

# Építészettörténet

## Örökségvédelem

### XV. Festések és festési módok

#### 1. festékek

Építéshez hagyományosan **földfestékeket** használunk.

A földfestékek különféle fém-oxid-tartalmú kőzetek őrleményéből származtak, amelyeket hosszú évszázadok során kikísérletezett kötő-, rögzítő- és szaporító-anyagokkal keverték össze.

Ezek az anyagok a mészalapú kötőanyagokhoz igazodtak, – kivéve a legújabbkor egyes anyagait, valamint a lakkok stb. színezékeit.

Legfontosabb anyagok

- a fehér színezésre **ólom** (Pb, 82)
- a vörös, sárga, barna, zöld színárnyalatokhoz **vas** (Fe, 26)
- a sárga és zöld színezékként **króm** (Cr, 24)
- a barna, kék és ibolya színezésre **mangán** (Mn, 25),
- a zöld, kék és vörös színezésre **réz** (Cu, 29)
- a sárga színezésre alkalmas **antimon** (An, 51)
- a kék és lila színhez **kobalt** (Co, 29)
- a vörös színezésre **szelén** (Se, 34)
- a fehér színezések alapjául **titán** (Ti, 22)

A festékanyagokat korunkban vizsgálhatjuk

- szín és árnyalat
- fényállóság
- átlátszóság
- mészállóság
- tartósság
- többi festékanyaghoz való kapcsolatuk
- kötőanyagokhoz való kapcsolatuk szerint.

### Régi megkülönböztetések

- szín
  - anyag
  - teltség
  - eredet
- szerint

### 19. század közepétől

- **organikus** (természetes állapotukban színező-képes)
- **nem organikus** (vegyi folyamatok által létrejött) festékek.

20. század elejétől... 1.

- **természetes földfestékek**, amelyek bányatermékek és/vagy e termékek feldolgozásával keletkeztek: okker, umbra, kasszeli barna, bolus, mínium, spanyolvörös, bauxitvörös, barnakő, grafit...
- **mesterséges földfestékek**, amelyek a természetes földfestékek utánzása során jöttek létre: oxidokker, oxidsárga, cementsárga, -barna, -zöld, -fekete, pompejivörös...
- **szépített földfestékek**, amelyeket vizes közegben enyves kötőanyaggal használtak fel: falizöldek, azurkék, brémai kék, ultramarin...
- **százaz úton előállított**, azaz csak mechanikus megmunkálással gyártott, más néven *összetett vegyi festékek*: kátrányfestékek, lakkok...

20. század elejétől... 2.

- **nedves úton előállított**, más szóval vegyi folyamatok révén létrejött *vegyi festékek*: ólomfehér, baritfehér, litopon, titánfehér, krómfestékek, horganyfestékek, párizsikék...
- **hőhatásra keletkező festékek**: horganyfestékek, mínium, ultramarin, korom, csontfekete...
- **különféle egyéb festékek**: grünspan, schweinfurti zöld, nápolyisárga

Mesterséges színezékek kutatása a 18. századtól... 1.

**Peter Woulfe** (1727–1803) 1771-ben színezett először pikrinsavval selymet.

A 19. század elejétől kísérleteztek kőszénkátrány-származékokkal.

**Otto Unverdorben** (1806–1873) 1826-ban indigót mésszel hevített és így anilin ( $C_6H_5NH_2$ ) keletkezett, amit ő még chrytallinnak nevezett.

1834-ben **Friedlieb Ferdinand Runge** (vagy Friedlob..., 1795–1867) kőszénkátrányból gyártott anilint.

Az anilin elnevezést az indigót jelentő portugál *anil* szóból a szentpétervári **Carl Julius Fritzsche** (1808–1871) találta ki 1841-ben.

Vörös festéket kálium-bikromáttal ( $K_2Cr_2O_7$ ) és kénsavval ( $H_2SO_4$ ) kezelt anilimból 1856-ban állított elő **William Henry Perkin** (1838–1907).



Mesterséges színezékek kutatása a 18. századtól... 2.

1859-ben **François-Emmanuel Verguin** magentát állított elő anilinból sztanni-kloriddal.

1861-ben **André Charles Girard** (1837–1918) és **Georges de Laire** (1836–1908) anilinkéket és -violát állított elő.

Az alizarin szerkezetét e század közepén tisztázták. 1868-ban **Carl Liebermann** (1842–1914) és **Carl Graebe** (1841–1927) kimutatták, hogy ez a festék az antracén származéka.

1858-ban **Johann Peter Grieb** (1829–1888) felfedezte az aminok diazotálását.

1866-ban ismerte fel **Friedrich Kekulé von Stradonitz** (1829–1896) az „azo”-kötéskapcsolatot.

