

SATURS

ANOTĀCIJA	5
АННОТАЦИЯ.....	6
ANNOTATION	7
IEVADS	8
MAĢISTRA DARBS.....	10
1. FIBRU SADALĪJUMA ANALĪZE	10
1.1. Literatūras apskats par fibrobeta izpēti	10
1.1.1. Fibru uzvedība iestrādes laikā.....	10
1.1.2. Fibru sadalījuma analīze izmantojot caurstarošanu	12
1.2. Fibrobeta	13
EKSPERIMENTĀLĀ DAĻA	19
2. FIBRU NOTURĪBA ELEMENTĀ.....	19
2.1. Fibras uzvedība izraušanas laikā	22
3. FIBRU SADALĪJUMA DIGITĀLĀ ANALĪZE	27
3.1. Attēlu analīzes programmas	27
3.2. Parauga sagatavošana	29
3.3. Pirmā attēla analīze ar J MicroVision programmu.....	32
3.4. Otrā attēla analīze ar J Micro Vision programmu	38
3.5. Trešā attēla analīze ar J Micro Vision programmu.....	41
3.6. Attēlu analīze ar Pixcavator 2.4.....	46
3.7. Fibrobeta paraugu digitālo fotofiksāžu salīdzināšana	50
3.7.1. Pirmais paraugs	50
3.7.2. Otrais paraugs.....	52
3.7.3. Trešais paraugs	54
3.7.4. Ceturtais paraugs	56
3.7.5. Piektais paraugs.....	58
INŽENIERPROJEKTS	61
1. IEVADS	61
2. OBJEKTA VISPĀRĒJAIS PASKAIDROJUMA RAKSTS	62
2.1. Industriālais parks Dominante II (ēka Nr.2).....	62
3.8. Ēkas funkcijas īss apraksts	62

3.9.	Darba veikšanas projekta pamatnoteikumi.....	63
3.10.	Ģenerālā plāna daļa.....	65
3.11.	Ēku tehniskie rādītāji	66
3.12.	Arhitektūras daļa.....	67
3.13.	Būvkonstrukciju daļa	68
3.14.	Ģeotehniskā izpēte	68
3.15.	Ēkas ugunsdrošības tehnoloģiju apraksts.....	68
3.15.1.	Ugunsdzēsšanas sistēmas sūkņi	69
3.15.2.	Ūdensapgāde.....	69
3.15.3.	Cauruļvadi	70
3.15.4.	Cauruļvadu atbalsti un iekares.....	70
3.15.5.	Kontroles signālvārsti	71
3.15.6.	Sprinkleri	71
3.15.7.	Sprinkleru sistēmas.....	72
3.15.8.	Prasības cauruļvadiem	73
3.16.	Ūdensapgāde un kanalizācija (ŪTK).....	74
3.16.1.	Vispārējie noteikumi.....	74
3.16.2.	Ūdensapgāde.....	74
3.16.3.	Sadzīves kanalizācija.....	76
3.16.4.	Lietus kanalizācija	77
3.17.	Gāzes apgāde (GAT).....	78
3.17.1.	Vispārējā daļa	78
3.17.2.	Ārējie gāzes vadi	78
3.17.3.	Gāzes vadu elektroaizsardzība.....	79
3.18.	Iekšējie gāzes tīkli (GA)	80
3.18.1.	Vispārējā daļa	80
3.18.2.	Iekšējie gāzes vadi	80
3.19.	Apkure un vēdināšana.....	83
3.19.1.	Noliktava	83
3.19.2.	Administratīvie bloki.....	84
3.20.	Elektrotehniskās daļa (EL).....	84
4.	KONSTRUKTĪVO ELEMENTU APRĒĶINS	87
4.1.	Sienas siltumtehniskais aprēķins	87

4.2.	Dobās dzelzsbetona plātnes aprēķins	91
4.2.1.	Paneļa stiegrojuma apraksts	96
4.3.	Dzelzsbetona kolonnas aprēķins asīs C1/1-1/1	98
4.4.	Pamatu pēdas aprēķins D-4	105
5.	GALVENO KONSTRUKCIJU VARIANTU EKONOMISKAIS SALĪDZINĀJUMS	107
6.	BŪVDARBU ORGANIZĀCIJA	109
7.	GALVENO SAGATAVOŠANAS DARBU VEIKŠANAS SECĪBA.....	111
7.1.	Būvmašīnas.....	111
8.	OBJEKTA BŪVDARBU TEHNOLOĢIJA	114
8.1.	Zemes darbi	114
8.2.	Hidroizolācijas darbi.....	114
8.3.	Mūrnieku darbi	115
8.4.	Montāžas darbi	115
8.5.	Jumiķu darbi	116
8.6.	Grīdu ierīkošana	117
8.7.	Apdares darbi.....	117
8.8.	Krāsošanas darbi.....	117
8.9.	Pārseguma plātņu montāžas tehnoloģiskās kartes apraksts.....	117
8.10.	Darba procesa tehnoloģija un organizācija	118
8.11.	Darba drošības tehnika.....	118
8.12.	Kalendārā plāna aprēķina apraksts.....	118
9.	OBJEKTA EKONOMISKAIS PAMATOJUMS.....	120
8.	SECINĀJUMI UN PRIEKŠLIKUMI	125
9.	Izmantotas literatūras un avotu saraksts	127

ANOTĀCIJA

Maģistra studiju noslēgumā izstrādāts maģistra darbs „Fibru sadalījuma analīze digitālajā fotofiksāžā” un inženierprojekts - „Industriālais parks „Dominante”, noliktava Nr.2”.

Maģistra darba galvenā tēma ir fibru sadalījuma digitālā analīze izmantojot attēlu analizējošās programmas. Darbā tiek aprakstīta analīzes gaita un pieejamo programmu darbības salīdzināšana. Maģistra darbā ir apskatīts un iztirzāts eksperiments par fibras izraušanu no matricas un tās darbs izraušanas procesā.

Maģistra darbs sastāv no divām nodaļām, secinājumiem un priekšlikumiem. Inženierprojekts ir izstrādāts projekts „Industriālais parks „Dominante”, noliktava Nr.2”, Kekavas pagasta Saulgožos. Izstrādātais projekta priekšlikums paredz izveidot industriālā parka noliktavu 23 328 m² platībā ar divstāvēgu administratīvo korpusu 5 184 m² platībā. Noliktavu paredzēts iznomāt kompānijām, kas nodarbojas ar kravu pārvadājumu, vai noliktavu biznesu. Paredzamais celtniecības ilgums 8 mēneši.

Inženierprojekts sastāv no arhitektūras daļas, no apkures, ventilācijas, ūdensapgādes un kanalizācijas principiālo risinājumu daļas, pamat varianta konstruktīvo elementu aprēķina daļas, jumta konstrukciju variantu ekonomiskā salīdzinājuma daļas, būvdarbu tehnoloģijas un organizācijas daļas, objekta ekonomiskā pamatojuma daļas un darba aizsardzības daļas.

Inženierprojektā ir ievads sešas galvenās sadaļas, kurās ir aprakstīts projekta realizācijas un izpildes secība.

АННОТАЦИЯ

Заканчивая учёбу в магистратуре, была разработана магистерская работа "Расположение фибр анализируя цифровую фотофиксацию" и инженерную работу "Индустриальный парк "Dominante", склад № 2".

Магистерская работа сосредоточена на анализе цифровых изображений с использованием анализирующих программ. Этот документ описывает анализ похода и программ в сравнении. Магистерской работе рассматривается эксперимент по извлечению фибры из матрицы и работа процесса.

Магистерская работа состоит из трёх разделов, выводы и предложения. Инженерной работе разработан проект "Индустриальный парк "Dominante", склад № 2", Кекавская вол Саулгожы. Разработан проект и предложения о создании промышленного парка 23 328 м² складских помещений с двух-этажные административные корпусом, 5 184 м². Аренда склада предусматривает для компаний, занимающихся грузоперевозки или складами. Предполагаемая продолжительность строительства 8 месяцев.

Инженерная часть состоит из архитектурных части, отопления, вентиляции, водоснабжения и канализации, расчёта конструктивных элементов и сравнения вариантов крыши с точки зрения экономики, строительных технологий и частями организации, экономического обоснования объекта.

Инженерная часть состоит из ввода шести основных разделов, которые описаны в проекте и исполнения заказа.

ANNOTATION

Studies for the Master's degree are concluded developed a Master's work " Fiber analysis of the breakdown in digital photo" and engineering work" Industrial Park "Dominant", No.2 warehouse. "

Master's work focuses fiber concrete digital image analysis using analyzes programs. The paper describes the analysis of gait and the programs available in the comparison. Master's work is viewed and dealt with the experiment on fiber extraction from the matrix and the work of extraction process.

Master's work consists of two sections, conclusions and proposals.

Engineering work has developed the project "Industrial Park" dominant ", warehouse No.2", Kekavas parish Saulgozi. The developed a draft proposal provides for the establishment of an industrial park 23 328 m² warehouse space with a two-storied administrative corps 5 184 m² in area. Warehouse lease provides for companies engaged in cargo transportation, warehouse or business.

The expected duration of 8 months of construction.

Engineering work consists of architectural parts of the heating, ventilation, water supply and sanitation solutions in principle parts, the basic version of the constructive elements of account, the roof design options economic comparison of parts, construction technology and parts of the organization, the object of economic justification for parts and labor protection parts.

Engineering work is the introduction of six main sections, which are described in the project and the execution order.

IEVADS

Maģistra darba tēma ir „Fibrobetona digitālā analīze”. Veicot fibrobetona laboratorijas pārbaudes tiek iegūti rezultāti par parauga stiprību stiepē vai spiedē, bet nav konkrētas analīzes, cik kritiskajā šķēlumā ir fibru šķiedru.

Fibrobetonā izmanto dažādu fibru pildījumu no 20 kg/m^3 līdz 300 kg/m^3 un vairāk, kas sastāda 0,25 līdz 4,5 % pēc tilpuma. Reāli fibru izveidojums var būt nevienmērīgs, neprognozējams. Ir vairāki faktori, kas ietekmē fibru izvietojumu elementos:

- Kosistence;
- Maisījuma stabilitāte;
- Ieveidņošanas tehnoloģija;
- Veidņu izmēri un forma.

Ja pārbaudāmajā paraugā ir novērojama tendence parauga augšējā daļā ir mazāk fibru nekā parauga lejasdaļā, tas norāda uz to, ka ir nepareizi izvēlētas sastāva attiecības. Fibru izvietojums ir atkarīgs no daudziem aspektiem. Viens no tiem ir iestrādājamība. Ja ļauj fibrām nogulsnēties, tādejādi pakļaujot elementa virskārtu riskam būt ātrāk sagrautam. Mainot fibrobetona sastāvu un iestrādes tehnoloģiju ir iespējams piemeklēt optimālāko variantu kāds ir nepieciešams vienā vai citā elementā.

Digitāli analizējot parauga kritisko šķēlumu ir iespējam sistematizēt informāciju ne tikai pēc stiepes vai spiedes rezultātiem un granulometriskā sastāva, vai fibru daudzuma tajā, bet konkrēti grafiku un tabulu veidā to analizēt.

Savā darbā es aprakstīšu kā notiek attēla analīze, lai noskaidrotu cik procentuāli un kāda izmēra fibras ir kritiskajā šķēlumā. Tiks analizēti reģioni, kas ir parauga augšdaļā, vidū un parauga lejasdaļā.

Es salīdzināšu dažādu programmu efektivitāti, lai iegūtu maksimāli precīzus datus par analizējamajiem paraugiem.

Maģistra darba mērķis – izvēlēties digitālo attēlu analizējošo programmu ar kuras palīdzību būtu iespējams analizēt fibrobeta paraugus un elektroniski sistematizēt iegūtos datus.

Maģistra darba uzdevumi:

- Veikt paraugu digitālo fotofiksāžu
- Sniegt vispārēju informāciju par digitālās analīzes programmām;
- Izmantojot datorprogrammas „J Micro Vision” palīdzību veikt fibru daudzuma un izvietojuma analīzi ;
- Veikt digitālā attēla korekcijas iespējas;
- Salīdzināt iegūto informāciju par grafisko analīzi starp paraugiem;
- Parādīt digitālās analīzes programmu iespējas;
- Salīdzināt iegūtos rezultātus un veikt secinājumus;

NOSPĪED.LV

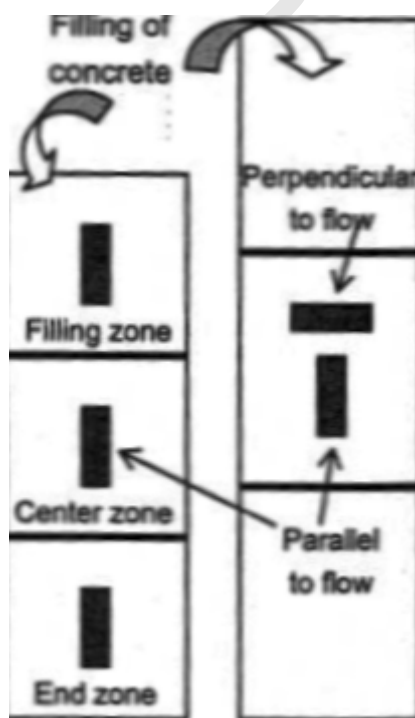
MAGISTRA DARBS

1. FIBRU SADALĪJUMA ANALĪZE

1.1. Literatūras apskats par fibrobeta izpēti

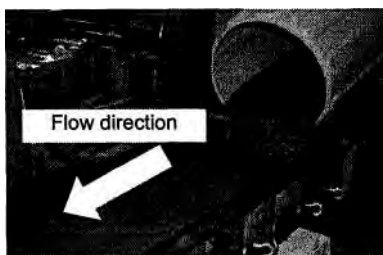
1.1.1. Fibru uzvedība iestrādes laikā

Ļoti daudzas pasaules valstīs zinātnieki ir pievērsuši tēmai, kas saistīta ar fibru orientācijas kontroli iestrādāšanas laikā un pēc tam. Tiek izmantotas elementu graužošanas metodes, kad no gatava elementa tiek izgriezti paraugi garenvirzienā, vai šķērsvirzienā un pārbaudīta stiprība liecē. Apkopojot eksperimentu rezultātus var secināt, kurā virzienā fibras bija noorientētas. [1]



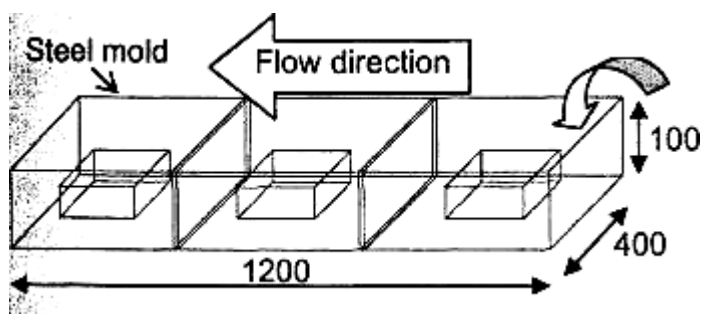
1.1.2. att. Paraugu ņemšanas vietas [1]

Vācijas Zinātnieku grupa veica eksperimentus, kas saistīti ar iestrādāšanas metožu ietekmi uz fibru orientāciju. Piepildot paraugu formu pludinot fibrobeta sastāvu pa cauruli, lai betona masa aizpilda visu laukumu no vienas puses.



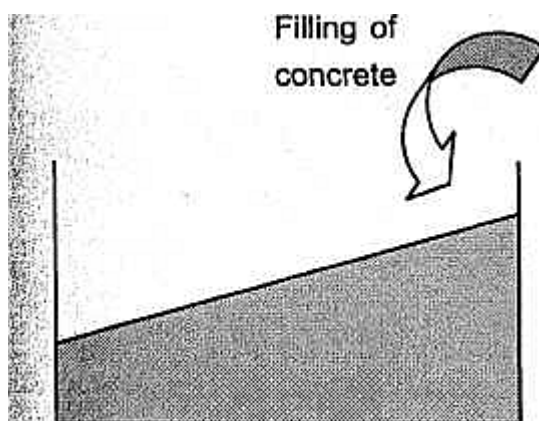
1.1.3. att. Fibrobeta plūsmas virziens [1]

Formā tika ievietoti zemāka augstuma formas, ar kurām pēc sacietēšanas tika veikti pārbaudes eksperimenti.



1.1.4. att. Paraugu ņemšanas forma [1]

Tīri shematiski formu aizpilde notika kā attēlots attēlos 1.1.3. un 1.1.4. Tā aizpildot formas fibras, kas ir fibrobeta, noslāņojas plūsmas lejasdaļā gareniskā virzienā un ieplūstot formā vertikālo stāvokli ieņem tikai neliels fibru daudzums.

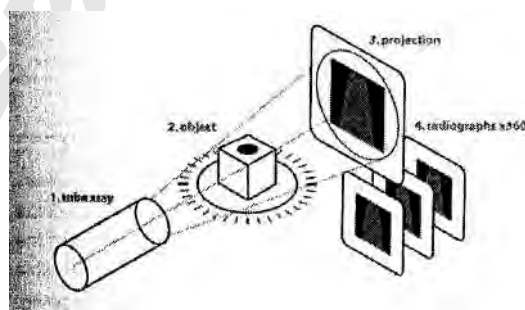


1.1.5. att. Parauga aizpildīšanas shēma [1]

Līdzīga situācija rodas tad, kad iestrādājot fibrobetonu tiek lietoti betonvedēji ar garām cauruļvadu sistēmām un pārsūknējot fibrobetonu no maisītāja uz izplūdes vietu, fibras plūsmas laikā cenšas ieņemt sev labvēlīgāku pozīciju, tas ir tāds pats kā plūsmai – paralēli virsmai un iestrādājot elementā fibras ir noorientējušās horizontālā virzienā. Eksperimentālas pārbaudes parāda, ka mainot iestrādes principus vienā un tajā pašā elementā ir iespējams iegūt ļoti atšķirīgus rezultātus. Ja iestrāde notiek uzreiz no sajaukšanas mezgla, tad parauga stiprība vertikālā un horizontālā virzienā ir gandrīz vienādas, bet izmantojot lēnu pūsmu, iestrādes rezultātā tiek iegūti paraugi kur parauga stiprība vertikālā virzienā pārsniedz vairākas reizes stiprību horizontālā virzienā. [1; 3; 4; 7; 8]

1.1.2. Fibru sadalījuma analīze izmantojot caurstarošanu

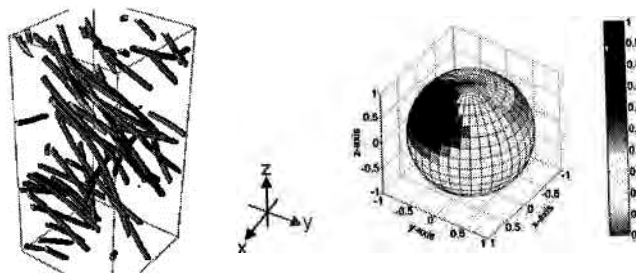
Ir veikti pētījumi fibru sadalījuma izpētei elementā izmantojot starošanas metodes. Līdzīgi, kā cilvēku caurstaro veicot rentgena uzņēmumus, eksperimentam paredzētā rentgena iekārtā ievieto fibrobetona paraugu.



1.1.6. att. Parauga caurstarošanas shēma [2]

Paraugam tika izmantoti paraugi, kuros bija iestrādāto fibru daudzums bija 60 kg/m^3 , kas ir 0,76% no tilpuma masas. Paraugos bija iestrādātas fibras, kas bija taisnas ar leņķos nolocītiem galiem, 60 mm garas un 1mm diametrā.

Eksperimenta gaitā iegūto informāciju apkopoja datorā un izveidoja trīs dimensiju attēlus, kas ļāva telpiskā skatījumā ieraudzīt fibru sadalījumu elementā.



1.1.7. att. 3D grafisks attēls [2]

Fibru sadalījuma vizualizācija tika veikta paraugā pateicoties tām pašām datorprogrammām, kas vizualizē cilvēka kaulu un iekšējo orgānu uzbūvi. Viena no tādām programmām ir BioImage Suite, ka vizualizē iegūtos rezultātus 3D attēlos. [2;8;9;14;21;22]

1.2. Fibrobetons

Fibrobetonam piemīt īpašības un iespējas, kuras nav parastajam stiegrotajam betonam. Fibrobeta stiprināšana visbiežāk izmanto tērauda un stikla šķiedras. Daudz tiek izmantotas arī izmantot sintētiskās šķiedras. Nelielos daudzumos tiek izmantoti bazalts, oglekļa un citu fibras. Visaugstāko efektivitāti, fibrobetonā var sasniegt ar pareizo kombināciju īpašību tās komponentus. Īpašības fibrobetonā kompozītu materiālu, kā noteikts īpašības tās komponentus. Zināmā mērā kritiski komponents šajā sakarā ir fibras no tērauda. [12; 13; 14]

Nemot vērā relatīvo vērtību, tērauda fibru pastiprinājumu, jo tā elastības modulis ir 5-6 reizes lielāks nekā betona elastības modulis, ir pietiekami izmantot enkurveida fibras betonā, var izmantot spēku ko uzņem fibras uz jauktiem posmiem pirms un pēc plaisu veidošanās.

Gadījumā, ja tērauda fibras ir pietiekamā daudzumā, lai nodrošinātu tās ieenkurošanos betonā, kas ir daudz grūtāk, piemēram, sintētisko šķiedru.

Tērauda fibras galvenokārt ražo šādos veidos: sagriežot plānas stieples vai plānu tērauda plāksni, (ekstrudējot) tērauda kausējumu. [5;6]

Fibras var būt dažādu šķērsgriezumu - apaļa, taisnstūra un citiem izmēriem 0,2 mm līdz 1,6 mm un garums ir 5 mm līdz 160 mm. Stiepes izturība -400-1100 MPa.



1.2.1. att. Viļņotās fibras [30]

Viļņotās fibras ir sava veida universālas pielietojumā, jo ļoti labi darbojas visā savā garumā.



1.2.2. att. Taisnās fibras [30]

Taisnās fibras izmanto, kā papildus pildvielu fibrobetonam ar cita veida stiegrām.



1.2.3. att. Enkurfibras [30]

Enkurfibras sevi ir pierādījušas kā vienas no populārākajiem fibru veidiem, jo uzrāda ļoti labus rezultātus uz izraušanu.



1.2.4. att. Plakanās viļņotās fibras [30]

Plakanās viļņotās fibras izmanto kā pildvielu fibrobetonā, kas paredzēts augstas izturības grīdās.

Fibrobetons pozitīvi darbojas salīdzinājumā ar armēto betonu.

Par dažām reizes lielāka fibrobetona izturība ir:

- Stiepes un cirpes izturība ;
- Triecienizturība;
- Plaisu un lūzumu stingrība;
- Salturību;
- Neizskalojamība;

- Neveidojas dobumi un kavernas;

- Nodilumizturība.

Fibrobetons ir 15-20 reizes noturīgāks nekā betona. Tas dod viņam lielu tehnisko un ekonomisko efektivitāti, jo ir piemērots konstrukcijām. [10]

Fibrobetona fibru orientācija ir šī materiāla labās un tajā pašā laikā problēmu radošas īpašības. Ļoti daudz kas ir atkarīgs no iestrādes tehnoloģijas, veidņiem un elementa kāds ir jāveido. Ja tā ir ļoti plāna detaļa tad fibras būs noorientētas paralēli virsmām radot ļoti lielu stiprību liecē.

Iespējams, svarīgākais īpašība fibrobetona ir tā stiepes spēks. Ir svarīgi, kā tieša raksturojumu materiāls, un netieši atspoguļo tās izturību pret citām ietekmēm, kā arī ilgmūžību.

Svarīga īpašība fibrobetona ietekmes stiprums (lūzuma stingrību). Šīs drošības vērtība raksturīga fibrobetona pēc 3-5 vai vairāk reizes vairāk nekā tradicionālajam betonam.

Eksperimentāli un teorētiski pētījumi pierādījuši par fizikālās un mehāniskās īpašības fibrobetonam un to piemērošana ir noteikusi efektīvu diapazonu dizaina paraugiem, būvizstrādājumiem no tiem.[11;32]

Šāda dizainu var ražot, kā vienīgi no fibrobetona (tikai ar fibru rekonstrukciju) un ar kopējo pastiprinājumu, stieples armatūru.

Gandrīz visā pasaulē dizaina iespējas realizē pateicoties fibrobetonam. Plaši izmanto ārzemēs, un tā ir pozitīva pieredze par to efektīvu izmantošanu vietējā celtniecības nozarē.

Pateicoties fibrobetonam ir iespējams saturēt akmeņu klintis, lai tās nenodara nelabojamu postu cilvēkiem.



1.2.5. att. Klints noklāšana ar fibrobetonu [28]

Ar tonkēta palīdzību tiek noklāta lēni grūstoša klints. Papildus stiprībai tiek izmantots stieģrojuma siets, jo uzklājamais biežums ir liels. Ar fibrobetonu ir noklāti tuneļi Badgašteina (Austrija) tuvumā, lai izslēgtu iespējamību akmeņu nogrūvumiem tunelī.



1.2.6. att. Ar fibrobetonu noklāta klints [28]

Pēc apstrādes ar fibrobetonu klints tikai nedaudz zaudē savu dabīgo izskatu, bet cilvēki ir pasargāti no akmeņu nogrūvumiem.[28]

Šobrīd izveidota tērauda fibru ražošana no plānas tērauda lapas un slīpētu no plātnes Krievijā. Ražojot fibru var izmantot arī tehniskajām resursiem vai neatbilstošus materiālus kā vecas troses ar stieples diametru no 0,2 mm līdz 1,0 mm. Sanktpēterburgā un Čeljabinskā fibras ražo no zemām tērauda klasēm Ст3 ПС,Ст3 СП un citām. Šo fibru ir stiprums ir 600-900 MPa, garums 25-32 mm trapecveida šķērsriezuma platumu līdz 3 mm un biezums ir 0,2-0,6 mm Magnogorskā fibras ražo no auksti velēta plākšņu tērauda. Šī fibras ir daudz platākas: biezums 0,3 līdz 1,0 mm platumā no 0,4 x0, 6 mm un garumu no 30 līdz 40 mm. Šo fibru stiprums ir no 480 līdz 600 MPa.

Pārliecinošu pierādījumu par fibrobetona efektivitāti un, lai veicinātu līdzdalību starptautisko pieredzi par savu pieteikumu, plašu tērauda fibru un lielu uzņēmumu skaits, kas ražo pastāvīgi. Tērauda fibru nodarbināti vairāk nekā 20 ārvalstu uzņēmumiem un korporācijām. Un tas parasti tie ir spēcīgi ražotāji, kas ražo parastās joslu un stieples armatūru.

Spilgtākais gadījums ir Japāna, kur 7 lieli uzņēmumi ražo tērauda fibras sasmalcinātas no tērauda lapām vai stieples, kas izgriezts no plātnes. To darot, ražotāji, tiek aicināti ražot

dažāda veida fibras, profilus, izmērus un stipruma, tostarp arī no nerūsējošā tērauda. [23;24;28;32]

Japānā jau 1981, tika izgatavotas, apmēram 3 tūkstoši tonnu tērauda fibras, no kuriem 2,4 tūkstoši tonnu tika ražoti no parastās oglekļa tērauda un par 500 tonnām – nerūsējošā tērauda. Pēdējo desmit gadu laikā Japānā, ražošanas, izmantošanas un piegādes tērauda fibru uz ārzemēm vairākas reizes palielinājies.

Tā kā tērauda fibras iepakoj lielās kartona kastēs, viņa ir precīzi novietota rindās un slāņos.

Tāds iepakojums ir salīdzinoši viegli pārstrādāt fibru, un tās glabāšanu, nepieciešama salīdzinoši mazākas līdzekļu.

Fibras no stieples, kuras ražo "Dramix" (Beļģija) sastāv no desmit fibru rindu, kas savā starpā savienotas ar pastu ūdenī šķīstošu līmi. Šī fibras nav atsevišķas daļiņas un ir ērtas, lai pārvadātu un ievietotu maisītāja, kur izšķīdina līmi ar ūdeni. [25;26;28;32]



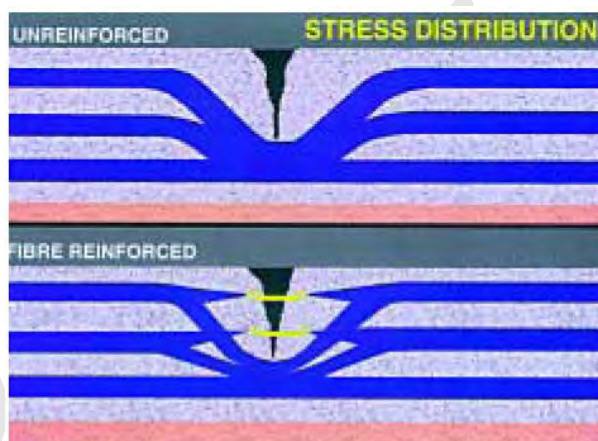
1.1.1. att. Dramix fibras [28]

Vēl viens betona pastiprināšana veids ir izmantot stikla šķiedras fibras. Tās ir droši izmantot agresīvās vidēs, ka piemērs ir kodīgās sārmainās vidēs cietiem betoniem un ir nepieciešama īpaša aizsardzība.

