaurátorra kell bízni!</p> |
| | | | <p>Tulajdonos, Fémrestaurátor, Szakkivitelező (lakatos, kovács, bádogos stb.)</p> | <p>Tulajdonos, Fémrestaurátor, Szakkivitelező (lakatos, kovács, bádogos stb.)</p> |

NÉHÁNY SZÓ A HARANGOKRÓL ÉS AZOK KARBANTARTÁSÁRÓL

A harangokat sajátos fémötvözetből, bronzból öntik. A régebbi harangok nyelve többnyire kovácsoltvasból készült, napjainkban főként bronzöntvények. A funkció (például lélekharang) és az anyagi lehetőségek alapján különböző méretű és hangfekvésű harangok készülnek.

A harangok jellemző hibái lehetnek:

■ A harangokat a hetvenes évekig kizárólag kézzel működtették, azóta azonban általánossá vált az elektromos vezérlőrendszer használata. Ez a változás a harangok szempontjából nem nevezhető kedvezőnek; a tapasztalat szerint ugyanis az elektromos vezérlésű harangok között gyakrabban előfordulnak harangrepedések. Ennek oka az lehet, hogy – a harangozóval ellentétben – az elektromos vezérlés nem képes alkalmazkodni a harang egyedi „kihangzásához”, így annak túl gyakori megütése kisebb hangrobbanást idéz elő. Ennek következménye a repedés.

Javaslat: Az elektromos harangozás megfelelő beállítása. (Ha lehet, visszatérés a hagyományos kézi harangozáshoz.)

■ A harangok felületén keletkező oxidációs réteg, az ún. patina, a régebbi harangok esetében általában zöld színű volt. Ez a réteg a harang anyagától nem vált el. Az újabban készült harangok oxidációs rétege azonban többnyire fekete színű, és a rozsdához hasonlóan könnyen leválik a harang testéről. Ez folyamatos pusztulást jelent. (A jelenség az egyre súlyosabb problémává váló légszennyezéssel áll összefüggésben.)

Javaslat: A harangot speciális védőfestékkel kell lefesteni. A festést ötévente célszerű megismételni.

■ A harangok felülete gyakran madárürülékkel szennyezett. Ez a jelenség az épület elhanyagolásának, a gondozás elmaradásának következménye. Többnyire száraz környezetben különösebb káros hatása a harangra nézve nincs. A nedvességet azonban megköti, így korróziós folyamatok elindítója lehet. Esztétikai problémát is jelent. (ld. fekete-fehér kép) **Javaslat: A harang megtisztítása gyökérkefével, vízzel. A madarak bejutásának megakadályozása madárhálók felszerelésével.**

[Forrás: Útmutató épített és tárgyi örökségünk megóvásához (szerkesztette: Káldi Gyula és Várallyay Réka); Kulturális Örökségvédelmi Hivatal – Teleki László Alapítvány, Budapest, 2004.

A fenti fejezet szerzője: Prím József]