

A Festék

Történelem

Feltehetjük a következő kérdést: "Mikor kezdett el az ember festéket használni?" A válasz nagyon egyszerű: "Azóta használ festéket, amióta az emberiség létezik."

A primitív ember befestette a testét egy olyan keverékkel, amelyet a természetben talált. Állati és növényi eredetű anyagokat használtak kötőanyagként. Az is jól ismert, hogy a görögök és a rómaiak olyan festéket használtak, amelyben a kötőanyag méhviasz volt. A színezéshez használt pigmenteket a talajban találták meg (okker, kréta, gipsz). Az emberiség a festéket díszítésre és kultikus, vallási célokra használta. Ilyen díszítéseket találtak a több mint 25 000 éves barlanglakásokban. A legismertebbek az altemirai (Spanyolország) és lascaux-i (Franciaország) rajzok.

Azt, hogy a festéket nemcsak díszítéshez lehet használni, az egyiptomiak fedezték fel kb. Kr.e. 3000 körül. Nem ismert viszont, hogy mikor használtak először lenolajat a festék előállításához. A történészek szerint ez kb. 1100 körül lehetett. A lenolajat a lenmagból préselték ki. Mivel az emberiség fejlődött, jobban akarták védeni az épületeiket, a bútoraikat a különböző ráhatásoktól. Éppen ezért megnőtt a festékek iránti kereslet, és beindult a nagyipari festégyártás.

A XVI-XVII. Században trópusi országokból gyantákat hoztak Európába. Ezeket, a gyantákat összekeverték a lenolajjal, és ez által lehetővé vált a létező olajfestékeknel magasabb fényű és jobban terülő festékek előállítása. Oldószerként terpentint használtak. Mivel a természetből származó anyagok lelőhelytől függően változtak, a vegyészek helyettesítő anyagokat kezdtek keresni. A szintetikus gyanták kifejlesztése 1900 körül kezdődött.

A nitrocellulóz festékek fejlődése alapvető változást hozott az iparban. A gyorsan száradó festékek nélkül lehetetlen lett volna ipari festősorok kialakítása. Az utóbbi 40 év alatt a vegyipar a nagy



választékát fejlesztette ki, mint például az alkid, poliuretán és epoxi gyantákat.

Mi a festék?

A festék dekorációs és felületvédelmi célokból használt anyag, amely általában kötőanyagot, pigmentet és oldószert tartalmaz. A festékeket különböző szempontok alapján lehet osztályozni:

- **Felhasználás - Deco/DIY (csináld magad!), építőipar, autójavító, autóipar, hajóbevonatok, bútor stb.**
- **Tulajdonságok - Magasfényű festékek, korrózió elleni védőfestékek stb.**
- **Alkalmazási felület - Papírfesték, fémpesték, falazúr, falfestékek stb.**
- **Felhordás - Szórófestékek, szigetelő lakkok, öntőfestékek**
- **Száradás - Beégetős, levegőn száradó**
- **Rétegek a festékrendszerben - Alapozó, közbenső alapozó, fedőbevonat**
- **Összetétel - Alkid festék, poliuretán festék, akril festék**

A festéknek a következő tulajdonságoknak kell eleget tennie.

A dobozban:

- **Stabilitás: A festéket megfelelő ideig kell tárolni károsodás nélkül. A festék felhordása legyen könnyű, a viszkozitás (az alakváltozással szemben ható belső súrlódás), folyás, száradás stb. legyen optimális.**

Száradás után:

- **A festékréteg tapadjon a felülethez.**
- **Legyen megfelelően ellenálló a mechanikai és vegyi hatásokkal szemben.**
- **A festékrétegnek legyen bizonyos rugalmassága.**
- **A festékrétegnek legyen meg az előírt fénye és színe.**



Miért festünk?

Mielőtt megválaszolnánk ezt a kérdést, tudnunk kell, hogy mi a festés.

A festés egy bizonyos felületnek festékréteggel való befedése.