EKSPERIMENTĀLĀ DAĻA

2. FIBRU NOTURĪBA ELEMENTĀ

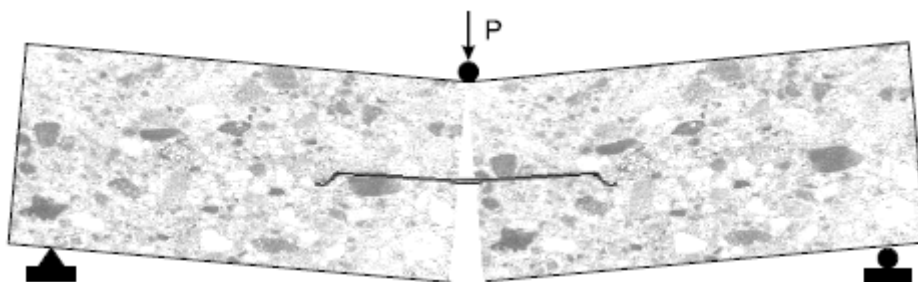
Līdztekus betona izcilām īpašībām, betons praktiski nestrādā uz stiepi. Ja būvkonstrukcija ir pakļauta stiepes spēkiem, kas darbojas uz betona elementu tad rezultāti ir samērā trūcīgi un tas rada problēmu. Pat vienkāršu betona siju saskaņā liekuma apstākļiem zonās ar augstu kompresiju, kā arī augsta stiepes slodzēm deformē neatgriezeniski. Tradicionālā problēmas risinājums ir dzelzsbetona pastiprinājums pastiprinot to ar stieņiem vai spriegotiem tērauda stieņiem, kas betona elementa iekšpusē spēj absorbēt stiepes slodzes.



2.1. att. Betona uzvedība zem slodzes [28]

Attēlā 2.2.4. shematiskii redzams, ka slogots betons bez fibrām vienkārši pārplīst stieptajā rajonā, bet stiegrots ar fibrām neļauj tam izkļauties.

Tagad strauji attīstās fibrobeta ražošana, kas ļauj pievienot tērauda šķiedras vienlaikus sajaucot betona, tā saukto homogēnās stiprināšanas metodi. Tas īpaši nepalielina palielināt mehāniskās īpašības, bet regulē uzvedību ekspluatācijas laikā, neļaujot elementam būt trauslam.



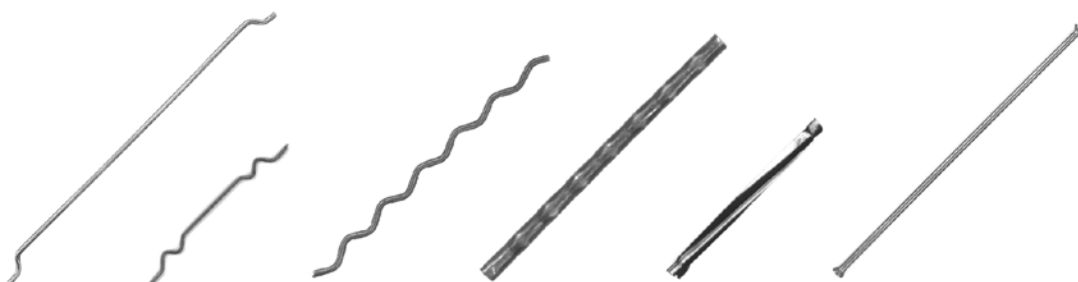
2.2. att. Fibras „darbs” betonā [13]

Fibra pēc savas konfigurācijas ienkurojas betonā un neļauj betonam pilnībā sagrūt, kas redzams 1.2.1.attēlā. Fibras neļauj elementam deformēties neatgriezeniski, bet, šī ir eksperimentāli iestrādāta fibra, bet reālajā situācijā fibras ir nepieciešams noorientēt, tā, lai neveidojas fibru kumšņi, kas darbojas atsevišķi no visa pārējā elementa. [14;15;16;17]



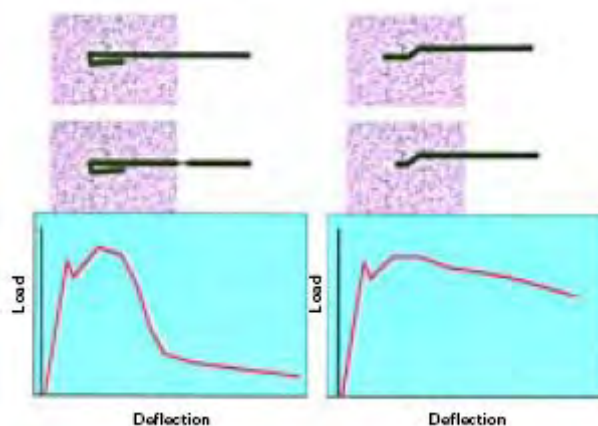
2.3. att. Fibru kumšņi [28]

Pastāv vairāki fibru veidi, kas attēloti 1.2.2.attēlā. Katra no fibrām darbojas savādāk, kad tā ir iestrādāta betonā.



2.4. att. Fibru veidi [13]

Stieplu šķiedras ražo sagriežot lokšņu metālu. Ekstrūzījā iegūtās fibras ir amorfa un tādējādi nerūsējošas. Lai uzlabotu saķeri ar betona matricu, fibru formas tiek projektētas dažādi, ar āķiem, pilnīgi gofrētas vai vērptas. [32]



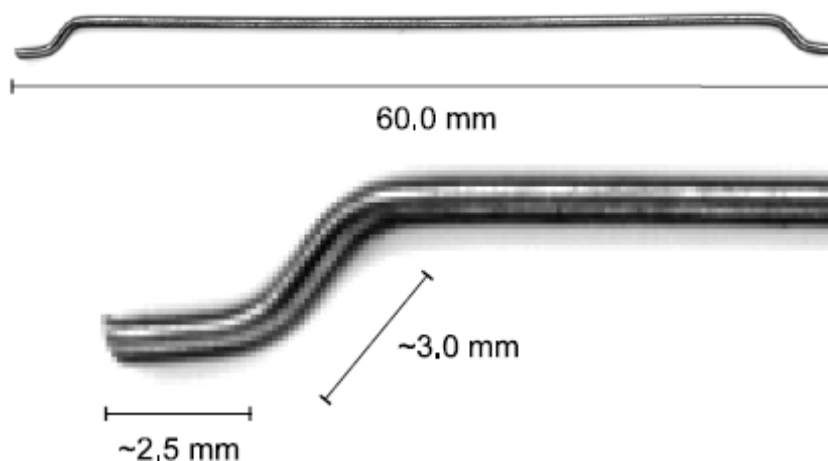
2.5. att. Izraušanas grafiki [28]

Attēlā 1.2.4. redzams slodzes grafiks izraujot no vienāda materiāla dažādas konfigurācijas fibras. Fibra, kurai galā ir āķis turas stingrāk materiālā, bet kad ir panākta tās deformācija, pēcdarbība ir ļoti vāja, bet *Dramix* fibra gandrīz visu slodzes laiku uzrāda labus rezultātus.

Dažādas fibras dažādi darbojas pie dažādām slodzēm. Šeit paveras ļoti plašas iespējas eksperimentēt ar fibru daudzumu, veidu kādā elementam ir paredzēts strādāt. Viens no galvenajiem nosacījumiem, lai fibras nesaķeras savā starpā un neveido kumšķus.

Ir izpētīta vienas fibras uzvedība darbojoties uz izraušanu. [28;32]

2.1. Fibras uzvedība izraušanas laikā

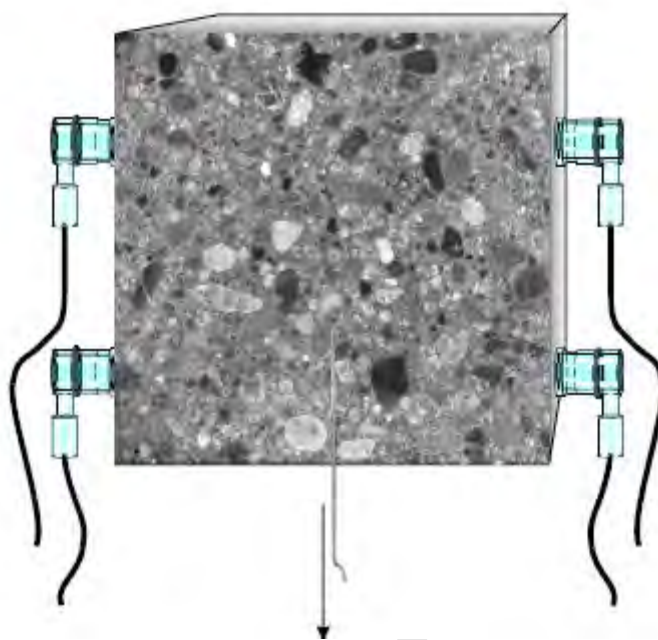


2.1.1. att. DRAMIX ZC 60/80 fibras dimensijas [13]

Paraugam tika izvēlēta Beļģu firmas Dramix fibra ar diametru 0,8 mm, garums 60 mm, ar stiepes izturību 1000 N/mm² un divlocītiem galiem. Tas faktors bija svarīgs, jo tika pārbaudīta fibras uzvešanās izraušanas laikā.

Tika ņemti betona kubi ar dimensijām 15 cm X 15 cm, tajā tika iebetonēta viena fibra līdz pusei. Brīvo galu ielīmēja caurulē ar speciālu līmi, lai vēlāk būtu iespējams to iestiprināt 10 kN testēšanas mašīnā.

Pie kuba tika piestiprināti ultraskaņas devēji un uztvērēji, lai ļautu fiksēt izmaiņas, kas notiek paraugā. [13;14;15;16]



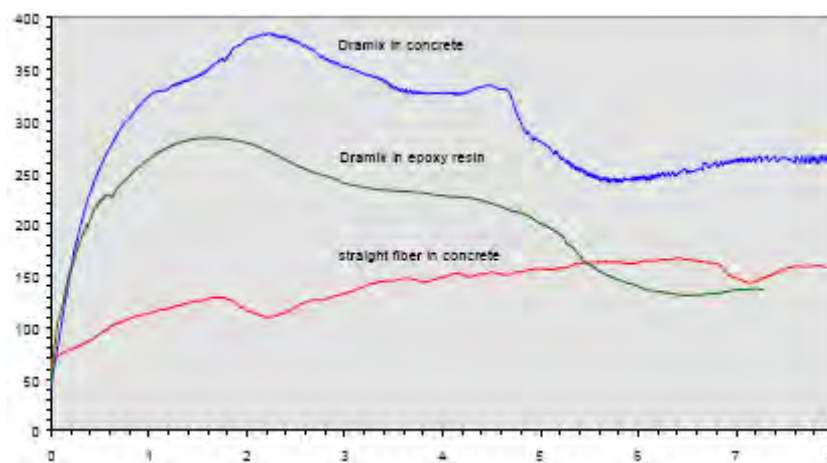
2.1.2. att. Paraugs ultraskaņas pārbaudei [13]

Tiek izveidoti trīs paraugi salīdzināšanai:

1. Iebetonēta Dramix fibra
2. Ielīmētā epoksīda sveķos Dramix fibra
3. Iebetonēta taisna fibra.

Epoksīda sveķos ielīmētā fibra tika tāpēc, lai neļautu berzes spēkam, kas rodas starp fibru un betonu, ietekmēt rezultātus, jo galvenais šī eksperimenta rezultāts ir uzzināt fibras darbību izraušanas procesā.[13;16]

Slodze (N)



Nobīde (mm)

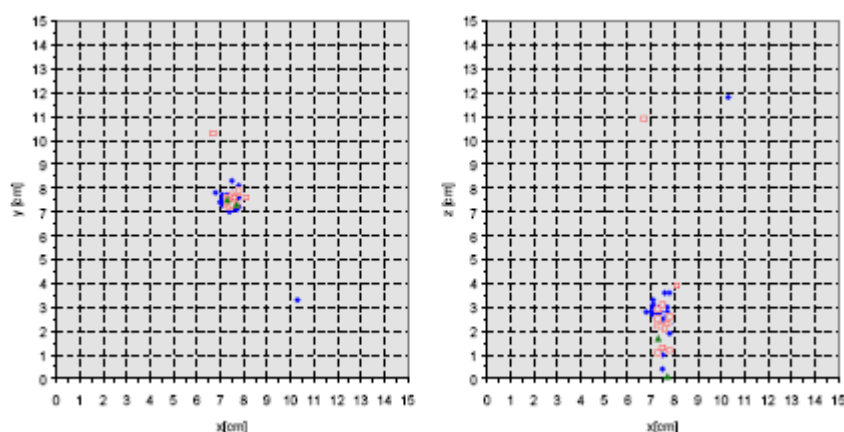
2.1.3. att. Izraušanas rezultāti [13]

Izraušanas grafikā 1.2.1. ļoti labi var redzēt, ka labākie rezultāti, nepieciešams lielāks spēks, ir Dramix fibrai, kas ir iestrādāta betonā un, tās izraušanas procesā piedalās berzes spēki ar negatīvu vektoru. Salīdzinot zaļo un sarkano līkni, kur redzami rezultāti izraujot Dramix fibru un taisnu stiepli. Izraujot taisnu fibru darbojas tikai negatīvi vērstie berzes vektori. Spēks, kas pielikts izraujot Dramix fibru kura ir ieziesta ar epoksīda sveķiem un tad iebetonēta, redzam, ka ir nepieciešamas liels spēks, lai iztaisnotu fibru un tas padara fibrobetonu, kas armēts ar Dramix tipa fibrām, noturīgāku pret deformācijām. No šāda fibrobetona veidotos elementos plaisu parādīšanās ir iespējama tikai tuvu pilnīgai sagraušanai.

Grafikā ir novērojama viļņveidīga līkne, kas iezīmē pielikto spēku fibras izraušanai. Pirmajā un otrajā gadījumā fibru bija nepieciešams iztaisnot, lai izrautu no betona matricas, bet beigu rezultāti nebūt nesaskan, kas norāda uz to, ka pastāv kāds nejaušības faktors, kas ietekmē fibru, kura ir iztaisnota uz virzās pa taisnu kanālu. Teorētiski rezultātiem beigu fāzē vajadzētu būt vienādiem visos trijos gadījumos, tas norāda uz to, ka pastāv saikne starp fibras sākotnējo ģeometriju un iestrādes apstākļiem.

Fibru izraušanas līknēs, kuras bija saliektas pirms eksperimenta ir novērojama parādība, ka maksimālā slodze ir jāpieliek tajā brīdī, kad ir jāiztaisno abi līkumi uz fibras un tad spēka pielikšanas lielums samazinās.

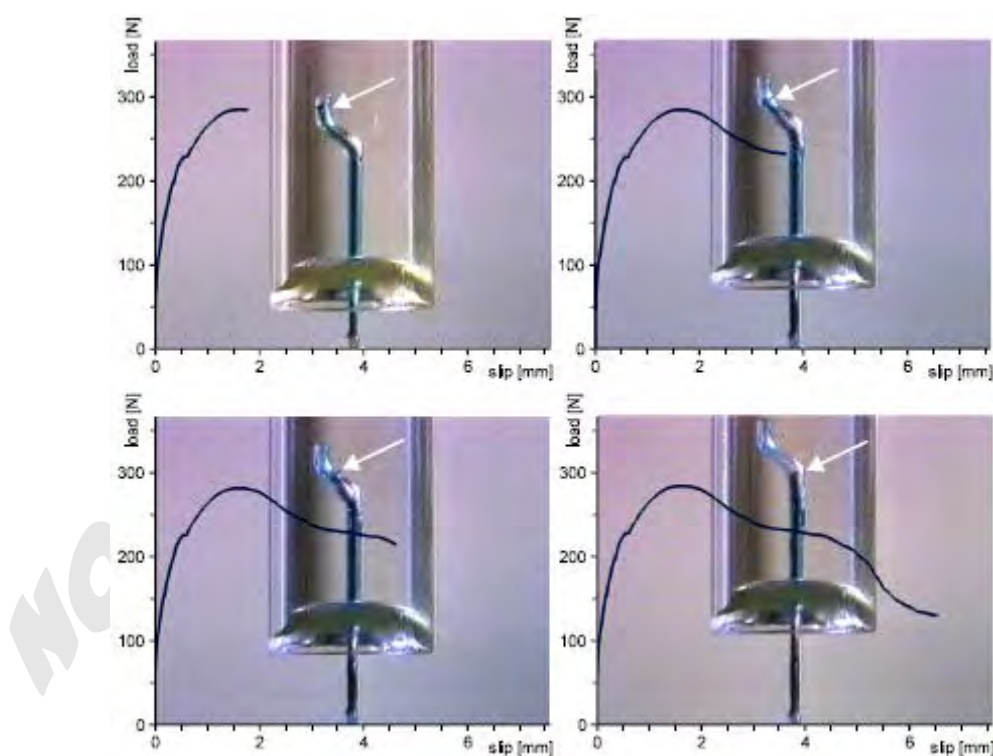
Akustiskās pārbaudes rezultāti uzrāda, ka pirms eksperimenta uzsākšanas galvenā koncentrācija ir betona matricas centrā un veido tādu, kā apla formu, bet kad jau tiek fibra izrauta no matricas tad tas pārtop kā taisnstūris, bet beigu fāzē tas iegūst trīsstūra formu. [13;16;17;18]



2.1.4. Ultraskaņas grafiskais attēlojums [13]

Attēlā 1.2.7. redzams, ka lielākais darbs tiek veikts, lai iztaisnotu fibru saliektos galus, un pēc tam izraušana notiek gandrīz vienādi, tikai ielīmētajai fibrai, acīmredzot berze pret betonu nebija tik liela un tāpēc rezultāti ir zemāki par pārējiem.

Iepriekšējā eksperimentā nevarēja konkrēti novērot fibras darbību izraušanas laikā. Pastāv arī iespēja fiksēt visu ar rentgena palīdzību, bet ir arī iespējams visu nofiksēt ievietojot fibru caurspīdīgā epoksīda masā un vecot tās izraušanu ir iespējams konkrēti redzēt, kad un kuros momentos ir jāpieliek vislielākā slodze, lai izrautu fibru. Fibras izraušanu fiksē digitāli un pievieno grafiskos momentus konkrētajā gadījumā. Tagad ir iespējams salīdzināt grafikus un redzēt fibras uzvedību konkrētajos posmos.[13;19;21]



2.1.5. att. Fibras izraušana no epoksīda masas [13]

Attēlā 1.2.9. skaidri redzams, ka visaugstāko pretestību fibras izraušanā rada fakts, ka ir nepieciešams iztaisnot leņķus, kādos ir salocīta fibra. Nepilnos 2 mm ir vislielākais slodzes pielikšanas moments, kas tiek iztaisnots viens leņķis un otrs tiek saliekts. Nedaudz mazāka slodze ir jāpieliek tad, kad visu laiku tiek taisnota fibra, tas ir kā lēzens lejupceļš, jo garāks ir posms, kas ir jāiztaisno, jo mazāks spēks ir jāpieliek fibras izraušanai. Kad ir jāizloka pats

fibras gals, atkal ir nepieciešams pielikt lielāku slodzi, kas redzams fibras izraušanas grafikā. Taisnais posms ir tīrā fibras un epoksīda masas berzes atspoguļošana grafikā.

Eksperiments, kas tika veikts dažādās vidēs un veicot mērījumus parāda, ka locījumi ir ļoti svarīgi, lai nepieļautu fibru vieglu izraušanu no materiāla. Taisnās fibras piemērs rada, ka vienīgais, kas radīja pretestību ir tikai berzes slodze, bet ja fibra ir deformēta noteiktos leņķos rezultāts ir ievērojami labāks.[19]

Fibras, kam gali ir tikai saliekti leņķos, neveidojot āķus, ir vieglāk iestrādāt betonā, jo fibras, kam galos āķi, saķeras savā starpā un tad veidojas nevajadzīgi fibru kumšķi.

Šis eksperiments ir nedaudz izpētījis fibras uzvedību taisnā izraušanas gadījumā, bet nav vēl izpētīta fibru uzvedība spiedē vai cirpē. Viss arī ir atkarīgs no elementa pielietojuma. Elementi, kas paredzēti darbam grīdās. [29]



2.1.6. att. Green Cargo (Zviedrija) grīdas [29]

Grīdās ir nepieciešama ļoti liela izturība vietējā spiedē un nevainojami līdzena virsma. Pašu virsmu apstrādā ar dažāda veida cietinātājiem. Ar tērauda šķiedrām stiegrota betona grīda ir rentabla un noteikti palielinās ēkas tirgus vērtību. Šāda grīda ir ilgmūžīga, viegli kopjama un ilgtermiņā samazinās grīdas uzturēšanas izmaksas.[29]

3. FIBRU SADALĪJUMA DIGITĀLĀ ANALĪZE

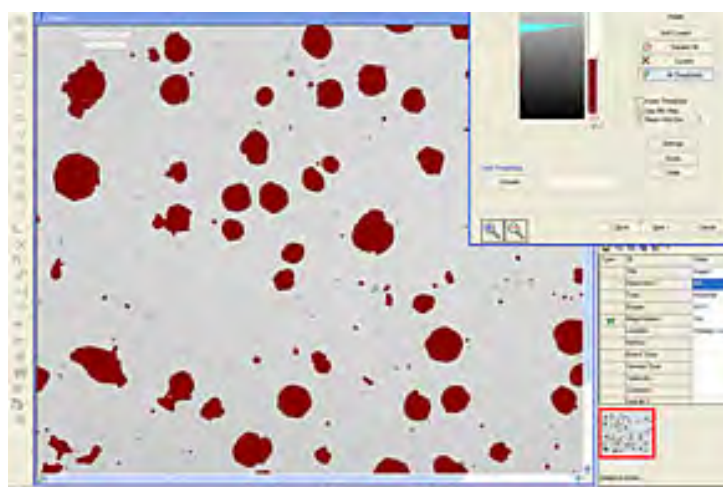
3.1. Attēlu analīzes programmas

Digitālā daļiņu analīze, ļauj viegli analizēt daļiņu šķērs griezumus kritiskajā daļā, kur notikusi sagrūšana. Maksimāli tuvu tiek pārgriezts paraugs, notīrīts un digitāli nofotografēts. Tad visa informācija tiek ievadīta datorā un ar datorprogrammu palīdzību tiek veikta attēla analīze. Ir vairākas programmas, kas veic attēlu analīzi, bet lielākoties tās nāk no Amerikas. Viena no tādām programmām ir *Pax-it Image Analysis*.

The pax-it Image Analysis programmatūra ļauj viegli sakārtot redzamo daļiņu izmērus kategorijās un ziņo par to datiem. *Pax-it* tas ļauj filtrēt daļiņas pēc izmēra, nelīdzenuma, atrašanās vietu un citiem kritērijiem.

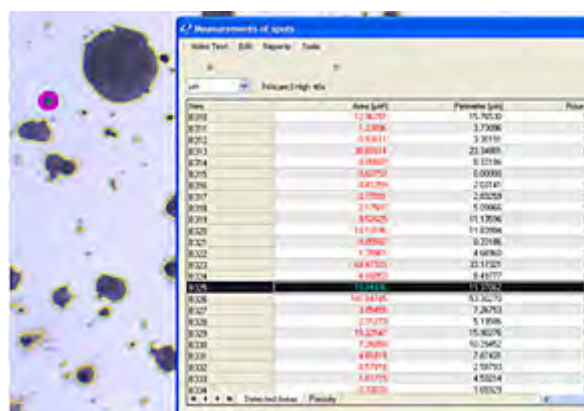
Kad ikdienas tiek veikta noteikta analīze, informāciju var saglabāt izmantošanai ar citiem attēliem. Kad sistēma ir kalibrēta ar augstas izšķirtspējas attēlu no firmas piedāvāto digitālo mikroskopa kameru *PAXcam Digital Microscope Camera line* vai attēlus no analogās video kameras pārveidot un viegli analizēt. Pirmkārt, piemēro fona atņemšanu uz foto, ja tas nepieciešams, lai izlabotu iespējamās nevienmērīgas apgaismojuma. Tas palīdz nākamā soli *pax-it*, sākumpunktā noteikt daļiņas attēla.

Sākumpunkta attēlus *pax-it* noteikt tas ir vienkārši. Daļiņu izmēra analīze programmatūra rāda histogrammu ar krāsu vai melnbaltu izplatīšanas un automātiski noteikt objektu attēlu. No turienes, lietotāji var manuāli pielāgot robežvērtību, ja tās vēlas.



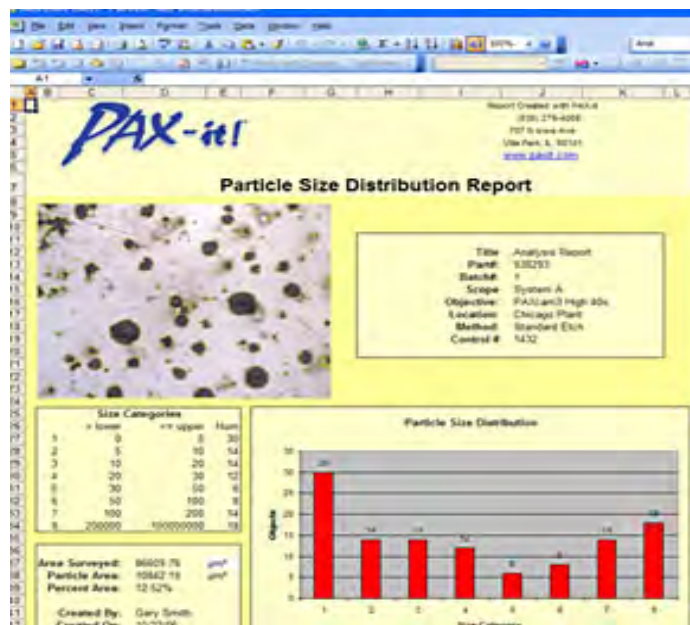
3.1.1. att. Daļiņu izmēra analīze [33]

Kad sākumsolis ir veikts, daļiņas var filtrētu pēc izmēra, formas, atrašanās vietu un citiem kritērijiem. Viss process aizņem tikai pāris klikšķus, un visu daļiņu dati ir parādīti *pax-it* novērtēšanas kopsummās logā. Detalizēti dati, piemēram, rajonā, perimetru nelīdzenumus, diametra attiecība un vēl daudz kas ir pieejami par katru daļiņu, uzreiz ekrānā.



3.1.2. att. Daļiņu izmēra analīzes rezultāti [33]

Izmantojot *pax-it* ziņojumu paaudzes instrumentus, visa informācija, var ātri iekļaut pielāgotus Excel ziņojuma veidā. Izveidot tik daudz pārskatu šablonus, kā jūs vēlaties. Veidnes var konstruēt tā, lai ziņojuma izejas datu, kopsavilkuma statistika, un iegūtu grafikus par rezultātiem. *Pax-it* attēlu, datu bāzes informāciju, un ka var būt arī iekļauj ziņojumā. Ar ziņojumu var izveidot, apkopot daļiņu analīzes datus no viena attēla, vai arī no vairākiem attēliem. [33]



3.1.3.att. Daļiņu izmēra sadalījums. [33]

Norādot ziņojumu veidnes, kas ir daļa no saglabātās analīzes ikdienas, jaunu attēlu var analizēt un par to rezultātiem ziņots tikai ar klikšķi, lai izvēlētos atbilstošu saglabātajiem datiem. [33]

3.2. Parauga sagatavošana

Lai sagatavotu elementu digitālai analīzei ir jāizvēlas ļoti labi griezējinstrumenti ar ko ir iespējam precīzi sagriezt analizējamo paraugu.



3.2.1. att. Paraugs Nr.1

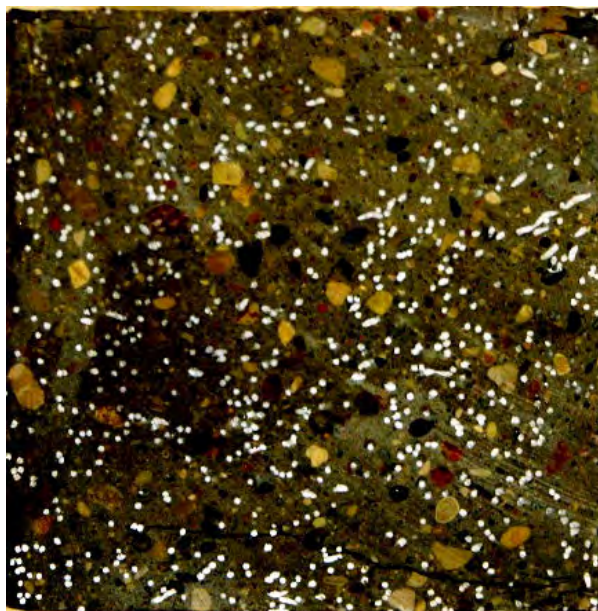
Attēlā 2.2.1. ir redzams, ka paraugs sagriezts ne visai veiksmīgi, tādejādi radot neērtības, kas saistītas ar parauga digitālo analīzi. Ja ir izdevies veiksmīgi sagriezt paraugu tad to nomazgājot ir iespējams iegūt vēlamu rezultātu.



3.2.2. att. Paraugs Nr.2

Otrais paraugs parāda uz to, ja kvalitatīvi nogriež paraugu un attīra to no netīrumiem var iegūt vēlamo rezultātu. Izvēloties pareizu apgaismojumu tiek panākts, ka pārgrieztās fibras ir ļoti skaidri saskatāmas attēlā. Lai varētu doto attēlu digitāli apstrādāt ir nepieciešams veikt attēla korekcijas ar visparastāko attēlu caurskatīšanas programmām. Viena no tādām

programmām ir IrfanView, kas piedāvā savas programmas bāzes versiju bezmaksas lietošanā, kas ir ļoti pretimnākoši no kompānijas puses. Ir iespējams pamainīt attēla kontrastu un asumu, vēl vairāk izceļot pārgrieztās fibras.