Mesterséges színezékek kutatása a 18. századtól... 3.

1870-ben Kekulé diazotált anilint kapcsolt fenollal és így kapta az első hidroxizoszínezéket. Ezt követték a további azoszínezékek.

A metilénkéket 1876-ban állította elő **Heinrich Caro** (1834–1910). A szintetikus alizarint 1871 óta gyártják.

1877-ben szintetizálta **Otto Fischer** a malachitzöldet...

Az oldószerrel és különféle kötőanyagokkal kevert „művész” festékek gyártása a 19. század végén indult el.

A mai festékeket már vegyi úton készített ipari jellegű, vagyis állandó minőségű termékeknek tekintjük, akár szerves, akár szervetlen eredetűek.

**Fehér színezékek**

- litopon
- a permanensfehér, súlypát, baritfehér, allomorfit (bárium-szulfát,  $\text{BaSO}_4$ )
- ólomfehér, bázikus ólom-karbonát ( $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{PbOH}_2$ )
- kremsi fehér,
- hamburgi fehér, bárium-szulfáttal ( $\text{BaSO}_4$ ) kevert Ólomfehér
- méloszi föld, agyaggal és földpáttal keveredett kaolin
- porcelánföld, kaolin ( $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ ), bolus alba vagy fehér bólus, China-clay
- paraetioniumi föld, mésztartalmú agyag
- kimolószi föld, mésztufa agyagos keveréke
- cink-karbonát, galma ( $\text{ZnCO}_3$ ), weisser Schnee, cadmia, nihillum alba

**Fehér színezékek**

- cinkvirág (hidrocinkit,  $Zn_5/CO_3/2/OH/6$ )
- fémfehér, (cink-szulfid, ZnS)
- horgany- vagy cinkfehér (horgany- vagy cink-oxid, ZnO),  
kínaifehér
- titánfehér 90 % fölötti tisztaságú titán-oxid ( $TiO_2$ )
- budai föld, szteatit, fagyag, talk, zsírkő, (bázikus magnézium-  
alumínium szilikát,  $Mg_3Si_4O_{10}/OH/2$ )
- transzparensfehér (agyagföldhidrát)
- antimonfehér (antimon-oxid,  $Sb_2O_3$ )
- gipsz, terra alba, könnyűpát (kalcium-szulfát,  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ )
- kréta, mézspát ( $CaCO_3$ )
- magnézia fehér (magnézium-karbonát,  $MgCO_3$ )
- égetett magnézia (magnézium-oxid, MgO)

- Vas-oxid alapú festékek, okker... **vörös, sárga, zöld, barna**
- szinopei föld, magas vas-oxid-tartalmú vöröses anyag
  - eretiai föld magas vas-oxid tartalmú, jó minőségű vörös okker
  - sandyx jelentős vas-oxid tartalmú vörös föld és arzén-szulfid vagy arzén-diszulfid keveréke
  - caput mortuum
  - hegyi sárga, agyag és földpátok keveréke,
  - oxidsárga, Mars-sárga vagy Marssienam szintetikus vas-hidroxid ( $\text{Fe}/\text{OH}/_3$ )
  - Terra di Siena
  - aranyokker, földsárga, tűzvasérc ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2/\text{SiO}_3/_3$ )
  - sárga okker, agyagmárga – vagyis kalcium-karbonát –, 10-18% között változó vas-oxid-hidrát-tartalommal

Egyéb **vörös** színezékek

- bíborfesték
- természetes cinóber vörös kristályos higany(II)szulfid ( $\text{HgS}$ )  
(cinnabarit)
- Vermillion-cinóber, (antimon-oxi-szulfid,  $\text{Sb}_2\text{O}_3 \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$ ),
- antimoncinóber (antimon-oxi-szulfurát,  $\text{Sb}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{Sb}_2\text{S}_3$ ),
- jódcinóber (higany-jodid,  $\text{Cu}_2\text{I}_2 \cdot \text{HgI}_2$ ).
- ólomvörös (Ólom/III/-ólom/IV/-oxid,  $\text{Pb}_3\text{O}_4$ ) ólomfehér levegős  
izzításával készül
- kadmiumvörös (kadmium-szelenid,  $2\text{CdSe}$ ),
- krómvörös, bázisos krómsavas ólom-oxid ( $\text{PbCrO}_4 \cdot \text{Pb}/\text{OH}/_2$ ).
- kárminvörös, a bíbortetű (*Dactylopius coccus*) testnedve
- krapp, krapplakk, törökpiros, a festő buzér (*Rubia tinctorum*)  
származéka