A következők miatt festünk:

- **Védelem**
- **"A festék védelmet nyújt." Festék védi a fát a korhadástól, a fémet a rozsdásodástól. Bár nagyon sok festék kerül felhasználásra, sok pénz vész kárba az időjárási tényezők miatt, ha nem védjük megfelelően a viszontagságoknak kitett felületeket. Amikor a védelemről beszélünk, főleg a külső festékre gondolunk. Viszont a belső felületeket is védeni kell, pl. tejüzem, vegyi gyárak, stb. Még egy egyszerű üdítős doboz is le van festve belülről, a dobozt védendő.**
- **Dekoráció**
A legtöbb esetben nemcsak védelemről beszélünk, hanem a dekorációról is. Nagyon sok festék közül választhatunk, színes vagy színtelen, magas fénytől mattig terjedő fényel. Amikor a festék esztétikai rendeltetéséről beszélünk, figyelembe kell vennünk a szín funkcióját is.
- **Higiénia**
A felületek védelmén túl elengedhetetlen követelmény a tisztaság, a higiénia biztosítása, ezért végzünk ún. tisztasági festést. A mai korszerű termékekkel olyan felületek is elérhetők, amikor a felület mosással, súrolással is tisztíthatóvá válik.

Mit kell festeni?

Minden nap festékekkel bevont tárgyakat használunk és látunk.

Példák:

- gépkocsi, autóbusz, kerékpár, csónak, repülő
- bútor, rádió, TV, sütő, porszívó
- cipő, öv
- ház, iskola, templom, híd

Természetesen ennél sokkal többet is meg lehetne nevezni. Társadalmunk már nem tud létezni festék nélkül. A felülettől függően valóban különféle festékeink vannak, pl. fára, acélra, betonra, műanyagra stb.

Milyen szerszámokat lehet használni a felhordásnál?

A festékanyagok felhordását századokon keresztül ecsettel és késsel végezték. Az utóbbi 10 évben új felhordási technikákat fejlesztettek ki.

Hagyományos:

- tapaszolás
- hengerelés
- ecsetelés

Ipari:

- szórás
- öntés
- mártás

Összetétel

A színes festék a következő 3 alkotórészből áll:

Kötőanyag

A festék fő alkotórésze a kötőanyag, egy világos, viszkózus folyadék.

Általában kötőanyagoldatokat használnak, mert a tiszta kötőanyag nagyon gyakran túl sűrű ahhoz, hogy be lehessen dolgozni, és ezért oldószerrel fel kell hígítani.

A kötőanyag funkciója a filmképzés. A kötőanyag(oidat)nak felhordás és száradás után száraz, szilárd bevonatot kell képeznie.

A kötőanyag határozza meg nagymértékben a festék tulajdonságait, a tapadást, fényességet, keménységet, rugalmasságot és tartósságot.

A kötőanyag a festék nem illékony komponense.

Száradás után a kötőanyag kemény, szilárd filmet biztosít, amely magába foglalja a pigmenteket és töltőanyagokat, valamint szilárdan a felülethez köti ezeket.

A festék tulajdonságait főleg a kötőanyaga határozza meg, ezért a festékeket rendszerint a kötőanyag típusa szerint osztályozzák, például: szintetikus festék, nitrocellulóz festék, epoxi festék, stb.

Pigmentek

A festéknek színt adó, szilárd, oldhatatlan alkotórész. Magában nem használják, kell hozzá kötőanyag, ettől függ a festék fajtája: enyv, olaj, akril, pasztell, tempera, stb. A pigment lehet természetes, vagy mesterséges eredetű, kémiai szempontból pedig szerves, vagy szervetlen.

Oldószer

Számos háztartási vagy vegyi boltban kapható szer

(csavarlazító, jégoldó, festékhígító, lakk, zománCFesték, ragasztó, öngyújtógáz, körömlakk, körömlakk-lemosó, stb.) tartalmaz olyan anyagokat, amelyek az agyba kerülve kábító vagy enyhén hallucinogén hatást váltanak ki. A leggyakoribb ilyen anyagok a szerves oldószerek (toulol, aceton, benzin, triklóretilén, stb.) Ezek többségét a petróleum desztillációjával állítják elő, nagyobb részük erősen gyúlékony, sőt robbanékony. A szerves oldószereket rendszerint az orron át lélegzik be, így a szerben lévő hatóanyagok nagyon gyorsan elérik a központi idegrendszert.