3.2.3. att. Paraugs Nr. 2 pēc korekcijas

Apskatot paraugu Nr.2 pēc korekcijas iespējams secināt, ka fibras ļoti labi izceļas uz pārējā parauga fona. Parauga digitālā foto fiksāža ir veikta tajā pašā virzienā, kā arī paraugs ir sagatavots. Parauga augšmala ir augšā. Ir iespējams novērot, ka paraugā fibras nav iestrādājušās vienmērīgi un redzams, ka augšējā parauga daļā ir mazāk fibru nekā parauga lejasdaļā. Fibru izvietojums ir atkarīgs no daudziem aspektiem. Viens no tiem ir ūdens cementa attiecība, jo vairāk ir ūdens, šķidrāka ir fibrobetona masa un tas ļauj fibrām nogulsnēties, tādējādi pakļaujot elementa virskārtu riskam būt ātrāk sagrautam. Mainot fibrobetona sastāvu ir iespējams piemeklēt optimālāko variantu kāds ir nepieciešams vienā vai citā elementā.

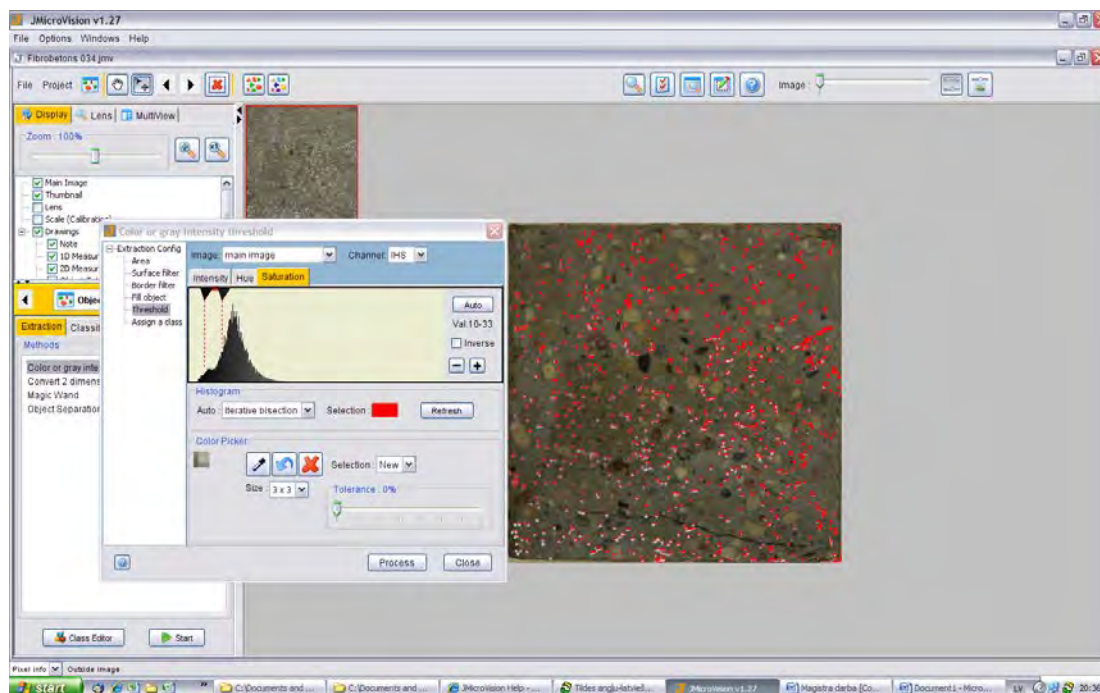
Daudzas firmas piedāvā savus produktus, attēlu analīzes programmatūru, bet tikai retā no tām ļauj pamēģināt programmu darbībā, testa režīmā, demo versiju vai bezmaksas lietot programmu neilgu laika posmu. Viena no tādām programmām ir Micro Vision.

3.3. Pirmā attēla analīze ar J MicroVision programmu



3.3.1. att. J Micro Vision satra attēls

Attēlu analīzes programma JMicro Vision 1.27 ļauj bezmaksas 14 dienas rīkoties ar programmas iespējām analizējot attēlus.



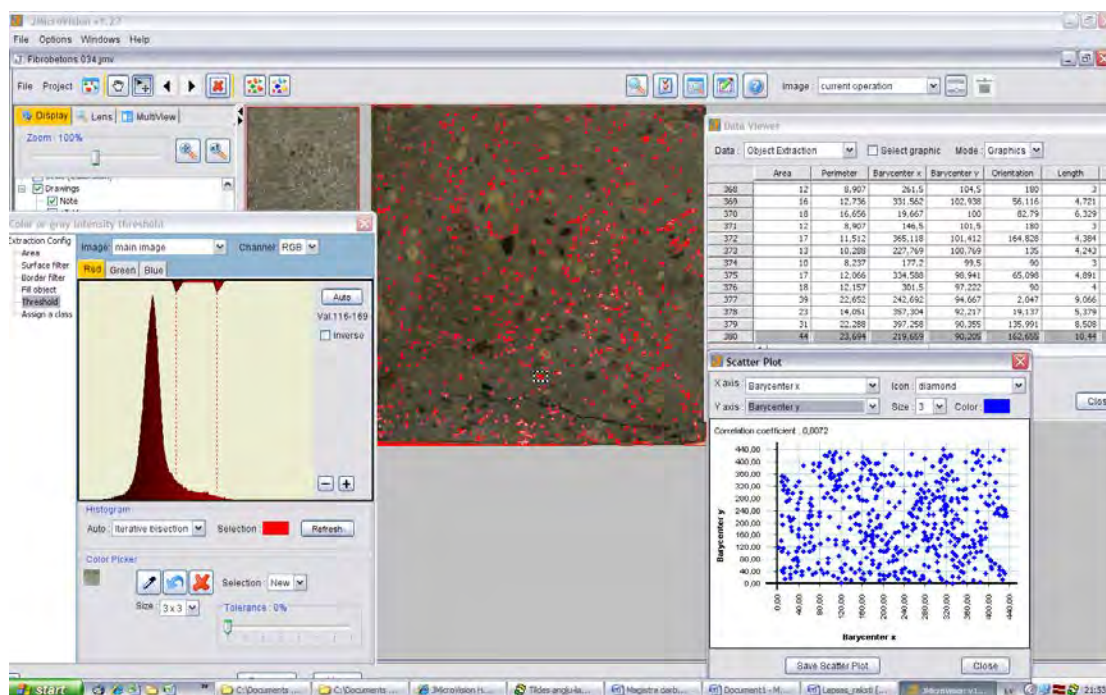
3.3.2. att. Elementa analīze

Ielādējot nekoriģētu elementu arī ir iespējams veikt nepieciešamo objektu, fibru, analīzi.

Darbības secība:

1. ielādē analizējamo attēlu;
2. izvēlas iespējās „object extracnion”
3. atzīmē krāsu, kuru vēlies, lai analizē (pick color on image);
4. uz aktīvā paneļa nokoriģē izdalāmo graudu krāsu.

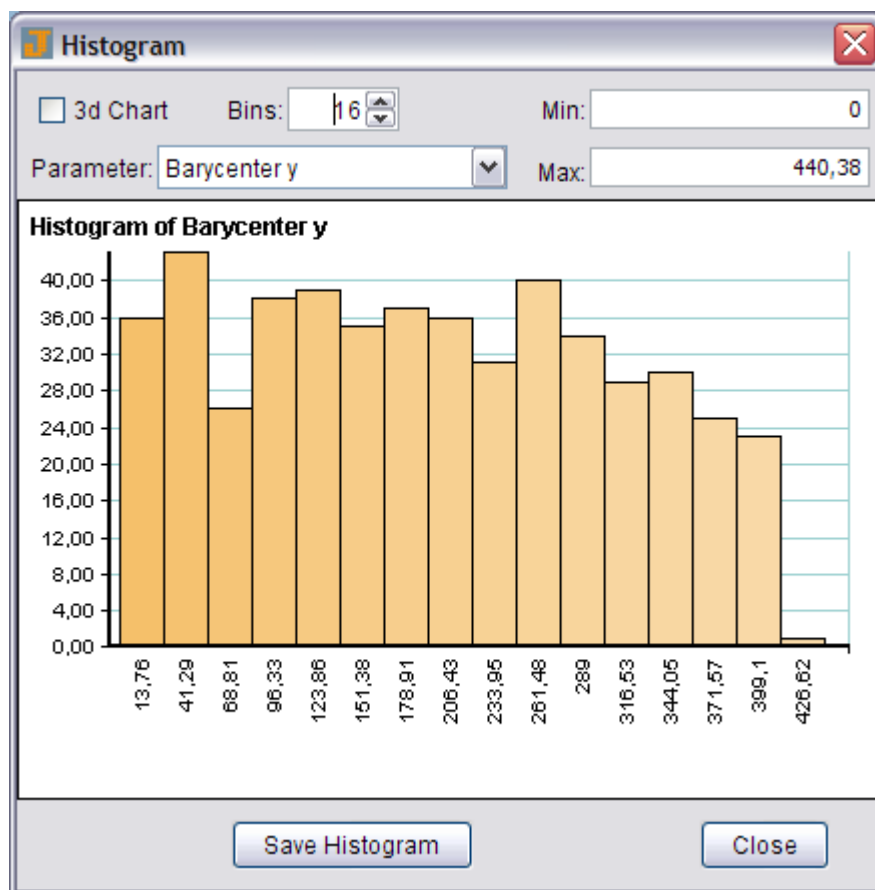
Veicot iestatījumus krāsas koriģējošajos parametros iespējams iegūt attēlu, kad fibras ir iekrāsojušās visvairāk. Ja attēls nav iepriekš koriģēts, lai izceltu nepieciešamos objektus, tad visas krāsas elementā, parasti ir ar tuvu stāvošām gammām un tas apgrūtina ļoti precīzi iezīmēt visus elementus. Šinī mēģinājumā tika veikts nekoriģēta attēla analīze.



3.3.3. att. Fibru koncentrācija visā elementā

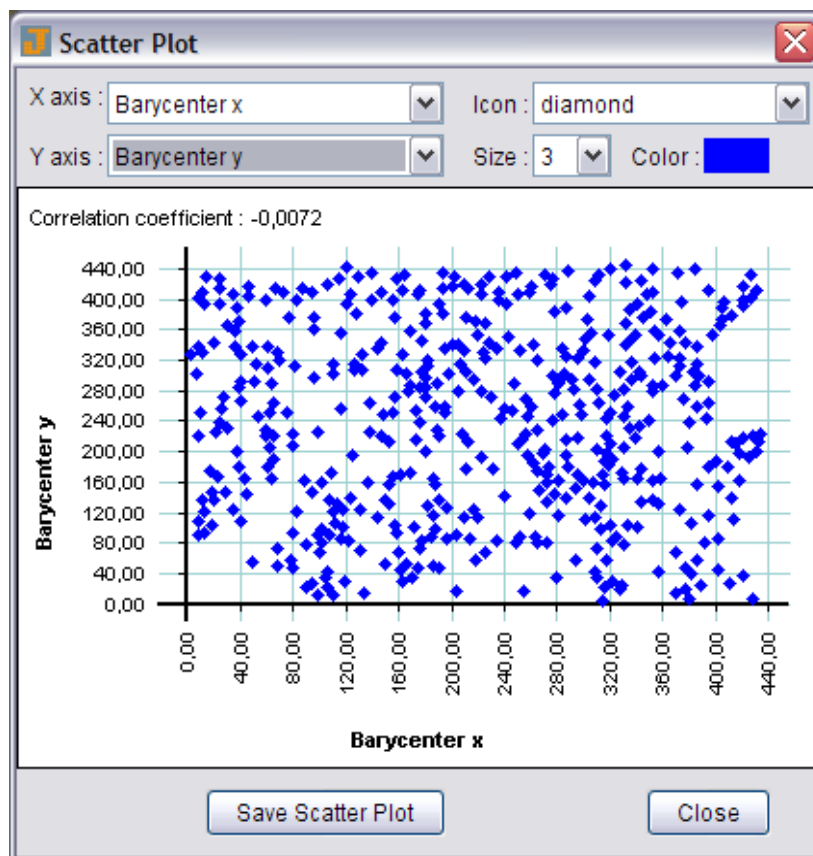
Kad ir iegūts attēls, kas ir vistuvāk vēlamajam rezultātam, tad veicam attēla analīzi. Rezultāti ir redzami gan grafika veidā, kā diagramma, kas parāda cik liela ir fibru koncentrācija visa analizējamā elementa šķērsgriezumā. Ir iespēja iestatīt, cik smalki vēlamies analizēt paraugu sākot no 16 diagrammām līdz 512 diagrammām.

Izvēloties mazāka skaita diagrammas grafikā ir viegli noteikt kurās parauga daļās ir vairāk fibru, kurās ir mazāk.



3.3.4. att. Grafiks pa y asi

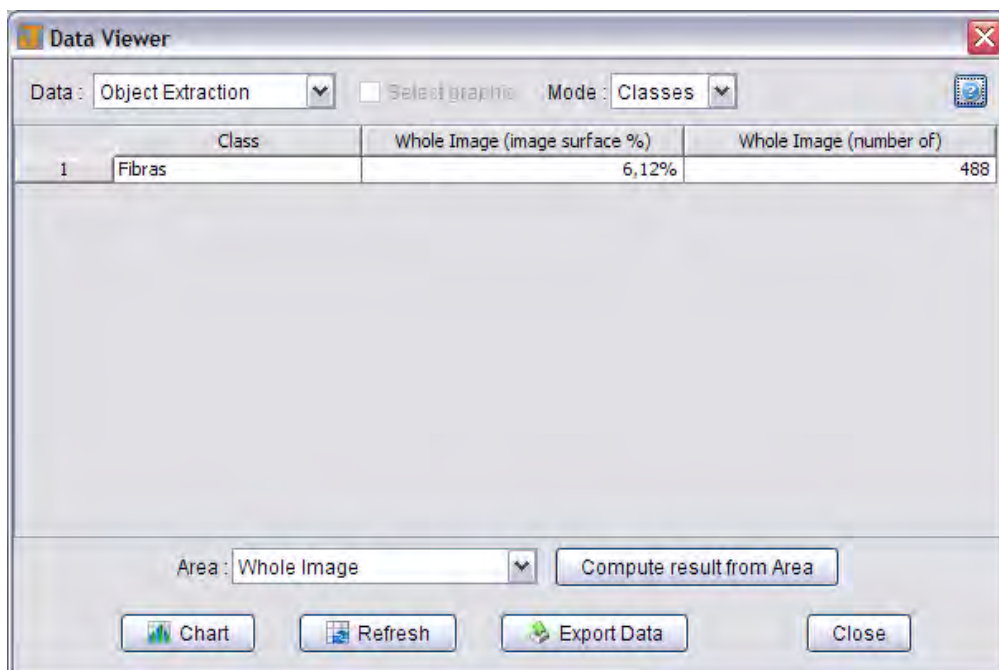
Grafikā ir redzams, ka lielākā fibru koncentrācija ir izvietojusies parauga lejasdaļā. Ir iespējams variēt ar grafika datiem, var apskatīt grafisku analīzi izvēlētajiem objektiem pa x asi, pa y asi, visā laukumā, pa perimetru, orientācijas analīzi, platuma, garuma un ekscentritātes analīzi. Pastāv iespēja arī redzēt visus grafiskos datus 3D grafikā, kas ir vairāk prezentabls. Visus grafikus ir iespējams saglabāt, lai izveidotu attēlu arhīvu, kas lieti noder veicot apjomīgus projektus.



3.3.5. att. Izkaisītais grafiks

Otrs no grafiskajiem attēliem ir izkaisītais grafiks, kas grafiski attēlo atzīmētās fibras. Izkaisītais grafiks nedaudz līdzinās iemēto fibru stāvoklim paraugā. Jāpiezīmē, ka uz neapstrādātā attēla nav atzīmējušās visas fibras un tas izkropļo iegūtos rezultātus.

Informācijas logā ir iespējams redzēt ne tikai attēla grafiskas analīzes, tabulas, bet arī apkopojumu, procentuāli, cik liela ir fibru koncentrācija dotajā elementā. Veicot tālāku, jau ar attēlu koriģējošajām programmām izmainītu attēlu analīzi būs iespēja salīdzināt un izanalizēt cik liela nepieciešamība ir analizēt precīzu attēlu. Arī šinī, rezultējošajā tabulā ir daudzas iespējas iegūt mūs interesējošo informāciju, kādā griezumā mēs to vēlamies iegūt.



3.3.6. att. Vispārējie rādītāji

Iegūtos rezultātus ir iespējams saglabāt ne tikai grafiskā veidā, bet arī tabulu veidā, kurās ir apkopta visa informācija par katru izanalizēto fibras attēlu. Visi izceltie fibras reģioni ir numurēti, tādējādi ir iespēja iegūt precīzu informāciju par fibru izmēriem dotajā griezumā. Zinot izejas datus par fibru daudzumu dotajā paraugā, izmēriem, ģeometrisko konfigurāciju un citu informāciju ir iespēja izdarīt secinājumus kā fibras ir izkārtušās paraugā, cik no viņām ir nogrieztas perpendikulāri vai slīpi. Eksperimentējot un analizējot informāciju var iegūt rezultātus, kas palīdzētu veidot tādus fibrobeta sastāvus, kāds ir nepieciešams konkrētajā objektā. Variējot ar ūdens – betona attiecībām, granulometrisko sastāvu.



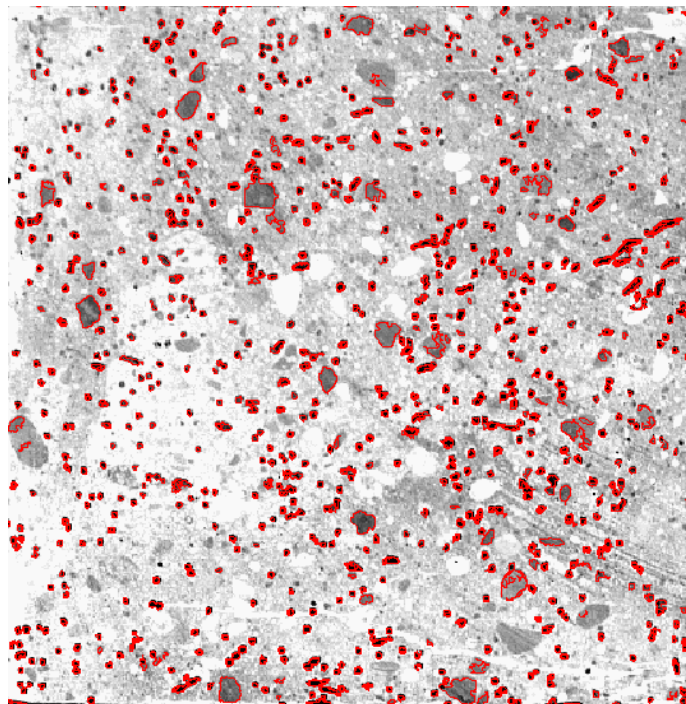
3.3.7. att. Elementu numerācija

Attēlā 2.3.6. ir skaidri redzams, ka ne visas fibras ir atzīmētas, kā iesaistītās analizē un tas dod neprecīzu informāciju par analizēto paraugu.

3.4. Otrā attēla analīze ar J Micro Vision programmu

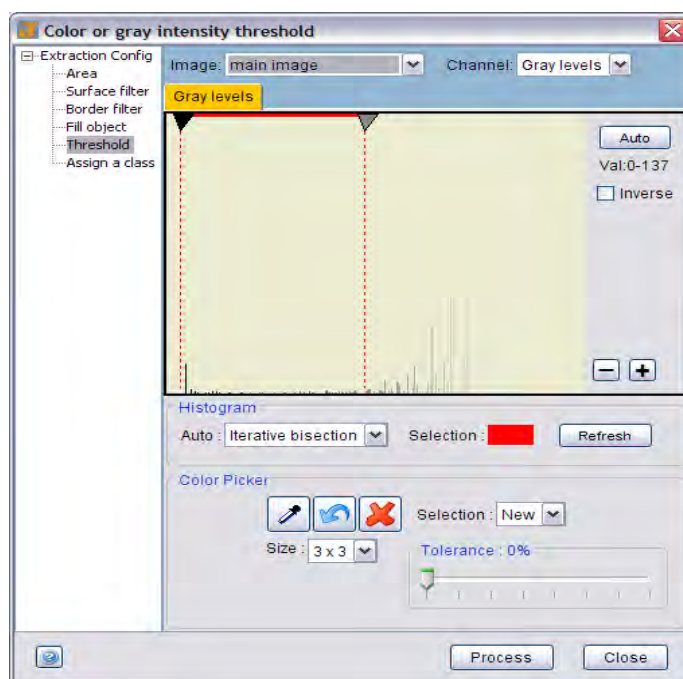
Ļoti liela nozīme ir parauga sagatavošanai pirms attēla analīzes veikšanas.

Attēlu analīzes programmu veidotāju firmas ir tās pašas, kas piedāvā, ļoti augstas kvalitātes digitālo aparāturu ar ko veikt analizējamo attēlu uzņemšanu. Tādi uzņēmumi tiek veikti izmantojot mikroskopu, ar kuru palīdzību ir iespējams fiksēt ļoti precīzus attēlus. Attēlā ir iespējams pat redzēt metāla izmaiņas pēc metināšanas un tas ļauj izpētīt metinātās šuves kvalitāti salaiduma vietā.



3.4.1. att. Otrā attēla analīze

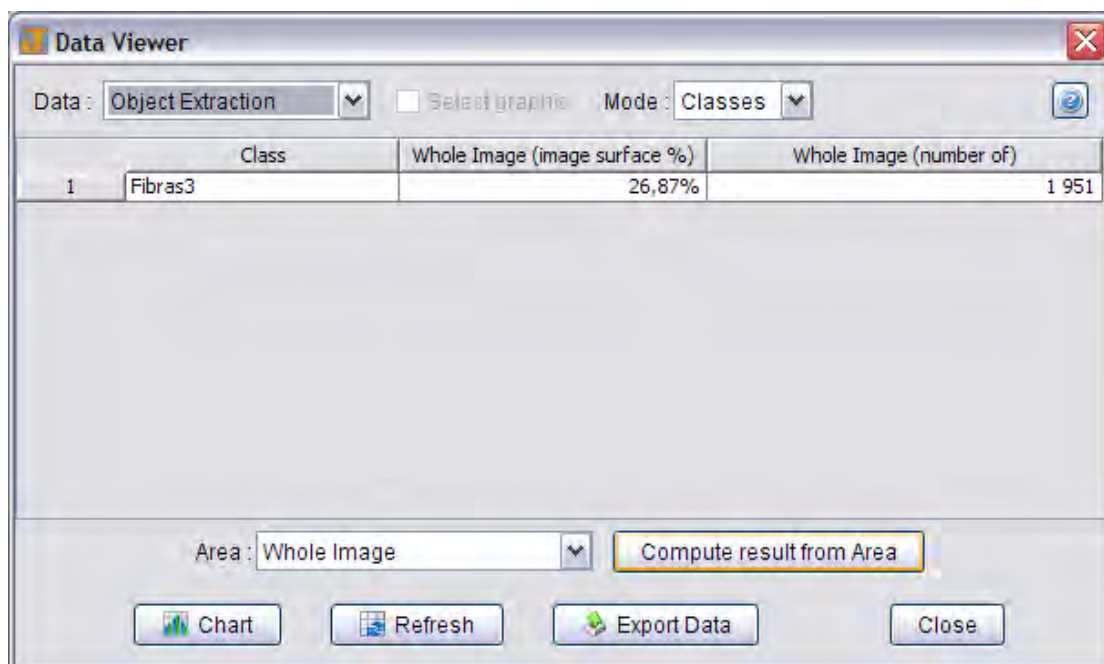
Analīzei otro attēlu es izvēlējos melnbaltu, tas paātrināja analīzes laiku un no piedāvātajām iespējām bija korekcija melnbaltajā diapazonā.



3.4.2. att. Krāsu diapazons

Attēlā 2.4.1. ir redzams, ka nav korekti iekrāsojušies apgabali kur ir pildvielas, nevis fibras un tad rada neprecīzus rezultātus, bet mums būs iespēja tos salīdzināt analīžu veikšanas turpmākajā gaitā, kad tiks analizēti citi attēli ar citādām korekcijām.

Fibru izvietojuma grafiki norāda uz to, ka fibru skaits ir palielinājies analizējamajā attēlā.



	Class	Whole Image (image surface %)	Whole Image (number of)
1	Fibras3	26,87%	1 951

3.4.3. att. Vispārējie rādītāji

Izanalizējot vispārējos rādītājus, attēls 2.4.3. var secināt, ka fibru skaita pieaugums šinī attēlā ir gandrīz vai četras reizes lielāks. Pirmajā analīzes rezultātā bija 488 fiksētie attēli, bet šinī ir 1 951 gabals. Procentuālais fiksēto attēlu skaits attiecībā pret visu attēlu ir 26,87%, bet pirmajā mēģinājumā bija tikai 6,12%.

Jau tagad apkopojot iegūtos rezultātus var secināt, ka arī otrā attēla analīze nav visai precīza. Jāņem vērā, ka attēli tika fiksēti ar fotokameru, kurai ir pieci miljoni pikseļu un telpā ar mākslīgo apgaismojumu. Veicot digitālo attēlu uzņemšanu ir svarīgi visi faktori, kas kaut kādā veidā var sekmēt attēla kvalitātei, vai arī pretēji vēlamajam rezultātam, radīt neprecizitātes un kropļojumus attēlā. Jāņem vērā arī fakts, ka pildvielas, kas ir analizējamajā paraugā arī pēc krāsu gammas līdzinās fibru tonim. Mainot kontrastu, pārejot no krāsaina attēla uz melnbaltu, arī blakusstāvošie elementi maina savu nokrāsu un ir ļoti grūti precīzi atdalīt fibru krāsu toni no pārējiem elementiem. Pastāv iespēja nopolēt fibras, lai tās izceltos

uz visa pārējā fona, bet tas ir darbietilpīgs process un var būtās nemaz iegūtais rezultāts nebūs tik spīdošs kā tika domāts.

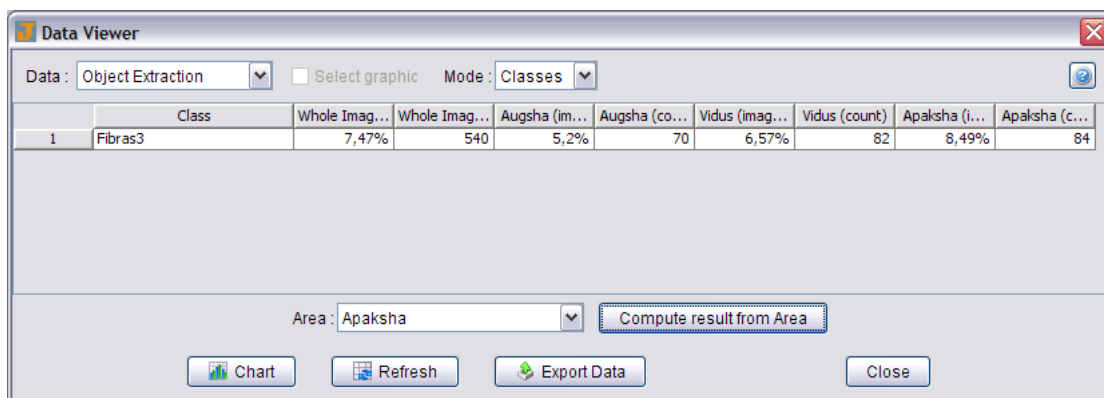
3.5. Trešā attēla analīze ar J Micro Vision programmu

Trešais attēls, pēc manām domām bija sagatavots vispiemērotāk, bet vai tas atbilst cerētajam, būs iespēja secināt tikai pēc visu trīs attēlu datu kopsavilkuma izveides.



3.5.1. att. Trešā attēla analīze

Pēc attēla analīzes veikšanas tīri vizuāli apskatot galarezultātu var secināt, ka arī šinī attēlā nav ietvertas visas fibras, kas ir redzamas un ir dažas pildvielas ar lielu laukumu, kas ir uzskaitītas kā analizējamās fibras.