Egyéb **vörös** színezékek

- alizarin krapplakk, kátrány-származék
- mésvörös, kaolinra lecsapatott kátrányfesték
- heliovörös, kátrányfesték
- rézoxidul (kuprit,  $\text{Cu}_2\text{O}$ )
- kékberzsenyfa
- aranyvörös
- cinkvörös, vörös cinkoxid (cink-oxid,  $\text{ZnO}$ )
- bányavörös, sárgás árnyalatú realgár (arzén-szulfid,  $\text{As}_4\text{S}_4$ )
- vörös ultramarin, alumínium-nátrium-diszilikát-alapú ultramarin utánzat
- téglapor

**Sárga** színezékek

- kadmiumsárga
- brillantsárgát ólomfehér és kadmiumsárga keveréke
- nápolyi sárga változó összetételű ólom-antimonát,
- kanárisárga vagy ón-ólom sárga (ólom-sztannát,  $\text{Pb}_3\text{SnO}_4$ ).
- antimonokker, (szenarmonit,  $1/4 \text{ Sb}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_5$ )
- ón-ólom sárga, szilíciumos ólom-sztannát is ( $\text{PbSn} \cdot \text{Si}_x\text{O}_3$ )
- krómsárga neutrális krómsavas ólom vagy ólom-kromát ( $\text{PbCrO}_4$ );
- párisi sárga, bárium-szulfáttal, vagy gipsszel kevert ólom-kromát
- kobaltsárga (aureolin,  $\text{K}_3\text{Co/NO}_2/6$ )
- indiai sárga, euxantsav magnéziumsója , tehénvizeletből



**Sárga** színezékek

- perzsasárga, királysárga (auripigment, arzén-triszulfid,  $\text{As}_2\text{S}_3$ )
- baritsárga, krómsavas bárium (bárium-kromát,  $\text{BaCrO}_4$ )
- mézszárga, krétára vagy baritra lecsapatott kátrányfesték
- horgany-sárga (cink-kromát,  $\text{ZnCrO}_3$ ;
- nikkel-titán-sárga (/Ti,Ni,Sb/O<sub>2</sub>) a króm-titán-sárga (/Ti,Cr,Sb/O);
- hanzasárga, anilinszármazék
- auripigment néven arzén-szulfid ( $\text{As}_4\text{S}_3$ )
- pararealgár, arzén-monosulfid ( $\text{As}_3\text{S}_3$ ).
- az alizarinsárga (trioxi-benzofenon),
- az anilinsárga (p-amino-benzol)

### **Barna színezékek**

- umbra
- mangánbarna vagy mangánbiszter
- mangánfény
- kasseli barna, nátrium-huminiát, minimális mangán-, mangán- oxid és vas-oxid-tartalommal
- szépia
- barnakőszén
- múmiabarna
- kohósalak

**Kék** színezékek

- mangánkék ( $\text{BaMnO}_4 \cdot \text{BaSO}_4$ ).
- kékes mangánzöld, Rosenstiehl-zöld
- bíborkék
- ultramarinkék, alapanyaga a lazúrkő vagy lapis lazuli, nátrium-alumíniumszilikát, ( $\text{Na}_4\text{Al}_3\text{Si}_3\text{S}_2\text{O}_{12}$ ,  $\text{Na}_8\text{Al}_8\text{Si}_8\text{O}_{24}\text{S}_4$ ).
- kobaltek kobalt /II/oxid és alumínium-oxid vegyülete
- azúrkék kobalt-sztannátot ( $\text{CoO} \cdot n\text{SnO}_2$ ),
- királykék, kobalt(II)-szilikát alapú pigment ( $\text{CoO} \cdot n\text{SiO}_2$ ),
- párizsi kék, gipsszel, súlypáttal, krétával kevert vascián
- berlini kék, hamuzsír és zöldgálic ( $\text{FeSO}_4$ ) keveréke, timsóval és konyhasóval elegyített ökörvérrel
- krizokolla
- Pompei, illetve Pozzuoli kék
- coelinkék, kobaltek és cink-oxid (horgany-oxid,  $\text{ZnO}$ ) keveréke

### **Zöld** színezékek

- zöldföld, Monte Baldo
- mésszöld, kátránytartalmú
- schweinfurti zöld, metaarzénessavnak és ecetsavnak rézzel alkotott kettős sója
- bázikus réz-klorid vagy atakamit ( $\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{Cu}/\text{OH}/_2$ ),
- brémai zöld (réz-hidroxid,  $\text{Cu}/\text{OH}/_2$ ),
- Casselmann-zöld (bázikus kénsavas réz,  $\text{CuHSO}_4$ ).
- króm-oxid-hidrát-zöld ( $\text{Cr}_2\text{O}/\text{OH}/_4$ ,  $\text{CrO} \cdot \text{H}_2\text{O}$ )
- króm-oxid-zöld (tkp. króm-trioxid,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ )
- Rinman- vagy kobaltzöld, kobalt(II)oxid oldata cink-oxidban

