

MATERIAL MËSIMOR

Në mbështetje të mësuesve të drejtimit mësimor

NDËRTIM

Niveli I

NR. 1

Ky material mësimor i referohet:

➤ **Lëndës profesionale:** “Materiale ndërtimi” (L-02-002-08). Kl. 10

➤ **Temave mësimore:**

- Vetitë kryesore të materialeve të ndërtimit
- Materialet prej druri dhe përdorimi i tyre në ndërtim
- Materialet metalike dhe të kombinuara
- Materialet prej guri natyror
- Materialet prej qeramike dhe teknologjia e prodhimit të tyre
- Materialet lidhëse jo organike dhe teknologjia e prodhimit të tyre
- Materialet organike dhe përdorimi i tyre në ndërtim
- Betonet dhe elementët prej betoni të armuar të parapërgatitura
- Materialet gurore artificial
- Llaçet e ndërtimit
- Materialet termoizoluse
- Materialet akustike
- Materialet hidroizoluse
- Materialet plastike
- Materialet e bojatisjes dhe patinimit

Përgatiti: Ing. Silvana Pavaci

Tiranë, 2016

Tema mësimore nr.1: Vetitë kryesore të materialeve të ndërtimit

1.1. Njohuri të përgjithëshme të materialeve të ndërtimit

Të gjitha materialet dhe strukturat e ndërtimit u nënshtrohen veprimit të ngarkesave të ndryshme si dhe mjedisit rrethues. Ngarkesat shkaktojnë deformime dhe nderje, prandaj projektimi i veprave dhe i objekteve kërkon përcaktimin e karakteristikave e vetive të sakta të rezistencës dhe të deformimit të materialeve që përdoren të cilat emërtohen veti mekanike. Përveç rezistencës, materialet e ndërtimit duhet të kenë qëndrueshmëri, d.m.th të jenë në gjëndje t'u rezistojnë veprimeve fizike e kimike të mjedisit.

1.2. Klasifikimi i materialeve të ndërtimit

Nisur nga kushtet e punës në një konstruksion, materialet e ndërtimit mund të klasifikohen në dy grupe.

Në grupin e parë bëjnë pjesë materialet që përdoren për ndërtimin e konstruksioneve mbajtëse: materialet prej gurësh natyrorë dhe materiale prej guri artificial: a) që fitohen nga materialet lidhëse pa pjekje (betonet, llaçet e ndërtimit etj) b) që fitohen nga pjekja e lëndëve të para (prodhimet qeramike, xhami etj); metalet (çeliku, giza, alumini etj), plasmaset me aftësi mbajtëse; lenda e drurit etj.

Në grupin e dytë bëjnë pjesë materialet e ndërtimit me kërkesa të veçanta që shërbejnë për mbrojtjen e konstruksioneve nga ndikimi i mjediseve të dëmshme.

1.3. Vetitë kryesore të materialeve të ndërtimit

Vetitë kryesore të materialeve të ndërtimit janë: vetitë fizike, vetitë mekanike, vetitë kimike dhe vetitë fiziko-kimike.

Vetitë fizike karakterizojnë veçoritë e gjëndjes fizike të materialit si dendësinë, masën vëllimore ose përcaktojnë lidhjet e materialit me proceset e ndryshme fizike si depërtueshmërinë e ujit, me kalimin e nxehtësisë etj.

Vetitë mekanike në shumicën e rasteve, përcaktojnë aftësitë e materialeve për t'u rezistuar veprimeve të forcave të jashtme mekanike që shkaktojnë shtypjen, tërheqjen, përkuljen, pëedredhjen, prerjen dhe fërkimin.

Vetitë kimike karakterizojnë aftësitë e materialit për t'u qëndruar ndryshimeve kimike që shkaktojnë lëndët, me të cilat materiali bie në kontakt.

Vetitë fiziko-kimike do të trajtohen në lidhje me dy karakteristika: me shkallën e lartë të grimcimit të pjesëzave të ngurta dhe sipërfaqen specifike të materialeve në gjëndje të bluar. Vetitë e materialeve të ndërtimit vlersohen nga një sër treguesish të cilët përcaktohen nëpërmjet provave laboratorike, në përputhje me kërkesat teknike të standarteve dhe të kushteve teknike.

1.4. Llojet e materialeve

Materialet me interes teknologjik ndahen në tre klasa kryesore:

- Materiale metalike;
- Materialet polimere;
- Materialet qeramike;

Materialet metalike janë substanca inorganike të përbëra nga një ose më shumë elemente metalike, që mund të përmbajnë edhe ndonjë element jometalik. Elementët kryesorë metalik me përdorim industrial janë: hekuri, alumini, bakri, nikeli, kromi, titani, etj. Elementët jo metalik kryesor që mund të hyjnë në lidhje metalike janë: karboni, azoti.

Metalet në përgjithësi janë përcjellës të mirë termikë dhe elektrikë. Shumë metale dhe lidhje të tyre janë relativisht të qëndrueshëm ndaj ngarkesave mekanike, por ndërkohë dhe deformohen në temperaturën e mjedisit.

Materialet polimere janë të ndërtuara nga një zinxhir i gjatë ose rrjeta të molekulave organike që përmbajnë karbon. Rezistenca dhe deformimi i materialeve polimere ndryshon nga në material në tjetrin për shkak të strukturës së tyre të brendshme. Polimerët në përgjithësi e përcjellin keq elektricitetin, madje disa prej tyre janë izolatorë të mirë dhe përdoren si izolatorë elektrik. Materialet polimerë kanë dendësi të ulët dhe temperaturë të ulët të zbutjes e të dekompozimit.

Materialet qeramike janë materiale inorganike të përbërë nga element metalikë dhe jo metalikë të lidhura kimikisht ndërmjet tyre. Pjesa më e madhe e materialeve qeramike zotëron fortësi të lartë, rezistencë në temperaturë të larta, por kanë prirjen të jenë të thyeshëm. Së fundi, janë zhvilluar materiale të reja qeramike për aplikime të karakterizuara nga densiteti i vogël, rezistencë të lartë, fortësi të lartë, qëndrueshmëri të mirë ndaj nxehtësisë, kapacitet izolues, koeficientë të vogël fërkimi.

1.5. Përbërja e materialeve të ndërtimit

Materialet e ndërtimit karakterizohen nga përbërja kimike, mineralogjike dhe fazore. Përbërja kimike e materialit të ndërtimit bën të mundur një sërë vetesh të tij, siç janë: qëndrueshmëria, qëndresa biologjike, qëndresa mekanike dhe karakteristika të tjera teknike. Përbërja mineralogjike tregon çfarë mineralesh dhe në çfarë sasive përmbahen në lëndët ose në materialet prej guri. Përbërja fazore e lëndës dhe e ujit që gjëndet në porët e tij, ndikojnë në të gjitha vetitë dhe sjelljen e materialit të ndërtimit gjatë shfrytëzimit të tij. Rritja e vëllimit, për shkak të ngrirjes së ujit në pore, shkakton sforcime të brendshme suplementare, të cilat shkatërojnë materialin nga përsëritja e cikleve të ngrirje-shkrirjes.

1.6. Karakteristikat e materialeve të ndërtimit

Karakteristikat e materialeve të ndërtimit janë: densiteti, masa vëllimore, poroziteti, koeficienti i kompaktësisë, ujëthithja, koeficienti i zbutjes, depërtueshmëria ndaj ujit, depërtueshmëria ndaj gaze dhe ndaj avujve, deformimet nga lagështia, qëndresa ndaj ngricave, përcjellshmëria e nxehtësisë, kapaciteti i nxehtësisë, zjardurueshmëria, elasticiteti, plasticiteti, rezistenca, fortësia, ferrimi .

Tema mësimore nr.2: Materialet prej druri dhe përdorimi i tyre në ndërtim

2.1. Rendësia e lëndës së drurit në ndërtim dhe llojet kryesorë të drurëve

Lënda e drurit për arsye të përdorimit të gjërë në ekonominë e vendit është një material shumë i kushtueshëm. Është kjo arsyeja që krahas materialeve dhe elementeve prej druri (trungjet e rrumbullakët apo të skuadruar, dërrasat, binarët, etj) gjithnjë e më shumë po gjejnë përdorim konstruksionet prej shtresash të ngjitura prej druri apo prodhime të ndryshme, që përgatiten nga mbetjet teknologjike të përpunimit të lëndës së drurit, presimit dhe tharjes. Përgatitja e

konstruksioneve prej druri nëpërmjet ngjitjes së elementeve të holla me ngjitës polimerë, të qëndrueshëm nga uji zvogëlon tkurrjen dhe deformimet e tyre. Për të evituar kalbjen e drurit, përdoret ngopja me antiseptikë të ndryshëm.

Në ndërtim përdoren gjerësisht si drurët halorë, ashtu dhe drurët gjethorë. Drurët që përdoren në ndërtim janë:

Pisha me përdorim masiv në ndërtim për shkak të vetive shumë të mira, si për shembull është e butë, e lehtë, me rezistencë të lartë mekanike në shtypje, në tërheqje dhe në prerje. Përdoret në ndërtim në trajtën e drurëve të rumbullakët dhe e materialeve të prera, prej të cilave përgatiten konstruksione dhe elementë ndërtimor. Përdoret shumë në dyshemet me dërrasë.

Bredhi përdoret në ndërtim në sasi të madhe, është më pak rrëshinor se pisha, gjë që e bën të kalbet më shpejtë, kur përdoren në mjedise me lagështi. Druri i bredhit është i butë, i lehtë, me rezistencë mekanike në shtypje, në tërheqje dhe prerje. Kjo lëndë druri përmban shumë nyje dhe për këtë punohet me vështirësi.

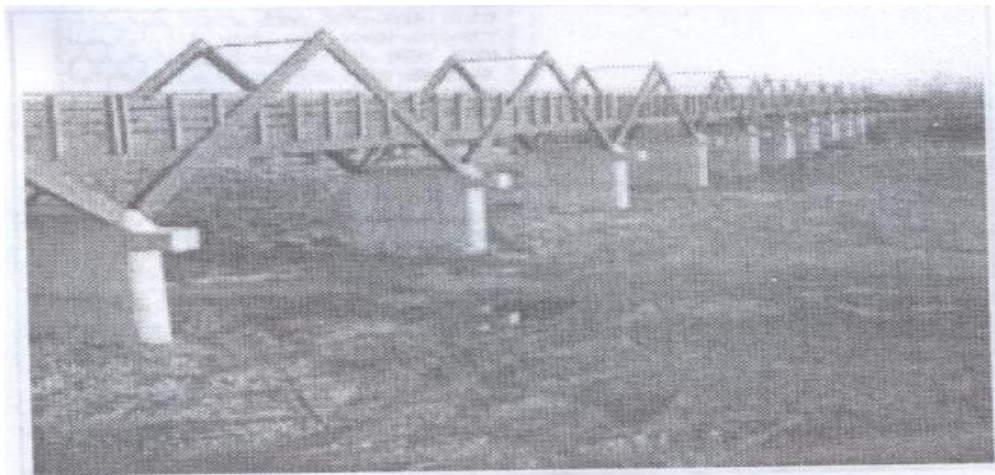
Ahu është dru që kalbet shpejtë dhe për pasojë ky dru nuk përdoret në vende me lagështi. Ka dru të bardhë në të kuqërremtë. Trungu i tij nuk ka bërthamë. Druri i ahut është kompakt, me veti të mira fiziko-mekanike. Përdoret në dyshemet me parket.

Lisi është dru i butë dhe i lehtë, vetitë mekanike të drurit të lisit janë më të ulta se të drurit të pishës. Druri i pishës ka rezistencë mekanike në shtypje, tërheqje dhe prerje. Përdoret në formë të rumbullakët ose të sharuar, për ndërtime hidroteknike dhe prodhimin e traversave të hekurudhës, për ndërtimin e urave etj.

2.2. Materialet prej druri

Lëndë e drurit e rumbullakët quhen pjesët e prera të trungut të pemës me përmasa të ndryshme dhe të pastruara nga degët.

Lënda e drurit e sharruar nxirret nga sharrimi i lëndës gjatë trungut. Në ndërtim përdoren materialet e sharruara prej druri në trajtë dërrasash binarë, trarë, traversa hekurudhore etj. Elementë të parapërgatitura janë dërrasat e përpunuara (mashkull e femër) që përdoren për dysheme, për dritare e për dyer, për parket, trare etj, bëhen me elementët e parapërgatitura. Kompesatoja paraqet në vetvete një fletë të përbërë nga disa fletëza të holla, të ngjitura njëra me tjetrën. Drejtimi i fibrave të fletëzave që ngjiten duhet të jetë normal afër njëra-tjetrës. Prodhime të faezitit përftohen nga trysnia në mjedis me temperaturë të mbetjeve të drurit. Prodhimet kanë formë në trajtë pllakash me trashësi të vogël.



Materiali i drurit përdoret gjerësisht në ndërtim. Me sipër kemi dhënë një urë të ndërtuar me elementë prej druri.