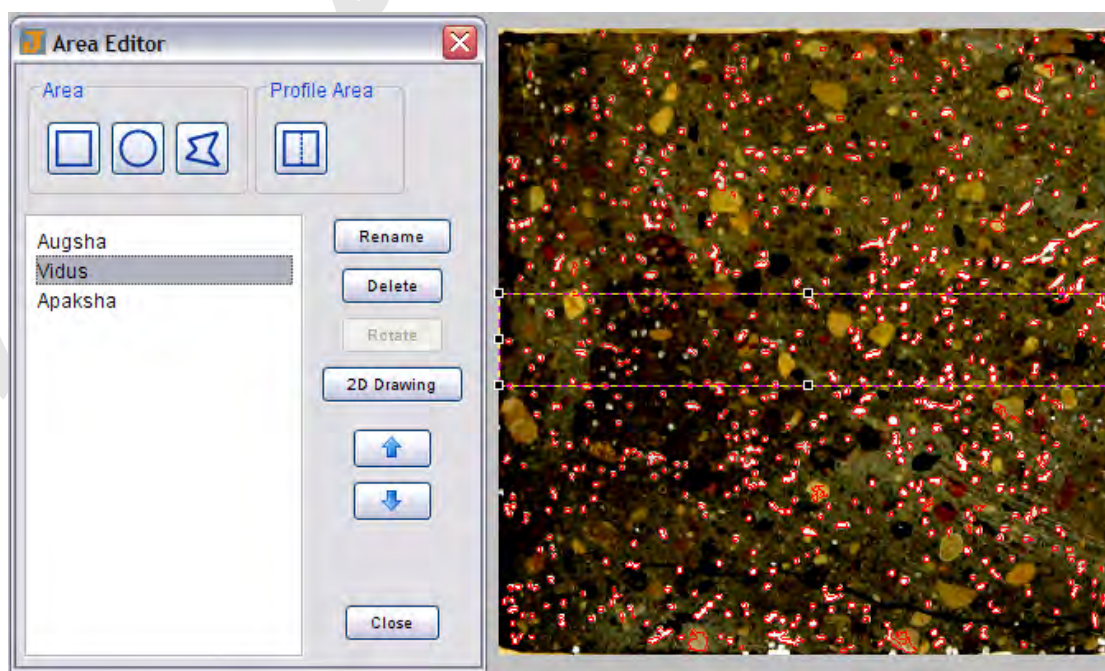
Data : Object Extraction Select graphic Mode : Classes

	Class	Whole Imag...	Whole Imag...	Augsha (im...	Augsha (co...	Vidus (imag...	Vidus (count)	Apaksha (i...	Apaksha (c...
1	Fibras3	7,47%	540	5,2%	70	6,57%	82	8,49%	84

Area : Apaksha

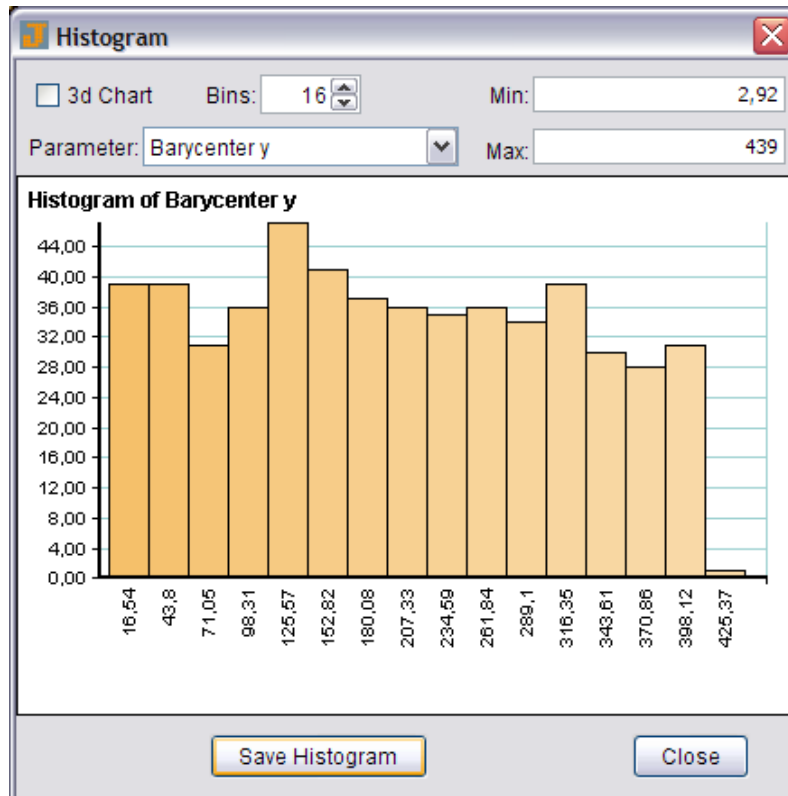
3.5.2. att. Vispārējie rādītāji

Attēlā ir redzama informācija ne tikai par visu analizējamo attēlu, bet ir iespēja iezīmēt interesējošās joslas. Šī attēla analīzes laikā tika iezīmētas vienādas daļas, kas atrodas attēla augšā, pa vidu un apakšā. Attēlā 2.5.2. vispārējā informācijā ir dati gan par visu attēlu, gan arī par katru iezīmēto apgabalu.

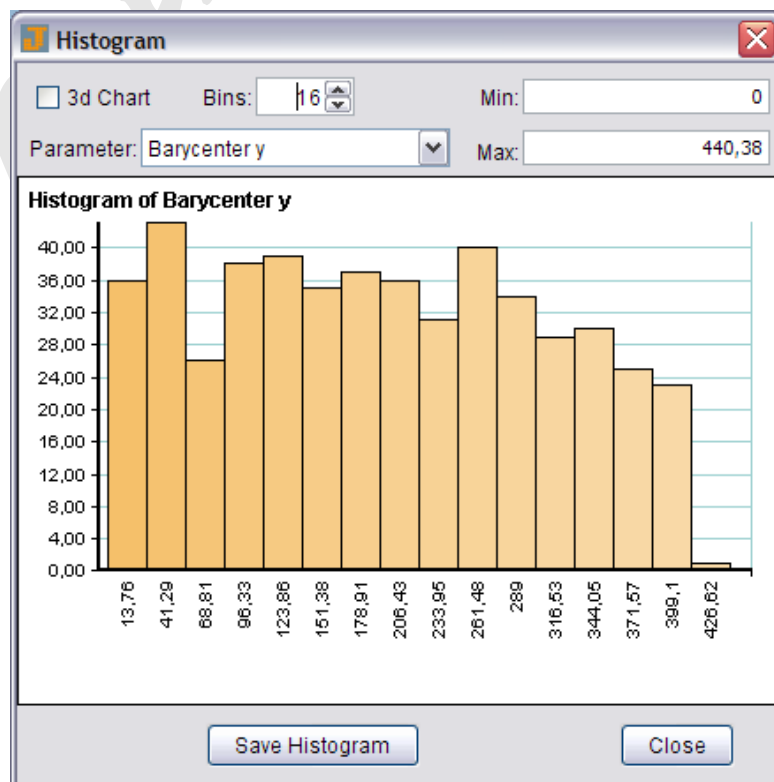


3.5.3. att. Apgabalu iezīmēšana

Attēlā 2.5.3. redzams kādas formas un izvietojuma ir iezīmētais un izvēlētais apgabals.

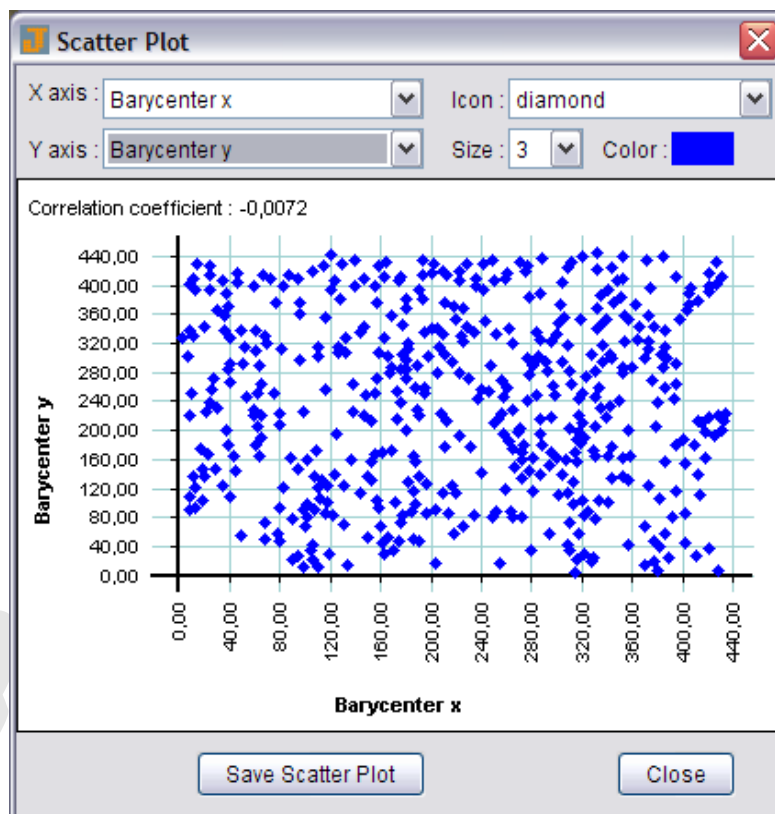


3.5.4. att. Pirmā attēla analīze uz y ass

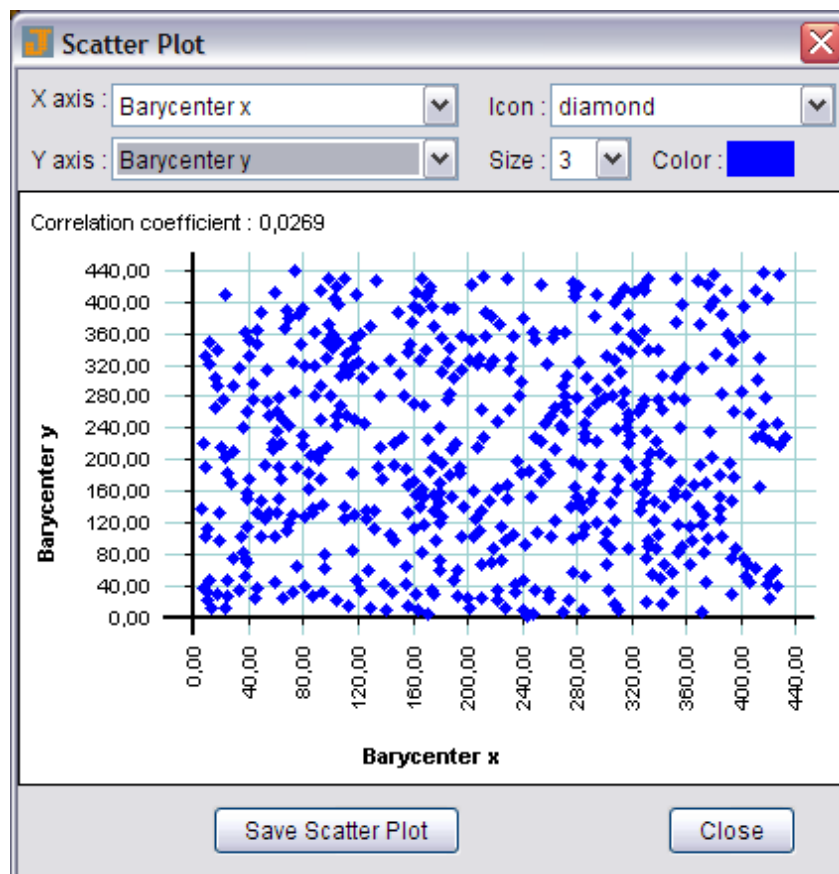


3.5.5. att. Trešā attēla analīze uz y ass

Salīdzināmie grafiki ir iegūti no pirmā, nekoriģētā attēla un trešā, kas tika uzskatīts par vislabāk sagatavoto analīzei. Informācija tika nolasīta no y ass, kuras virzība ir no lejas uz augšu. Grafiks, kas ir attēlā 2.5.4 ir pirmā attēla analīzes rezultātā iegūts, bet grafiks attēlā 2.5.5. ir trešā attēla analīzes grafiks. Grafiki atšķiras nedaudz. Abos grafikos novērojama tendence, ka fibru daudzums parauga augšmalā ir mazāk nekā tas ir izvietojies vidusdaļā un apkašā.



3.5.6. att. Pirmā attēla fibru izkliedes grafiks



3.5.7. att. Trešā attēla fibru izkliedes grafiks

Salīdzināmie grafiki ir iegūti no pirmā, nekoriģētā attēla un trešā, kas tika uzskatīts par vislabāk sagatavoto analīzei. Informācija tika nolasīta no y ass, kuras virzība ir no lejas uz augšu. Grafiks, attēlā 2.5.6. pirmās analīzes, bet attēlā 2.5.7. ir trešā attēla analīzes grafiks. Grafiki atšķiras nedaudz. Abos grafikos novērojama tendence, ka fibru daudzums parauga augšmalā ir mazāk nekā tas ir izvietojies vidusdaļā un apkašā.

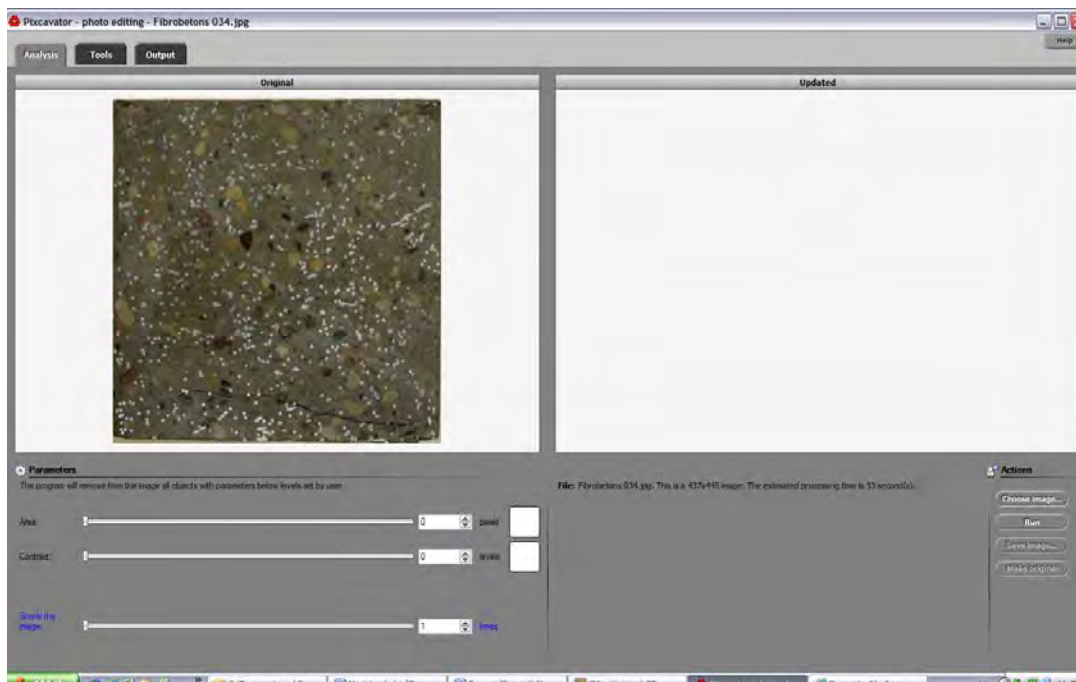
3.6. Attēlu analīze ar Pixcavator 2.4



3.6.1. att. Pixcavator 2.4.

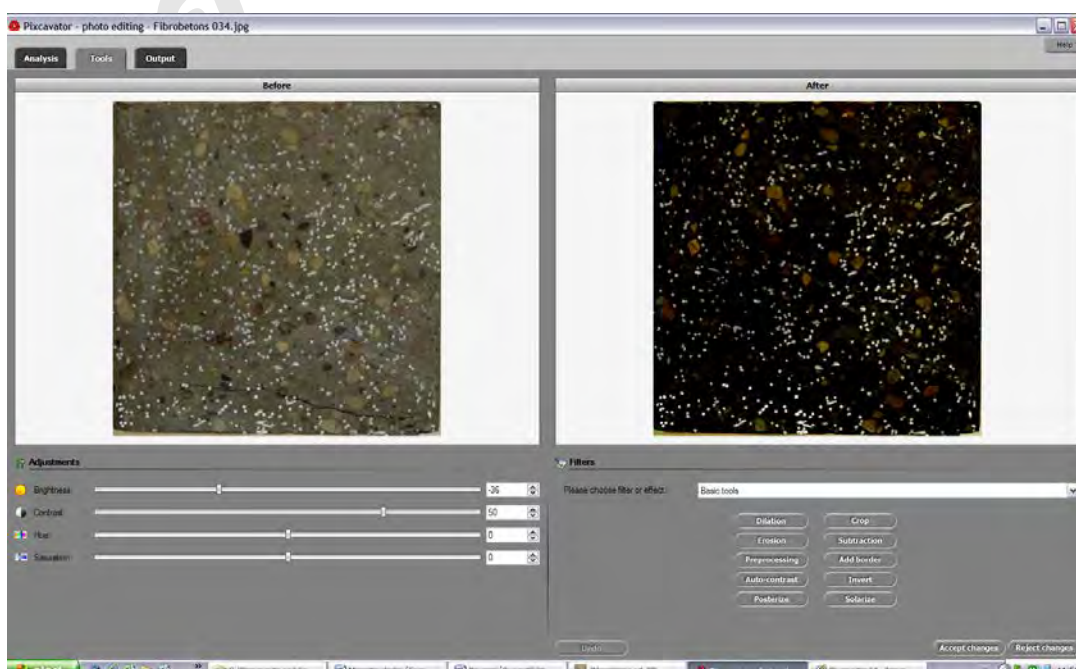
Otra izvēlētā attēlu analīzes programma ir Pixcavator 2.4. Programmai ir nepieciešama reģistrācija un tad ir iespēja bez maksas analizēt attēlus līdz 14 dienām, tādi ir licences nosacījumi.

Atverot programmu parādās tukši logi. Tiek piedāvāta iespēja izvēlēties analizējamo attēlu.



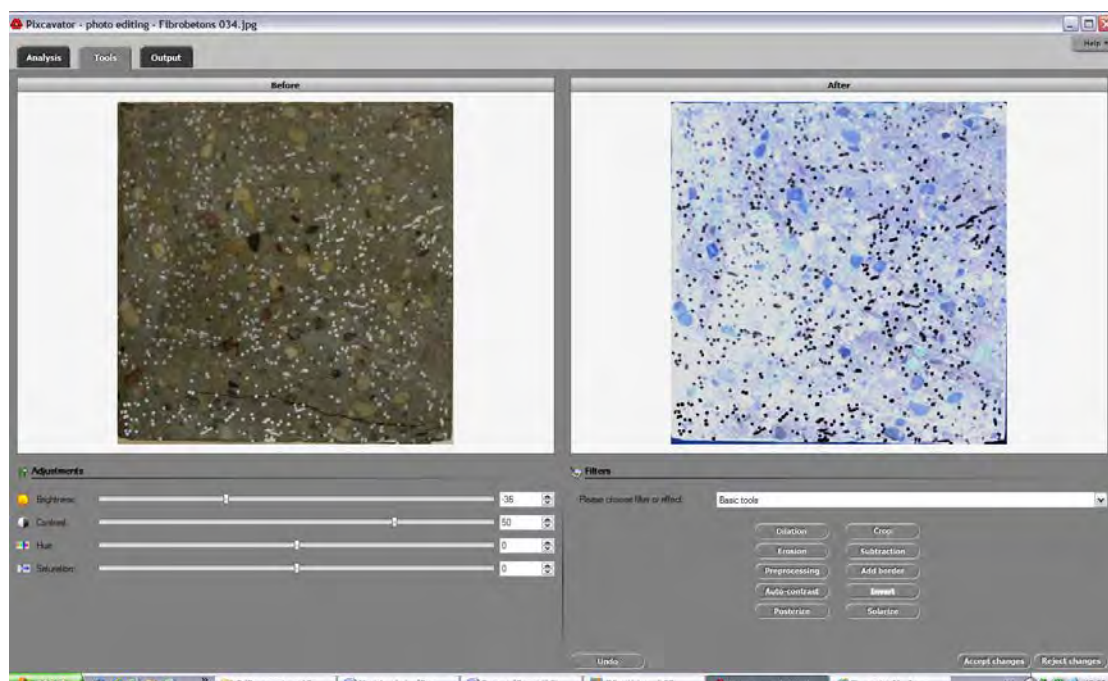
3.6.2. att. Attēla izvēle

Otrais solis ir pāreja uz nākamo apakšizvēlni „Tools” logā, kas atrodas labajā pusē parādās oriģinālais attēls, bez izmaiņām. Zem labā loga ir vairākas iespējas, kā var uzlabot, vai izmainīt attēla kvalitāti ar kontrasta palīdzību. Ir iespēja pārslēgt iegūto attēlu negatīvā režīmā.

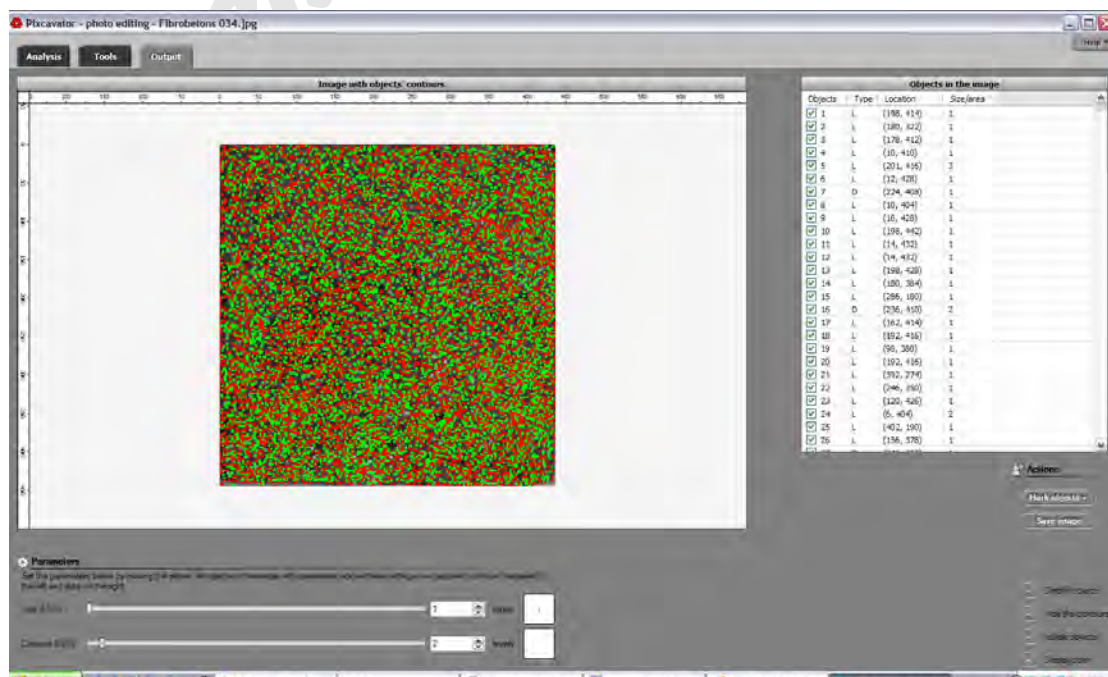


3.6.3. att. Attēla korekcija

Attēlā 2.6.3. redzams, ka ar kontrasta un spilgtuma korekcijas palīdzību ir iespējams pārveidot attēlu, lai izceltu gaišākos objektus.



3.6.4. att. Negatīvais režīms



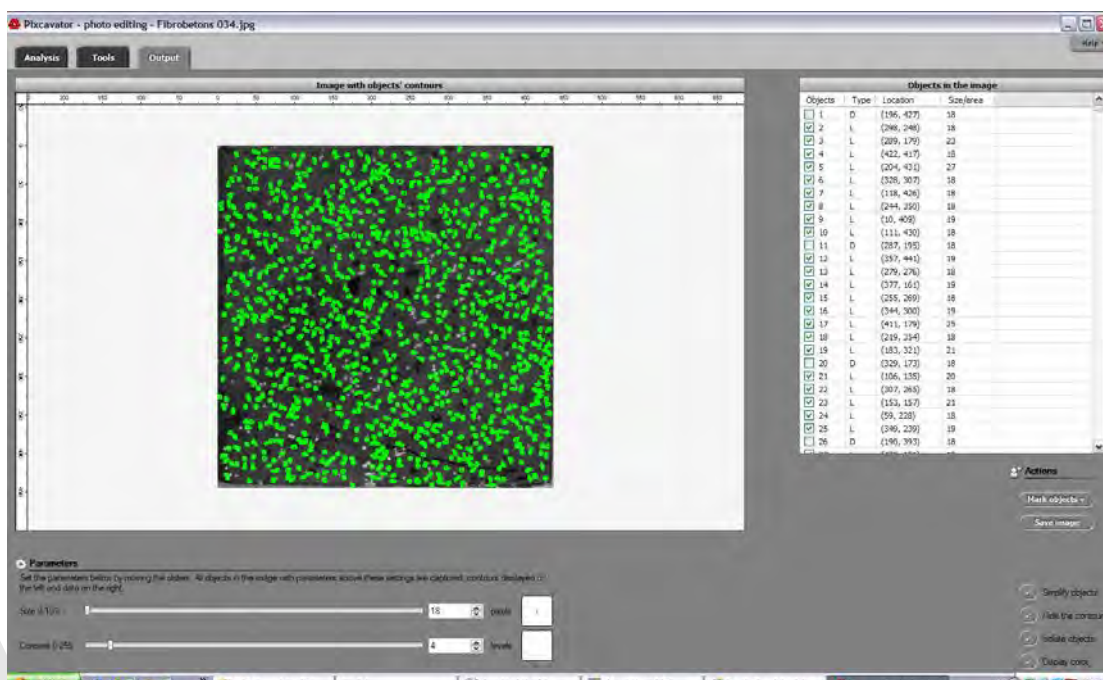
3.6.5. att. Analīzes sadaļa

Pārslēdzot uz negatīvo režīmu viss iekrāsojas pretējās krāsās un ir iespēja jau skaidrāk saskatīt fibru izvietojumu analizējamajā attēlā, bet ne vienmēr tas ir labākais veids attēla izmaiņai. To kāds no parametriem ir jāmaina, var noskaidrot veicot tā analīzi un rezultātus salīdzināt savā starpā.

Attēlā 2.6.5. ir parādīta attēla analīzes daļa, tas ir programmas trešais slānis. Šeit ir iespēja koriģēt kādus elementus uzskaitīt, un kurus nē. To var regulēt ar analizējamā attēla izmēra lielumu un kontrastu analizējamajā attēlā.

Visi dati par izceltajiem objektiem ir redzami tabulā, loga labajā pusē.

Pastāv iespēja iezīmēt gaišos vai tumšos objektus.



3.6.6. att. Gaišo objektu iezīmēšana

Tabulā redzamie dati ir informācija par katru atsevišķo elementu. Dotajā versijā nav iespējams nokopēt vai kādā citā veidā saglabāt informāciju par elementiem. Tabulā dati dalās uz gaišajiem vai tumšajiem elementiem, bet ir arī pelēkie elementi, kas nemaz netiek uzskaitīti.

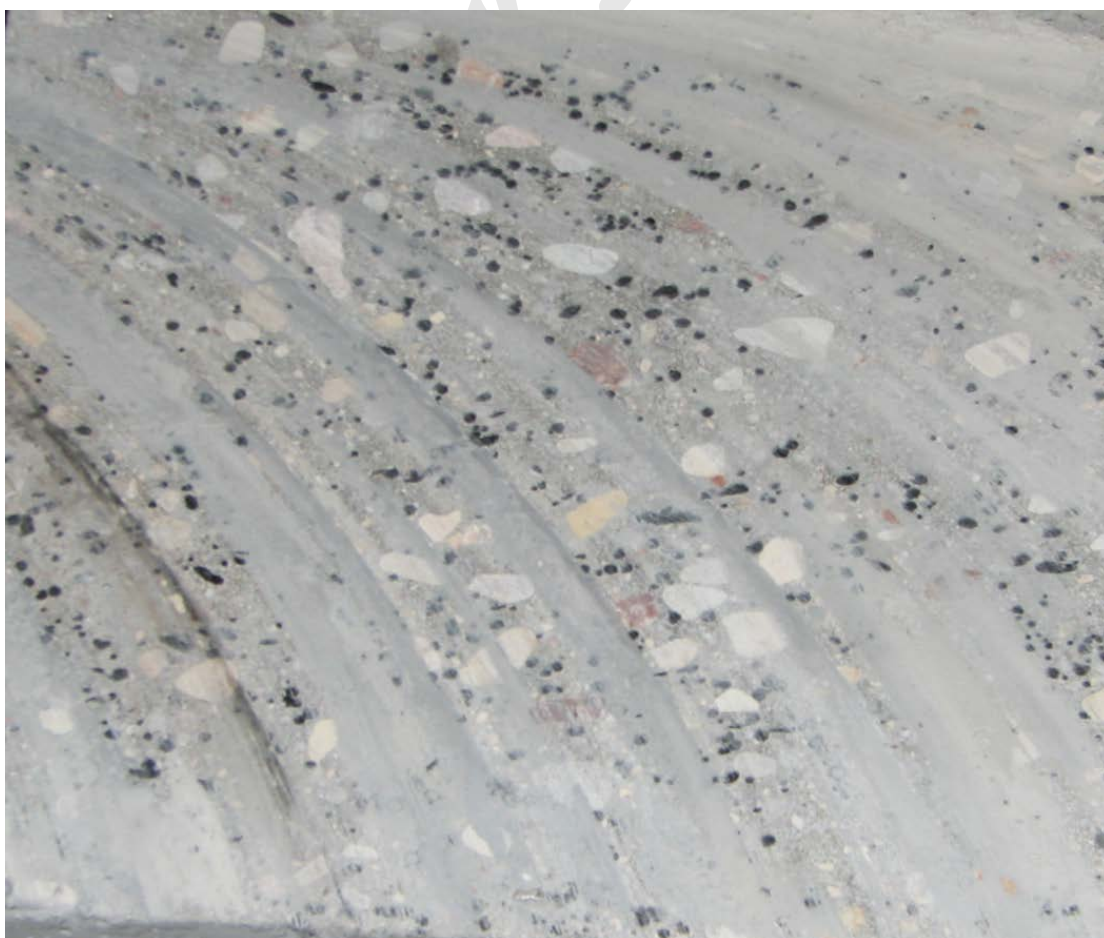
Vizuāli ir redzams, ka informācija, kuru varētu sniegt šī datorprogramma ir pārāk pārsātināta ar gaišajiem objektiem, kurus mēs vēlējamies izdalīt. Skaidrāku, spilgtāku vai precīzāku attēlu ar šo datorprogrammu nevar iegūt.

3.7. Fibrobeta paraugu digitālo fotofiksāžu salīdzināšana

Grafiskajai analīzei tika izvēlēti pieci paraugi ar dažādu granulometrisku sastāvu un fibru pildījumu. Digitālās foto fiksācijas tika veiktas dažādās vietās ar nelielu mākslīgu apgaismojumu, izmantojot zibspuldzi un bez tās. Tika veikti vairāk kā piecdesmit uzņēmumi dažādos izgaismošanas veidos un digitālā fotoaparāta attēla uzņemšanas režīmos.