A szerves oldószerek hosszan tartó, rendszeres inhalálása komoly szervi károsodásokhoz vezethet. Vegyi üzemekben dolgozó munkásoknál (akik éveken át napi 8 órában "szipuztak" folyamatosan) gyakori az agy-, a máj- és a vesekárosodás, illetve ezek kísérőjelenségei: izomgyengeség, közömbösség, kimerültség, rossz közérzet, hányinger, alhasi fájdalmak, zavarodottság, ataxia, remegés, reszketés, viszketegség, ideggyulladás és idegbénulás. Nem tudni, hogy a szerves oldószerek alkalmi használata jár-e hasonló mértékű károsodással.

A "szipuzás" talán legnagyobb közvetlen veszélye, hogy a szervezetbe kerülő anyag halálos kimenetelű szívritmuszavarokat, esetleg légzésbénulást okozhat. Viszonylag gyakori a fulladásos halál.

***Nitrogénoxiduk:* A nitrogénoxidult (N₂O) 1776-ban fedezték fel, és ugyanebben az évben mesterségesen is előállította egy angol vegyész, Humphrey Davy. Davy kipróbálta magán a szert, és megállapította, hogy belélegzése izgatott állapotot és hangos nevetést eredményez, ezért elnevezte "nevetőgáznak. A szer érzéstelenítő hatására csak 1845-ben figyeltek fel, azóta gyakran használják foghúzásnál, szülésnél, illetve más, hatékonyabb érzéstelenítőkkel kombinálva a sebészetben. Egyesek szerint a nitrogénoxidul inhalálása vallásos, misztikus jellegű élményeket is eredményezhet. A nitrogénoxidul hatása a belélegzést követő harminc másodpercen belül jelentkezik, és nem tart tovább néhány percnél. A szer nem alakít ki toleranciát, így nem kell növelni a belélegzett mennyiséget ugyanazon hatás eléréséhez (sőt, egyes gyakorló használók negatív toleranciáról számolnak be). A szer által okozott esetleges károsodásról nem sokat tudunk, eddig még nem volt erre példa, de nagy mennyiségek inhalálása valószínűleg hordoz magában veszélyeket.**

***Éterű:* Az éter szobahőmérsékleten illékony folyadék, melyet a múltban gyakran használtak érzéstelenítőként. A szert általában megisszák, vagy a gőzét lélegzik be. A XIX. században sokfelé elterjedt a nem orvosi célú felhasználása is. Bár az éter használata nem jár másnapossággal, és hívei szerint kevesebb problémát okoz, mint az alkohol, azért vannak veszélyei: okozott már gyomorhurutot, egyesek**

túladagolták vagy használata során komoly égési sérüléseket szenvedtek. A szer ezen kívül erős toleranciát épít ki.

***Kloroform:* A kloroform is szobahőmérsékleten illékony folyadék, gőze erősen kábító hatással rendelkezik, ezért a múltban sokszor használták sebészeti, szülészeti érzéstelenítésre. Ma már nem alkalmazzák, mert könnyen túladagolható, és használatánál gyakoriak a kedvezőtlen mellékhatások.**

Ezen alapvető komponensek mellett a festék még tartalmazhat:

Töltőanyagok

Akárcsak a pigmentek, a töltőanyagok is a kötőanyagba diszpergált oldhatatlan finom porok. A talkum, a kréta, a habkőpor, a homok, az agyag, stb. mind tipikus töltőanyagok. A töltőanyagok kevés vagy egyáltalán semmi színt, fedőképességet sem adnak a festéknek, használatukkal a festék testet kap. A festékben használt töltőanyagok típusa és minősége határozza meg az olyan tulajdonságokat, mint elérhető filmvastagság, csiszolhatóság és reológia (a festék folyási tulajdonságai). A töltőanyagot mattító anyagként is használják, valamint azért, hogy sajátos szerkezetet biztosítson a festéknek.