2.3. Difektet e lëndës së drurit

Në defektet e lëndës së drurit bëjnë pjesë:

- a) **Të plasurat**, janë nga difektet që takohen më shpesh në lëndën drusore. Ato janë të brendëshme dhe të jashtme, mund të jenë të platura të thjeshta dhe të ndërlikuara.
- b) **Nyjat**, janë defekti më i përhapur në drurit. Ato prishin strukturën e rregullt, sepse rreth tyre fibrat shtrembërohen dhe shtrembërimi ul rezistencën e drurit. Nyjat në sipërfaqen e lëndës së drurit kanë pamje të rumbullakët ose ovale, me rrathë koncentrikë të veçanta nga ato të pjesës tjetër të drurit. Nyjat janë tri llojesh: nyja të forta dhe të zhvilluara, nyja të forta pjesërisht të zhvilluara, nyja të pazhvilluara.
- c) **Dëmtimi nga insektet** janë brejtjet e insekteve të ndryshme të cilat formojnë vrima me madhësi të ndryshme dhe për pasojë zvogëlohet rezistenca mekanike. Mbrojtja bëhet duke lyer drurin në sipërfaqen e dëmtuar me tretësirat e duhura.
- d) **Struktura dhe forma jo e rregullt** në këtë lloj defekti bën pjesë struktura jo e rregullt në trashësi, prishja e formës cilindrike të trungut. Ky lloj defekti zvogëlon rezistencën në tërheqje.
- e) **Kalbëzimi** është dekompozimi i lëndës së drurit. Kushtet për kalbëzim janë: lagështia. Kundërseptikët janë lëndë të cilat e mbrojnë lëndën e drurit nga dëmtimet kryesisht nga kalbja. Ato janë disa llojesh dhe kanë veprim toksik.

Tema mësimore nr.3: Materialet metalike dhe të kombinuara

3.1. Njohuri të përgjithshme mbi metalet

Metalet përbëjnë më shumë se 75% të elementeve kimike. Në koren e Tokës gjendet sasia më e madhe e metaleve të cilat përbëjnë 2/3 e të gjitha elementeve kimike që njihen deri më sot. Një numër të vogël metalesh, si p.sh, ari, argjendi dhe bakri i hasim në gjendje natyore, ndërsa pjesën më të madhe të tyre e gjejmë të lidhur me materiale të tjera duke formuar okside, sulfure, karbonate etj. Metalet si : ari, argjendi, hekuri, etj. janë zbuluar më herët. Në teknikë, **metale quajmë ato materiale të cilët kanë aftësi të ndryshimit plastik të formës.** Metale janë trupat e shndritshëm, të cilët mund të farkëtohen. Këtë veti nuk e kanë vetëm metalet e pastër, por edhe lidhjet e tyre. Përvec shkëlqimit metalik, metalet kanë aftësi të mirë të përçueshmërisë së elektricitetit dhe nxehtësisë. Metalet janë shumë të përhapura në natyrë. Nga 102 elemente kimike, 80 prej tyre bëjnë grupin e metaleve, ndërkohë që vetëm rreth 16 prej tyre përdoren praktikisht (Fe, Cu, Al, Ni, Cr, Mo, E, V, Co, Cd, Ti, Sn, Zn, Sb, Mg, Mn). Megjithatë, në industri nuk përdoren metale të pastra, por kryesisht, lidhje të tyre sepse kanë veti mekanike më të mira. Roli i metaleve dhe lidhjeve është i rëndësishëm, meqenëse përdoren në sasi të mëdha në industrinë e ndërtimit të makinave, në transport dhe në sektorë të ndryshëm të ekonomisë. Në sajë të vetive të tyre, metalet së bashku me lidhjet e tyre janë materialet që përdoren më shumë. Përdorim më të gjërë ka hekuri dhe lidhjet e tij në shumicën e konstruksioneve metalike.

Metalet kanë gjetur fushë të gjerë përdorimi për zgjidhjen e mjaft problemeve konstruktive, sepse kanë karakteristika të larta të rezistencës dhe që janë të afta për të reaguar njëllor ndaj sforcimeve të ndryshme. Ndërsa betoni ofron një rezistencë të lartë në shtypje dhe shumë të vogël në tërheqje, metalet përkundrazi rezistojnë njëllor si në shtypje ashtu dhe në tërheqje.

3.2. Vetitë e metaleve

Për të përcaktuar llojin e metalit prej të cilit duhet të punohet detali, është e nevojshme të dihen vetitë fiziko-kimike, mekanike dhe teknologjike të metalit.

Vetitë fizike të metaleve janë: dendësia, shkrishmëria, përcjellshmëria e nxehtësisë dhe elektricitetit, bymimi dhe tkurrja, nxehtësia specifike, aftësia magnetike, pesha specifike, ngjyra etj.

Vetitë kimike të metaleve janë: oksidueshmëria, tretshmëria, grryerja nga veprimi i acideve, bazave e kriprave, etj.

Vetitë mekanike të metaleve janë:

qëndrueshmëria - vetia që ka metali për t'u qëndruar forcave të jashtme pa u shkatërruar

fortësia - vetia që ka metali për t'i kundërvepruar ndërhyrjes në të të një trupi tjetër shumë më të forte;

elasticiteti - vetia që kanë metalet ose lidhjet e tyre të rimarrin trajtën dhe përmasat e tyre fillestare pas heqjes së forcave të jashtme që kanë shkaktuar deformimin;

plasticiteti - aftësia që ka metali të deformohet pa u shkatërruar nga veprimi i forcave të jashtme dhe aftësia për ta ruajtur trajtën e re edhe pas heqjes së këtyre forcave;

qëndrueshmëria ndaj goditjeve - vetia e metaleve për t'i qëndruar shkatërrimit nga ngarkesat goditëse.

Vetitë teknologjike të metaleve janë:

Rrjedhshmëria - aftësia e metalit që në gjendje të lëngët të mbushë mirë formën, duke dhënë derdhje të plotë.

Farkëtueshmëria - aftësia e metalit, që në gjendje të nxehtë ose të ftohtë, nën veprimin e forcave të jashtme të ndryshojë trajtën dhe ta ruajë atë pa u shkatërruar.

Saldueshmëria - aftësia e metaleve për të krijuar bashkime të qëndrueshme, me nxehtësi locale deri në gjendje plastike ose të shkrirë, duke ushtruar ose jo forca të jashtme.

Kalitshmëria - është aftësia që kanë metalet ose lidhjet e tyre për të fituar fortësi të madhe pas nxehtësisë dhe ftohjes së menjëhershme e të shpejtë në mjedise të caktuara ftohëse.

Përpunueshmëria në prerje - është aftësia që kanë metalet ose lidhjet e tyre për t'u përpunuar me vegla prerëse(thika, freza, shpuese, etj.)

Derdhja - aftësia e metalit për të marrë formë në format përkatëse pa u dëmtuar.

Stabiliteti në fërkim - aftësia e metalit që t'i rezistojë fërkimit, d.m.th. që mos t'i ndryshojë dimensionet edhe pse fërkohet vazhdimisht gjatë punës.

3.3. Klasifikimi i metaleve

Metalet ndryshojnë nga njëri – tjetri.

Ato klasifikohen në:

Metale të zeza, të cilat kanë ngjyrë të mbyllët të hirtë, temperaturë të lartë të shkrirjes dhe fortësi të madhe. Në këtë grup bëjnë pjesë:

- **ferometalet** si hekuri, nikeli, mangani dhe kobalti. Përfaqësuesi tipik i metaleve të zeza është hekuri.
- **metalet që shkrihen me vështirësi**, të cilat e kanë temperaturën e shkrirjes më të lartë se të hekurit 1539°C.
- **metalet që shkrihen lehtë**: zingu, kadmiumi, zhiva, indiumi, plumbi, bizmuti, taliumi, kallaji, antimoni si dhe metalet me veti të dobëta metalike: germaniumi dhe galiumi.

Metale me ngjyra, konsiderohen metalet me ngjyrë të kuqe, të verdhë dhe të bardhë.

Këto metale kanë veti më të mira plastike, fortësi të vogël dhe temperaturë të ulët të shkrirjes. me përfaqësues tipik bakrin. Në këtë grup të metaleve bëjnë pjesë:

- **Metalet e pasur**, ari, argjendi, platini, si dhe metalet që bëjnë pjesë në grupin e platinut: paladiumi, iridiumi, radiumi, osmiumi dhe ruteniumi.
- **Metalet e lehta**: alumini, beriliumi, magneziumi
- **Metalet e rrallë**, këto metale kanë veti kimike shumë të ngjashme, ndërsa vetitë fizike të ndryshme. Këto metale në natyrë gjenden së bashku dhe është vështirë të ndahen.

4.4. Çeliku dhe giza

Çeliku është një lidhje e hekurit me karbonin, ku përqindja e karbonit është në kufijtë 0.2 deri në 2.14%. Përveç karbonit çeliku mund të ketë në përbërje edhe elementë të tjerë lidhës si mangan, krom, vanadium, volfram etj. Në varësi të përqindjes së karbonit dhe elementëve të tjerë, ndryshojnë edhe vetitë e çelikut si fortësia, plasticiteti, përpunueshmëria mekanike etj. Me rritjen e përqindjes së karbonit rritet fortësia çelikut por ulet plasticiteti i tij, pra bëhet më i thyeshëm. Ekzistojnë shumë lloje të çelikeve, në varësi të përmbajtjes së karbonit, elementeve përcjellëse dhe elementeve lidhëse. Çeliquet me përqindje më të madhe të karbonit quhen çelique të forta dhe kanë fortësi dhe ngurtësi më të madhe, kurse çeliquet e buta (me përmbajtje të ulët të karbonit), dallohen nga plasticiteti i lartë, dhe për këtë arsye përpunohen shumë mirë me të gjitha llojet e përpunimit dhe deformimit plastik.

Çeliquet e forta kaliten më mirë sesa çeliquet e buta. Derdhja e çelikeve është shumë e vështirë, kërkojnë kushte të posaçme teknologjike për derdhje. Vetëm disa çelique speciale kanë rezistencë të theksuar ndaj korrozionit. Çeliquet kanë veti të mira mekanike për përpunimin e detaleve, si p.sh., kufi të lartë të proporcionalitetit, elasticitetit dhe në tërheqje, fortësi të lartë statike dhe dinamike gjatë të gjitha llojeve të sforcimeve, plasticitet dhe fortësi të lartë sipërfaqësore. Disa përbërës që ndryshojnë vetitë çelikut janë:

Mangani ia rrit rezistencën ndaj vjetërimit (humbjes së shkëlqimit), *kromi* rrit rezistencën ndaj temperaturave të larta dhe ndaj ndryshkut, rrit fortësinë, shtalbësin, qëndrueshmërinë në tërheqje, *volframi* i rrit fortësinë, *vanadiumi* çelikut ja rrit qëndrueshmërinë në tërheqje dhe fortësinë dhe atë edhe në temperatura të larta, *nikeli* përmirëson vetitë, veçanërisht fortësinë dhe shtalbësin në temperatura të ulëta, *bakri* i rrit qëndrueshmërinë ndaj ndryshkut etj.

Sipas përdorimit, çeliquet ndahen në çelique konstruktive, çelique për vegla, çelique speciale.

Giza është lidhje e cila përmban më tepër se 2,14% C si dhe një përqindje të caktuar të elementeve përcjellëse (silicium, mangan, fosfor, squfur) dhe elemente tjera. Në varësi të mënyrës së përfitimit dhe formës së paraqitjes së karbonit në hekur, dallojmë këto lloje të gizes: giza e bardhë, giza e hirtë, giza sferoidale, giza e lidhur, giza e temperuar.

Giza e hirtë është më e lirë se çeliku, fitohet më lehtë, pikën e shkrirjes e ka më të ulët dhe nuk ka kërkesa speciale ndaj procesit teknologjik. Është disa llojesh dhe kryesisht përdoret si material konstruktiv. Ka veti të mira për derdhje dhe paraqet materialin kryesor për prodhimin e pjesëve të derdhura prej gize. Giza e hirtë mund të përpunohet mirë me gdhendje, mund të saldohet dhe të përpunohet termikisht.

3.5. Alumini

Alumini renditet pas bakrit për sa i përket përcjellshmërisë elektrike. Alumini përdoret si material përcjellës për telat e zhveshursi dhe për kabllot dhe përcjellësat e izoluar. Përcjellësit e aluminit, për të njejtën fuqi të transmetuar, kushtojnë rreth tre herë më pak se përcjellësit prej bakri. Alumini ka gjetur përdorim të gjërë në elektroteknikë. Alumini përdoret në të gjitha llojet e përpunimit me presion për fletë, shufra, fije, tuba, detale të stampuara etj.

Tema mësimore nr.4: Materialet prej guri natyror

4.1. Njohuri të përgjithshme për materialet prej guri natyror.

Në materialet prej guri natyror bëjnë pjesë materialet dhe elementet që përfitojnë me anë të përpunimit mekanik (shpërthimeve, coptimit, sharrimit) të shkëmbinjëve natyror malorë. Me ndihmën e përpunimit mekanik prodhohen pllaka veshëse, gurë e blloqe për ndërtimin e

mureve, si dhe gurë për themele, rërë e çakëll për betone.