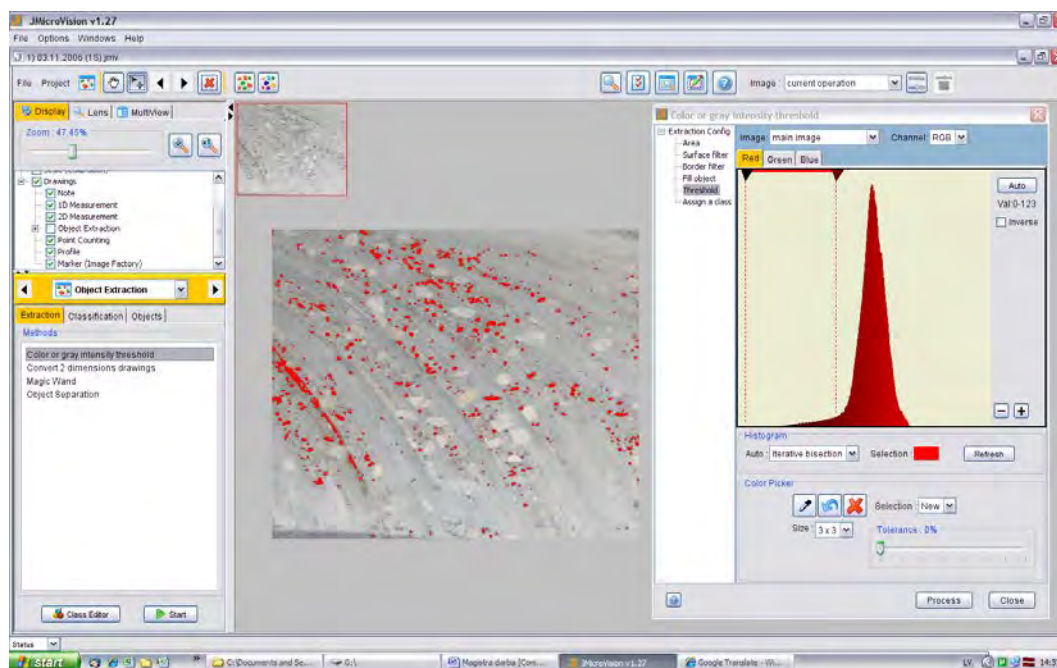
3.7.1. Pirmais paraugs

Pirmais paraugs tiek datēts ar 03.11.2006 un marķēts ar (1S) simbolu. Fibru daudzums elementā ir 234 kg/m^3 , kas sastāda 3% no tilpummasas. Parauga griezuma vieta nebija visai veiksmīga, nelīdzena virsma un mehāniski bojājumu.



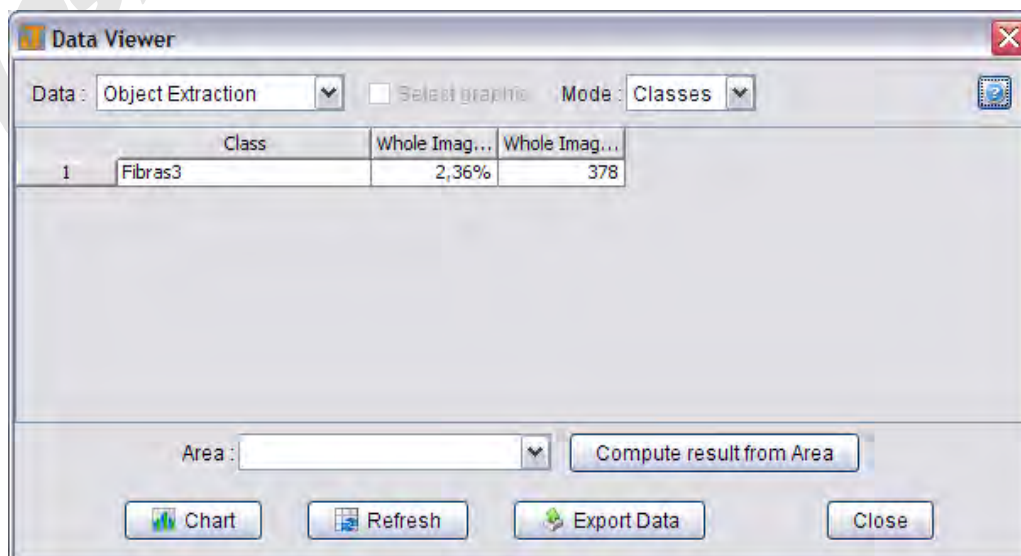
3.7.1.1. att. Pirmais paraugs

Ielādējot iegūto attēlu J Micro Vision nepieciešamo objektu analīze arī ir apgrūtināta, jo daudzas fibras nav redzamas un attēlu analizators nespēj tās atpazīt.



3.7.1.2. att. Pirmā attēla analīze

Iz skaidri redzams, kā iekrāsojas atpazītās fibras, bet papildus arī ir iekrāsojusies griezumuma vietu.



3.7.1.3. att. Analīzes kopsavilkums

Ņemot vērā neskaidro attēlu rezultāti arī norāda uz to, ka programma nespēj atpazīt vajadzīgos objektus. Atšķirība starp iestrādāto un izanalizēto fibru daudzumu ir vairāk par 10%, ko var uzskatīt par nekorektu rezultātu.

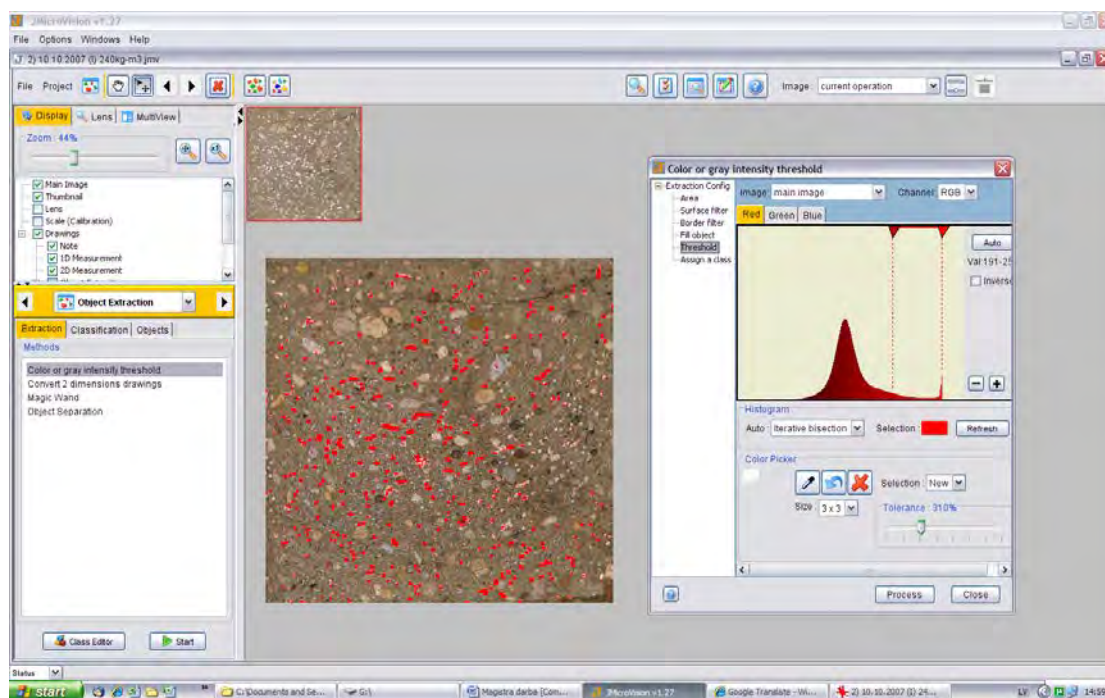
3.7.2. Otrais paraugs

Pirmais paraugs tiek datēts ar 10.10.2007 un marķēts ar (I) simbolu. Izgatavojot otro paraugu tika izmantotas gofrētās stiegras ar tilpummasu 240 kg/m^3 , kas sastāda 3,08% no tilpummasas.



3.7.2.1. att. Otrais paraugs

Otrais paraugs ir attīrīts no netīrumiem un virsa ir nokodināta ar skābes tīrītāju, kas parauga virsmu attīrīja no portlandcementsa paliekām. Attēla fiksēšanas brīdī tika izmantota zibspuldze.



3.7.2.2. att. Otrā attēla analīze

Šim paraugam, neskatoties uz rūpīgu sagatavošanu arī ir iekrāsojušās nevajadzīgās sadaļas, bet nav piefiksētas šķiedras, kas atrodas attēla vidusdaļas labajā pusē.

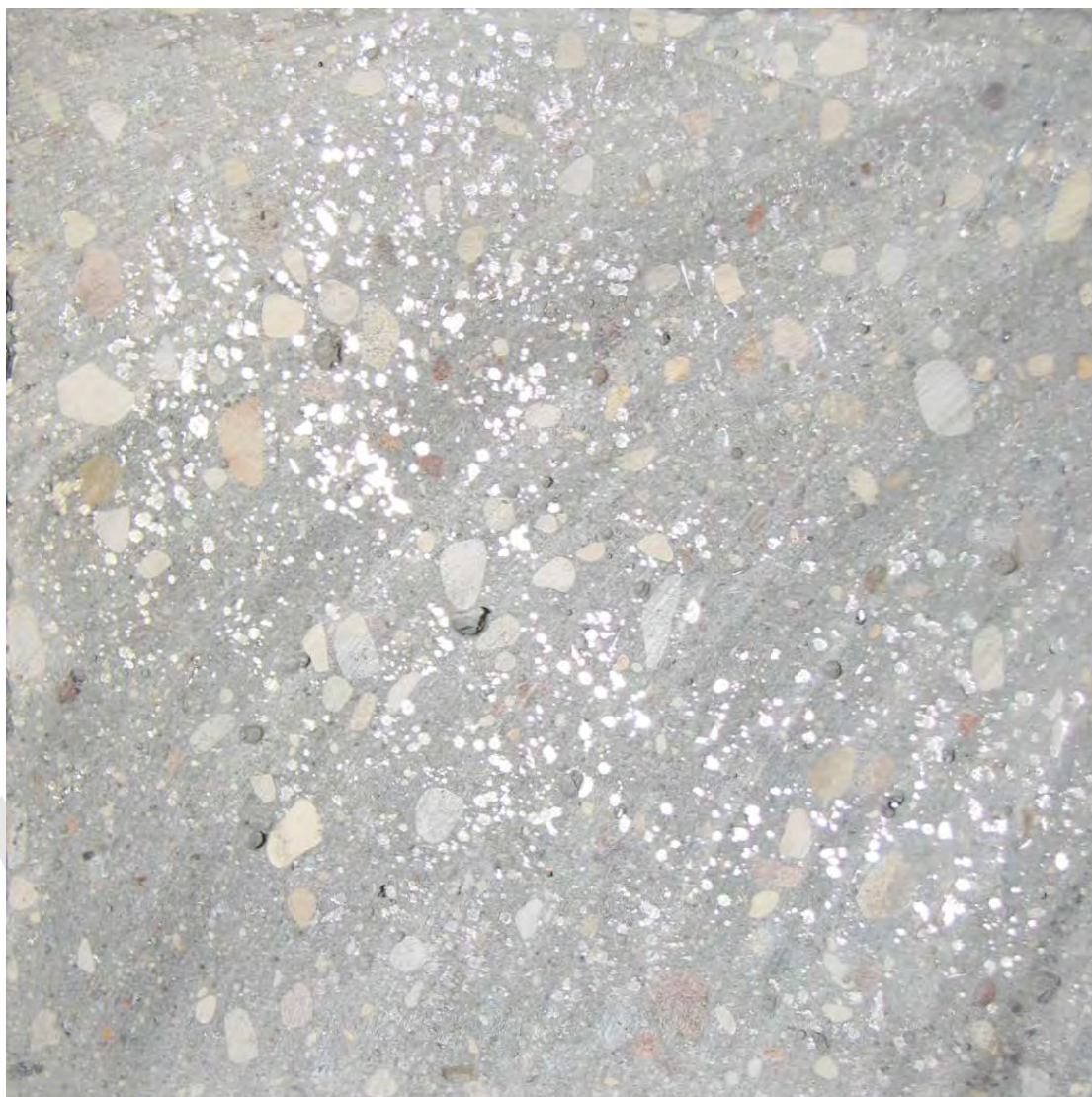
Data Viewer			
Data :	Object Extraction	<input type="checkbox"/> Select graphics	Mode : Classes
	Class	Whole Imag...	Whole Imag...
1	Fibras3	3,22%	372

Area :

3.7.2.3. att. Analīzes kopsavilkums

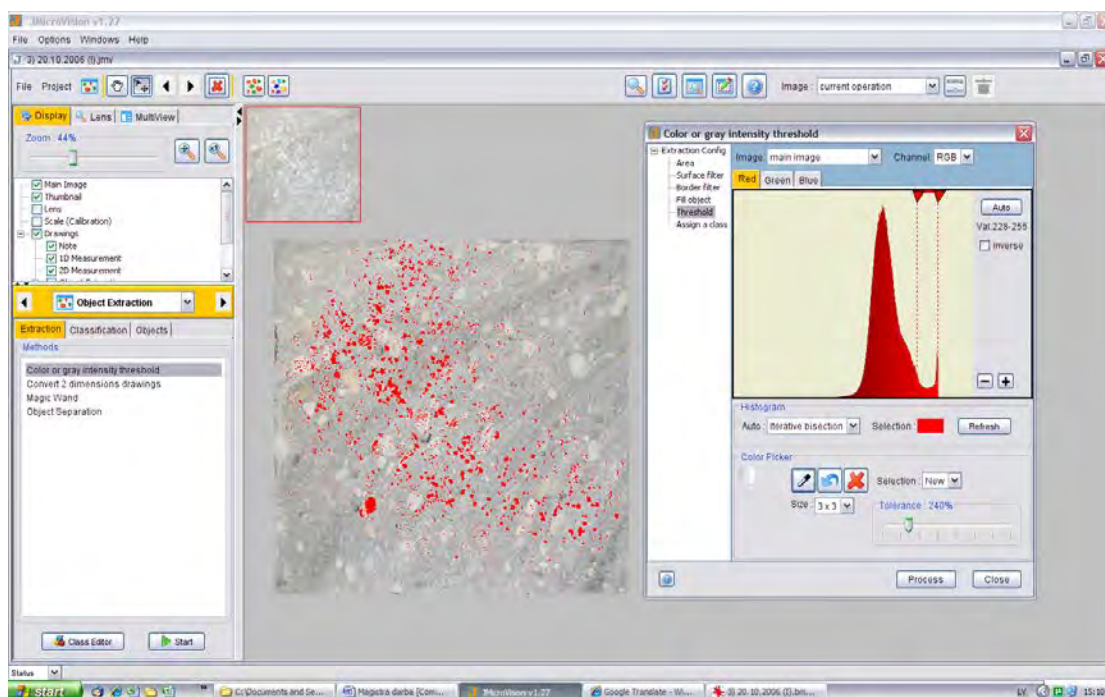
Kopsavilkumā redzams, ka fibru procentuālais daudzums attiecībā pret visu parauga laukumu ir 3,22 % un iekrāsoti ir 372 elementi. Atšķirība pēc analīzes datiem ir 4,5%.

3.7.3. Trešais paraugs



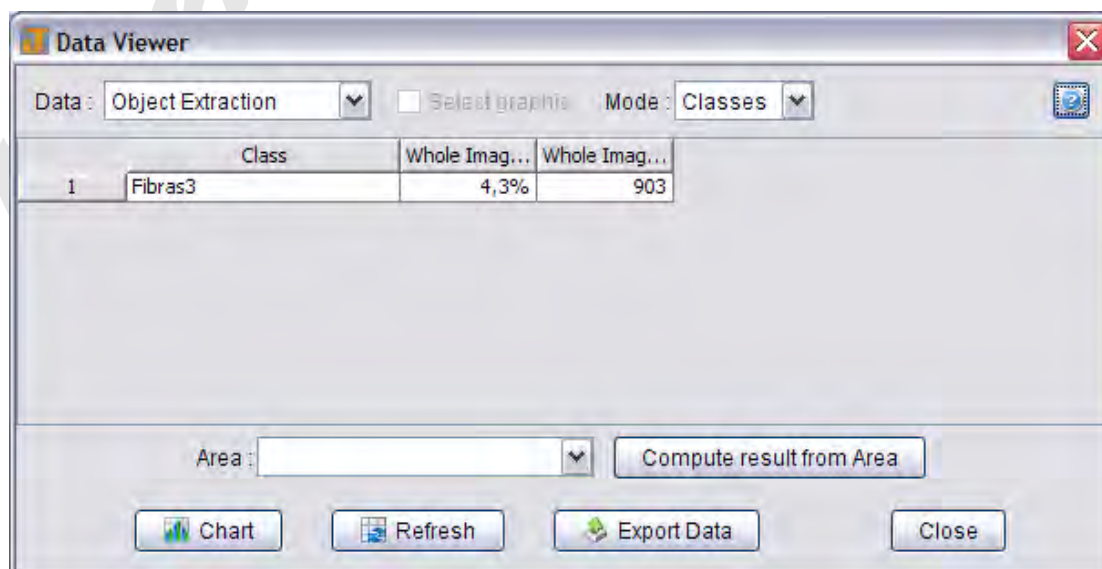
3.7.3.1. att. Trešais paraugs

Trešais paraugs datēts ar 20.10.06 (I), ir nofotografēts izmantojot zibspuldzi, bet pirms fotofiksācijas nekādi tīrīšanas darbi netika veikti. Fibru daudzums elementā ir 275 kg/m³, ka sastāda 3,53% no tilpummasas.



3.7.3.2. att. Trešā attēla analīze

Ļoti skaidri redzams, ka nesagatavotu elementu foto fiksāžas analīze ir velta laika izšķiešana. Fibras iekrāsojas tikai vidusdaļā.



3.7.3.3. att. Analīzes kopsavilkums

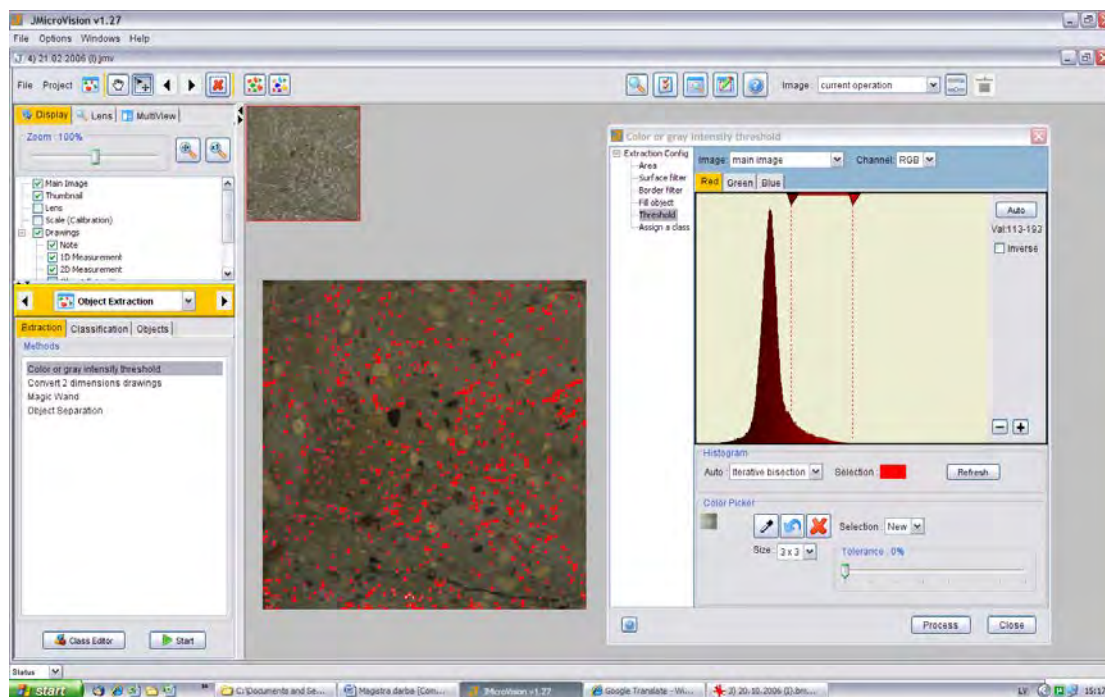
Kopsavilkumā redzams, ka ir piefiksēti 4,3% no analizējamā attēla kopsumma 903 objekti. Iestrādāto fibru daudzums ir 3,53%, bet pēc analīzes datiem 4,3%.

3.7.4. Ceturtais paraugs



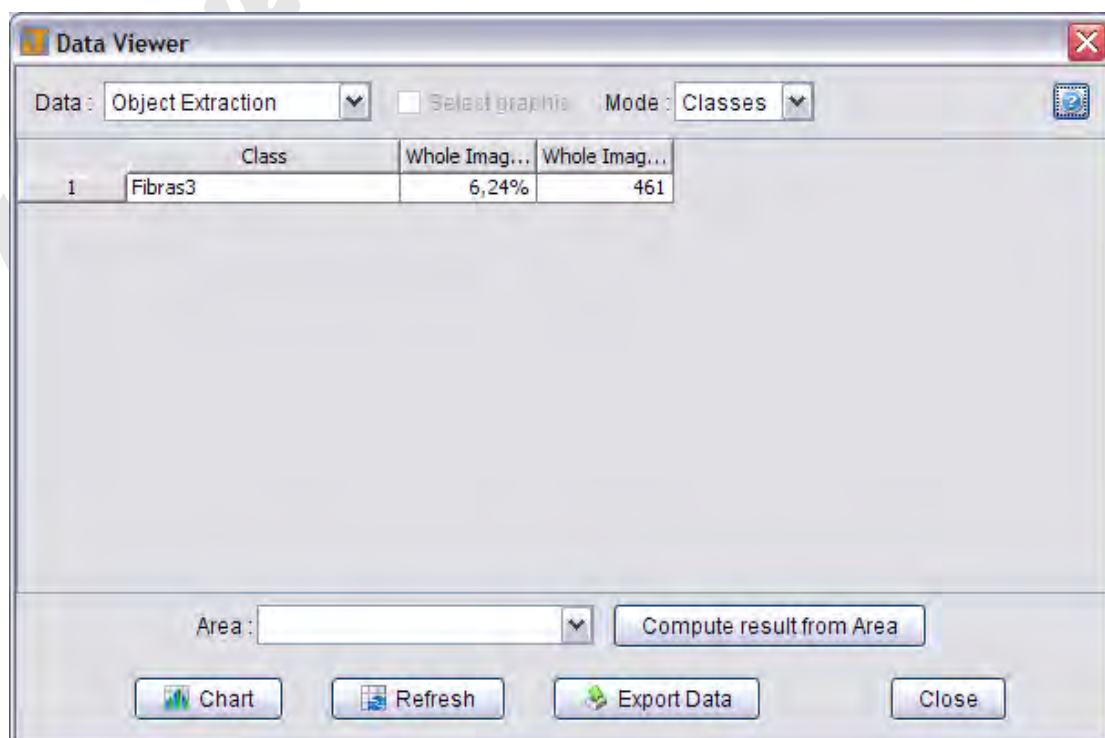
3.7.4.1. att. Ceturtais paraugs

Ceturtais paraugs parāda uz to, ja kvalitatīvi nogriež paraugu un attīra to no netīrumiem var iegūt vēlamu rezultātu. Izvēloties pareizu apgaismojumu tiek panākts, ka pārgrieztās fibras ir ļoti skaidri saskatāmas attēlā. Fibru daudzums elementā ir 320kg/m^3 , ka sastāda 4,10% no tilpummasas.



3.7.4.2. att. Attēla analīze

Pateicoties labi nofiksētam attēlam arī analīze ir atbilstošas kvalitātes. Gandrīz visas šķiedras ir iekrāsojušās un piedalās kvalitatīvās analīzes izveidē.

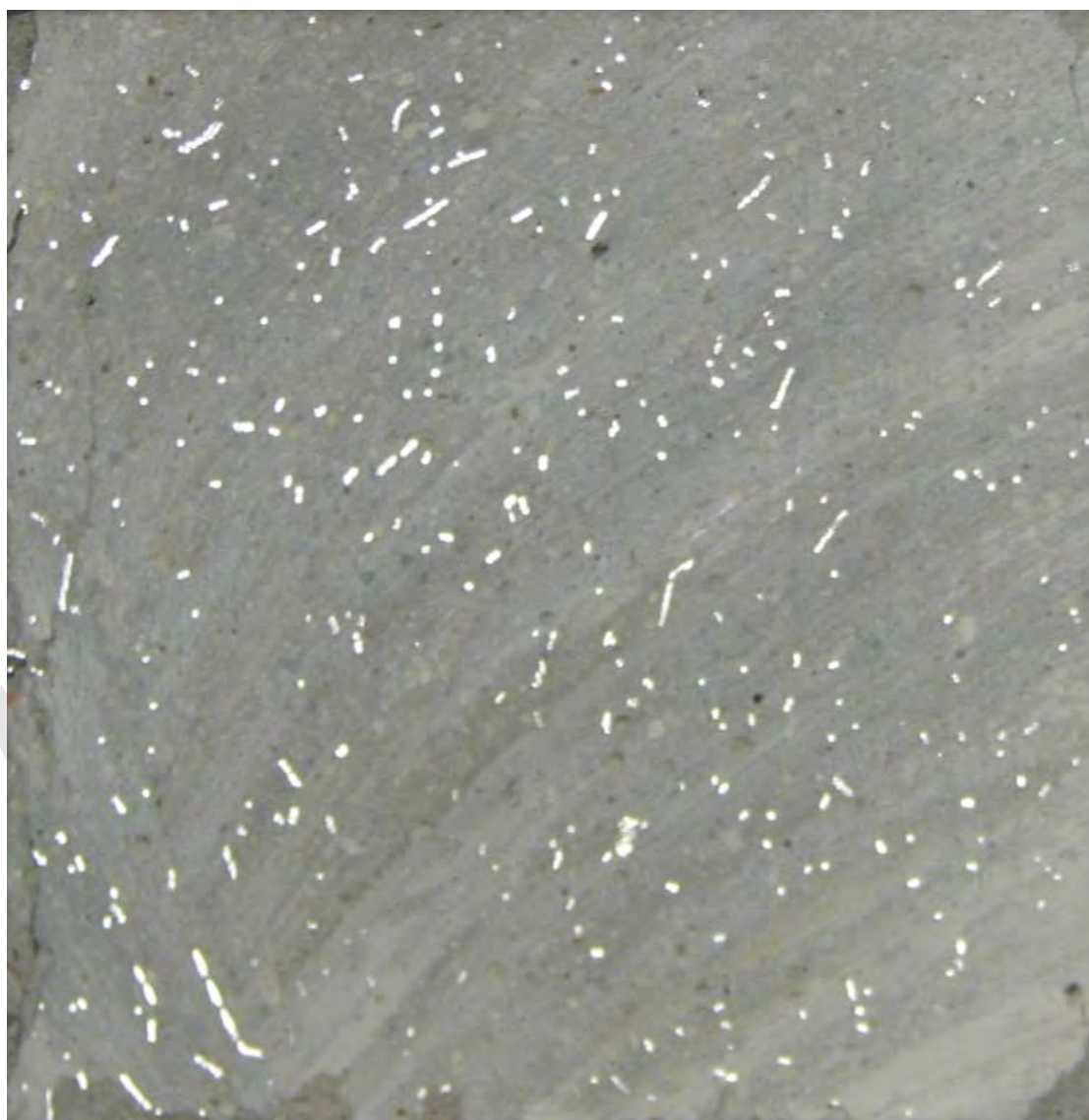


3.7.4.3. att. Analīzes kopsavilkums

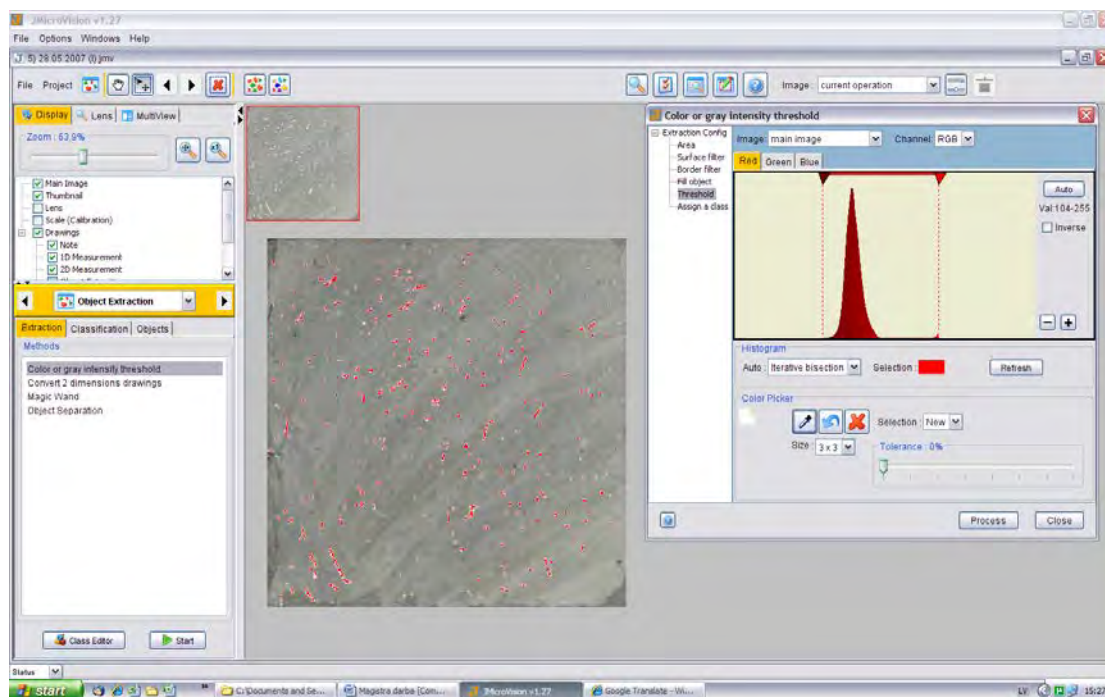
Analīzes kopsavilkumā ir redzams, ka izanalizētās fibras sastāda 6,24% no visa attēla laukuma un kopskaitā ir 461.