Adalékanyagok

Az adalékanyagokat kis mennyiségekben adják a festékhez, és a festék bizonyos tulajdonságainak hangsúlyozását vagy elnyomását szolgálják:

- **növelik a száradási időt (szárítók, katalizátorok)**
- **megelőzik a bőrösödést**
- **megelőzik a kráterképződést**
- **gátolják a habzást**
- **javítják a tárolhatóságot**
- **megelőzik a kiülepedést a dobozban**

Hígítók

Nagyon gyakran az oldószer és a hígító megnevezést megkülönböztetés nélkül használják. Ha pontosak akarunk lenni, a következő különbséget tehetjük a kettő között:

- **Az oldószereket tulajdonképpen a (fél) szilárd kötőanyagok oldására alkalmazzák.**
- **A hígítók a festékek és kötőanyagoldatok felhígítására alkalmasak.**

A hígító illékony folyadék a festékben, amely felhasználás után elpárolog a festékfilmből. Tipikus hígítók: lakkbenzin, xilol, butilacetát, alkohol és víz.

A hígítók szerepe a festékben:

- kötőanyag feloldása,
- a festék megfelelő felhordási viszkozitásának biztosítása,
- a festékfilm területi viselkedésének és száradási idejének beállítása.

Összegezve a fentieket

A festékek összetétele

Műgyanták	
Pigmentek	nem illékony
Töltőanyagok	
Hígítók	illékony
Adalékanyagok	(nem) illékony

Száradások

Azt jelenti, hogy a festékfilm keménnyé és szilárdvá válik, mivel vegyi reakció lép fel két (vagy több) komponens között. A festékben, vagy a festék és a levegőben levő oxigén között. Mivel ezek a festékek hígítókat is tartalmaznak, természetesen bizonyos fizikai száradás is végbemegy a kémiai száradással párhuzamosan, de ez kevésbé jelentős.

Mivel kémiai száradás után a festék eredeti komponensei új anyaggá alakultak át, a kémiai száradás nem visszafordítható, és a kémiai száradás útján megszilárdult festékeket nem lehet többé feloldani.

A kémiai száradás általában lassú folyamat, és/vagy a festékfilm felmelegítésére van szükség.

A kémiai úton száradó festékek magas testtartalommal rendelkezhetnek, és kitűnő töltést biztosítanak.

Fizikai úton száradó festékek:

***Diszperziós falfestékek:* vinilkopolimer festékek, nitrocellulóz festékek, akril lakkok.**

A diszperziós falfestékekben a kötőanyag nincs feloldva a hígítóban, hanem tapadós felületű gömbökként diszpergálva található benne.

Amikor a hígító (általában víz) eltávozik, a kötőanyag-gömbök összetapadnak és szilárd, kemény filmet képeznek. Ezt a festéket

nem lehet újból vízzel feloldani, de egy ideig víz érzékeny lesz.

Kémiai úton száradó festékek:

Szintetikus festékek

Ennél a kémiai száradásnál a levegőben levő oxigénnel lépnek reakcióba a festékben lévő kötőanyagok, és "térhálót" létesít a különböző kötőanyag molekulák között. A hagyománynak megfelelően ezek voltak a növényi olajon alapuló festékek: lenolaj, szójaolaj, tungolaj, lenolaj-standolaj.

Alkidgyanta bázisú festék

A modern vegyipar megjelenésével ezeket a természetes olajokat alkidoknak nevezett (alkohol + zsírsav = alkohol + fatty acids) szintetikus gyantákkal helyettesítették. Ezeknél a minőséget sokkal jobban lehet ellenőrizni, mint a természetes gyantáknál, ezáltal olyan tulajdonságok is biztosíthatók, amelyek a természetes gyantákban nem voltak meg.

Az oxidatív úton száradó festékeket nem lehet újra feloldani az eredeti hígítókkal a térháló kialakulása (1-2 nap) után.

Ezen festékek megjelenése és tartóssága jó, de viszonylag lassan száradnak.

Beégetős zománcok: magas hőmérsékleten lépnek reakcióba.

Kétkomponensű festékek: Ezeknél a kémiai úton száradó festékeknel a felhasználás előtt keverik össze a 2 reakcióba lépő anyagot (bázis festék és térhálósító adalék), melyek, térhálósított molekulaszervezetet, hoznak létre. Ezért a két komponens külön edényben van kiszerveelve.