Materialet prej guri natyror përdoren gjerësisht në teknikën e përditshme të ndërtimit, sepse ato kanë jetë të gjatë, janë të qëndrueshme ndaj veprimit të mjedisit të jashtëm dhe kanë pamje të bukur. Vendi ynë është i pasur me shkëmbinjë natyrorë, prandaj edhe përdorimi i tyre në ndërtim është mjaft i gjërë.

Mund të veçojmë dy drejtime kryesore të përdorimit të tyre:

Së pari, këto materiale përdoren për qëllime ndërtimi: veshjeve të godinave dhe të veprave të ndryshme inxhinjerie (porteve, urave etj), për ndërtimin e mureve, në shtrimin e dyshemeve, në prodhimin e materialeve mbushëse për përgatitjen e llaçeve e të betoneve, në ndërtim rrugësh, në vepra hidroteknike etj.

Së dyti, shkëmbinjë natyrorë përdoren gjerësisht si lëndë të para në industrinë e prodhimit të materialeve të ndërtimit për të përfutur materiale artificiale, siç janë p.sh. Materialet qeramike, lëndët lidhëse (çimento, gëlqere, allçi etj)

4.2. Klasifikimi i shkëmbinjëve natyrorë

Shkëmbinjë natyrorë ndahen në tri grupe kryesore: shkëmbinjë magnetikë, shkëmbinjë sedimentarë dhe shkëmbinjë metamorfikë.

Shkëmbinjë magnetikë ndahen në:

- a) Masivë (kompakt): janë të thellësisë (graniti, diorite, gabro, sieniti) ose të sipërfaqes (andeziti bazalit, diabazi, perlit).
- b) Të copëtuar (vullkanikë): janë të shkrifët (hiri vullkanik pezma) ose të çimentuar.

Shkëmbinjë sedimentarë ndahen në:

- a) Coptim mekanik : janë të shkrifët (argjilat, rëra, zalli, çakëlli) ose të çimentuar (ranorët, konglomeratet).
- b) Kimikë dhe biokimikë: janë gipsi, gëlqerorët, magnezitet, dolomitet.
- c) Organikë: janë shkumësi, treperi, gëlqerorët etj.

Shkëmbinjë metamorfikë ndahen në:

- a) Nga ndryshimi i shkëmbinjëve magmatik janë: gnejset, etj.
- b) Nga ndryshimi i shkëmbinjëve sedimentarë: janë kuarcitet, argjilat, asbesti, etj.

4.3.Përpunimi i materialeve prej guri natyror

Materialet dhe elementet prej guri natyror prodhohen nga formacionet shkëmbore me anën e përpunimit mekanik, pas së cilave ruhen, pothuajse, plotësisht struktura dhe vetitë e shkëmbit bazë. Sipas llojit të përpunimit, materialet prej guri natyror mund të ndahen në:

1. Materiale prej guri të papërpunuar mirë (gurë malorë për themele, çakëll, zall, rërë ndërtimi që nxirren nga lumenjtë)
2. Elemente dhe detaje të profiluara prej guri natyror (bazamente shkallësh, davancale dritarësh, plintusa etj)
3. Blloqe guri me forma të rregullta për ndërtim murature me gurë
4. Pllaka me përpunim sipërfaqësor (për veshje muresh për dysheme etj)
5. Elementë për ndërtimin e rrugëve e trotuarëve (gurë, bordure anësore etj)

4.4. Klasifikimi i materialeve prej guri natyror, sipas kërkesave të kushteve teknike

Klasifikimi bëhet si më poshtë:

- Sipas masës vëllimore
- Sipas qëndrësës mekanike

- Sipas qëndresës ndaj ngricës
- Sipas qëndresës ndaj ujit
- Sipas qëndrueshmërisë ndaj zjarrit

Tema mësimore nr.5 : Materialet prej qeramike dhe teknologjia e prodhimit të tyre

5.1. Njohuri të përgjithshme për materialet prej qeramike

Me emrin materiale qeramike emërtohen ato materiale inorganike që përdoren nga trajtimi termik, në temperaturë më të ulët se ajo e shkrirjes së përzierjes së përbërë, kryesisht, nga argjila dhe nga uji ose nga argjila, ujë, materiale të tjera joplastike, së cilës paraprkishtë i është dhënë forma e dëshiruar.

Lënda e parë për prodhimin e materialeve qeramike ndahet në: argjilore dhe joargjilore. Në grupin e parë bëjnë pjesë argjilat, ndërsa në grupin e dytë bëjnë pjesë rërat silicore, kuarcitet, shpatet fushore, gëlqerorët etj.

Lëndët shtesë futen në përbërjen e masave qeramike për të ulur apo për të rritur plasticitetin dhe zvogëlimin e tkurrjeve gjatë tharjes dhe pjekjes së argjilave. Lëndë shtesë janë: shamotet, argjilat e dehidratuara, ranorët, hirat e TEC -eve, skorjet e granuluara etj.

5.2. Vetitë e lëndëve të para argjilore

Argjila të përshtatshme gjenden kudo, por kjo nuk do të thotë se me to mund të prodhohen materiale prej argjile të pjekur me të gjitha teknologjitë e njohura.

Vetitë kryesore të argjilave janë:

Plasticiteti është veti fizike që pas përzierjes me ujë formohet një masë plastike të cilës mund t'i jepet forma e dëshiruar me anë të modelimit, formë që ajo e ruan edhe pas tharjes dhe pjekjes.

Përbërja kokrrizore është tregues fizik i rëndësishëm i argjilës, me anën e të cilit përcaktohet përmbajtja e kokrrizave në lëndën e parë.

Përbërja kimike është një nga kërkesat e nevojshme për lëndët e para argjilore për realizimin e prodhimeve të gatshme, me cilësi të lartë.

Gjatë tharjes së pjekjes brumi i argjilës shoqërohet me zvogëlim të vëllimit. Zvogëlimi i vëllimit të argjilës, gjatë tharjes, quhet **“tkurrje ajrore”** dhe gjatë pjekjes, **“tkurrje e nxehtësisë”**. Tkurrja ajrore ndodh sepse me largimin e ujit gjatë tharjes së brumit të argjilës grimcat afrohen ndërmjet tyre, gjë që, në argjilë, bën të ushtrohet njëfarë shtypje nga këto grimca dhe, për pasojë, ndodh zvogëlimi i përmasave lineare të argjilës dhe vëllimit të prodhimit. Tkurrja e nxehtësisë shkaktohet në procesin e pjekjes. Në temperatura të larta largohet uji i lidhur kimikisht dhe shkrin një pjesë e oksideve që përmban argjila, gjë që, shkakton afrimin e grimcave në vendet e kontaktit të tyre.

5.3. Teknologjia e prodhimeve prej qeramike.

Prodhimet e ndryshme qeramike përgatiten me procese teknologjike mjaft të ngjashme, prandaj është me interes t'i referohemi një diagrami të përgjithshëm të punimit, në të cilin përfshihen këto etapa kryesore të punimit:

- 1) Punimet në karrierë; përfshijnë gërmimin, staxhionimin natyror dhe transportimin e argjilës në fabrikë.
- 2) Përpunimi mekanik (copëtimi, thërmimi) i argjilave; ky proces realizohet me anën e makinave të punimit të argjilave dhe ka për qëllim copëtimin, thërmimin dhe homogjenizimin e saj.
- 3) Formimi i brumit; realizohet në katër mënyra a) mënyra plastike, b) mënyra gjysëm e thatë, c) mënyra e thatë, d) mënyra me derdhje. Zgjedhja e llojit të mënyrës së formimit të brumit të argjilës varet nga lloji i materialit që do të prodhohet, dhe nga karakteristikat fiziko -kimike të lëndës së parë argjilore që do të përdoret.
- 4) Tharja; duhet të realizohet ngadalë. Avullimi i ujit ndodh në dy kohë, në fillim largohet uji i vendosur në sipërfaqe të prodhimit dhe më vonë ai që gjendet në thellësi të saj. Tharja bëhet në dhoma ose në tunelet e tharjes. Tharja bëhet me ajër të ngrohtë ose me gazet e nxehta që dalin nga furra.
- 5) Pjekja; është veprimi që ka për qëllim të realizojë një ndryshim rrënjësor të karakteristikave të produktit të papjekur. Pjekja përbën stadin më të rëndësishëm të prodhimit dhe kolaudon veprimet komplekse të realizuara më parë.

5.4. Materialet qeramike dhe vetitë e tyre

Materialet prej qeramike, që përdoren për ndërtimin e mureve dhe mbulim çatie janë:

Tulla të plota, tulla të lehtësuara, tulla me vrima, tulla me veshë, tjegullat.

Vetitë e këtyre materialeve janë:

-Poroziteti, është veti që bën shkëmbimin e lagështisë dhe ajrosjen e mureve duke lejuar kalimin e ajrit dhe avujve të ujit. Një porozitet i tepërt mund të jetë i rrezikshëm në rast ngricash, në qoftëse materialet qeramike janë në gjendje të ngopur me ujë.

-Ujëthithja e materialit prej qeramike lidhet me shkallën e porozitetit. Prova e ujëthithjes kryhet duke i ngopur poret e një kampioni qeramike të zhyrur në ujë.

- Përcjellshmëria e nxehtësisë, qeramika e zakonshme është një material që ofron një përcjellshmëri termike të mirë.

-Rezistenca në shtypje, është karakteristika kryesore për materialet qeramike që përdoren në strukturat mbajtëse.

-Qëndrueshmëria ndaj ngricave, tregon numrin e cikleve të njëpasnjëshme ngrirje-shkrirje të cilave u qëndron materiali pa u prishur në kushte të provës standarte.

-Depërtueshmëria e avullit, është vetia që realizon ventilimin natyror. Ajo varet nga poroziteti dhe nga natyra e poreve.

-Thyeshmëria në goditje, qeramikat në përgjithësi, sillen si materiale të thyeshme, pra janë materiale që shkatërrohen nga goditjet ose ngarkesat e përqëndruara.

Tema mësimore nr.6 : Materialet lidhëse joorganike dhe teknologjia e prodhimit të tyre

6.1. Njohuri të përgjithëshme për materialet lidhëse joorganike

Lëndët lidhëse joorganike, janë materiale në trajtë pluhuri të cilat, gjatë përzierjes me ujë, formojnë brum plastik të aftë të ngurtësohet me kalimin e kohës, si rrjedhojë e proceseve fiziko- kimike. Në procesin e ngurtësimit të brumit, dallohen dy faza:

- **Faza e parë “ngrirja”** ose preza që e shëndron materialin lidhës nga gjendja plastike në trup të ngurtë. Ngrirja ka një kohëzgjatje që ndryshon, në varësi të llojit të lidhësit dhe mënyrës së trajtimit.
- **Faza e dytë “ngurtësimi”**, gjatë së cilës vërehet një rritje e vazhdushme e rezistencës mekanike.

Lëndët lidhëse jo organike janë ajrore, hidraulike dhe lidhësa me ngurtësim në autoklavë.

1. Lidhësit ajrorë kanë aftësi të ngurtësohen dhe të ruajnë qëndrueshmëri mekanike për një kohë të gjatë, vetëm në ajër. Sipas përbërjes kimike, ato ndahen në katër grupe: a) lidhës gëlqeror; b) lidhës magnezialë; c) lidhës gipsorë; d) lëngu i xhamit.
2. Lidhësit hidraulikë ngurtësohen dhe ruajnë qëndrueshmëri mekanike ose edhe e rritin atë jo vetëm në ajër, por edhe në ujë. Lidhësat hidraulikë formojnë tre grupe kryesore: a) çimentot silicate; b) çimentot alumimize; c) gëlqerja hidraulike dhe roman- çimentoja.
3. Lidhësit me ngurtësim në autoklavë janë të aftë të ngurtësohen dhe të rrisin qëndrueshmëri mekanike, kur i nënshtrohen veprimeve të avullit. Në këtë grup bëjnë pjesë lidhësit silikato gëlqerorë, me hirat e TEC-I etj.

6.2. Gëlqerja ajrore

Gëlqerja, ashtu si dhe allçia është material lidhës, përdorimi i së cilës, zë fill që në periudhat më të hershme të shoqërisë njerëzore. Gëlqerja, si term, përdoret për gëlqere të llojeve të ndryshme në gjendje të pjekur. Ajo mund të jetë kalcike, magneziale, dolomite dhe hidraulike.

Gëlqerja quhet e “majme”, kur është e pastër dhe jep një brumë plastik për ndërtim. Gëlqerjja-kokërr është gëlqerja e pashuar, që del nga furrat e pjekjes dhe përftohet nga shpërbërja e karbonateve.

Në varësi të kushteve të pjekjes, gëlqerja mund të jetë e pjekur “butë”apo e

“tejpjekur”. **Gëlqerja e bluar** është gëlqerja e pashuar, por që ka kaluar ne procesin e bluarjes. **Gëlqerja e shuar** është gëlqere në trajtë hidroksidesh të kalciumit ose të magnezit.