3.7.5. Piektais paraugs

Piektais paraugs arī nav speciāli apstrādāts, bet griezuma vieta ir ļoti labas kvalitātes.

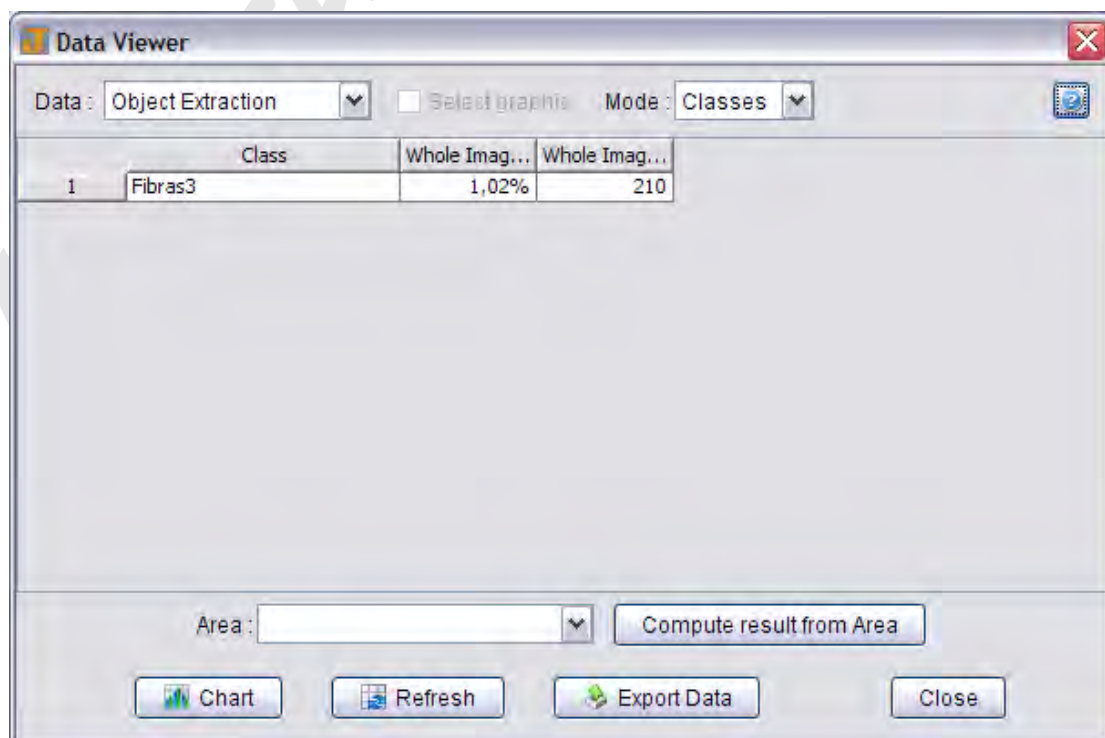


3.7.5.1. att. Piektais paraugs



3.7.5.2. att. Parauga analīze

Analīzes laikā iezīmējas pārgrieztās fibras, nevis visādi nelīdzenumi uz analizējamā objekta.



3.7.5.3. att. Analīzes kopsavilkums

Fibru daudzums elementā ir 60 kg/m^3 , kas sastāda 1,02% no tilpuma. Pēc analīzes kopsavilkuma redzams, ka izanalizēto daļiņu skaits ir 210 un tas sastāda 1,02% no visa attēla. Tas ir visprecīzākais analīzes rezultāts.

Iegūtos rezultātus apkopojumu tabulā 3.1.

3.1. tabula

Analīzes kopsavilkums

Nr.p.k.	Parauga marķējums	Fibru daudzums kg/m^3	% no tilpuma	% analīzes rez.	Atšķirība %	Analiz daļiņu sk.
1	03.11.2006 (1S)	236	3.026	2.36	22.00	378
2	10.10.2007 (I)	240	3.077	3.22	4.65	372
3	20.10.2006 (I)	275	3.526	4.3	21.96	903
4	21.02.2008 (I)	320	4.103	6.24	52.10	461
5	28.05.2007 (I)	80	1.026	1.02	0.55	210

INŽENIERPROJEKTS

1. IEVADS

Inženierprojektu es izstrādāšu objektam „Industriālais parks „Dominante” noliktava Nr.2; ar administratīvajiem sektoriem”, pamatojoties uz projekta materiāliem. Ņemot vērā lielo darbu apjomu, darbi tiks veikti kārtās. Noliktavas ēkas Nr.2 būvniecību paredzēts pabeigt pēc divdesmit pirmās kārtas. Visu apbūves teritoriju paredzēts sadalīt sektoros apmēram 72x72 metri. Projektā ir veiktas atzīmes, kādi darbi tiek veikti, kurā kārtā.

Industriālā parka noliktava ir karkasa ēka, kas balstīta uz pāļu pamatiem ar režģogiem, dzelzsbetona kolonām un kopņu konstrukcijām. Jumta konstrukcijā tiks izmantots profilēts metāls apakšējā klājā, siltumizolācijas slāņi un virskārtā dubults bitumena ruļļu materiāls. Sienu konstrukcijās tiks izmantoti sendviča tipa paneļi.

Noliktavas tiks sadalīta sektoros vadoties pēc nomnieku vajadzībām. Noliktavas Nr.2 dienvidu daļā tiks izveidoti telpas nomnieku ofisiem, bet ziemeļu pusē tiks veikta preču piegāde un izsniegšana.

Preču komplektēšanas zonās ir izveidota papildus apgaismošana un infrasarkanā degļu apsildes zonas, kas ļauj apsildīt konkrētus apgabalus, kur atrodas cilvēki. Virs preču piegādes durvīm arī ir izvietoti infrasarkanie degļu sildītāji, kas norobežo aukstā gaisa iekļūšanu noliktavas telpās ziemas apstākļos.

Inženierprojektā arhitektūras daļā ir dots objekta funkcionālais raksturojums, objekta tehniski-ekonomiskie rādītāji, ģenerāla plāna raksturojums, apskatīts objekta konstruktīvais risinājums, ugunsdrošības risinājums, aprakstītas konstrukcijas un apdares materiāli, ka arī veikts ārējo sienu siltumtehnikas aprēķins.

Projekta inženierkomunikāciju nodaļā doti apkures, ventilācijas, ūdensapgādes un kanalizācijas principiālie risinājumi.

Industriālā parka ģeogrāfiskais novietojums ir stratēģiski izdevīgs, jo atrodas netālu no Rīgas apvedceļa un automaģistrāles *VIA-Baltica*, kas ļauj ievērojami samazināt kravu piegādes laiku no Eiropas valstīm un kravu tālāku transportēšanu pasūtītājiem.

2. OBJEKTA VISPĀRĒJAIS PASKAIDROJUMA RAKSTS

2.1. Industriālais parks Dominante II (ēka Nr.2)

„Industriālā parka „Dominante” noliktava Nr.2 ar administratīvajiem sektoriem”, Rīgas raj., Ķekavas pag., Saulgoži, „Dominante” kadastra Nr. 8070 01 1 0230 tehniskais projekts izstrādāts pamatojoties uz SIA „Roņu ieleja” pasūtījumu, tehnisko uzdevumu, kā arī uz Ķekavas Būvvaldes izsniegto arhitektūras plānošanas uzdevumu, ieinteresēto instanču izsniegtajiem tehniskajiem noteikumiem. Projekts izstrādāts atbilstoši uz pastāvošajiem būvnormatīviem. Objekta būvlaukums atrodas Rīga - Bauskas tuvumā. Būvlaukuma reljefs lēzeni viļņots. Būvlaukuma teritorijā ir zālājs. Aug daži krūmi un koki. Būvlaukuma teritorija nav iežogota. Piebraukšana būvobjektā iespējama no šosejas pusē.

Gruntsūdeņi 2.0-3.7m (11.0-12.7m BAS) dziļumā no laukuma virsmas atzīmēm. Izstrādāto "Būvdarbu organizācijas projektu" obligāti saskaņot ar pasūtītāju.

Katrai kārtai pēc īrnieku vajadzībām tiks precizēts plānojums un saskaņots likuma noteiktajā kārtībā.

3.8. Ēkas funkcijas īss apraksts

Noliktavas funkcija – tirdzniecības preču uzglabāšana – pārtikas produkti (standartiem atbilstošā iepakojumā preču uzglabāšanai noliktavā), sadzīves preču uzglabāšana, sadzīves ķīmija un citas lielveikalos izplatāmas preces. Noliktavas ēkas atsevišķi sektori var tikt izmantoti citam nolūkam vadoties pēc ēkas tehniskajiem parametriem un LBN.

Noliktavas plānojums un funkcija paredz preču uzglabāšanu pēc to sortimenta. Pārtikas preces netiek uzglabātas kopā ar nepārtikas precēm.

Noliktavā tiek paredzēta preču uzglabāšana moduļu plauktu sistēmās, kuru augstums 8.5m. Plauktus apkalpo ar elektrokāriem. Preces tiek komplektētas un grupētas speciāli šim nolūkam paredzētās komplektēšanas zonās. Noliktavu paredzēts apkalpot (lietot) 3 maiņās.

3.9. Darba veikšanas projekta pamatnoteikumi

Darba veikšanas projekts (DVP) ir būvējamo uzņēmumu kompleksu, atsevišķu uzņēmumu vai citu lielu objektu būvdarbu organizēšanas dokumentārs modelis. Tajā ietver visus darbus, sākot ar sagatavošanas darbiem, pamatdarbiem, iekārtu montāžu un regulēšanu līdz objekta nodošanai ekspluatācijā. Nepieciešamības gadījumā DVP izstrādā arī ekspluatācijā nododamām kārtām, kompleksiem vai atsevišķiem objektiem, mūsu gadījumā rekonstrukcijai, iesaistot šos darbus kopējā plūsmā.

Apstiprināts darbu veikšanas projekts (DVP) ir pamats būvdarbu operatīvai plānošanai, kontrolei, regulēšanai un uzskaiti objektā. DVP izstrādā, lai reglamentētu būvdarbu veikšanu ar visefektīvākām metodēm, pilnveidīgi izmantojot darbaspēku, mehānismus un materiāli tehniskos resursus un tā nodrošinot būvdarbu ilguma saīsināšanu, darbietilpības samazināšanu un pašizmaksas pazemināšanu.

Darbu veikšanas projektu (DVP) izstrādāšanai lieto šādus sākumdatos:

- pasūtītāja izsniegto uzdevumu projektēšanai, kurā norādīts projektēšanas apjoms un izstrādes termiņš;
- celtniecības organizēšanas projektu;
- projekta darba dokumentāciju;
- nosacījums konstrukciju, materiālu un iekārtu piegādei, būvmašīnu un transportlīdzekļu izmantošanas iespējas;
- būvdarbu nodrošinājumu ar strādniekiem pa to pamatprofesijām;
- noteikums par iespējām darbos lietot kolektīvo darbuzņēmuma līguma un ražošanas tehnoloģisko komplektāciju;
- materiālus par esošo uzņēmumu ēku un būvju apsekošanu;
- prasības rekonstrukcijas darbu veikšanai strādājošos uzņēmumos.

Būvējot ēkas un būves ar sevišķi sarežģītām konstrukcijām vai arī lietojot būvdarbos jaunas metodes un konstrukcijas, jānosaka, kādām palīgbūvēm, iekārtai vai piederumiem

darbu veikšanas projektā jāizstrādā darba rasējumi. Šo darbu veikšanai var pieaicināt specializētas projektēšanas, konstruēšanas vai tehnoloģiskās organizācijas.

Būvdarbiem objektā jānotiek saskaņā ar kalendārplānu (grafiku), tehnoloģiskā secībā paredzot pamatotu atsevišķo darbu veidu savietošanu laika ziņā. To darbu veikšanai, kuriem ir sezonas raksturs (to skaitā sagatavošanas darbiem), jānoplāno vispiemērotākais gada periods.

Galvenos darbus objektā vai daļā var sākt tikai tad, kad izveidots ģeodēziskais atbalsttīkls un nožogots būvlaukums. Pirms darbu uzsākšanas jānovāc un vienuviet jānovieto zemes rekultivācijai paredzētā augsne, jāveic būvlaukuma vertikālā plānošana vai uzbērumu noblīvēšana, sasniedzot projektā paredzēto grunts blīvumu. Jānovada virszemes ūdeņi, jāizbūvē pastāvīgie vai pagaidu iekšējie ceļi un inženierkomunikācijas.

Nav atļauts uzsākt ēku un būvju virszemes daļas konstrukciju montāžu vai būvi (izņemot gadījumos, kad to paredz DVP), ja pilnībā nav pabeigtas pazemes konstrukcijas, aizbērtas un noblīvētas būvbedres un tranšejas.

Ja būvlaukuma teritorija pakļauta nelabvēlīgiem dabas apstākļiem vai ģeoloģiskiem procesiem (lavīnas, noslīdeņi, applūšanas iespējas u. c.), tad pēc ģeodēziskā atbalsttīkla izveidošanas jāveic pasākumi teritorijas aizsardzībai un tikai pēc tam var uzsākt sagatavošanas darbus būvlaukumā [2., 252.-290.lpp.].

DVP sastāvā izstrādā šādus dokumentus:

Darbu kalendārplānu vai komplekso tīkla grafiku. Tajā nosaka darba secību un to veikšanas termiņus, pieredzot maksimāli iespējamo darbu savietošanu laikā. Izvēlas mehānismus, nosaka darbu veikšanai nepieciešamo mašīnlaiku, komplektē brigādes, izdalot tām darbu apjomus un nosakot to skaitlisko, profesionālo un kvalifikācijas sastāvu.

Celtniecības ģenerālplānu. Lietojot nosacītus apzīmējumus, ģenerālplānā parāda:

- būvlaukuma robežas un tā nožogojuma materiālu;
- esošās un pagaidu pazemes un virszemes komunikācijas un gaisa vadus;
- pastāvīgos un pagaidu ceļus;

- transporta līdzekļu un montāžas mehānismu pārvietošanas shēmas, celšanas mašīnu darbības zonas;
- esošo būvējamo ēku un pagaidēku un pagaidbūvju izvietojumu;
- bīstamās zonas un pieejas ēkām un būvēm;
- energoierīču un būvlaukuma apgaismošanas iekārtu izvietojumu un šo iekārtu zemējuma kontūra izvietojumu;
- materiālu un konstrukciju nokraušanas laukums, konstrukciju kopmontāžas poligonus;
- vietas būvgružu novietošanai;
- strādnieku sadzīves, sanitārās un atpūtas telpas.

3.10. Ģenerālā plāna daļa

Ēkas projektā tiek nosauktas ēka „Nr. 2”. Ēka „Nr. 1” ir esošā noliktavas ēka ar administratīvo korpusu. Ēkas Nr. 2 dimensijas pa asīm– 72m x 324m. Ēkas augstums līdz parapetam – 13.2 m.

Ēkas transporta laukumus un industriālos vārtus organizēt pa ēkas perimetru, starp ēkām paredzot administratīvo zonu, ofisi, veikali.

Preču piegādes zonā paredzēt stacionārus, katram noliktavas sektoram (katram īrniekam – 1.gab) pandusus.

Teritorijas laukumi tiek paredzēti ar bruģa segumu, kurš paredzēts transporta kustībai. Piebraucamie ceļi – asfaltbetona segums. Teritorijas ietves – betona bruģakmens.

Zem ceļiem un laukumiem paredzēta drenāža, jo grunts ģeoloģiskie apstākļi rāda, ka ir ļoti augsts gruntsūdens līmenis, kurš lielākajā teritorijas daļā atrodas grunts virsējos slāņos.

Teritorijas apgaismojums pa projekta darba robežas perimetru tiek organizēts ar apgaismes stabu palīdzību, kuri tiek ierīkoti uz pastiprinātiem pamatiem sakarā ar sliktajām

gruntīm. Ēkas laukumu un laukumu starp ēkām apgaismojam ar pie fasādes stiprinātiem gaismas ķermeņiem. Apgaismojumu paredzēts ieslēgt ar divām atsevišķām pozīcijām:

Perimetra apgaismojums – gaismas stabi (enerģijas uzskaitē sadalīta proporcionāli uz visiem īrniekiem)

Fasādes apgaismojums (ieslēdzams atbilstoši īrnieka aizņemtajam sektoram, elektro uzskaitē katram īrniekam atsevišķi)

Teritorijas laukumu un stāvvietu lietus noteku ūdeņus atīra ar šim nolūkam piemērotām attīrīšanas ietaisēm.

Fekālo kanalizāciju aprēķina pēc ar pasūtītāja akceptēta maksimāli cilvēku skaita ēkā. Bioloģiskās attīrīšanas ietaises tiek ierīkotas ar 50m aizsargjoslu (šajā aizsargjoslā drīkst atrasties ceļi, laukumi, ietves. Dziļurbumu dzeramā ūdens ierīkošanai paredzam 1. gab, kā rezerves izmantojam Dominante Park I esošos dziļurbumus.

Ugunsdzēsības ārējie tīkli tiek pieslēgti izbūvētajai sūkņu stacijai. Ēkas ELT tīkli un transformators saskaņā ar izdotajiem tehniskajiem noteikumiem tiek pieslēgts Dominante Park I izbūvētajam transformatoram.

Vājstrāvu tīkli tiek savienoti ar Dominante Park I ēkas centrālo posteni.

3.11. Ēku tehniskie rādītāji

Apbūves gabala tehniskie rādītāji

1.1.tabula

Ēkas apbūves laukums	24624 m ²
Būves tilpums	270864 m ²
Darba robežas platība	81945 m ²
Gruntsgabala kopējā platība	655600 m ²

Tabulā 1.1. tiek atspoguļots „Industriālais parks „Dominante” noliktavas Nr.2 ar administratīvajiem sektoriem” tehniskie rādītāji.

3.12. Arhitektūras daļa

Ēkas novietojums un dimensijas noteiktas ar parakstītu uzdevumu. Tās netiek mainītas.

Ēkas plānojums tiek sadalīts sektoros, kura izmērs vidēji ir 72x72m, lai optimizētu darbus objektā veicot būvniecības darbus kārtās.

Ēkas noliktavas darba augstums – 10m (līdz nesošās metāla konstrukcijas apakšai)

Katrā ēkas sektorā tiek paredzēts tipveida akumulatoru uzlādes punkts.

Noliktavas komplektēšanas zonas platums – 20m

Plauktu zonas dziļums – 42m

Katrā sektorā tiek paredzēts ofisu sektors 72m x 8m, (ir iespēja sadalīt 2gab. 38m x 8m) ar diviem stāviem. Modulis tiek paredzēts kā tipveida modulis ar minimālu aprīkojumu. Tiek izbūvētas ofisa moduļu nesošās sienas, karkass, fasādes sienas ar stiklojumu un atveramiem logiem. Ēkas telpu apdare netiek paredzēta, to paredz, katrs īrnieks izstrādājot ofisa sektora projektu.

Ofisa moduļiem tiek pievadīti kanalizācijas tīkli ar soli 12m, kas nodrošinās iespēju izvietot sanitārais mezglus un noliktavas ģērbtuves pēc vajadzības.

Noliktavas darba temperatūra ir $+5^{\circ}\text{C}$ (ar iespēju paredzēt darba temperatūru $+18^{\circ}\text{C}$, uzstādot atbilstošas apkures iekārtas), ja āra temperatūra ir -26°C .

Ēkas konstruktīvā shēma – dzelzsbetona kolonas 400x400mm uz kurām balstītas jumta nesošās konstrukcijas – metāla saliekamās konstrukcijas (metāla kopnes, pakopnes). Ēkas ārsienas – 100mm alumīnija – akmens vates paneļi. Ēkas jumta seguma konstrukcija – uz metāla nesošajām konstrukcijām balstīts viļņots nesošais metāla profils, uz kura balstās jumta siltinājums, bitumena jumta segums.

3.13. Būvkonstrukciju daļa

Ēkas būvkonstrukcijas paredzētas atbilstoši pārējo projekta daļu risinājumiem un Latvijas Republikā pastāvošajiem būvnormatīviem.

Projektējamās noliktavas konstruktīvi paredzētas kā trīslaidumu karkasa tipa ēkas ar dzelzsbetona kolonu tīklu 24,0x12,0m, pārsegumu veidojot no metāla cauruļu kopnēm un pakopnēm ar tērauda profilēto lokšņu pārsegumu, kas balstīts uz kopņu augšējām joslām.

3.14. Ģeotehniskā izpēte

Veiktas ģeoloģiskas izpētes uzdevums - noskaidrot ģeoloģisko griezumu līdz 6 m dziļumam, vienlaikus pārbaudīt grunts nestspēju, kā arī noņemt grunts paraugus fizikāli - mehānisko īpašību noteikšanai. Tika ierīkoti 15 urbumi, katrs ar dziļumu 6,0 m. Kopā izurbti 90 m. Urbumu izvietojums tika saskaņots ar Pasūtītāju.

Urbšanas darbos pielietots mehāniskais urbšanas agregāts URB - 2AM. Urbšanas veids - ar spirālcauruli. Urbumu diametrs 126 mm. Serdes iznākums 100 %. Veicot urbšanas darbus visa serde tika pacelta virspusē un, vēlāk, aprakstītas litoloģiski atšķirīgie slāņi. Pēc urbšanas darbiem izmantojot elektrisko līmeņu mērītāju "Serba" (Vācija) tika noteikts gruntsūdens līmenis un urbumi aizbērti.

Paralēli, veicot urbšanas darbus, tika noņemti 15 grunts paraugi fizikāli - mehānisko rādītāju noskaidrošanai - pa vienam paraugam no katra urbuma. Paraugošanas intervāls - 4,5-5,0 m. Pēc noņemšanas paraugi tika ievietoti plastikāta maisos, lai saglabātu to dabisko mitrumu, un nogādāti laboratorijā paraugošanas dienas vakarā.

3.15. Ēkas ugunsdrošības tehnoloģiju apraksts

Projekts izstrādāts balstoties uz sekojošām ugunsdrošības normām: LBN 201-96, E2.

3.15.1. Ugunsdzēsšanas sistēmas sūkņi

Ugunsdzēsšanas sistēmas sūkņu komplektiem paredzēti viens ar elektrisko pievadu un otrs ar dīzeļdzinēja pievadu. Sūkņu pievadi atrodas atsevišķā sūkņu stacijas ēkā, bet sūkņi atrodas zem ūdens līmeņa ūdens ņemšanas kamerā un savienoti ar sūkņiem ar kardānu.

Ugunsdzēsības sūkņu dzinēji uzstādīti uz betona grīdas, atbilstoši izgatavotāja instrukcijām.

Sūkņu jauda atbilst aprēķinātai ūdens atdevei (sprinkleru sistēmas, ugunsdzēsības krānu un hidrantu kopīgai darbībai).

Lai uzturētu sistēmā nepieciešamo minimālo ūdens spiedienu, paredzēts Jockey sūknis.

Rezerves un darba un Jockey sūkņu palaišanai izmantotas spiediena krituma kontroles ierīces.

3.15.2. Ūdensapgāde

Ugunsdzēsības sistēmas ūdens apgādei paredzēts esošais atklātais ūdens rezervuārs ar un dziļumu 2.5 m. Ūdens apjoms paredzēts ar rezervi pieņemot, ka iespējamais ledus biezums būs 1m. Rezervuāra derīguma tilpums ir 1200 m³.

Ūdensapgādei jānodrošina sprinkleru sistēmas un iekšējai ugunsdzēsšanai projektētā nepieciešamā ūdens atdeve noteiktā laika periodā, kas ir 1 stunda un ugunsdzēsības hidrantiem 3 stundu laikā.

Pie jebkuriem apstākļiem ūdensapgādei ir nodrošina hidrauliski vislabāk izvietoto sprinkleru darbība 1 stundas ilgumā, ieskaitot nepieciešamo ūdens daudzumu dīzeļdzinēja dzesēšanai.

Sūkņi padod ūdeni uz DN 300 sacilpotiem zem zemes cauruļvadiem, kas baro visus kontroles signālvārstus, hidrانتus un ugunsdzēsības krānus.

Rezervuāra uzpildīšana paredzēta no saimnieciskā ūdens vada. Ūdensapgādes sistēmā paredzēta stacionāra iekārta ūdens padeves un sūkņa jaudas pārbaudei.

3.15.3. Cauruļvadi

Visiem apakšzemes cauruļvadi ir aizsargāti pret koroziju.

Apakšzemes cauruļvadi pievienoti sprinkleru sistēmai ar atbilstošiem pārejas gabaliem, kas izgatavoti no nerūsējošā tērauda.

Visiem virszemes cauruļvadiem ir jābūt izgatavotiem no tērauda. Visiem tērauda cauruļvadiem ar diametru vienādu vai mazāku par 150 mm, kuri ir saskrūvēti vai citādi mehāniski savienoti, sieniņu biezumam jāatbilst standarta ISO R65 M prasībām. Var lietot citus cauruļvadus, kuri atbilst NFPA standarta prasībām.

Visi savienojumi jāizpilda ar norādītām mehāniskām uznavām. Caurules un veidgabalus, kuru diametrs ir mazāks par 50 mm, nedrīkst savienot ar metināšanu. Ja nepieciešams izgatavot caurumus, tie ir jāizurbj, nevis jāizdedzina ar metināšanu. Visiem metināmiem veidgabaliem ir jābūt sertificētiem.

Visām sprinkleru sistēmām jābūt pielāgotām caurplūšanai, kā norādīts standartā NFPA 13.

3.15.4. Cauruļvadu atbalsti un iekares

Cauruļvadu atbalstiem ir jābūt piestiprinātiem tieši pie ēkas vai, nepieciešamības gadījumā, pie citām konstrukcijām. Atbalstiem jābūt regulējamiem un tos nedrīkst izmantot citu instalāciju atbalstam. Konstrukcijām, kuras izmanto atbalstu stiprināšanai, jāatbilst standarta NFPA 13 nodaļas 6 prasībām. Ja cauruļvadi ir jāpiestiprina pie viļņotā skārda

loksnēm, jānodrošina, lai katra stiprinājuma vieta noturētu ar ūdeni pildītās caurules svaru plus 114 kg, un kopējā slodze nepārsniegtu pieļaujamo slodzi uz kvadrātmetru.

Attālumam starp atbalstiem jāatbilst standarta NFPA 13 p.6 prasībām. Jābūt vismaz vietām atbalstam katrai cauruļvada sekcijai.

Iekārtiem jābūt izgatavotām no metāla.

Stāvvadiem jābūt nostiprinātiem ar cauruļvadu skavām vai iekarēm, kuri novietoti horizontāliem savienojumiem attālumā līdz 1 m no stāvvada viduslīnijas. Slodzi ass virzienā kompensē ar fiksatoriem vai atbalstiem.

3.15.5. Kontroles signālvārsti

Katra sprinkleru iekārta nodrošināta ar kontroles vārsta komplektu „Grinnell” F200 tipa, saturošu trauksmes vārstu, slēdzēj vārstu un visas nepieciešamās palīgiekārtas un ūdens trauksmes zvanu.

Katrs kontroles signālvārsts aprīkots ar drenāžas vārstu DN 50 un drenāžas novadcauruli ūdens drenāžai ar ugunsdzēsamo šļūteņu galviņas savienošanai sakarā ar to, ka noliktavā nav drenāžas kanalizācijas sistēmas.

3.15.6. Sprinkleri

Noliktavās telpās ar moduļu plauktu sistēmām vairāk ka 5 m augstumā ir paredzēt uzstādīt sertificētie ESFR K16.5 sprinkleri. Sūkņu stacijā un citās ar uzglabāšanu nesaistītās telpās jāuzstāda K 80 un/vai K115 sprinkleri. Sprinkleri vienā līmenī un kopējā telpā paredzēti viena un tā paša tipa.

ESFR sprinkleriem jābūt piestiprinātiem ar deflektoriem minimums 152 mm un maksimums 356 mm zem griestiem vai viļņotā tērauda loksnes.

Jebkuriem šķēršļiem zem ESFR sprinkleriem jābūt saskaņā ar standarta NFPA 13 prasībām (nodaļa 5, punkti no 11.5).

Tur kur kādas konstrukcijas (saskaņā ar NFPA13 prasībām) traucē sprinklera darbībai, uzstādītie papildus sprinkleri. Kravu rampas ugunsdzēšanai paredzēti „Grinnell” sausie sprinkleri (Dry Horizontal Sidewall)

Visas sistēmas jāpārbauda ar hidrostatisko spiedienu vismaz 2 stundas ar spiedienu, kas ir ne mazāks par 15 reiz lielāku spiedienu, nekā ir normāli augstākais sistēmas spiediens. Spiediens jānolasa uz viszemāk uzstādītā manometra. Pārbaudes rezultāti jāpieraksta protokolā un jāapstiprina.

Ja ir noplūdes, tās jāizlabo un pārbaude jāatkārto.