A kétkomponensű festékek száradási ideje a hőmérséklettől függ, ezért ezeket, a festékeket nem lehet túl alacsony hőmérsékleten (minimum 10°C) használni, mert nem száradnak meg.

A kétkomponensű festékek megjelenése jó és tartóssága kitűnő.

A legáltalánosabban használt típusok a poliuretán (PUR) és az epoxi alapú festékek .

A műelemzés kémiája

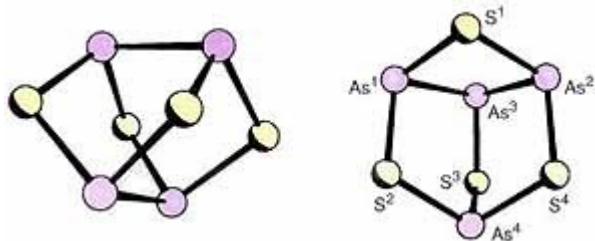
A londoni University College munkatársai egy XIII. századi bizánci/szíriai evangéliumot elemeztek Raman- mikroszkópiával. A kutatók arra kerestek választ, milyen festékekkel készültek a képek és miért feketedtek meg az évszázadok során.

A képeket cinóberrel, auripigmenttel, lazurittal, ólomfehérrel, realgárral és pararealgárral színezték. A festékeket most - anélkül, hogy mintát



vettek volna a műtárgyról - Raman-mikroszkópiával azonosították. A kutatók arra gyanakodtak, hogy a festékeket ólomfehérrel (bázisos ólom-karbonáttal) halványították, de a mikrométeres szemcsék vizsgálatakor maguk is meglepődtek, mert a feketedést szinte kizárólag az okozta, hogy az ólomfehér ólom-szulfiddá alakult át. A kén a XIX. századi London szennyezett levegőjéből származhatott, és a British Museum gázvilágítása is sok kén-hidrogént termelt, ami szintén hozzájárulhatott a károsodáshoz.

A kutatócsoport pararealgárt is kimutatott a képeken - ezt a festéket korábban egyetlen kéziratban sem látták. Az anyag napfény hatására keletkezik a naransárga realgárból [As₄S₄]. A papyrusz kéziratok elemzésére, két-három ezer éves festékek azonosítására alkalmas Raman-mikroszkópia



olyan részleteket tár föl, amelyek korábban nem tűnhettek elő a műtárgyakon okozott sérülések nélkül. Alkalmazásának talán csak az szabhat gátat, hogy a múzeumok - biztonsági okokból - nem adják át a műkincseket a kutatólaboratóriumoknak.

A festmények öregedése sok kedvezőtlen hatással járhat. A képekhez közel hajolva gyakran apró repedéseket látunk. Távolabbról nézve ezek a repedések tompítják a tónusokat. A festékek, lakkok oxidálódhatnak és megsötétedhetnek a légköri nedvesség, a por, a szennyezők hatására, a színeket kifakíthatja a napfény, a vászon vagy a papír rostjai meggyengülhetnek az idők során. Előfordulhat, hogy egy festmény külső rétege átlátszóbbá válik, ami szintén befolyásolja a fényhatásokat. A kontrasztok azért is módosulhatnak, mert egyes színezőanyagok gyorsabban öregednek a többinél; egy puha árnyék idővel élénk foltta válhat.

Ám a légkondicionált, pormentes, szabályozott nedvességtartalmú termek és tárlók sem menthetik meg a festményeket a korábbi sikertelen konzerválási kísérletektől. Vannak, akik szerint a képekhez nem szabad hozzányúlni még akkor sem, ha már önmaguk árnyai. A kezelés talán csak néhány évvel hosszabbíthatja meg az életüket - kár az erőfeszítésért.

A kémiai tapasztalatok birtokában sokszor megállapítható, hogyan konzerváljanak tartósan egy-egy festményt. Ekkor segíthet a Raman- mikroszkópia és többi eljárás a festékek és a bomlástermékek azonosításával. Az új módszerekkel elemezhetők a vásznak, a festékek, az olajok, a lakkok és a régi restaurálási kísérletek nyomai.