Në varësi të sasisë së ujit që përdoret për shuarje kemi gëlqere të hidratuar, në trajtë pluhuri të thatë, brumë gëlqereje (me pak ujë në gjendje të lirë) dhe në trajtë shllami (në gjendje të holluar me ujë).

Gëlqerja e “shurdhuar” përmban raporte të ndryshme oksidi, hidroksidi dhe karbonat kalciumi. Ajo hidratohet dhe karbonizohet pas qëndrimit për një kohë të gjatë në ajër, në prani të lagështisë e të gazit karbonik të ajrit.

Gëlqerja ajrore përdoret gjerësisht për prodhimin e tullave dhe e betoneve silicate, për përgatitjen e lidhësave të përzier, llaçeve të ndërtimit, si material bojatisës etj.

6.3. Prodhimi dhe shuarja e gëlqeres

Gëlqerja ajrore është një material që përfitohet nga pjekja e shkëmbinjëv karbonatikë gëlqerorë, gëlqerorë të dolomizuar, dolomite etj, me përmbajtje të lëndëve argjilore jo më shumë se 6-8 %. Përbërësi kryesor i gëlqerorëve është karbonati i kalciumit CaCO_3 .

Gëlqerorët piqen deri në largimin e plotë të dioksidit të karbonit CO_2 , sipas reaksionit:

Karbonat kalciumi + nxehtësi $\rightarrow$ Gëlqere të pashuar (e pjekur) + dyoksid karboni



Që të realizohet reaksioni i mësipërm, duhet të plotësohen tri kushte:

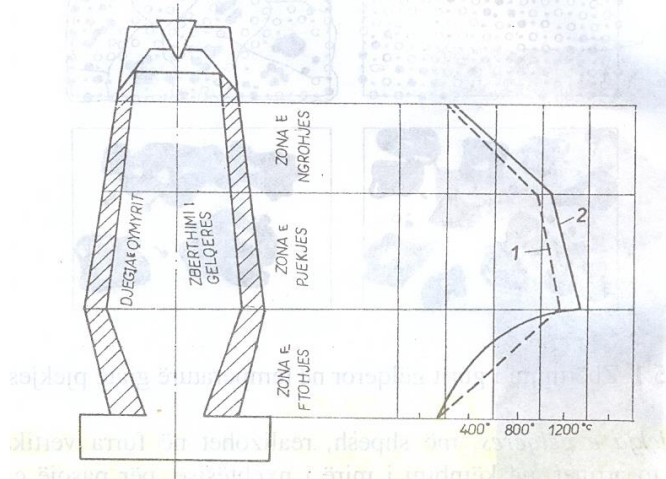
1. Të ngrohet guri gëlqeror deri në temperaturën e zbërthimit të karbonateve;
2. Të ruhet temperatura minimale e zbërthimit për një kohë të caktuar;
3. Të largohet gazi karbonik që zhvillohet gjatë zbërthimit.

Zbërthimi i gëlqerorëve fillon nga sipërfaqja e jashtme dhe depërton në drejtim të zemrës së gurit me shpejtësi të njëtrajtshme në të gjitha drejtimet.

Pjekja e gëlqeres, më shpesh, realizohet në furra vertikale, sepse në to arrihet një shkëmbim i mirë i nxehtësisë. Si lëndë djegëse mund të përdoren ato të gazta, të lëngëta ose të ngurta. Lënda djegëse e gaztë dhe e lëngët futen nga pjesa e poshtme e furrës, ndërsa lënda djegëse e ngurtë futet në furrë së bashku me gëlqerorin nga pjesa e sipërme. Furra përbëhet nga tri zona teknologjike si në figurën e mëposhtme, ku jepen dhe ndryshimi i temperaturave në furrë.

- a) **Zona e parangrohjes**, ndodhet në pjesën e sipërme të furrës dhe zë rreth 25-30 % të lartësisë së dobishme. Këtu guri ngrohet përpara se të kalojë në zonën e pjekjes.
- b) **Zona e pjekjes** ndodhet në pjesën e mesme të furrës dhe zë rreth 50 % të lartësisë së dobishme të saj. Në këtë zonë bëhet djegia e plotë e lëndës djegëse, nxehtësia e të cilës shërben për të zbërthyer karbonatet.
- c) **Zona e ftohjes** ndodhet në pjesën e poshtmet të furrës dhe zë rreth 20 % të lartësisë së saj. Gëlqerja e pjekur duke zbritur shkëmben nxehtësinë me ajrin e ftohtë që futet nga pjesa e poshtme e furrës.

Procesi i shuarjes së gëlqeres është ekzotermik dhe shoqërohet me ngrohjen e masës, si pasojë e çlirimit të një sasive nxehtësie të konsiderueshme. Në procesin e shuarjes, copat e gëlqeres së pashuar grimcohen duke u dekompozuar në grimca të imta me përmasa më të imëta se të çimentos. Shuarja e gurëve të gëlqeres së pjekur në trajtë brumi në nyjet e specializuara të prodhimit të llaçeve bëhet me ndihmën e paisjeve shuarësetë gëlqeres. Mekanizimi shpejton procesin e shuarjes dhe rrit cilësinë e brumit të gëlqeres. Brumi i gëlqeres depozitohet në vaska për staxhonimin dhe përdoret në ndërtim jo më parë se dy javë pas shuarjes. Brumi i gëlqeres që përdoret në ndërtim duhet të mos përmbajë kokriza gëlqereje të pashuar, meqenëse shuarja e tyre në muraturë shkakton shpërbërjen e llaçit të gëlqeres së ngurtësuar. Shpejtësia e shuarjes së gëlqeres është në varësi të temperaturës dhe të përmasave të kokrrizave të gëlqeres kokërr. Kështu, kur temperatura është e lartë, shuarja e gëlqeres bëhet me shpejtësi.



Procesi i shuarjes së gëlqeres në ujë shoqërohet me rritje të vëllimit të brumit.

Rebdimenti ose dalja e brumit të gëlqeres shpreh raportin e vëllimit të brumit të gëlqeres së shuar dhe masës së gëlqeres kokërr, të përdorur për

prodhimin e brumit.

6.4. Materialet me bazë gipsi

Lëndët lidhëse me bazë gipsi janë lëndë ajrore që përfitohen, kryesisht, nga gipsi natyror me dy molekula ujë.

Vendi ynë është i pasur me gipse natyrore.

Lëndët lidhëse prej gipsi, në varësi të temperaturës së prodhimit, klasifikohen në dy grupe:

- Lëndët lidhëse prej gipsi që piqen në temperaturë të ulët 110-180 °C.
- Lëndët lidhëse prej gipsi që piqen në temperaturë të lartë 600-900 °C.

Sipas karakterit të ngurtësimit klasifikohen në dy grupe:

- Me ngurtësim të shpejtë
- Me ngurtësim të ngadalshëm

Tema mësimore nr.7 : Materialet organike dhe përdorimi i tyre në ndërtim

7.1. Njohuri të përgjithëshme për materialet lidhëse organike

Lëndët lidhëse organike ndahen në dy grupe kryesore:

- Bitume
- Katrame

Lëndët lidhëse organike mund të përzihen mirë me rezinat dhe me polimeret, gjë që ndihmon për përmirësimin e cilësisë së materialeve bituminoze në përputhje me kërkesat e ndërtimeve bashkëkohore.

Në grupin e materialeve bituminoze bëjnë pjesë:

- Bitumet natyrore janë lëndë në trajtë viskoze ose të ngurtë që përbëhen nga përzierja e hidrokarbureve. Bitumet natyrorë janë formuar si rezultat i proceseve të oksidimit natyror dhe polimerizimit të naftës. Ato takohen kryesisht në vendet e pasura me shtresa naftëmbajtëse.
- Formacionet asfaltike janë shkëmbinj poroze gëlqerorë (rërat bituminoze) të ngopura me bitum. Nga përpunimi i këtyre formacioneve fitohet bitumi.
- Bitumet naftore ose artificiale përfitohen nga përpunimi i naftës
- Gudroni është mbetje e ngurtë ose gjysëm e ngurtë, me veti lidhëse të mira, që fitohet nga përpunimi i mazutit. Gudroni është lëndë e parë kryesore për prodhimin e bitumeve naftore.

Në grupin e materialeve katrame bëjnë pjesë katramet që fitohen nga destilimi i naftës, nga fosilet e karbonizuara që digjen për të fituar koksin metalurgjik.

7.2. Përdorimi i materialeve lidhëse organike në ndërtim

Bitumet bëjnë pjesë në lëndët lidhëse organike me përdorim shumë të gjërë në ndërtim. Lëndët bituminoze kanë gjetur përdorim gjithnjë dhe më të madh në zbatimin e punimeve të veprave hidroteknike, rrugore, industrial, shoqërore në trajtën e materialeve hidroizoluse, mbuluse, asfaltobetonit, llaçeve bituminoze etj.

Tema mësimore nr.8 : Betonet dhe elementët prej betoni të armuar të parapërgatitura

8.1. Klasifikimi i betoneve

Betoni me lëndë lidhëse inorganike paraqit në vetvete materialin prej guri artificial, të prodhuar si rezultat i përzierjes e i ngurtësimit të lëndëve lidhëse, i ujit, i mbushësve dhe i shtresave të veçanta të marra në raporte të caktuara. Përzierje e betonit quhet bashkësia sasiore e komponenteve përbërëse të tij deri në procesin e ngrirjes dhe të ngurtësimit.

Betonet klasifikohen në tri grupe:

- 1) Sipas llojit të lëndës lidhëse ndahen:
 - a) betone me lidhës çimentoje;
 - b) betone me lidhës gëlqereje;
 - c) beton me lidhës gipsi;
 - d) beton me lidhës të përzier;
 - e) beton me lidhës special;
- 2) Sipas llojit të materialit mbushës ndahen:
 - a) betone me mbushës kompaktë;
 - b) betone me mbushës porozë;
 - c) betone me mbushës special;
- 3) Sipas masës vëllimore ndahen:
 - a) betone shumë të rënda me masë vëllimore me të lartë se 2500 kg/m^3 ;
 - b) betone të rënda ose të zakonshme me masë vëllimore $2200 - 2500 \text{ kg/m}^3$;
 - c) betone të lehtësuara me masë vëllimore $1800 - 2200 \text{ kg/m}^3$;
 - d) betone të lehta me masë vëllimore $500 - 1800 \text{ kg/m}^3$;
 - e) betone shumë të lehta me masë vëllimore më të vogël se 500 kg/m^3 ;

8.2. Përparësitë tekniko- ekonomike dhe të metat e betonit dhe të betonit të armuar

Përparësitë tekniko- ekonomike të betonit dhe të betonit të armuar në krahasim me materialet e tjera të ndërtimit mund të përmbliidhen si më poshtë:

- a) shpenzime të ulëta në realizimin e strukturave të ndërtimit;
- b) mundësia e përdorimit të betoneve të llojeve të ndryshme në strukturat e parapërgatitura ose monolite;
- c) mekanizimi i plotë i proceseve të prodhimit të betonit dhe realizimit të elementeve të parapërgatitura;

- d) realizimi i elementëve me forma të ndryshme;
- e) qëndresa mekanike dhe karakteristika të tjera mund të ndryshojnë në një kufi shumë të gjerë;
- f) lidhja shumë e mirë e betonit me çelikut;
- g) koeficienti i ndryshimit linear të përmasave të betonit;

Si të meta kryesore e betonit ,mund të veçohen qëndresa e ulët e tij në tërheqje, e cila shmanget në struktura prej betonarmeje, ku, siç dihet, nderjet tërheqëse përballohen nga armatura e çelikut.

8.3. Materialet për përgatitjen e betoneve të zakonshme

Materiali i çimentos

Për prodhimin e betonit të zakonshëm përdoret çimento Portland dhe lloje të ndryshme të saj, si dhe çimento aluminize dhe lidhësit e tjerë që u përgjigjen kërkesave të ndryshme. Lloji i çimentos duhet të caktohet në varësi të rëndësisë së konstruksionit dhe të kushteve të shfrytëzimit të tij, të markës (klasës) së kërkuar të betonit.

Materialet mbushës

Materialet e ngurta, si rëra, zhavorri, çakëlli apo granili të cilat përfitohen nga thyerja natyrore ose artificiale e shkëmbinjve, të cilat përdoren për përgatitjen e betonit, kanë marrë emrin materiale mbushëse. Klasifikimi i materialeve mbushëse, bëhet duke i ndarë inertet në dy grupe:

- natyrore, në të cilat materialet gjenden të gatshme në trajtën e rërës dhe të zallit ose të çakëllit me përmasa pak a shumë të njëjta me ato që përdoren në ndërtim ; ngandonjëherë përdoret thyerje për një pjesë të kokrrizave që kanë përmasa të mëdha.
- artificiale, të prodhuara nga shkëmbinj natyror, nëpërmjet copimit në gurëthyes për të marrë formën dhe përmasat që kërkohen në prodhim.