### **Zöld** színezékek

- selyemzöld krómsárga és párizsi-kék festékek keveréke
- kobalt-króm-zöld, amely króm-trioxid és kobalt-aluminát keveréke
- Armaudon-zöld (meta-foszforsavas króm,  $\text{CrPO}_3$ )
- Mathieu-Plessy-zöld (króm-foszfát,  $\text{CrPO}_4$ )
- malachitzöld, hegyizöld, bázisos réz-karbonát-alapú festék
- cinkzöld, cink-kromát és ferri-ferrocianid alapú festék
- svéd zöld vagy Schiele-zöld, arzénsavas réz
- Hooker-zöld berlini kék és gumigutti keveréke

**Ibolya** színű színezékek

- vasibolya
- mangánviola vagy nürnbergi viola (mangán-ammónium-foszfát)
- kobaltibolya, létezett kobalt foszfát ( $\text{Co}_3/\text{PO}_4/2$ ) és arzeniát ( $\text{Co}_3/\text{AsO}_4/2$ ) formájában
- ultramarin-ibolya
- mészviola, kaolin-metilviola keverék

### **Narancs** színezékek

- Narancs-árnyalatok:
  - perzsa- vagy királlysárga
  - krómsárga
  - kadmiumsárga
  - okker
- aranykén (stibiatum sulfuratum aurantiacum (antimon-pentaszulfid,  $Sb_2S_5$ ))
- antimonnarancs (ólom-antimonát,  $PbSb_2O_7$ )
- antimonsáfrány (antimon-triszulfid,  $Sb_2S_3$ )

**Fekete** színezékek

- korom
- lámpa(korom)fekete
- csontfekete
- borseprő
- elefántcsontfekete
- grafit
- palafekete
- krómfekete, vas és króm-oxid izzított keveréke



A modern építészet kísérletei

– kátrányfestékek

- kezdetben világítógáz melléktermékével
- 20. század elején már xilollal (dimetil-benzol)
- 19. század végétől „lakkozó” (enyves) festés → tufa-festés

A tufa a bázikus kátrányfestékek vizes oldatából kivonja a festéket – a szemcsés tufa felületén a festék vízben oldhatatlan alakban kötődik → fixálás vagy lakkozás

- zöld: difenilmetán-származék auramin ( $C_{17}H_{22}ClN_3$ ),
- kék: metilénkék (tetrametil-tionin-klorid,  $C_{16}H_{18}N_3 \cdot SCl$ ),
- ultramarin: triarylmethan-származék viktóriakék ( $C_{33}H_{40}N_3Cl$ ),
- ibolya: metil- vagy kristályviola (methylene violette,  $C_{24}H_{28}N_3Cl$ ),
- rózsaszín: rodamin (rhodamine,  $C_{28}H_{31}N_2O_3$ ),
- élénkvörös: metilvörös (methylene red,  $C_{15}H_{15}N_3O_2$ ),
- borvörös: fukszin (fuchsin,  $C_{20}H_{19}N_3 \cdot HCl$ )

### A modern építészet kísérletei

- kátrányfestékek, olaj, nitrolakk... hordozókkal → vegyi festékek
- sárga és zöld:  $\beta$ -naftol(naphtol,  $C_{10}H_7OH$ ), kinolin (chinolin,  $C_9H_7N$ ),
- vörös: ponszó (ponceau, 2R, 4R, stb.), fukszin, rodamin
- kék: metilén,
- kékesvörös: litol (lithol,  $C_{18}H_{12}CaN_2O_6S$ ),
- narancs: litolecht (o-nitro-p-chloranilin + formaldehyd)

A modern építészet kísérletei

– kátrányfestékek → diazotált kátrányfestékek

A diazotálás → a szerves vegyület amido-csoportját nátrium-nitrit és sósav segítségével diazóniumsóvá alakítják.

A diazóniumsó fenolos keverékei – elsősorban a különféle naftol-származékok – használható festékanyagok.

Nem váltak be.

### A modern építészet kísérletei

- bárium-alapú festések A bárium-szulfát ( $\text{BaSO}_4$ ) és a bázisos bizmut-nitrát ( $\text{Bi}/\text{OH}/_2\text{NO}_3$ ) alapú festékek gyártására ipari szinten nem találtak megoldást
- textiliparban mellékesen használt alumínium-hidrát ( $2\text{Al}_2/\text{OH}/_3$ )
- világító festékek
  - stroncium-alapú festékek
  - uranilsók
- textilipari ötletek
  - indigófestékek
  - kálisav-timsós festések