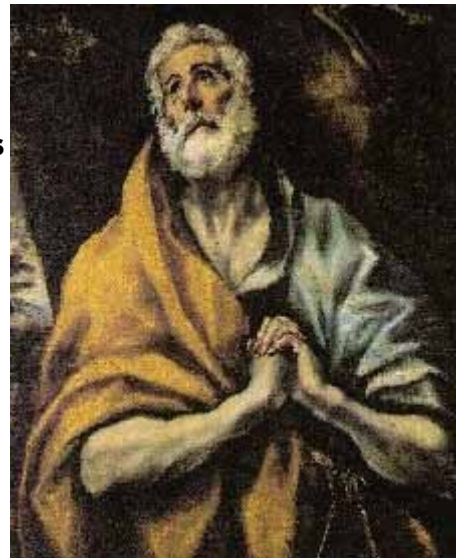
Az 1400-as évek közepén kezdtek lenolajat és dióolajat használni festékhordozóként és kötőanyagként. Korábban tojással és állati eredetű ragasztókkal dolgoztak. A színezéket olajban porították és

a keveréket használták festékként. Amikor az olaj megszáradt, kemény, színes réteg képződött. Ezek a rétegek azonban hamarosan elhalványodtak, mert a festékes olaj egy része beszivárgott a vászonba vagy a fába. A középkori művészek lakkokkal próbálták meggátolni a színek fakulását. A természetes gyantákat, például a masztixot és a dammargyantát megfelelőnek találták. A lakkok "rövidtávon" kiállták a próbát, de két-háromszáz év múlva megsárgultak. Az évszázadok során számos képről hántották le az eredeti lakkot és cserélték ki újabbal. Sok festmény rongálódott meg, mert nem ismerték a "festmények kémiáját".

Az utóbbi harminc évben műgyantákkal is kísérleteznek. A poli(vinil-acetát)-ok és az akrilgyanták például igen stabilak, és először kitűnő megoldásnak tűntek. Kiderült azonban, hogy használatuk nehézkes és a színeket is tompíthatja. A tökéletes műgyantát még nem találták fel, de az elfogadható változatokon most is dolgoznak.

A tudományos elemzés sok mindent elárulhat a kompozícióról. A hagyományos mikroszkópos vizsgálat a festmények felületét mutatja meg. Hozzájárul a festékek, lakkok azonosításához, a hibák felfedéséhez. Infravörös és ultraibolya fényben, érzékeny fényképezőgéppel gyakran nyomon követhetők a festmény alatti vázlatok, de azok a részek is, amelyeket megváltoztattak.

A kiterjedt vizsgálatokhoz gyakran apró mintát vesznek a festményből. A porrá őrölt minta mikroszkópos elemzéséből megállapítható, hogy milyen festékrétegek lehetnek a képen. Röntgenvizsgálatokkal a nátriumnál nehezebb elemeket azonosítják, infravörös és Raman-spektroszkópiával a könnyebb elemeket, például az oxigént és a szenet. Röntgenkrisztallográfiával a kémiai szerkezet határozható meg. Gáz- és folyadékkromatográfiával a szerves vegyületeket, például a színezékeket, elemzik.



A konzerváló eljárások a festők azonosításában is segíthetnek. Az Egyesült Államokban 75 képet indítottak vándorkiállításra, hogy pénzt gyűjtsenek a restaurálásukhoz. Szerepelt közöttük egy XVII. századi festmény, amelyet El Grecónak tulajdonítottak. A kép nagyon rossz állapotban volt; régi, lenolajos restaurálás nyomát viselte. A Smithsonian Konzerválási és Analitikai Laboratóriumban megtisztították és egy alaposan "restaurált" felület alatt megtalálták a művész aláírását és a keltezt is. A kép eredeti volt.

A régi festmények ismételt tisztítása, kezelése veszélyes vállalkozás. A megöregedett, sárga lakk eltávolítása után a jól ismert mű hirtelen megváltozik, s ez nem vált ki osztatlan

elismerést. A műtárgyak pótolhatatlanok, ezért a múzeumok bizalmatlanok az új módszerekkel szemben. Ezek nélkül azonban néhány mű örökre elveszhet.