Ūdensapgādes sistēmas un sūkņi jāpārbauda uz pilnu atdevi.

Dīzeļu sūkņi jādarbina vismaz 20 minūtes, ja izgatavotājs nerekomendē ilgāku laiku. Tad dzinējs jāaptur un atkārtoti jāiedarbina ar manuālo starta slēdzi.

Pie sistēmas nodošanas Darbu izpildītājam jāiesniedz Pasūtītājam "Virszemes cauruļvadu materiālu un pārbaudes sertifikāts" un "Apakšzemes cauruļvadu materiālu un pārbaudes sertifikāts" (sk. standartu NFPA 13 nodaļa 10.), kā arī darbu izpildes rasējumi un visu hidraulisko pārbaužu aktu kopijas.

Pasūtītājam arī jānodod sistēmas dokumentāciju un apkalpošanas instrukcijas par visām izmantotām iekārtām un materiāliem.

3.15.7. Sprinkleru sistēmas

ESFR sistēmas uzstāda atbilstoši standarta NFPA 13 2002. g. redakcijas prasībām.

3.15.8. Prasības cauruļvadiem

Skrūvēm, skavām un atbalstiem jābūt galvanizētiem.

Visi cauruļvadi jāapgādā ar zemēšanas ierīcēm, atbilstoši LBN prasībām.

Visi izmēri (DN) doti nominālam diametram.

Caurulēm ar diametru līdz DN 150 jābūt EN ISO R 65 M un caurulēm ar diametru lielāku par DN 150 - ISO R 65L2, izgatavotām no tērauda. Caurulēm ar diametru līdz DN 50 var izmantot skrūves fittingus vai mehāniskos savienojumus. Caurulēm, lielākām par DN 50, ieteicams pielietot rievotos savienojumus.

Apakšzemes maģistrālēm nerūsējošo augstspiediena caurules.

Sprinkleru uzmavas jāpiemetina caurulēm. Caurumi caurulēs jāizurbj urbi.

Maģistrālās sadalītāj caurules jāapgādā ar ventiļiem nosēdumu izvadīšanai.

Maģistrāles un caurules sūkņu stacijā var būt metinātas.

Lai kontrolētu sūkņus darbību ekspluatācijas laikā paredzēts mēraparāts komplektēts ar piederumiem ūdens ražību mērīšanai.

Mēraparāts komplektēts ar piederumiem.

Visi manometri izmantoti ar skalu līdz 16 bāriem.

Sūkņi jāmontē uz pamatiem, kā to nosaka ražotājs.

Visi kontroles signālvārsti jāmarķē atbilstoši EN standartam un sprinkleru iekārtu uzstādīšanas prasībām.

Apzīmējumam jāatrodas tuvu maģistrālei un jāsaturs uzraksts: "Sprinklera kontroles vārsts", tips, apsargājama plātība, sprinkleru skaits un tips.

Visiem sūkņiem jābūt marķētiem ar laminētām vai gravētām polivinilhlorīda plāksnītēm, kuras norāda uz iekārtas specifikāciju (to parasti veic ražotājs).

Apzīmējums ir taisnstūra plāksnīte ar augstumu ne mazāku par 20 mm. Balti burti uz sarkana fona.

Ugunsgrēka dzēšanai noliktavas personālā projektā paredzēti ugunsdzēsāmie krāni ar cietiem šļūtenēm Ø25 mm 30 m garuma ar regulējamiem stobriem. Katra noliktavas vieta varētu būt sasniegta ar divām strūklām 90 l/min katrā, saskaņā ar Norvēģijas valstu ugunsdrošības normatīviem. Bez tam katra ugunsdzēsības skapja vietā paredzēti profesionālās ugunsdzēsības apakšvienības pieslēguma vietas 2x77 mm šļūteņu pieslēgšanai 2x5 l/sek., ar slēgventiļiem. Ugunsdzēsības krānu cauruļvads tiek sadalīts ar ventiļiem pa zonām lai nodrošinātu to remontu ekspluatācijas laikā.

3.16. Ūdensapgāde un kanalizācija (ŪTK)

3.16.1. Vispārējie noteikumi

Ūdensapgādes un kanalizācijas projekts izstrādāts saskaņā ar arhitektūras un tehnoloģiskiem uzdevumiem, atbilstoši pastāvošiem normatīvajiem dokumentiem: LBN 221-98 "Ūdensapgāde un kanalizācija. Iekšējie tīkli", LBN 222-99 „Ūdensapgāde. Ārējie tīkli un būves”, LBN 223-99 „Kanalizācija. Ārējie tīkli un būves”.

Ūdensvada un kanalizācijas tīkli aprēķināti un ieprojektēti ar iespēju pievienot 3. kārtas noliktavas ēku.

3.16.2. Ūdensapgāde

Ūdens patērēšanas normas pieņemtas saskaņā ar LBN 221-98 3. pielikumu:

- biroji	– 16 l/cilv. dnn.
- ražotne	– 45 l/cilv. dnn.
- dušas	– 500 l/dušai.
- ēdnīca	– 12 l/ēdienam.

Saskaņā ar aprēķiniem, kas tiek veikti saskaņā ar LBN 221-98 ūdens patēriņš:

1.2.tabula

Ūdens patēriņa tabula

Sistēmas Nosaukums	Patēriņš		
	m ³ /dnn.	m ³ /st.	l/s
Kopējais patēriņš	62.6	18.2	8.2

Dzeramā ūdens apgāde atspoguļota 1.2. tabulā kur paredzēta ar ūdens ievadu Ø110 no 1 projektējamā urbuma noliktavu zemes gabalā un tiek savienota ar esošu ūdensvada sistēmu noliktavu kompleksa 1. kārtas teritorijā, kur atrodas 2 artēziskie urbumi, savienotie ar ēku ar Ø110 ūdensvadu.

Ūdensapgāde ugunsdzēsības vajadzībām paredzēta no dīķa, kas atrodas noliktavu kompleksa 1. kārtas teritorijā. Blakus dīķim esošā sūkņu stacija ar ugunsdzēsības sūkņiem $q=165$ l/s, $H=60$ m.

Iekšējas ugunsdzēsības patēriņš – 115.0 l/s.

Ārējas ugunsdzēsības patēriņš – 50 l/s. (LBN 222-99, 6. tabula).

Ārēja ugunsdzēsība tiek nodrošināta no ugunsdzēsības hidrantiem, kas tiek uzstādīti projektējamā ugunsdzēsības ūdensvada tīklā. Dīķa tilpums 1200 m³ zem ledus līmeņa ziemas laikā.

1. stāvā tehniskajā telpā ieprojektēti mehāniskie ūdens filtri , ūdens atdzelžošana un mīkstināšana.

Iekšējās ugunsdzēsības projektu izstrādā SIA „US&L”.

Ūdensvada ievadā tehniskajā telpā tiek uzstādīts ūdens skaitītājs Ø50.

Dzeramā ūdensvada ārējie tīkli ieprojektēti no plastmasas spiediena caurulēm “Uponor” PN10.

Ugunsdzēsības ūdensvada ārējie tīkli ieprojektēti no plastmasas spiediena caurulēm “Uponor” PN16.

Dzeramā ūdensvada iekšējie tīkli ieprojektēti – no daudzslāņu (plastmasa-alumīnijs-plastmasa) caurulēm “Wavin” (pievadi no stāvvadiem līdz iekārtām), vara caurulēm DIN 1786, tērauda gāzes ūdensvada cinkotām caurulēm un nerūsējošā tērauda caurulēm.

Karstā ūdens sagatavošana paredzēta katlu telpās 2. stāvā.

3.16.3. Sadzīves kanalizācija

Maksimālais aprēķina sadzīves kanalizācijas notekūdens daudzums – 8.2 l/s.

Saimniecības kanalizācijas notekūdens paredzēts novadīt ar iekšējo kanalizāciju Ø100-160 paštesces uz projektējamu pagalma saimniecības kanalizāciju Ø200 un tālāk ar sūkņu stacijas palīdzību uz projektējamiem bioloģijas attīrīšanas iekārtām 65 m³/dnn.

Izvēlētās bioloģiskas attīrīšanas iekārtas, kas sastāda no 2 pirmreizējiem nostādinātājiem Ø2000, H=2.80m, biobloka BioDRY-S-65 (SIA „Drafts tehnoloģijas”) un otrreizēja nostādinātāja Ø2000, H=2.40m.

Kanalizācijas ārējie tīkli ieprojektēti no plastmasas kanalizācijas caurulēm Ø200 Uponor Duplex T8 klase.

Iekšējie tīkli - no plastmasas kanalizācijas caurulēm „Uponor” Ø32-160.

Sistēmas vēdināšanai paredzēts izvadīt vēdināšanas stāvvadus virs jumta.

Notekūdeņi no ēdnīcas pirms novadīšanas pagalma kanalizācijas tīklā tiek attīrītas taukuķerājā, kas ieprojektēts pagalmā.

3.16.4. Lietus kanalizācija

Lietus notekūdens daudzums – 530 l/s.

Lietus ūdens no autostāvvietām tiek attīrītas smilšu ķerājā un eļļas atdalītājā. Attīrīšanas iekārtu jauda pieņemta 30 l/s.

Izvēlētas attīrīšanas iekārtas, kas sastāda no smilšu uztvērēja un EkoDRY-KSF-20 naftas produktu separatora.

Lietus notekūdeņi līdz 30 l/s ar sūkņiem (2x15 l/s) tiek padoti uz spiediena dzesējošo aku un tālāk uz attīrīšanas iekārtām. Lielā lietus gadījumā, „lieki” notekūdeņi pacēlās pārplūdes akā līdz pārplūdes caurules līmeņiem un aizies upē bez attīrīšanas.

Lietus ūdens pēc attīrīšanas paredzēts novadīt uz pagalma lietus kanalizāciju.

Lietus ūdens no jumta paredzēts novadīt ar stāvvadiem uz pagalma lietus kanalizāciju un tālāk uz upi.

Lietus kanalizācijas iekšējie tīkli ieprojektēti no plastmasas spiediena caurulēm „Uponor” PN6 Ø100-200.

Lietus kanalizācijas ārējie tīkli ieprojektēti no plastmasas kanalizācijas caurulēm „Uponor” Ø200-800.

3.17. Gāzes apgāde (GAT)

3.17.1. Vispārējā daļa

Noliktavu kompleksa gazifikācijas skiču projekts Rīgas raj., Ķekavas pag., zemes gabalā ar kad.Nr.80700110027 izstrādāts, pamatojoties uz:

- a/s „Latvijas Gāze” izdotajiem tehniskajiem noteikumiem Nr.17-30-1/3667 no 14.08.2006 g.;

.Gāzes vada aprēķins veikts pamatojoties uz sekojošiem dabas gāzes parametriem:

- siltumspēja 8000 kkal/nm³;
- blīvums 0.73 kg/nm³;
- gāzes spiediens pievienošanās punktā ≤4 bar.

Projekts izstrādāts, pamatojoties uz spēkā esošiem būvnormatīviem, LVS, kā arī a/s „Latvijas Gāze” apstiprināto pielietojamo materiālu katalogu. Minēto normatīvo dokumentu prasības jāizpilda montējot, pārbaudot un ekspluatējot gāzes vadus, armatūru un gāzes iekārtas. Šis projekts paredzēts ārējo gāzes vadu būvniecībai.

3.17.2. Ārējie gāzes vadi

Projektējamais noliktavu komplekss sastāv no divām noliktavām.

Noliktavu kompleksa gāzes apgādi paredzēts veikt, izmantojot pazemes un virszemes gāzes vadus. Pieslēgšana paredzēta pie PE vidējā spiediena pazemes gāzes vada D200mm atzara, kas izbūvēts otrās kārtas gazifikācijai.

Projektā paredzēts:

- 1) Sadalošais v.sp. PE gāzes vads D200x18,2 pa gar projektējamām noliktavām.

Projektā paredzēts katrai noliktavai:

1) v.sp. PE gāzes vada pievads D125x11,4 līdz SGRP no projektējamā sadalošā gāzes vada.

2) atsevišķi stāvošs divu pilnplūsmas līniju SGRP:

P ieplūdes max=4 bar;

P izplūdes =100 mbar;

3) v.sp. (100mbar) PE gāzes vada pievads D 160x14,6 no SGRP līdz noslēgierīcei uz ēkas fasādes

Polietilēna gāzes vada iebūves dziļumam jābūt ≥ 0.8 m. Polietilēna gāzes vada aizsardzībai 0,3 m virs gāzes vada tiek piestiprināta polietilēna signāllenta. Gāzes vada celtniecības laikā nepieciešams precizēt visu esošo komunikāciju atrašanas vietas un augstuma atzīmes, lai ievērot normatīvos attālumus šķērsošanas vietās.

Noslēgierīces:

-pirms SGRP – pazemes AVK aizbīdnis Dn100;

-pēc SGRP – pazemes AVK aizbīdnis Dn150.

3.17.3. Gāzes vadu elektroaizsardzība

Polietilēna gāzes vadam pretkorozijas pasākumi nav nepieciešami.

Sakarā ar to, ka metāla gāzes vada garums nepārsniedz A/S „Latvijas Gāze” Tehniskās padomes atļautos 10 m, gāzes vada papildus aizsardzība nav nepieciešama.

3.18. Iekšējie gāzes tīkli (GA)

3.18.1. Vispārējā daļa

Noliktavu kompleksa gazifikācijas skiču projekts Rīgas raj., Ķekavas pag., zemes gabalā ar kad.Nr.80700110027 izstrādāts, pamatojoties uz:

- A/S „Latvijas Gāze” izdotajiem tehniskajiem noteikumiem Nr.17-30-1/3667 no 14.08.2006 g.;

.Gāzes vada aprēķins veikts pamatojoties uz sekojošiem dabas gāzes parametriem:

- siltumspēja 8000 kkal/nm³;
- blīvums 0.73 kg/nm³;
- gāzes spiediens pievienošanās punktā ≤4 bar.

Projekts izstrādāts, pamatojoties uz spēkā esošiem būvnormatīviem, LVS, kā arī a/s „Latvijas Gāze” apstiprināto pielietojamo materiālu katalogu. Minēto normatīvo dokumentu prasības jāizpilda montējot, pārbaudot un ekspluatējot gāzes vadus, armatūru un gāzes iekārtas. Šis projekts paredzēts ārējo gāzes vadu būvniecībai.

3.18.2. Iekšējie gāzes vadi

Noliktavas Nr.2: Šajā projektā risināta loģistikas noliktavas gazifikācija, paredzot iespēju gazificēt noliktavas četrus sektoros paredzētās apkures ierīces. Noliktavas gazifikācija ar v. sp. (100mbar) gāzi ieprojektēta, veidojot sadalošo gāzes maģistrāļu atzaru sistēmu spiediena līdz reducēšanas un patēriņa uzskaites mezgliem. Saskaņā ar TN prasībām izveidots centrālais uzskaites

Sakarā ar to, ka noliktavas sektori tiks izīrēti konkrētām firmām, gāzes patēriņa uzskaites paredzēta lokāla. Katrā sektorā gāzes spiediena un uzskaites mezglā gāzes spiediens tiek reducēts līdz nepieciešamajam darba spiedienam.

Noliktavas pirmajā sektorā paredzēts uzstādīt 3 infrasarkanos degļus PARNAD FRC5 (50,0 kW) un 10 gāzes gaisa sildītājus SAHARA plus tips 6 (20÷40 kW). Administratīvā

korpusa apkurei un karstā ūdens sagatavošanai paredzēts uzstādīt gāzes apkures katlu $N=110\text{kW}$.

Kopējā sektora jauda $N=660\text{ kW}$

Kopējais maksimālais gāzes patēriņš: $Q_{\text{max}}=70.95\text{ m}^3/\text{h.}$, $Q_{\text{gada}}=113520\text{ m}^3/\text{g.}$

Noliktavas otrajā sektorā paredzēts uzstādīt 4 infrasarkanos degļus PARNAD FRC5 (50,0 kW) un 12 gāzes gaisa sildītājus SAHARA plus tips 6 (20÷40 kW). Administratīvā korpusa apkurei un karstā ūdens sagatavošanai paredzēts uzstādīt gāzes apkures katlu $N=110\text{kW}$.

Kopējā sektora jauda $N=790\text{ kW}$

Kopējais maksimālais gāzes patēriņš: $Q_{\text{max}}=84.93\text{ m}^3/\text{h.}$, $Q_{\text{gada}}=135888\text{ m}^3/\text{g.}$

Noliktavas trešajā sektorā paredzēts uzstādīt 4 infrasarkanos degļus PARNAD FRC5 (50,0 kW) un 2 gāzes gaisa sildītājus SAHARA plus tips 6 (20÷40 kW). Administratīvā korpusa apkurei un karstā ūdens sagatavošanai paredzēts uzstādīt gāzes apkures katlu $N=110\text{kW}$.

Kopējā sektora jauda $N=790\text{ kW}$

Kopējais maksimālais gāzes patēriņš: $Q_{\text{max}}=84.93\text{ m}^3/\text{h.}$, $Q_{\text{gada}}=135888\text{ m}^3/\text{g.}$

Noliktavas ceturtajā sektorā paredzēts uzstādīt 4 infrasarkanos degļus PARNAD FRC5 (50,0 kW) un 12 gāzes gaisa sildītājus SAHARA plus tips 6 (20÷40 kW). Administratīvā korpusa apkurei un karstā ūdens sagatavošanai paredzēts uzstādīt gāzes apkures katlu $N=110\text{kW}$.

Kopējā sektora jauda $N=790\text{ kW}$

Kopējais maksimālais gāzes patēriņš: $Q_{\text{max}}=84.93\text{ m}^3/\text{h.}$, $Q_{\text{gada}}=135888\text{ m}^3/\text{g.}$

Kopējā jauda noliktavā Nr.2 $N=3030\text{ kW}$

Kopējais maksimālais gāzes patēriņš: $Q_{\text{max}}=325.74\text{ m}^3/\text{h.}$, $Q_{\text{gada}}=521184\text{ m}^3/\text{g.}$

Šajā projektā risināta loģistikas noliktavas gazifikācija, paredzot iespēju gazificēt noliktavas četros sektoros paredzētās apkures ierīces. Noliktavas gazifikācija ar v. sp. (100mbar) gāzi ieprojektēta, veidojot sadalošo gāzes maģistrāļu izzaru sistēmu spiediena līdz reducēšanas un patēriņa uzskaites mezgliem. Saskaņā ar TN prasībām izveidots centrālais uzskaites

Sakarā ar to, ka noliktavas sektori tiks izīrēti konkrētām firmām, gāzes patēriņa uzskaites paredzēta lokāla. Katrā sektorā gāzes spiediena un uzskaites mezglā gāzes spiediens tiek reducēts līdz nepieciešamajam darba spiedienam.

Noliktavas pirmajā sektorā paredzēts uzstādīt 4 infrasarkanos degļus PARNAD FRC5 (50,0 kW) un 12 gāzes gaisa sildītājus SAHARA plus tips 6 (20÷40 kW). Administratīvā korpusa apkurei un karstā ūdens sagatavošanai paredzēts uzstādīt gāzes apkures katlu N=110kW.

Kopējā sektora jauda N=790 kW

Kopējais maksimālais gāzes patēriņš: $Q_{max}=84.93 \text{ m}^3/\text{h.}$, $Q_{gada}=135888 \text{ m}^3/\text{g.}$

Noliktavas otrajā sektorā paredzēts uzstādīt 4 infrasarkanos degļus PARNAD FRC5 (50,0 kW) un 12 gāzes gaisa sildītājus SAHARA plus tips 6 (20÷40 kW). Administratīvā korpusa apkurei un karstā ūdens sagatavošanai paredzēts uzstādīt gāzes apkures katlu N=110kW.

Kopējā sektora jauda N=790 kW

Kopējais maksimālais gāzes patēriņš: $Q_{max}=84.93 \text{ m}^3/\text{h.}$, $Q_{gada}=135888 \text{ m}^3/\text{g.}$

Noliktavas trešajā sektorā paredzēts uzstādīt 4 infrasarkanos degļus PARNAD FRC5 (50,0 kW) un 12 gāzes gaisa sildītājus SAHARA plus tips 6 (20÷40 kW). Administratīvā korpusa apkurei un karstā ūdens sagatavošanai paredzēts uzstādīt gāzes apkures katlu N=110kW.

Kopējā sektora jauda N=790 kW

Kopējais maksimālais gāzes patēriņš: $Q_{max}=84.93 \text{ m}^3/\text{h.}$, $Q_{gada}=135888 \text{ m}^3/\text{g.}$

Noliktavas ceturtajā sektorā paredzēts uzstādīt 4 infrasarkanos degļus PARNAD FRC5 (50,0 kW) un 12 gāzes gaisa sildītājus SAHARA plus tips 6 (20÷40 kW). Administratīvā korpusa apkurei un karstā ūdens sagatavošanai paredzēts uzstādīt gāzes apkures katlu $N=110\text{kW}$.

Kopējā sektora jauda $N=790\text{ kW}$

Kopējais maksimālais gāzes patēriņš: $Q_{\text{max}}=84.93\text{ m}^3/\text{h.}$, $Q_{\text{gada}}=135888\text{ m}^3/\text{g.}$

Noliktavas piektajā sektorā paredzēts uzstādīt 4 infrasarkanos degļus PARNAD FRC5 (50,0 kW) un 12 gāzes gaisa sildītājus SAHARA plus tips 6 (20÷40 kW). Administratīvā korpusa apkurei un karstā ūdens sagatavošanai paredzēts uzstādīt gāzes apkures katlu $N=110\text{kW}$.

Kopējā sektora jauda $N=790\text{ kW}$

Kopējais maksimālais gāzes patēriņš: $Q_{\text{max}}=84.93\text{ m}^3/\text{h.}$, $Q_{\text{gada}}=135888\text{ m}^3/\text{g.}$

Kopējā jauda noliktavā Nr.3 $N=3950\text{ kW}$

Kopējais maksimālais gāzes patēriņš: $Q_{\text{max}}=424.65\text{ m}^3/\text{h.}$, $Q_{\text{gada}}=679440\text{ m}^3/\text{g.}$

Kopējā jauda noliktavā Nr.2 un Nr.3 $N=6980\text{ kW}$

Kopējais maksimālais gāzes patēriņš: $Q_{\text{max}}=750.39\text{ m}^3/\text{h.}$, $Q_{\text{gada}}=1200624\text{ m}^3/\text{g.}$

3.19. Apkure un vēdināšana

3.19.1. Noliktava

Noliktavas telpās komplektēšanas zonā ieprojektēt apkuri ar gāzes infrasarkanajiem degļiem. Zonā, kur izvietoti plaukti, apkuri izprojektēt ar gāzes gaisa pūtējiem.

Ja noliktavā nepieciešams uzturēt 15°C temperatūru, uzstāda visas projektā paredzētās iekārtas, bet ja ģērbtuvēs noliktavā nepieciešams uzturēt tikai 5°C temperatūru, tad uzstāda projektā norādītās iekārtas, kuras nepieciešamas 5°C temperatūras uzturēšanai.

Noliktavas vēdināšanu paredzēt kombinētu ar apkures gaisa pūtējiem, kuri daļu gaisa ņem no ārpusē, daļu no noliktavas. Svaigā un recirkulācijas gaisa attiecības var regulēt.

Nosūce dabīgā caur deflektoriem griestos.

3.19.2. Administratīvie bloki

Apkuri paredzēt ūdens ar tērauda radiatoriem.

Temperatūra biroja telpās 20°C , ģērbtuvēs un dušas telpās 25°C .

Vēdināšana mehāniskā atbilstoši būvnormatīvu prasībām. Gaisa dzesēšana telpās nav nepieciešama.

Apkures un karsto ūdeni sagatavo gāzes katlu telpā, kura izvietota katrā administratīvo telpu blokā.

Gadījumā ja administratīvajiem blokiem nav ģērbtuvju, apkures un vēdināšanas sistēmas var neizbūvēt, bet uzstādīt gar ārsienām elektriskos sildķermeņus, kuri uzturēs dežūrtemperatūru.

3.20. Elektrotehniskās daļa (EL)

Projektējamo ēku elektroapgādi veikt no projektējamā TP.

Visu instalāciju sākot no galvenās elektrosadalnes veikt TN-S (5-vadu) sistēmā.

Rezerves barošanu nodrošināt izmantojot ARI (automātiskā rezerves ieslēgšana) starp transformatoriem un dīzeļģeneratoru. Alternatīvajam barošanas tīklam pieslēgt:

- Avārijas apgaismojumu
- Ugunsdzēsības sistēmu
- Dumu nosūce
- Katlu māju
- Vājstrāvu sistēmas (apsardze, ugunsgrēka trauksme u.c.)

Galvenā ievadsadalne tiek uzstādīta galvenā elektrosadales telpā. Nomnieku sadalnes nobarot no kopņu sistēmas „Consolis”. Nomnieku elektroenerģijas uzskaites uzstādīt nomnieku sadalnēs. Biroju telpu elektroapgādei paredzēt tikai kabeļu ievadu el.sadales telpā. Komercuzskaite atrodas 20/0,42 kV TP (piederības robeža uz 0,4 kV izvadiem). Ievadsadalnē paredzēt iespēju reaktīvas jaudas kompensēšanas iekārtas perspektīvai pieslēgšanai.

Teritorijā nobarot saimniecības sūkņus, elektriskās barjeras un artēzisko urbumu, kā arī teritorijas apgaismojumu. Iekštelpās jāparedz tehnoloģisko iekārtu spēka pieslēgumi:

- ventilācijas iekārtas
- gaisa kondicionēšanas iekārtas
- ūdensapgādes iekārtas
- ugunsdzēsības sistēma
- vājstrāvu sistēmas
- apkures iekārtas
- virtuves tehnoloģijas
- noliktavas tehnoloģijas
- autokāru akumulatoru lādētavas
- elektrisko apsildi.

Šajā sadaļā netiek iekļauta visa veida automātika.

Sprādzienbīstamās zonās un telpās visai elektroinstalācijai jāatbilst pastāvošajiem standartiem un noteikumiem.

Kabeļu līnijas montējamas uz kabeļu trepēm, PVC caurulēs, virs piekārtajiem griestiem, kā arī sienās. Kabeļiem, kurus izmanto ugunsdzēsības sistēmas, dūmu nosūces sistēmas elektroapgādē un apsaistē, jābūt ugunsizturīgiem saskaņā ar atbilstošajiem standartiem un noteikumiem.

Biroju un administrācijas telpās zemapmetuma instalācija. Tehniskajās telpās, noliktavā un palīgtelpās virsapmetuma instalācija. Slēdžus uzstādīt 0,9m augstumā no grīdas, rozetes – 0,3m, kabeļu PVC kanālus – 0,9m no grīdas. Mitrās telpās un noliktavā paredzēti kontakti, slēdži un aparāti ar aizsardzības pakāpi ne mazāku kā IP44, teritorijā – IP65, biroju telpās – IP20.

Telpu apgaismošanā izmantot gaismas ķermeņus ar luminiscences un kvēlspuldzēm. Teritorijas apgaismošanai izmantot gaismekļus ar gāzizlādes spuldzēm, gaismekļus uzstāda uz ēkas, kā arī uz 12,0m augstiem balstiem.

Apgaismojuma līmenis:

➤ Teritorijā	10 lux
➤ Noliktavā	200 lux
➤ Sagatavošanas zonā	400 lux
➤ Tehniskajās telpās	150 lux
➤ Biroju telpās	400 lux
➤ Gaitēnos, kāpņu telpās	200 lux

Apgaismojuma vadība:

➤ Biroju telpās, tehniskajās telpās	lokāla
➤ Gaitēnos, kāpņutelpās	lokāla
➤ Noliktavā	lokāla no slēdžu pults
➤ Teritorijas apgaismojums	automātiska (foto un laika relejs)

Ēkai jāparedz zemējuma un zibens aizsardzības sistēma.

Projektēšanas procesā jāveic aprēķini, lai noteiktu sprieguma kritums kabeļos, kabeļu šķērsgriezumus, īssleguma strāvas, apgaismojuma līmeni, gaismekļu daudzumu u.t.t.