Uji i përzierjes

Uji që përdoret për gatimin e përzierjes së betonit dhe për lagjen e konstruksioneve të realizuara me të, duhet të jetë i pastër dhe të mos përmbajë vajra dhe yndyrna, acide, baza, kripëra e lëndë organike ose lëndë të tjera , që pengojnë ngrirjen dhe që, dëmtojnë ngurtësimin e betonit. Zakonisht për gatimin e betonit përdoret uji i pishëm, uji i lumenjëve, e i liqeneve.

8.4. Betoni i armuar

Struktura prej betoni të armuar, janë materiale ndërtimi të përbëra nga dy materiale përbërëse: betoni dhe çeliku. Kjo strukturë ka përhapje shumë të gjerë në ndërtim, në sajë të vetive shumë të mira të dy materialeve përbërëse. Struktura prej betoni të armuar, përgatitet duke përdorur armaturë të zakonshme, ose të tërhequr në të ftohtë. Dallohen dy lloje kryesore të strukturave betonarme me armaturë të paranderur:

- a) Struktura me armaturë të tërhequr para betonimit ;
- b) Struktura me armaturë të tërhequr pas betonimit;

Strukturat prej betonarmeje mund të jenë monolite(të derdhura në vend) dhe të parapërgatitura. Strukturat e parapërgatitura montohen në sheshet e ndërtimit dhe përbëhen nga element të veçanta, të parapërgatitura në uzina ose në kantjere ndërtimi.

8.5. Elementët prej betoni të armuar të parapërgatitura

Strukturat prej betoni të armuar, të parapërgatitur realizohen të gjitha pjesët e një banese si: themelet pllakë, themelet e vazhduar, themelet e veçuar, muret e brendshme dhe të jashtme, trarët, kollonat, shkallët etj. Për mbulimin e ndërkateve në banesa përdoren gjerësisht element të parapërgatitura prej betoni të armuar.

Proçesi teknologjik i prodhimit të elementëve të parapërgatitura prej betonarmeje bazohet në operacionet kryesore të mëposhtme:

- 1) përgatitja e përzierjes së betonit;
- 2) përgatitja e armaturës së hekurit;
- 3) armimi i elementëve;
- 4) formimi i elementëve;
- 5) ngjeshja;
- 6) ngurtësimi në kushte normale ose përpunimi termik me lagështi;

Elementët e parapërgatitura prej betoni dhe betoni të armuar janë të llojeve dhe përmasave të ndryshme. Përdorimi i tyre në ndërtim ka marrë përhapje të konsiderushme. Elementët prej betoni të armuar janë të llojeve të ndryshme si më poshtë:

- panele govatë për realizimin e ndërkateve dhe për mbulimin e ndërtimeve industriale;
- soleta betonarme të paranderura të lehtësuara me dy, tre dhe shtatë brima;
- panele të mëdha të parapërgatitura betonarmeje për mure, për mbulim ose dysHEME;
- trarë të vinç-urave për montimin e vinçave urë në objekte industriale;
- shtyllat prej betonarmeje të centrifuguara, që përdoren për linjat e shtyllave të tensionit të lartë;
- pilota betonarmeje të centrifuguara me seksion rrethor përdoren për ndërtimin e bazamenteve të veprave industriale, hidroteknike, porte, ura dhe vepra shoqërore;
- trarë mbulimi të parapërgatitura me dy kullime, për mbulimin e objekteve industriale;
- trarë me qeramikë të armuar përdoren për ndërtimin e mbulesave dhe ndryshimeve të ndërkateve.

Tema mësimore nr.9 :Materialet gurorë artificiale

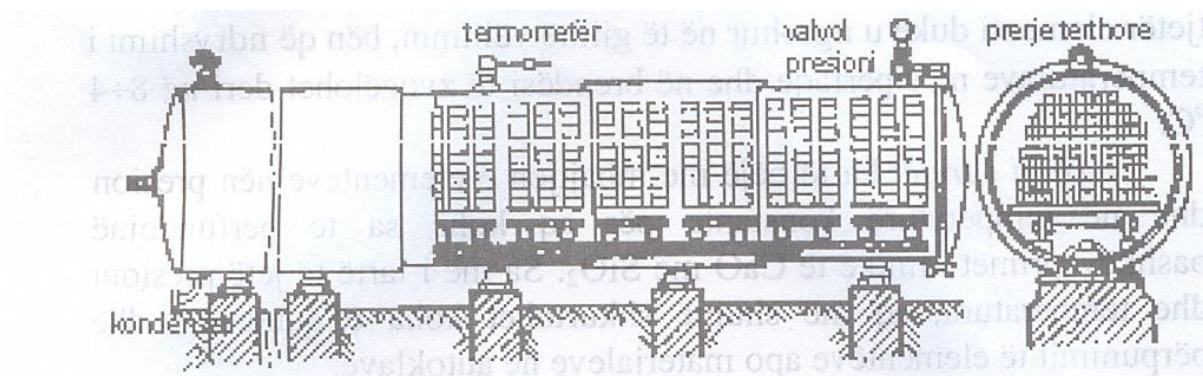
9.1. Materialet silikate me ngurtësim në autokllavë

Gjatë përzierjes së gëlqeres ajrore me rërë kuarci e me ujë realizohen llaçe ndërtimi të cilat, në mjedisë me temperaturë normale, ngurtësohen shumë ngadal dhe në muajt e parë kanë rezistencë të ulët. Llaçet e ndërtimit me gëlqere – rërë ngurtësohen dhe ruajnë rezistencën për një kohë të gjatë vetëm në ajër. Prandaj, për një kohë të gjatë, përzierja gëlqere – rërë nuk është përdorur për të prodhuar materiale prej guri artificial me rezistencë mekanike të lartë e të qëndrueshme ndaj ujit.

Prodhimi i materialeve të ndërtimit me ngurtësim në autokllavë bazohet në sintezën

hidrotermale të hidrosilikatit të kalciumit, i cili realizohet me autoklavë në mjedis të ngopur me avuj uji, me presion dhe në temperaturë 180- 200°C. Procesi kimik zhvillohet në sipërfaqe të kokrrizave të mbushësit, si pasojë e të cilave sigurohet një kontakt i mirë i mbushësve me lëndët çimentuse dhe kështu, rritet rezistenca mekanike e materialeve silicate.

Autokllava paraqet në praktikë një cilindër çeliku të shtrirë horizontalisht me dy porta në funde të mbyllura hermetikisht. Diametri i autokllavës ndryshon 2,6- 3,6 m, ndërsa gjatësia 21- 30 m. Ajo është e pajisur me manometra ,të cilat tregojnë presionin e avullit. Në pjesën e poshtme të autokllavës janë shinat ku lëvizin vagonat.



Në figurën e mësipërme është paraqitur autokllava për ngurtësim.

Po rendisim disa materiale silicate:

- a) **Betonet silicate**, ashtu si dhe ato me lidhës çimentoje, mund të jenë të rënda, të lehta dhe qelizorë. Në betonet silicate si material lidhës përdoren përzierjet gëlqere – silicë. Prodhimi i silikatobetoneve krijon kushte dhe mundëson ekonomizimin e çimentos.
- b) **Tullat silicate** janë gurë artificial që përgatiten nga përzierja e rërës së kuarcit dhe gëlqeres nëpërmjet presimit nën trysni të lartë dhe ngurtësim në autokllavë. Tullat silicate ashtu si dhe ato prej argjile të pjekur përdoren për muraturat mbajtëse të banesave. Nuk këshillohet të përdoren për ndërtimin e xokolave dhe të themeleve pasi kanë qendrueshmëri të pamjaftueshme ndaj ujit.
- c) **Tubat prej çimentoje** realizohen prej betoni me harxhim të lartë çimentoje, jo më pak se 400 kg çimentoje për m^3 , rërë dhe granil të imët. Tubat prej çimentoje kanë seksion të rumbullakët. Përmasat janë gjatësia 1 m, diametri i brendshëm nga 100 – 1500 mm dhe me trashësi që varion nga 20- 80 mm.
- d) **Pusetat hidraulike** janë prodhime që realizohen prej betoni dhe sasi të lartë çimentoje jo më pak se 500 kg çimentoje për m^3 . Seksioni i tyre mund të jetë rrethor ose katror me trashësi nga 30- 50 mm, të pajisura me kapak për kontrollin e tyre.

Tema mësimore nr.10 : Llaçet e ndërtimit

10.1. Klasifikimi i llaçeve

Llaçi i ndërtimit është material prej guri artificial që fitohet si rezultati ngurtësimit të përzierjes së përbërë nga lënda lidhëse, nga uji, nga mbushësi i hollë (rëra) dhe nga lëndët shtesë të cilat përmirësojnë vetitë e përzierjes së llaçeve. Për përgatitjen e llaçeve më shpesh, përdoren lëndë lidhëse inorganike si çimentot, gëlqerja hidraulike, gëlqerja ajrore dhe allçija e ndërtimit.

Llaçet klasifikohen:

1. Sipas llojit të lëndës lidhëse klasifikimi bëhet në llaçe ajror, llaçe hidraulik, llaçe të përzierja;
2. Sipas masës vëllimore klasifikimi bëhet në llaçe të rënda, llaçe të lehta;
3. Sipas qëllimit të përdorimit klasifikimi bëhet në llaçe për ndërtim muri, llaçe për suvatime, llaçe për banesa me panele të parapërgatitura, llaçe me kërkesa të veçanta;
4. Sipas lagështisë së mjedisit ku vendosen klasifikimi bëhet në llaçe që përdoren në mjedise me lagështirë të ajrit nën 60%, llaçe që vendosen në mjedise me lagështi të ajrit mbi 60%, llaçe që vendosen në mjedise të ngopura me lagështi ose në prani të ujit;
5. Sipas konsistencës klasifikimi bëhet në llaçe tepër të rrjedhshëm, llaçe plastike, llaçe me lagështi;
6. Sipas vetive fiziko – mekanike klasifikimi bëhet në bazë të markës dhe qëndrueshmërisë ndaj ngricave;

10.2. Materialet që përdoren për përgatitjen e përzierjes së llaçit

Për përgatitjen e përzierjes së llaçit duhet bashkimi i lëndëve lidhëse, materialeve mbushëse dhe shtesat plastifikuese.

Lëndët lidhëse që përdoren janë gëlqerja, gëlqerja ajrore, gëlqerja hidraulike, allçia, gëlqerja plastike, çimento.

Materiali mbushës që përdoret është rëra natyrore dhe artificial, të cilat në varësi të përbërjes mineralogjike, rërat mund të jenë silicore, kuarcore, granitike, gipsore etj. Rezistenca e llaçit varet nga përbërja granulometrike e rërës.

Shtesat plastifikuese kanë qëllim të ruajnë punueshmërinë e përzierjes së llaçeve, kanë origjinë organike ose joorganike, të cilat, rrisin aftësinë e përzierjes së llaçit dhe ruajnë sasinë e ujit të gatimit për një kohë të gjatë.

Në llaçet që përdoren për ndërtimin e muraturave me tulla, me blloqe etj ,dhe për suvatime në kohë dimri, shtohen përshpejtues ngurtësimi, që përmirësojnë temperaturën e ngrirjes së llaçit. Shtesa të tilla janë: kloruri i kalciumit, potasi, kloruri i natriumit etj.

10.3.Vetitë e përzierjes së llaçeve

Punueshmëria është vetia që i bën llaçet të vendosen me lehtësi në shtresa të holla mbi bazamente poroze dhe që, nuk shtresëzohen gjatë depozitimit e transportit. Me llaçe që kanë punueshmëri punohet mirë, për pasojë rritet dhe rendimenti në punë. Nga punueshmëria e llaçit varet dhe cilësia e ndërtimit të muraturës.

Konsistenca e llaçeve karakterizohet nga thellësia e zhytjes së sondës standart tip plunger. Konsistenca emërtohet në varësi të llojit të llaçit, e të mjedisit të përdorimit.

Aftësia ujëmbajtëse është vetia, që kanë përzierjet prej llaçi për të ruajtur ujin gjatë periudhës së vendosjes mbi sipërfaqe poroze, gjë që, është e domosdoshme për ruajtjen e konsistencës së përzierjeve, për shmangjen e shtresëzimit, dhe për ngjithshmërinë e mirë të llaçit me bazamentin poroz. Aftësia ujëmbajtëse rritet duke shtuar në llaçe shtresa plastifikuese.

Kohezioni i llaçeve, është varësi dhe përcaktohet nga raporti i përzierjes së rërës, së lidhësit dhe të shtesave plastifikuese. Brumi i lidhësit mbush porët midis grimcave të rërës dhe në mënyrë të njëtrajtëshme, i vesh ato me shtresa në trajtën e cipave të holla duke zvogëluar fërkimin e brendshëm.