Különösen sok gondot okoz a nap ultraibolya sugárzása. Elhalványítja a színeket, rongálja a papírrostokat, a vásznat és érzékenyebbé teszi a képeket a hővel szemben. A műgyanták talán ennek a problémának a megoldásában is segíthetnek, hiszen az ultraibolya fényt visszaverő gyanták napernyőként védik a festményt. Ha mégsem használhatók a gyanták, olyan plexilapok is felállíthatók a képek elé, amelyeken nem hatol át az ultraibolya fény.

Az ultraibolya sugárzás azonban hasznos is lehet. A nyomatok papírján rozsdásodás, vörösesbarna elszíneződés jelenhet meg. A restaurátorok oxidáló és redukáló fehérítőszerekkel távolíthatják el a foltokat, de az utóbbi időben ultraibolya fénnel is fehérítik a papírt, bár a mostani, nagy fatartalmú papírok könnyen megsárgulnak a kezelés hatására, és a végeredmény rosszabb, mint a rozsdásodás.

A festmények megőrzésén dolgozó kutatóknak tanulmányozniuk kell a képeket, megtámadó szennyezéseket, meg kell vizsgálniuk, hogy a régi és új konzerválási eljárások hogyan befolyásolják a festményeket, és szokatlan veszélyforrásokkal, például a selymet tisztító ezüstmollyal is meg kell ismerkedniük. Munkájukban a "festmények kémiaiájára" támaszkodhatnak.

Képek



RAL 1000	RAL 1001	RAL 1002	RAL 1003	RAL 1004	RAL 1005	RAL 1006	RAL 1007
RAL 1011	RAL 1012	RAL 1013	RAL 1014	RAL 1015	RAL 1016	RAL 1017	RAL 1018
RAL 1019	RAL 1020	RAL 1021	RAL 1023	RAL 1024	RAL 1027	RAL 1028	RAL 1032
RAL 1033	RAL 1034	RAL 2000	RAL 2001	RAL 2002	RAL 2003	RAL 2004	RAL 2008
RAL 2009	RAL 2010	RAL 2011	RAL 2012	RAL 3000	RAL 3001	RAL 3002	RAL 3003
RAL 3011	RAL 3012	RAL 3013	RAL 3014	RAL 3020	RAL 3022	RAL 3027	RAL 3031
RAL 4005	RAL 4006	RAL 4007	RAL 4008	RAL 5012	RAL 5013	RAL 5014	RAL 5015
RAL 5021	RAL 5022	RAL 5023	RAL 5024				

9
DÉL

Látási problémák, szívbetegségek
Szem, sző, vér
Vörös, bíbor, sárgamaracs,
Fehérorvos
Küvérső leány
TŰZ
LI

2
DÉNYUGAT
Együttérzetlen, megaláztatottak
a nemfelelősek, rendellenességek
Barba, gyomor
Sárga szag
FÖLD
KUN

1
NYUGAT
Fingertelenek, tudósszerzők
mentési bennszegők
Sárga, fekete
Nyom, orvosi, fehér
Kegyelés, leány
FÉM
TO

8
ÉSZAK
Felfújás, tudás
szegők
Fűl, víz, vész
Futás, vesztésgyek
VÍZ
KAN

3
KELET
Féltékenység, depresszió, göcsök
Lágy, tovak
ZOM
Legelőcsőrű lili
CSEN
MENNYDÖRGÉS

4
DÉLELT
Reuma
Zöld
Legelőcsőrű leány
FA
SZEL

6
ÉSZAK-KELET
Látási problémák
Közvetlen
Föld
HÉNY
FÖLD

7
ÉSZAK-KELET
Felfújás, tudás
szegők
Fűl, víz, vész
Futás, vesztésgyek
VÍZ
KAN

5
ÉSZAK-KELET
Felfújás, tudás
szegők
Fűl, víz, vész
Futás, vesztésgyek
VÍZ
KAN

6
ÉSZAK-KELET
Felfújás, tudás
szegők
Fűl, víz, vész
Futás, vesztésgyek
VÍZ
KAN