10.4. Llaçet për muraturë dhe suvatime

Po rendisim disa llaçe që përdoren për muraturë dhe suvatim:

- a) Llaçet me lidhës gëlqere ajrore, janë llaçet e përgatitura me lidhës gëlqere ajrore dhe rërë;
- b) Llaçet me lidhës allçi fitohet duke brymosur sasira të vogla allçie me ujë;
- c) Llaçet me lidhës hidraulik përgatiten me gëlqere hidraulike, rërë dhe ujë;
- d) Llaçet e çimentos përgatiten me çimento të llojeve të ndryshme;
- e) Llaçet bastard ose të përziera përgatiten nga përzierja e dy lidhësve gëlqere me gips ose gëlqere me çimento;
- f) Llaçet me aditivë përgatiten me lidhës, rërë dhe ujë dhe lëndë shtesë (plastifikuesit, hidroizoluesit, kundra ngricave, shpejtues dhe vonues të ngrirjes, gazformuesit);
- g) Llaçet e parapërgatitura dhe llaçet e gatshme përgatiten me lidhës, mbushës dhe aditivë;
- h) Llaçet me kërkesa të veçanta përgatiten me çimento të bardhë, me ngjyrë ose të zakonshme;

10.5. Vetitë fiziko- mekanike të llaçeve

Vetitë kryesore të llaçeve janë:

- a) Rezistenca (klasa) për një moshë të dhënë ngurtësimi. Rezistenca në shtypje përcaktohet nga prova e mostrave kubike me gjatësi të brinjës 7.07 cm në moshën 28 ditore;
- b) Ngjitshmëria me bazamentin;
- c) Qëndrueshmëria ndaj ngricave dhe karakteristikat deformuese;
- d) Tkurrja gjatë procesit të ngurtësimit, që shkakton plasaritjen e llaçeve;
- e) Moduli i elasticitetit.

Tema mësimore nr.11 : Materialet termoizoluse

11.1. Njohuri të përgjithshme

Materialet termoizoluese, quhen materialet joorganike dhe organike, me përcjellshmëri të ulët të nxehtësisë. Këto materiale këshillohen të përdoren për izolimin termik të konstruksioneve të ndërtimit, të pajisjeve, e të tubacioneve industriale etj.

Përdorimi i materialeve termoizoluse në ndërtim krijon kushte për rritjen e shkallës së industrializimit të punimeve të ndërtimit. Nëpërmjet vendosjes së materialeve termoizoluse krijohen kushte e mundësi për të ulur peshën e ndërtimeve dhe ekonomizimin e lëndëve djegëse. Përdorimi i materialeve termoizoluse në stacionet termike zvogëlon rreth 20- 25 herë humbjen e nxehtësisë.

Materialet termoizoluse kanë ndërtim poroz, ato përbëhen nga substanca që kanë ndërtim amorf pasi substancat kristaline kanë përcjellshmëri të mirë të nxehtësisë. Përcjellshmëria e nxehtësisë zvogëlohet me 10 herë e më shumë, në qoftë se përdoren materialet që fitohen nga ftohja e shpejtë e shkrirjeve, si psh. fijet prej xhami, fijet minerale etj, në krahasim me materialet poroze të ngurta.

11.2. Klasifikimi i materialeve termoizoluse

Materialet termoizoluse klasifikohen në grupet e mëposhtme:

- 1) Sipas llojit të lëndës së parë dallojmë:
 - a) materiale inorganike;
 - b) materiale organikë;
- 2) Sipas strukturës, formës dhe pamjes së jashtme dallojmë:
 - a) në trajtë fijore (pambuku mineral, pambuku i xhamit etj);
 - b) elemente porozë në copa (betonet porozë, shkumë xhami etj);
 - c) materiale në trajtë ruloni dhe litari;
 - d) materiale me kokrriza të mbufatura (perliti, vermikuliti etj);
 - e) elemente fijore në trajtë pllakash (pllaka druri etj);
- 3) Sipas fortësisë:
 - a) të butë me deformimi jo me shumë se 6%
 - b) gjysmërigjide
 - c) të ngurta
- 4) Sipas koeficientit të përcjellshmërisë së nxehtësisë:
 - a) me përcjellshmëri të ulët;
 - b) me përcjellshmëri mesatare;
 - c) me përcjellshmëri të lartë;

11.3. Vetitë fiziko – mekanike të materialeve termoizoluse

Qëndrushmëria mekanike në shtypje e materialeve termoizoluse është relativisht e ulët. Qëndrushmëria mekanike duhet të ketë vlera që të sigurojë ruajtjen e formës, e përmasave etj. gjatë transportit, stivimit, montimit dhe konditave të përdorimit.

Ujëthithja jo vetëm keqëson vetitë termoizoluse të materialeve, por ul, gjithashtu, qëndresën mekanike dhe jetëgjatësinë. Për të zvogëluar ujëthithjen, gjatë përgatitjes së materialit, shtohen lëndë hidrofobe (që nuk thithin ujë)

Qëndresa ndaj temperaturës është aftësia e materialit, i cili qëndron pa u shkatërruar për një kohë të gjatë në një temperaturë të caktuar.

Depërtueshmëria e gazeve dhe e avullit merret parasysh për materialet që përdoren në termoizolim dhe konstruksioneve rrethuese. Ajo mund të ketë vlera si pozitive, ashtu dhe negative.

Qëndresa ndaj zjarrit është aftësia e materialit dhe e konstruksionit për t'i rezistuar veprimit të nxehtësisë për një kohë të përcaktuar.

Qëndresa ndaj ngricave është aftësia për t'i qëndruar veprimit të temperaturave të ulta.

Qëndresa kimike dhe biologjike është aftësia e materialeve termoizoluse për t'ju nënshtruar veprimeve, gazeve, të avujve agresivë dhe të mikroorganizmave.

11.4. Llojet e materialeve termoizoluse

- **Pambuku mineral** përbëhet nga fije të holla elastike në trajtë qelqi me diametër 5- 15 Mikron, të cilat, fitohen nga shkrirja e shkëmbinjve natyror në temperaturë 1500° C, nga skorjet metalurgjike dhe nga qymyret.

- **Pllakat termoizoluse** prej pambuku mineral ose prej lesh xhami përdoren për termoizolim dhe tubacioneve teknologjik me diametër më të madh se 200 mm të cilat punojnë në temperatura nga - 60°C deri në + 600°C. Për formimin e pllakave, materiali termoizolues vendoset ndërmjet dy rrjetave prej teli të zinkuar me diametër 0.8 mm.

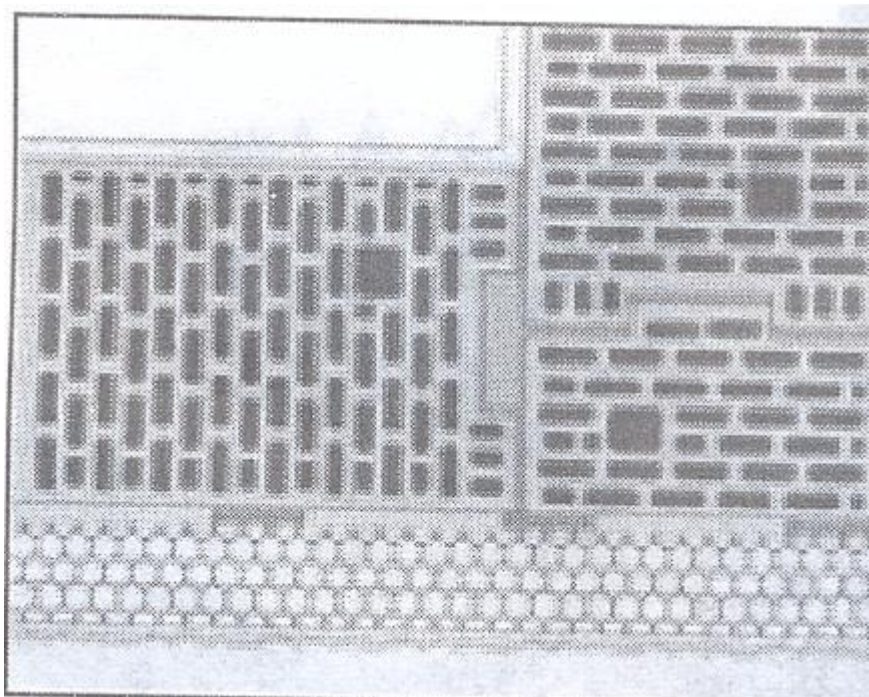
- **Xhami poroz** është material termoizolues me porozitet të lartë 80-90 %, për prodhimin e të

cilit, përdoren lëndët e para rërë kuarci, gëlqere, sodë dhe sulfat natriumi. Për formimin e strukturës poroze përdoren shtesa gazformuese, qymyr koks, guri gëlqeror etj.

- **Shkumat plastike** termoizoluse ne varësi të strukturës mund të jenë:

- a) Penoplastet janë masa sintetike të shkumuar me pore të dendura që nuk komunikojnë me njëra tjetrën dhe që janë të mbushura me ajër ose me lloj tjetër gazi;
- b) Poroplastet janë shkuma plastike, struktura e të cilave është me pore që komunikojnë me njëra tjetrën. Rrëshirat, me të cilat ato përgatiten mund të jenë me origjinë sintetike ose natyrore.

Në figurën e mëposhtme po japim veshjen e një muri me material termoizolues. Termoizolimi sot në botë konsiderohet si “burimi i pestë energjistik për ngrohje” pas naftës, gazit, qymyrit dhe energjisë elektrike.



Tema mësimore nr.12 : Materialet akustike

12.1. Njohuri të përgjithshme

Zbatimi i punimeve akustike në objektet industriale, të banimit dhe ato shoqërore, ka si qëllim, mbrojtjen e njeriut nga zhurmat. Në banesa, prania e zhurmave që vinë nga jashtë, mund të sjellë shqetësime të forta dhe të shkaktojë strese në personat që banojnë atje. Pakësimi i zhurmave, si pasojë e përdorimit të materialeve akustikë, ruan shëndetin dhe forcën e njeriut duke krijuar kushte të përshtatshme pune dhe prodhimit të lartë.

Zgjedhja e materialeve akustike varet nga lloji i zhurmës, nga niveli i saj dhe nga karakteristikat e frekuencës.

Zhurmat i kemi dy lloje **zhurma ajrore** dhe **zhurmat goditëse**

Zhurma ajrore quhen zhurmat nga pajisjet punuese, nga instrumentet muzikore, nga televizori etj, të cilat përhapen në formën e valëve të zërit në ajër.

Zhurmat goditëse lindin nga goditjet në konstruksione, nga vibrimi i paisjeve, nga lëvizja e

mobilerive etj.

Në praktikë takohen zhurma të llojeve dhe të niveleve, të ndryshme, prandaj edhe materialet akustike që përdoren janë të llojeve të ndryshme.

Materialet që thithin zërin shërbejnë për të ulur energjinë e valëve të zërit që reflektohen, d.m.th. për të ulur zhurmat në godina.

Materialet zëizoluse përdoren kryesisht për të dobësuar goditjet e zërit, megjithëse, shpesh, këto materiale ndihmojnë për kalimin e zhurmave ajrore.

12.2. Materialet zëabsorbuse

Të gjitha materialet e ndërtimit kanë pak a shumë aftësi për të absorbuar zërin.

Karakteristika kryesore akustike e materialeve zëabsorbuse është koeficienti i absorbimit të zërit.

Materialet konsiderohen me veti zëabsorbuse, atëhere kur, koeficienti i absorbimit të zërit është më i madh se 0,2. Koeficienti i absorbimit të zërit, varet nga poroziteti i materialit. Koeficienti i absorbimit rritet me zmadhimin e porozitetit, prandaj synohet që materialet zëabsorbuse të prodhohen me porozitet 40-90%.

Veshjet zëabsorbuse, shpesh, janë të ndërtuara nga shtresa prej materialesh poroze homogjene, të cilat, montohen drejtpërsëdrejti mbi sipërfaqet e konstruksionit, ose duke lënë një hapsirë ajri midis tyre. Përdoren elemente të parapërgatitura në formë pllakash, panelesh, blloqesh, rulonash etj. Elementët zëabsorbuse në trajtë trupash gjeometrike, si p.sh. kube, prizma, konuse, sfera etj. Varen në tavane të mjediseve me zhurmë. Ato mund të përdoren jo vetëm për trajtimin akustik të lokaleve, por edhe për zgjidhjet dekorative të interjereve, në përputhje me kërkesat akustike.

12.3. Materialet zëizoluese

Moduli dinamik i elasticitetit është karakteristika kryesore e materialeve mbushëse zëizoluese. Zvogëlimi i modulit të elasticitetit ul së tepërmi shpejtësinë e përhapjes së tingullit. Materiali mbushës zëizolues, që vendoset në strukturat e ndërtimit ndodhet, shpesh, nën veprimin e forcave ngjeshëse. Rritja e cilësisë së materialit mbushës zëizolues rrit forcat e fërkimit të brendshëm, ky i fundit karakterizohet me koeficientin e fërkimit të brendshëm ose me koeficientin e humbjes. Koeficienti i humbjes përcaktohet me metodat e rezonancës. Rezultatet optimale merren gjatë përdorimit të materialeve me strukturë fibrore dhe poroze, të materialeve sintetike me strukturë poroze p.sh. ato si trajtë sfungjeri.

Materialet zëizoluese përdoren në trajtë shtresash, shiritash dhe mbushësa në copa, të cilat, emërtohen “dysHEME notuese”. DysHEMEja notuese shpesh shpërndahet nga konstruksioni mbajtës i mbulesës dhe nga muret me materiale zëizoluese. Me ndihmën e mbushjeve elastike prej materiali zëizolues, zëri izolohet në brendësi të mureve dhe të ndarjeve. Izolimi i vibrimeve të bazamenteve të makinerive, realizohet me pajisje amortizuese në trajtën e sustave dhe mbushjeve elastike. Izolimi i mirë i vibrimit arrihet atëhere, kur frekuenca e lëkundjeve vetjake të pajisjeve në amortizatorë do të jetë 3-4 herë më e vogël se frekuenca e lëkundjeve të detyruara.

Tema mësimore nr.13 : Materialet hidroizoluese

13.1. Njohuri të përgjithshme

Materialet hidroizoluse përdoren në ndërtim për të mbrojtur konstruksionin nga depërtimi i lagështisë, ujit dhe agjentëve atmosferikë. Për hidroizolim, krahas lidhësve inorganikë, si

çimentoja etj, përdoren dhe lidhës organikë, si bitumi, që janë quajtur edhe lidhës të zinj. Bitumet janë përzierje vajrash, dyllërash dhe asfaltenesh, prania e të cilave, përcakton vetitë e bitumit. Asfaltenet i japin bitumit fortësinë dhe aftësinë për t'u ngjitur me materialet e tjerë mineral; dyllërat i japin vetitë elastike, kurse vajrat, vetinë e lëngëzimit. Bitumi nuk tretet në ujë, por tretet në benzol, kloroform etj.

Bitumet bëjnë pjesë në lëndët lidhëse organike me përdorim shumë të gjërë në ndërtim. Ngjashmëri me bitumet kanë dhe katranet, që prodhohen nga distilimi i qymyrit të gurit. Për përmirësimin e vetive të bitumit për qëllime hidroizolimi, bëhet dhe përzierja bitum me katran ose bitum me gomë dhe kauçuk sintetik.

13.2. Materialet bituminoze

Mastikat bituminoze

Mastikat janë përzierje të bitumeve naftore ose e katramit me mbushës mineral. Për të përgatitur mastika nevojiten këto lëndë të para:

- a) mbushës pluhurorë(gëlqere e bluar, dolomit, kretë, shkumës, hira TEC-i, çimento;
- b) mbushës fijorë(asbest, pambuk mineral etj)

Mastikat klasifikohen:

- a) sipas llojit të lëndës lidhëse në: mastika bituminoze, përzierje bitumen-gomë dhe bitume-polimerë;
- b) sipas mënyrës së përdorimit: të nxehta, të ftohta;
- c) sipas qëllimit të përdorimit; për ngjitje të materialeve hidroizoluese të taracave, asfalte hidroizoluese dhe mbrojtjen kundër korrozionit

Qëndresa e mastikave ndaj nxehtësisë karakterizohet nga temperaturë kufitare, për të cilën shtresa e mastikës me trashësi 2mm, që ngjit dy mostra pergamin, nuk rrjedh nga fuga për mbajtje të kampioneve gjatë 5 orëve në këndin 45°.

Zgjedhja e llojit të mastikës, bëhet në varësi të temperaturës maksimale të mjedisit dhe të pjerrësisë së tarracës.

Mastikat hidroizoluese përdoren për zbatimin e punimeve të suvatimeve hidroizoluese dhe si lëndë lidhëse për përgatitjen e pllakave të shtrimit të dysHEMEVE e të shesheve, rrugëve etj.

Mastikat e nxehta përgatiten prej përzierjes së bitumit me shtesa minerale në sasi nga 30-60 % sipas kërkesave dhe qëllimit. Ato përdoren për ngjitjen e fletëve hidroizoluese në taracat dhe muret vertikale të podrumëve në banesa dhe ndërtimin e perdeve hidroizoluese në veprat hidroteknike etj.

Mastikat e ftohta përgatiten duke përzierë pastën bitum dhe gëlqere me mbushës mineral, pa ngrohjen e komponenteve përbërës. Ato përdoren në suvatimet hidroizoluese dhe për mbylljen e fugave të deformacioneve.

Mastikat bituminoze antikorrozive shërbejnë për mbrojtjen e konstruksioneve të ndërtimit dhe të tubacioneve metalike nga veprimet e mjediseve agresivë.

Mastikat bituminoze me rezina, përdoren për izolimin e tubacioneve nëntokësore prej çeliku. Ato janë lidhje bitumi me gomë dhe shtesa të ndryshme.

Mastika bituminoze me polimere, përmban shtesa kauçuku ose rrëshira sintetike të cilat bëjnë që të rritet elasticiteti në kohë me ngrica dhe qëndresa ndaj nxehtësisë.

Mastikat për hidroizolimin e tarracave

Mastika bituminoze realizon ngjitjen e fletëve të karton katramasë me nënshtresën bazë dhe vetë fletëve. Përdorimi i mastikave në gjëndje të ftohtë është me përparësi kundrejt atyre në gjëndje të nxehtë, pasi ul rreth 60 % harxhimin e lëndëve të para për njësi sipërfaqeje të hidroizoluar.

Emulsionet dhe pastat bituminoze

Emulsionet bituminoze

Qëndrueshmëria e emulsioneve sigurohet nëpërmjet futjes së substancave me aktivitet sipërfaqësor, si rrjedhojë, ato zvogëlojnë tensionet sipërfaqësorë të kontaktit të bitumit ose katramit me ujin. Substancat shpesh kanë natyrë polimere. Në substancat e ngurta bëjnë pjesë pluhurat argjilore dhe betonit të bluara imët, ata prej gëlqereje, çimentoje, qymyrguri etj.

Emulsionet bituminoze përgatiten në mënyrë të industrializuar duke përzier deri në homogjenizim pjesët pak a shumë të barabarta prej bitumi ose prej kartami me tretësirën ujore që përmban jo më shumë se 3% substance shpesh mbi masën e përgjithshme të emulsionit.

Emulsionet mund të jenë me veprim bazik ose me veprim acid. Të parat janë më të përshtatshme për t'u lidhur me inertet bazike (gëlqerorët), të dytat janë më të afta për t'u lidhur me materialet mbushëse acide (shkëmbinj të serpentinit etj.).

Emulsionet përdoren gjerësisht në punimet rrugore, për lidhjen e konglomerateve bituminoze të vendosura në vepër në trajtë të ftohtë, për lyerjen sipërfaqësore të bazamenteve nën hidroizolim.

Pastat bituminoze

Pastat bituminoze janë emulsione me koncentrim të lartë, të cilat, përzihen me ujë deri në viskozitetin e kërkuar.

Llaçet dhe betonet asfaltike

Për prodhimin e llaçeve dhe asfaltobetoneve përdoren lidhësit asfaltik të cilët janë përzierje të bitumeve naftore me pluhura minerale; gëlqerorë, dolomite, asbeste, skorje, shkumës. Mbushësi mineral jo vetëm që pakëson harxhimin e bitumit, por rrit edhe temperaturën e zbutjes së tij. Rezistenca e lidhësive asfaltikë kushtëzohet nga raporti i komponenteve (bitum/mbushës) dhe poroziteti pas ngjeshjes dhe ngurtësimit. Si material mbushës i hollë në llaçe në asfaltobetone përdoren rërat natyrore ose artificial me përmbajtje të pjesësive pluhurore argjilore jo më shumë se 3% sipas masës.

Asfaltobetonet, sipas qëllimit të përdorimit, klasifikohen në: asfaltobetone hidroteknike, asfaltobetone rrugore, asfaltobetone aerodromeve, asfaltobetone për dyshemetë e reparteve industriale etj.

Asfaltobetonet, sipas madhësis së kokrizave të materialeve mbushës klasifikohen në: asfaltobetone të trasha, me përmasa maksimale të mbushësit deri në 35 mm, asfaltobetone mesatare, me përmasa të mbushësit deri në 25 mm, asfaltobetone të imta, me përmasa të mbushësit deri në 15 mm, asfaltobetone ranore me përmasa të mbushësit deri në 5 mm.

Materialet hidroizoluese në rrotulla

Hidroizolimi i taracave bëhet nëpërmjet disa shtresave të materialeve në rrotulla që përbëjnë qilimin mbulues. Në pjesën e poshtme të qilimit vendosen materialet të regjura me bitum; shtresa e parë mund të jetë e pa veshur me bitum p.sh. pergamini, ndërsa shtresa e sipërme realizohet me materialet të veshura me shtresa prej mastikë bituminoze (ose katrami) dhe të spërkatur me mbushësa minerale me kokriza të mëdha, të vogla ose me grimca pluhurore që shmangin ngjitjen gjatë ambalazhimit të rulonave.

Materialet në rrotulla përgatiten nëpërmjet përpunimit të bazës që mund të jetë: kartoni, pëlthurë prej xhami etj, me bitume, katrame ose me përzierje të tyre.

Tema mësimore nr.14 : Materialet plastike

14.1. Njohuri të përgjithshme

Materialet prej plasmasi kanë prejardhje nga përpunimi i lëndëve të ndryshme natyrore, druri, leshi, pambuku, lëkura, celuloza etj, ose artificiale (sintetike) nëpërmjet sintezës së fosileve të

karbonizuara (qymyreve) dhe produkteve të naftës. Në vendin tonë përpunimi i lëndëve plastike ka filluar më 1954 duke prodhuar elemente me përmasa të vogla, kryesisht për konsum shoqëror. Në vitin 1965 në uzinën e kabllave në Shkodër filloi veshja e telave të bakrit me lëndë plastike. Në vitin 1970 në Durrës filloi punën uzina e plasmasit nëpërmjet përpunimit të disa lëndëve me veti termoplastike, por që, pas viteve 1990-të ato zvogëluan shumë prodhimin ose u mbyllën.

Plasmaset, zakonisht, prodhohen prej prezencës së lëndëve lidhëse dhe materialeve mbushës duke shtuar në përbërjen fillestare edhe shtesa speciale, si plastifikatorë, ngurtësues, stabilizatorë dhe ngjyruës.

Lëndë lidhëse, në materialet plastike, shërbejnë polimeret e ndryshme si: rrëshira sintetike dhe rrëshirat natyrore; kauçukët, prodhimet e celulozës etj. Zgjedhja e lëndës lidhëse përcakton në mënyrë të ndjeshme vetitë teknike të elementeve prej plasmasi. Lënda lidhëse është ndër përbërësit më të kushtueshëm të plastmaseve.

Materialët mbushës janë pluhura ose fibra të ndryshme me origjinë inorganike dhe organike. Në plasmaset me shtresa si mbushës përdoren edhe letra, pëlhura etj. Përdorimi i materialeve mbushës ul në mënyrë të ndjeshme harxhimin e polimereve në përzierje. Mbushësi përmirëson edhe një sërë vetish të elementeve prej plasmasi, si p.sh. rrit qëndrueshmërinë termike dhe fortësinë, përmirësojnë rezistencën në tërheqje dhe në përkulje.

Shtesat plastifikatorët janë lëndë që shtohen tek polimeret për të ritur plasticitetin dhe për të zvogëluar thyeshmërinë. Si plastifikatorë mund të përdoren disa lëngje me masë molekulare të ulët që vlojnë në temperaturë të lartë.

Shtesat stabilizatorë bëhen të afta t'a ruajnë strukturën dhe vetitë e plastmaseve, shmangin plakjen e parakohshme të tyre gjatë veprimit të dritës së diellit, të oksigjenit, të ajrit, të nxehtësisë dhe të ndikimeve të tjera jo të përshtatshme.

14.2. Përdorimi i materialeve prej plasmasi në ndërtim

Materialet plastike në mjaft raste paraqesin përparësi të dukshme kundrejt disa materialeve tradicionale të ndërtimit.

Po rendisim përparësit kryesore të materialeve prej plasmasi:

- a) Densiteti i ulët që ndikon në uljen e peshës së ndërtesave me lartësi të madhe si dhe në fushën e banesave të parapërgatitura;
- b) Tejdukshmëri të mirë dhe rezistencë të lartë ndaj goditjeve;
- c) Qëndrueshmëri të lartë ndaj depërtimit të ujit dhe rezistencë ndaj veprimeve të agjentëve atmosferik;
- d) Mirmbajtje të thjeshtë dhe pastrohen lehtë;
- e) Përcjellshmëri termike modeste;
- f) Ngjitshmëri të mirë me materialet tradicionale të ndërtimit;

Po rendisim disa nga vetitë negative të materialeve prej plasmasi:

- a) Rezistencë mekanike (në shtypje, në tërheqje, në fërkim etj) modeste;
- b) Qëndrueshmëri e ulët ndaj zjarrit dhe nxehtësisë;
- c) Shkatërrimi i disa materialeve plastike nga veprimi i rrezeve ultravjollcë;

Përdorimi i materialeve prej plasmasi në ndërtim, kohët e fundit ka gjetur përdorim për përparësitë kryesore që kanë. Është kjo arsyeja, që në instalimet e ndriçimit, vetratat, ulluqet, tubacionet për ujë të pijshëm, tubacionet për kanalizimet, paisjet hidrosanitare, hidroizolimim të mureve dhe mbulesave, shtrimin e dyshemeve në linja prodhimi, spitale, shkumave të veçanta prej materiali plastik për izolimet termike, përdoren gjerësisht në ndërtim.

Tema mësimore nr.15 : Materialet e bojatisjes dhe patinimit

15.1. Njohuri të përgjithshme

Sipërfaqet bojatisen për t'i mbrojtur nga agjentët atmosferik ose nga faktorët e tjerë të mjedisit, që mund të shkaktojnë brejtje, kalbëzim etj. Bojrat në ndërtim kanë një fushë të gjerë përdorimi.

Bojrat janë materiale ndërtimi shumë të vjetra, që përdoren në punimet dekorative përfundimtare siç janë afresket, në këtë rast bëhet fjalë për bojra të përfutuara nga përzierja e dherave të ndryshme me ngjyrë, në gjendje të bluar imët, të lidhura me një tretësirë dhe të vendosura mbi sipërfaqe llaçi të freskët me gëlqere të majme.

Romakët e vjetër kanë përdorur gjerësisht bojrat e vajit. Për një kohë të gjatë janë përdorur bojra, si bazë e të cilave kanë shërbyer vajra vegjetale të ndryshme. Romakët e vjetër kanë përdorur bojrat e vajit. Për përfitimin e llakeve kanë qënë përdorur rezinat natyrore. Rezinat e para sintetike për përgatitjen e bojrave u përdorën në Gjermani gjatë luftës së parë botërore. Bojrat me bazë lidhësish sintetikë morën zhvillim të vërtetë rreth viteve 1950. Pas viteve 1970 u përdorën rezina sintetike dhe si rrjedhojë, prodhimi i bojrave mori një zhvillim shumë të madh. Industria kimike e bojrave i prodhon materialet bojatisëse kryesisht në gjendje të gatshme, por ngandonjëherë, para përdorimit në objekt shtohen vetëm tretësit. Sot përgatiten vetëm lloje të ndryshme bojrash, si p.sh: bojra dheu, bojra hidromate, bojra vaji dhe bojra zmalto, llake, bojra çimentoje ose akrilike të padepërtueshme nga lagështia etj, një pjesë e të cilave janë ekologjikisht të pastër për përdoruesit.

15.2. Përkufizimi dhe klasifikimi i bojrave

Përkufizim: Bojrat janë përzierje natyrore, artificiale ose sintetike në trajtë të lëngët, që vendosen në shtresa të holla mbi sipërfaqe të konstruksioneve (të quajtur bazë) dhe që pas ngurtësimit shëndrohen në cipa të qëndrueshme dhe që lidhen mirë me bazamentin.

Trashësia e cipave të bojës është e rendit 50-150 mikron në gjendje të thatë dhe 100-300 mikron në gjendje të njomë. Këto cipa duhet të kenë një rezistencë të mjaftueshme dhe të ruajnë për një kohë të gjatë vetitë e tyre fiziko- mekanike dhe ato dekorative. Bojrat nuk duhet të veprojnë mbi materialet dhe mbi elementet e bazamentit ku ato vendosen.

Në materialet bojatisëse bëjnë pjesë:

- a) prajmeri dhe stukimi, të cilat shërbejnë për përgatitjen e sipërfaqes së bazamentit që do të bojatiset;
- b) lënda lidhëse, siguron lidhjen me bazamentin dhe mban pigmentin;
- c) pigmentet, janë pluhura që sigurojnë ngjyrën e kërkuar të mbulesës;
- d) tretësit, roli i të cilëve është hollimi i lidhësave dhe me pas të avullojnë;
- e) shtesa të ndryshme (hollues, plastifikatorë, ngurtësues etj)

Bojrat klasifikohen në varësi të:

- a) natyrës së bazamentit, mbi të cilën do të vendosen (sipërfaqe betoni, metali, druri, allçie etj;
- b) qëllimit të kërkuar, për mbrojtje konstruksioni ose për dekoracion;
- c) vendit të përdorimit, mjedis i brendshëm ose i jashtëm;
- d) sipas lloit të lëndës lidhëse, ose përbërjes: (bojra vaji dhe zmaltoje; bojra silikate; bojra gëlqereje; bojra polimere, etj).

15.3. Përbërësit kryesor të materialeve bojatisëse

Përbërësit kryesor të materialeve bojatisëse janë:

- **Lëndët lidhëse (cipëformuse).**

Lëndët lidhëse janë komponentet kryesore në përbërjen e materialeve bojatisëse, pasi prej tyre përcaktohet konsistenca, rezistenca, fortësia, dhe jetëgjatësia e cipave formuese.

- **Pigmentet**

Pigmentet janë pluhura të imët me ngjyra që, nuk treten në lëndë lidhëse dhe tretës. Prej tyre varet jo vetëm ngjyra, por edhe jetëgjatësia e mbulesave të bojatisjes. Pigmenti zvogëlon deformimet e cipave nga tkurrja gjatë ngurtësimit, si dhe nga lëkundjet e lagështisë së mjedisit rrethues.

- **Tretësit dhe holluesit**

Tretësit përdoren për përgatitjen e bojrave, e llakeve polimere dhe e gomës. Shumica e produkteve të hidrokarbureve (acetoni, benzoli, vajguri etj) kanë aftësinë për të tretur polimeret, kauçukun dhe vajin

Holluesit nuk tretin lëndët cipëformuese dhe shërbejnë vetëm për të zvogëluar viskozitetin e përbërjeve ngjyruese. Ato shtohen për t'i dhënë bojës lehtësi në vendosje. Rolin e holluesit e plotëson vaji në bojrat e vajit ose uji në bojrat e ujit.

15.4. Llojet e bojrave

Bojrat e vajit dhe zmalto

Bojrat e vajit prodhohen në trajtë homogjene, nëpërmjet përzierjes së kujdesshme në makineri të veçanta të vajit të lirit me pigmente dhe me mbushës. Bojrat me vaj përdoren për bojrat mbrojtëse të konstruksioneve të urave metalike dhe në veprat hidroteknike. Bojrat e vajit thahen në sajë të oksidimit dhe të polimerizimit të vajit në prani të oksigjenit të ajrit atmosferik, pra cipa formohet si rezultat proceseve kimike.

Bojrat e zmalto thahen në sajë të avullimit të tretësit nga rezina dhe të kthimit të saj në gjendjen fillestare të ngurtë, pra cipa formohet si rezultat proceseve fizike.

Bojrat e çimentos

Bojrat e çimentos përgatiten me lidhës çimentoje të bardhë dhe me pigment ngjyruar me qëndresë ndaj bazave. Për të rritur aftësinë mbajtëse të ujit, në përbërjen e bojës futet gëlqere pluhur dhe klorur kalciumi. Për t'u rezistuar agjentëve atmosferik, në bojrat shtohen sapune naftë (substance hidrofobizuese 1- 1,5%). Bojrat e çimentos përdoren për punimet e bojatisjes së mjediseve të jashtme e të brendshme, të aplikuara mbi sipërfaqe betoni, mbi muraturë tulle dhe mbi suvatime. Sipërfaqja që bojatiset paraprakisht laget me ujë.

Bojrat silicate

Në bojrat silikate bëjnë pjesë lëndë lidhëse, pigmenti mineral dhe mbushësi silicor.

Si lëndë lidhëse shërben silikati i kaliumit, pigmenti mineral me qëndresë ndaj bazave dhe mbushësi silicorë që rrit qëndresën e cipave ndaj veprimt të ujit.

Me bojra silicate ngjyrosen konstruksionet prej druri për t'i mbrojtur nga kalbja. Ato përdoren gjithashtu për lyerjen e fasadave dhe mjediseve të brendshme.

Bojrat e gëlqeres

Në bojrat e gëlqeres, si lidhës shërben gëlqerja e shuar, si pigment përdoren vetëm ata me qëndresë ndaj bazave. Për të ruajtur lagështinë në përbërje shtohen shtesa ujëmbajtëse, si: kripë gjelle, klorur kalciumi të cilat shërbejnë për karbonizimin e gëlqeres.

Bojrat polimere

Bojrat polimere janë pigmente. Ndër llojet kryesore të bojrave polimere që rekomandohen për bojatisjen e fasadave, janë emalet organiko-silicore. Bojrat polimere kanë qëndrueshmëri të lartë ndaj atmosferës, veshja bojatisëse e fasadave qëndron për 12-15 vjet. Mbulesat organiko-silicore janë të padepërtueshme ndaj ujërave të shiut, por lejojnë daljen e avujve të ujit nga mjedisi i brendshëm në atë të jashtëm. Mbulesa të tilla nuk pengojnë ventilimin natyror të mjediseve. Bojrat polimere përdoren gjërësisht për zbukurimin e paneleve të parapërgatitura

në uzina dhe për bojatisjen e për rikonstrukcionin e fasadave të godinave ekzistuese. Bojrat polimere thahen shpejt, si rrjedhojë e avullimit të tretësve organikë. Shumica e tretësve marrin flakë dhe avujt e tyre janë të rrezikshëm ndaj zjarrit. Përdorimi i këtyre bojrave në mjedise të mbyllura ndikon keq në shëndetin e njerëzve, prandaj zbatimi i punimeve të tilla duhet të shoqërohet me masa të sigurimit teknik.

Bojrat akrilate

Bojrat akrilate dallohen për qëndrueshmërinë e lartë ndaj agjentëve atmosferikë. Përdoren për bojatisjen e fasadave të jashtme. Ato përgatiten me ngjyra të ndryshme.

Bojrat polimerçimentoje

Bojrat polimerçimentoje përgatiten mbi bazën e polimereve në ujë dhe e çimentos portland të bardhë, në të mund të shtohen dhe pigmente, mbushës (pudër gëlqerori, talk etj). Këto bojra përdoren për bojatisjen e paneleve të parapërgatitura prej betoni dhe për ngjyrosjen e fasadave të objekteve të ndryshme.

Llaket

Llake do të quajmë përbërjet ngjyruese që përgatiten nga shpërndarja e lëndëve cipëformuese (rrëshira natyrore ose sintetike, bitum, vaj liri i zier etj) në tretës që avullojnë shpejt. Për të përmirësuar cilësitë e mbulesës së llakuar, llaku përmban dhe plastifikator, ngurtësues dhe shtesa të tjera. Llojet e llakeve janë: llaku bituminoz; llaket alkoolike dhe verniket; nitrollaket; llaket rëshirore.

Bojrat emale

Bojrat emale janë përzierje prej llaku dhe prej pigmenti. Si lëndë cipëformuese në bojrat emale përdoren polimeret gliceroftalike, rrëshirat sintetike, celuloza etj. Disa lloje të bojrave emale janë: bojrat emale prej perklorvinili; bojrat emale të bitumuara etj.

15.5. Parimet bazë të lyerjes, zgjedhja e bojrave dhe ruajtja e tyre

Bojatisjet e ndërtesave ose e pjesëve dhe detajeve konstruktive e dekorative të tyre kryhen me krahë ose me mjete të mekanizuara. Kur bojrat vendosen me krahë përdoren furçat me qime derri apo najloni ose rulona të tjeshtë dhe me reliev.

Kur bojatisja bëhet e mekanizuar me pulverizim, përdorim pistoleta me ajër të shtypur me presion, në këtë rast, bojrat duhet të jenë më të lëngshme se në rastin e vendosjes me furçë.

Si rezultat i mosnjohjes së disa rregullave të zbatimit të punimeve, ekzistojnë raste të shumta të prshjes (shkatërrimt) të materialeve bojatisëse.

Respektimi i disa parimeve bazë gjatë lyerjes, mund të shmangë shumë gabime:

- a) Punimet paraprake (përgatitja e rregullt e bazamentit, njohja dhe vlerësimi i porozitetit, i lagështisë, pH i bazamentit, vetitë e bojës si: homogjenitet të lartë dhe konsistencën e duhur).
- b) Zbatimi i kushteve të vendosjes së bojës në vepër.
- c) Kushtet klimaterike (është e ndaluar të kryhet bojatisja kur: temperaturat e mjedisit është më e ulët se +5°C, sepse ndodh ngrirja e produkteve, po ashtu kur temperaturat janë shumë të larta dhe ka diell të fortë).

Zgjedhja bojës për lyerje bëhet duke patur parasysh:

- a) natyrën e bazamentit;
- b) gjendjen e bazamentit (porozitetin, lagështinë, bazicitetin etj);
- c) funksionin kryesor dhe efektin e kërkuar;
- d) kushtet e përdorimit (brenda ose jashtë);
- e) mjedisin (agresiv ose joagresiv);

Bojrat ruhen të depozituara në enë hermetike, të mbrojtura nga nxehtësia (rrezet e diellit) dhe ngrica (rasti i bojrave në formë emulsion që përmbajnë ujë)