Projektētājam ir jāizveido sekojoši projekta rasējumi:

- Rasējumu saraksts
- Galvenā maģistrāla shēma
- Elektrosadalņu vienlīniju shēmas
- Elektrisko maģistrālo tīklu plāni
- Elektrisko spēka tīklu plāni
- Elektriskā apgaismojuma tīklu plāni
- Zibens aizsardzības un zemējuma tīklu plāns
- Materiālu specifikācija

4. KONSTRUKTĪVO ELEMENTU APRĒĶINS

4.1. Sienas siltumtehnikais aprēķins

Projektējamās ēkas pirmā stāva sienas būvētas no RANNILA sienu paneļiem 150mm biežumā (markas 150R50, masa 28,5 kg/m²; siltuma caurlaidības koeficients U_{RN} 0,28 W/m²*K).

$$\kappa = 19/(\theta_i - \theta_e) = 19/(18 - (-1,6)) = 0,969$$

kur κ – norobežojošās konstrukcijas siltuma pārejas koeficients jeb temperatūras faktors;

θ_i – iekštelpu aprēķina temperatūra, $\theta_i = 18$ °C;

θ_e – āra gaisa vidējā temperatūra apkures sezonas laikā, $\theta_e = -1,6$ °C;

Saskaņā LBN 002 – 01 1.tabulu publiskās ēkas ārējām sienām ar masu, mazāku nekā 100kg/m² siltuma caurlaidības koeficientu U_{RN} normatīvajai vērtībai jābūt ne lielākai par:

$$U_{RN} = 0,35 * \kappa = 0,35 * 0,969 = 0,339 \text{ W / (m}^2 \cdot \text{K)};$$

Tātad jābūt izpildītam nosacījumam:

$$U_{RN} > U = 0,28 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K}) ;$$

Tā kā šis nosacījums tiek izpildīts, tad nepieciešamās ārējās sienas siltumpārejas pretestība sasniegta.

$$R_o = 1/\alpha_t + \delta_1/\lambda_1 + 1/\alpha_a ;$$

kur R_o – ārējām sienām pieļaujamā siltumpārejas pretestība;

α_t – telpas norobežojošās konstrukcijas iekšējās virsmas siltumatdeves koeficients;

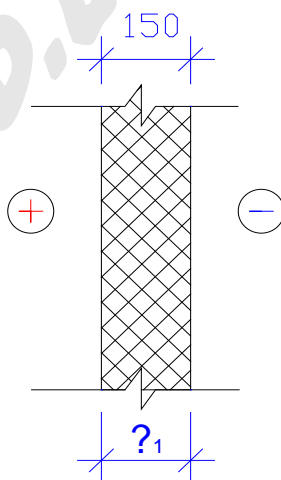
δ_1 – norobežojuma pirmā, otrā, trešā, slāņa biezums;

λ_1 – norobežojuma pirmā, otrā, trešā, slāņa siltumvadītspējas koeficients;

α_a – norobežojošās konstrukcijas ārējās virsmas siltumatdeves koeficients.

$$\alpha_t = 8,7 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K}) ; \alpha_a = 23 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K}) .$$

$$\delta_1 = 0.15 \text{ m} ; \lambda_1 = 0,036 \text{ W} / \text{m}^2 \cdot \text{K} ;$$



2.1.1.att Sienas konstrukcija

$$R_o = 1/8,7 + 0.15/0.036 + 1/23 = 0.11 + 4.17 + 0.04 = 4.32 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W} ;$$

Saskaņā LBN 002 – 01 1.tabulu ārējām sienām pieļaujamai siltumpārejas pretestībai publiskās ēkās jābūt:

$$[R_o] = 1 / U_{RN}$$

$$[R_o] = 1 / (0,4 * \kappa) = 1 / (0,4 * 0,969) = 2,58 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W} ;$$

Tātad jābūt izpildītam nosacījumam:

$$[R_o] < R_o = 4,32 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W};$$

Tā kā šis nosacījums tiek izpildīts, tad nepieciešamās siltumpārejas pretestība sasniegta.

Ārējā gaisa aprēķina temperatūra $t_{\text{ār.}} = -26 \text{ }^\circ\text{C}$ (Rīga).

$$\tau_n = t_{\text{iek.}} - (t_{\text{iek.}} - t_{\text{ār.}}) / R_o \cdot (R_u + \Sigma R);$$

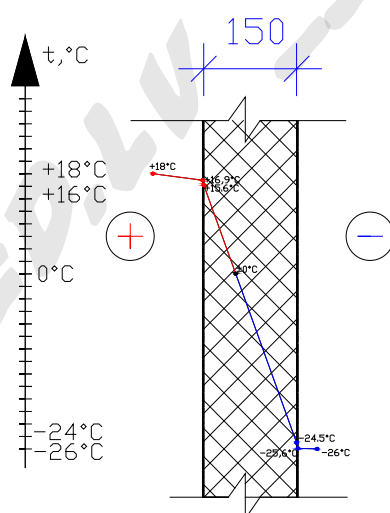
kur $t_{\text{iek.}}$ – gaisa temperatūra no norobežojuma iekšējās puses;

$t_{\text{ār.}}$ – gaisa temperatūra no norobežojuma ārpuses;

R_o – viendabīga norobežojuma siltumpārejas pretestība;

R_u – pretestība siltumuzņēmībai;

ΣR – visu iepriekšējo slāņu termisko pretestību summa (skaitot no iekšējās virsmas).



2.1.2. att. Temperatūras sadalījums norobežojošā konstrukcijā

Temperatūra uz katra slāņa robežas:

$$\tau_{\text{iek.}} = 18 - [(18 - (-26)) / 4.32] * 0,1149 = +16.9 \text{ }^\circ\text{C};$$

$$\tau_2 = 18 - [(18 - (-26)) / 4.32] * (0,1149 + 4.17) = -25.7 \text{ }^\circ\text{C};$$

Redzam, ka iegūta ievērojama temperatūru starpība pēc 4 attēla, t.i.

$$\Delta t = 18 - 16,9 = 1.1 \text{ }^\circ\text{C}.$$

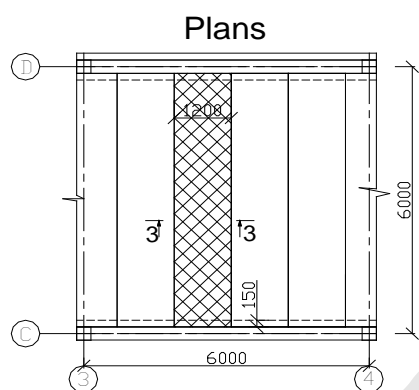
Tā kā normētai temperatūru starpībai telpu ārējām sienām jāpastāda $[\Delta t] = 4,0 \text{ }^\circ\text{C}$, tad nosacījums izpildās.

Gar ēku vienu no garajām fasādēm paredzētas vienlaiduma 8,0m platas divstāvu administratīvās telpas. Šīs telpas projektētas dzelzsbetona karkasā – dzelzsbetona saliekamās kolonas un dzelzsbetona rīģeļi. Iekšsienu aizpildījumā pielietots FIBO bloku mūris. Pārsegums veidots no caurumotajiem dzelzsbetona saliekamajiem paneļiem. Kāpņu telpu sienām paredzēts stiegrots FIBO bloku mūris. Kāpņu laukumi un laidi no saliekamām dzelzsbetona konstrukcijām.

NOSPĪED.LV

4.2. Dobās dzelzsbetona plātnes aprēķins

Slodze uz paneļa no 1.stāva pārseguma:



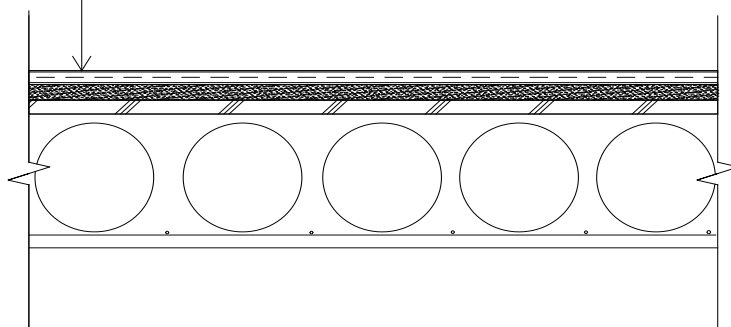
2.2.1.att. Slodzes aprēķina shēma

Linolejs - 4mm

Izlidzinotais javas slānis-20mm

PAROC GRS - 20mm

Dobais Dz/b panelis - 265mm



2.2.2.att. Griezums 3-3

2.2.1. tabula

Slodžu tabula

Slodzes veids	Slodzes aprēķins	Normatīvā slodze (kg/m ²)	Slodzes drošuma koef.	Aprēķina slodze (kg)
I. Pastāvīgā slodze:				
1. Linolejs 4 mm	0,004*1600	6.4	1,2	7.68
2. Javas izlīdz. slānis 20 mm	0,02*1800	36	1,3	46.8
3. PAROC GRS 20 20mm	0,02*100	2	1,2	2.4
4. Dz/b panelis 265 mm	0,265*0,5*2500	275	1,1	302.5
II. Mainīgā slodze:				
6. Lietderīgā slodze (sabiedriskā ēka)	200	200	1,2	240
Kopā:		517.4 ~5.2kN		600 ~q ₀ =6 kN

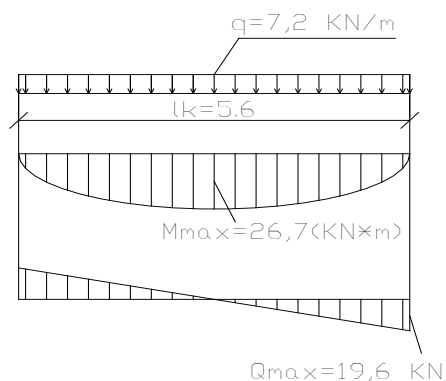
Piezīme: Slodzi uz a m² rēķina pēc sakarības:

$\delta * \rho t$

kur: δ – materiāla biezums

ρt – materiāla tilpummasa kg/m³

Aprēķina gaita



2.2.3.att. Momentu epīras

1. Aprēķina slodzi uz paneļa 1 metru

$$q = q_0 \cdot b = 6 \cdot 1,2 = 7,2 \text{ kN/m}$$

2. Apr. Paneļa aprēķina laidumu l

$$l = l_k - (2 \cdot 0,15/2) = 5,6 - 0,15 = 5,45 \text{ m}$$

3. Apr. maksimālo lieces momentu M_{max}

$$M_{max} = q \cdot l^2 / 8 = 7,2 \cdot 5,45^2 / 8 = 26,7 \text{ (kN*m)}$$

4. Apr. Maksimālo šķērsspēku Q_{max}

$$Q_{max} = q \cdot l / 2 = 7,2 \cdot 5,45 / 2 = 19,6 \text{ (kN)}$$

Dobā paneļa šķērsriezumu pārveido par dubult T-veida šķērsriezumu un aprēķina kā T-veida šķērsriezumu, jo apakšējo plauktiņu, kas atrodas stieptajā zonā aprēķinā neievērtē.

5. Augšējā plauktiņa platums

$$b_{f'} = 1190 - 2 \cdot 15 = 1160 \text{ mm} = 1,16 \text{ m}$$

6. Ribas platumu iegūst summējot visu ribu platumu starp dobumiem

$$b = 1190 - 2 \cdot 15 - 6 \cdot 159 = 206 \text{ mm} = 0,206 \text{ m}$$

7. Augšējā plauktiņa biezums

$$hf' = (220-159)/2 = 31 \text{ mm} = 0,031 \text{ m}$$

8. Paneļa darba garenstiegrojumu aprēķina pēc M_{\max} normālā šķēlumā.

Pieņem betona klasi B20,

$$\gamma_{b2} = 0,9, \text{ tad } R_b = 0,9 \cdot 11 = 9,9 \text{ MPa}$$

$$R_{bt} = 0,9 \cdot 1,8 = 1,62 \text{ MPa}$$

Kur: R_b – betona apr. pretestība spiedē [1-50 lpp]

R_{bt} – betona apr. pretestība stiepē

9. Darba garenstiegrojumu pieņem AIII klases stiegras ar $R_s = 280 \text{ MPa}$

$$R_{sw} = 225 \text{ MPa}$$

Kur: R_s – stiegrojuma aprēķina pretestība stiepē

R_{sw} – stiegrojuma aprēķina pretestība stiepē šķērsstiegrām

10. Šķērsriezuma darba augstums

$$h_0 = h - (ab + d/2) = 220 - (10 + 20/2) = 200 \text{ mm} = 0,2 \text{ m}$$

11. Nosaka spiestās zonas robežas atrašanās vietu

$$R_b \cdot b_f' \cdot hf' (h_0 - 0,5 \cdot hf') = 9,9 \cdot 10^3 \cdot 0,031 \cdot 1,16 (0,20 - 0,5 \cdot 0,031) = 65,7 \cdot 10^3 \text{ N} \cdot \text{m} = 65,7$$

$$\text{KN} \cdot \text{m} > M_{\max} = 26,7 \text{ (KN} \cdot \text{m)}.$$

Secinājums: Tātad spiestās zonas robeža atrodas plauktiņā, t.i., $x < hf'$, tādēļ tālākais aprēķins līdzīgs taisnstūrveida elementu aprēķina 2. veidam, pieņemot $b = b_f' = 1,16 \text{ m}$

12. Nosaka koef. $\alpha_m \max = 0,439$ [1-69 lpp]

13. Aprēķina garenlieces koef. α_m

$$\alpha_m = M / R_b \cdot b_f' \cdot h_0^2 = 26,7 / 9,9 \cdot 10^3 \cdot 1,16 \cdot 0,20^2 = 0,058$$

$$\alpha_m < \alpha_m \max = 0,058 < 0,439$$

Kur: M – maksimālais lieces moments

R_b – betona pretestība spiedē

b_f' – plātnes augstums

h_0 – plātnes lietderīgais augstums

Secinājums: Ja $\alpha_m < \alpha_m \max$, tad spiestajā zonā stiegrojums nav nepieciešams.

14. Apr. stieptā stiegrojuma laukumu A_s

(pēc α_m pieņem koef. η [1-68 lpp])

$$\alpha_m = 0,058, \text{ tad } \eta = 0,97$$

$$A_s = M/R_s \cdot \eta \cdot h_0 = 26,7/280 \cdot 10^3 \cdot 0,97 \cdot 0,2 = 0,000491 = 4,91 \text{ cm}^2$$

Secinājums: Darba stiegru skaitu pieņem vienādu ar ribi skaitu, tas ir 7. stiegras

Pieņem 7 Ø10 AIII ($A_s = 5,5 \text{ cm}^2$)

15. Paneļa izturības pārbaude normālā šķēlumā

$$X = R_s \cdot A_s / R_b \cdot b f' = 280 \cdot 10^3 \cdot 5,5 / 9,9 \cdot 1,16 = 0,0134 \text{ m} = 1,34 \text{ cm}$$

$$h_0 = h - a = 265 - (10 + 12/2) = 204 \text{ mm} = 20,4 \text{ cm}$$

$$M = R_b \cdot b f' \cdot x (h_0 - 0,5 \cdot x) = 9,9 \cdot 1,16 \cdot 0,0134 (0,204 - 0,5 \cdot 0,0134) = 30,3 \cdot 10^3 \text{ N} \cdot \text{m} = 30,3$$

(KN·m)

$$M > M_{\max} = 30,3 > 26,7$$

Secinājums: Tātad paneļa izturība normālā šķēlumā ir pietiekama.

16. Pārbauda paneļa izturību slīpā šķēlumā pēc šķērsspēkiem

Nosaka koef. ja

$$b f' = b + 3 h f' = 0,206 + 3 \cdot 0,031 = 0,30 \text{ m} < 1,16$$

$$\varphi f = 0,75 (b f' - b) h f' / b \cdot h_0 = 0,75 (0,30 - 0,206) 0,031 / 0,206 \cdot 0,204 = 0,052 < 0,5$$

17. Pārbauda vai panelis spēj uzņemt šķērsspēkus bez šķērsstiegrām.

$$Q_{\min} < \varphi b^3 (1 + \varphi f) R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 (1 + 0,052) 0,81 \cdot 10^3 \cdot 0,206 \cdot 0,204 = 21,5 \cdot 10^3 \text{ N} = 21,5 \text{ KN} > 19,6$$

Kur: $\varphi b^3 = 0,6$ (smagajam betonam)

Secinājums: Šķēluma nestspēja ir nodrošināta, šķērsstiegras pieņem atbilstoši metināšanas noteikumiem.

$$18. d_w > d/3,5 = 12/3,5 = 3,42 \text{ mm} = 4 \text{ mm}$$

Pieņem šķērsstiegras Ø4 BpI.

Panelī ievieto 3 karkasus ar aķšērsstiegrām, tādēļ vienā šķēlumā ir 3 šķērsstiegras ar kopējo šķērsgriezuma laukumu $0,38 \text{ cm}^2$. Šķērsstiegru solis $s < h/2 - 22/2 = 11 \text{ mm}$, pieņem soli $s = 10 \text{ mm}$. $R_{sw} = 225 \text{ MPa}$.

Šķērsstiegru intensitāte

$$q_{sw} = R_{sw} \cdot A_{sw} / s = 225 \cdot 10^3 \cdot 0,38 / 0,10 = 85,5 \text{ KN/m}$$

$$85,5 > Q_{bmin} / 2h_0 = 21,5 / 0,204 = 52,7 \text{ KN.}$$

$$M_b = \varphi_b^2 (1 + \varphi_f) R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2(1 + 0,052) \cdot 0,81 \cdot 10^3 \cdot 0,206 \cdot 0,204^2 = 14,6 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

Kur: $\varphi_b^2 - 2$ (smagajam betonam).

Slīpā šķēluma attālums no balsta

$$c = \sqrt{M_b / q_1} = \sqrt{14,6 / 7,2} = 1,42 \text{ m} < c_{max} = \varphi_b^2 \cdot h_0 / \varphi_b^3 = 2 \cdot 0,204 / 0,6 = 0,68 \text{ m}$$

Pieņem $c = 0,68 \text{ m}$

Slīpās plaisas projekcija:

$$A_{c_0} = \sqrt{M_b / q_{sw}} = \sqrt{14,6 / 85,5} = 0,40 \text{ m} < 2h_0 = 2 \cdot 0,204 = 0,408 \text{ m}$$

$$Q_b = M_b / c = 14,6 / 0,68 = 21,5 \text{ KN}$$

$$Q_{sw} = q_{sw} \cdot c_0 = 85,5 \cdot 0,4 = 34,2 \text{ KN}$$

$$Q_b + Q_{sw} = 21,5 + 34,2 = 55,7 \text{ KN} > Q = Q_{max} - q_1 \cdot c = 19,6 - 7,2 \cdot 0,68 = 14,7 \text{ KN}$$

Secinājums: Tas norāda, ka paneļa izturība slīpā šķēlumā ir pietiekama.

4.2.1. Paneļa stiegrojuma apraksts

Paneli stiegro ar diviem sietiem un sešiem karkasiem.

1. Apakšējais siets sastāv no gareniskajām darba stiegrām, kas novietotas paneļu apakšējā daļā starp dobumiem. Liek 7Ø10 AIII ar soli 190 mm un sadalošajām stiegrām, kuru Ø un soli nosaka vadoties no metināšanas tehnoloģiskajiem noteikumiem.

$$d_{sw} > d_s / 3,5 = 12 / 3,5 = 4 \text{ mm BpI ar soli 250 mm.}$$

2. Virsējam sietam gareniskām un sadalošām stiegrām lieto stieplu stiegras ar Ø4BpI, ko nosaka vadoties pēc konstruktīviem noteikumiem. Gareniskās stiegras novieto virs dobumiem ar soli 190 mm, bet sadalošās stiegras ar soli 150 mm, tas nepieciešams, lai nodrošinātu dobumus pret bojājumiem.

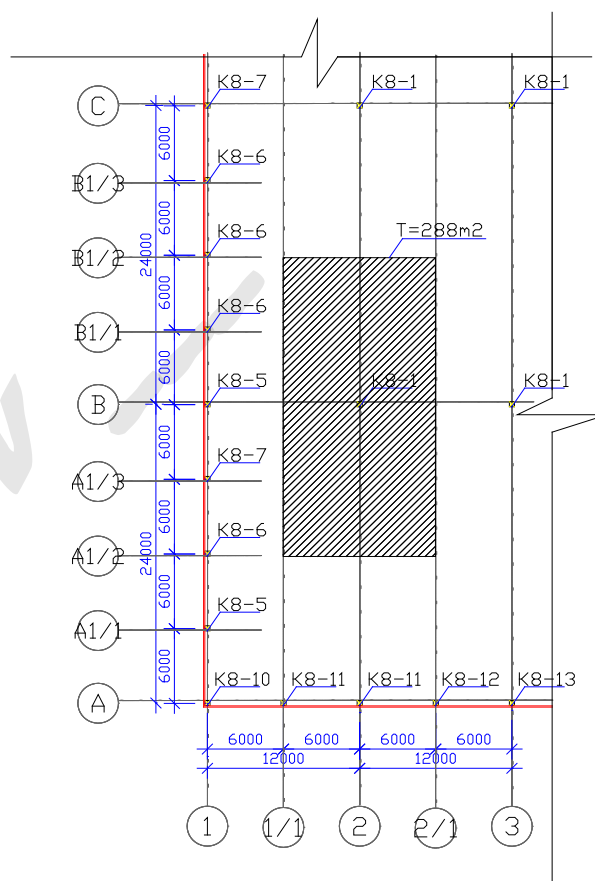
3. Stiegru karkasus ievieto pa trijiem paneļa katrā galā 0,25*1 garumā, malējās ribās un vidējā ribā, kopā 6 gabalus. Vidusdaļā karkasi ar šķērsstiegrām nav vajadzīgi, jo nelielos šķērsspēkus spēj uzņemt betons viens pats.

Karkasa gareniskajām stiegrām lieto Ø6 A1 klases stiegras, šķērsstiegrām lieto Ø4 BpI klases stieples ar soli 100 mm.

NOSPĪED.LV 

4.3. Dzelzsbetona kolonnas aprēķins asīs C1/1-1/1

Slodzes laukums uz kolonnu no jumta pārseguma:



2.3.1. Slodzes laukums

Kur: T-slodzes laukums

4.3.1. tabula

Slodze uz kolonnu no jumta pārseguma

Slodzes veids	Slodzes aprēķins	m3 svars	Laukums m2	Normatīvā slodze (kg)	Slodzes drošuma koef.	Aprēķina slodze (kg)
I. Pastāvīgā slodze:						
1. Onduline mīkstsais jumta seg.	0.012	1100	288	3802	1.2	4562
2. Pretvēja, kondensāta plēve	0.0008	1250	288	288	1.3	374
3. PAROC 200mm	0.02	870	288	5011	1.2	6013
4. RANNILA profilētais metāls	0.002	2500	288	1440	1.1	1584
5. Jumta konstrukcijas	1	3690		3690	1.1	4059
II. Mainīgā slodze:						
6. Sniega slodze	100*288			28800	1.4	40320
	Kopā:			43031 ~ 430 kN		56913 ~ 570 kN

Piezīmes: Slodzi uz kolonnu aprēķina pēc sakarības:

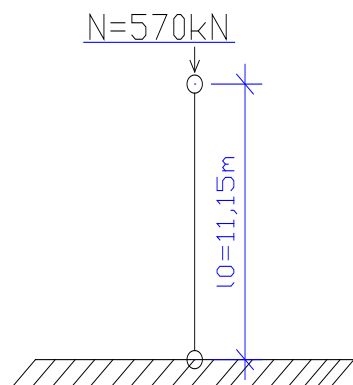
$$\delta \cdot \rho_t \cdot T$$

kur: δ – materiāla biezums

ρ_t – materiāla tilpummasa kg/m^3

T – slodzes laukums

Aprēķina gaita



4.3.2. Kolonnas slodžu shēma

Izejas dati:

- Dzelzsbetona kolonna noliktavu ēkā.
- Kolonnas garums – 11.15 m
- Betona klase – B 30
- Tērauda klase – A III
- Īslaicīgā slodze – 40 kN
- Slodze no jumta pārseguma – 530 kN
- Pilnā slodze – 570 kN

Izmanto iegūtos lielumus $N = 570 \text{ kN}$

$$N_{\text{ilgst}} = 570 - 40 = 530 \text{ kN}$$

- Pieņem koeficientu $m_g = 1$
 - R_{sc} – stiebrojuma aprēķina pretestība spiedē $R_{sc} = 365 \cdot 10^3 \text{ kN/m}^2$ [T.Cajs, .Mandrikovs „Dzelzsbetona konstrukcijas, pamatnes un pamati” Rīga „Zvaigzne” 1991. 55 lpp; turpmāk tekstā [1].
 - R_b – betona aprēķina pretestība spiedē $R_b = 17 \cdot 10^3 \text{ kN/m}^2$ [1 – 50lpp]
 - Pieņem $\mu = 0,015$

$$A = b \cdot h = N / m_g (R_b + \mu \cdot R_{sc}) = 570 \cdot 10^3 / (17 + 0,015 \cdot 365) \cdot 10^6 = 0,0542 \text{ m}^2$$

$$b = h = \sqrt{a} = \sqrt{0,0542} = 0,232 = 25 \text{ cm}$$

$$\text{Faktiskais šķērsriezuma laukums } A = b \cdot h = 25 \cdot 25 = 625 \text{ cm}^2$$

$$1. \text{Aprēķina kolonnas slodzi} = 0,25 * 0,25 * 11,15 * 2500 = 17,42 \text{ kN}$$

$$\text{Pilnā slodze} = 570 + 17,42 = 587,42 \text{ kN}$$

$$\text{Nilgst} = 570 - 40 = 530 \text{ kN}$$

$$2. \text{Aprēķina slaikumu (lokanumu)} \lambda = l_0 / b = 11,15 / 0,25 = 44,6$$

Kur: l_0 = kolonnas aprēķina garums

B – kolonnas šķērsriezuma mazākais izmērs

3. Atkarībā no slaiduma nosaka garenlieces koeficientus $\varphi_b = 0,6$; $\varphi_{dz} = 0,72$ [1 – 104 lpp].

$$4. \text{Nosaka slodžu attiecību Nilgst./Nkop.} = 530 / 570 = 0,93$$

$$5. \text{Aprēķina koef } \alpha = R_{sc} * A_s / R_b * A = 365 * 10^3 * 0,01 / 17 * 10^3 * 0,0625 = 3,43$$

kur: A_s – pieņem robežās no 0,8 – 1,5

6. Apr. garenlieces koef. φ

$$\varphi = \varphi_b + 2(\varphi_{dz} - \varphi_b) * \alpha$$

$$\varphi = 0,6 + 2(0,72 - 0,6) * 3,43$$

7. Apr. stiegrojuma laukumu A_s

$$A_s = (N / m g \varphi) - R_b * A_b / R_{sc} = (570 / 1 * 3,43) - 17 * 10^3 * 0,0625 / 365 * 10^3 = -0,0025 \text{ m}^2$$

Secinājums: Veicot aprēķinu, stiegrojums nav nepieciešams, bet pēc konstruēšanas normām pieņem minimālo stiegrojumu 4 Ø12 AIII ($A_s = 4,52 \text{ cm}^2$) [1 – 445 lpp].

8. Veic stiprības pārbaudi

$$N < \varphi * m g (R_{sc} * A_s + R_b * A_b)$$

$$500 < 1935 \text{ (nosacījums izpildīts)}$$

Secinājums: stiprības nosacījums ir izpildīts, bet konstruktīvi tiek pieņemti kolonnas šķērsriezuma izmēri 0,4*0,4 pieņem 4 Ø12 AIII ($A_s = 4,52 \text{ cm}^2$) [1 – 445 lpp].

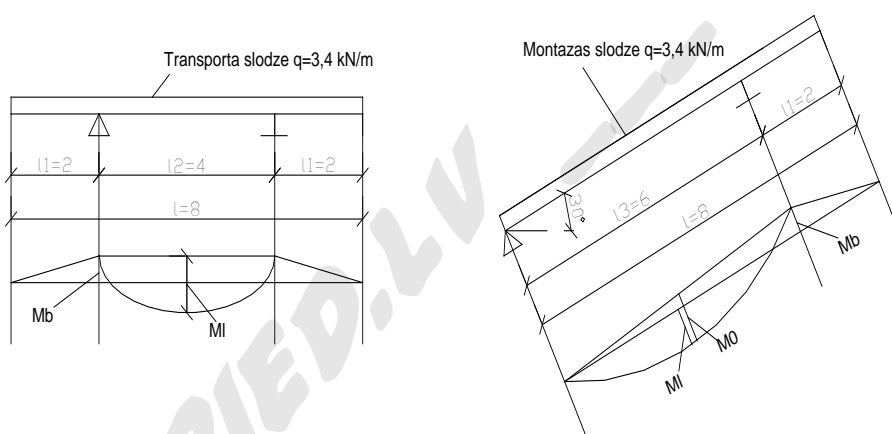
9. Apr. stiegrojuma % μ

$$\mu = A_s / a * b = (0,00452 / 0,09) * 100\% = 5,02\%$$

Dzelzsbetona kolonna pārbaude uz transporta un montāžas slodzēm.

Izejas dati:

- Dzelzsbetona kolonna noliktavu ēkā
- Kolonnas garums $l_0 = 11,15 \text{ m}$
- Betona klase – B 30
- Kolonnas šķēsgriezuma izmēri $a \times b = 0,4 \times 0,4 \text{ m}$
- Tērauda klase – A III



2.3.3. Montāžas un transporta slodzes

1. Aprēķina kolonnas tilpumu uz 1metru

$$V = a \cdot b \cdot 1 \text{ m} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 1 = 0,16 \text{ (m}^3\text{)}$$

Kur: a – kolonnas šķēluma platums

b – Kolonnas šķēluma augstums

2. Apr. kolonnas slodzi uz 1m.

$$q = V \cdot \rho_t \cdot n = 0,16 \cdot 2500 \cdot 1,5 = 600 \text{ (kg/m)} \sim 6 \text{ (kN/m)}$$

kur: ρ_t – betona tilpummasa

n – dinamiskuma koef.

3. Apr. betona spiestās zonas maksimālo relatīvo augstumu ξ

$$\xi = R_s \cdot A_{s2} \cdot \sigma / R_b \cdot b \cdot h_0 = 365 \cdot 10^3 \cdot 0,000226 / 17 \cdot 10^3 \cdot 0,4 \cdot 0,36 = 0,062$$

kur: R_s – stiegrojuma aprēķina pretestība stiepē [1 – 55 lpp]

$A_{s2} \cdot \sigma$ – divu stiegru šķērsriezuma laukums [1 – 445 lpp]

R_b – Betona apr. pretestība spiedē [1 – 50 lpp]

h_0 – Kolonnas darba augstums

$$h_0 = h - a = 40 - 4 = 36 \text{ cm}$$

a – betona aizsargkārtas biezums

4. Atkarībā no ξ pieņem garenlieces koef. η [1 – 68 lpp]

$$\xi = 0,062, \text{ tad } \eta = 0,97$$

5. Šķērsspēka moments $M_{\text{šķ}}$

$$M_{\text{šķ}} = h_0 \cdot \eta \cdot R_s \cdot A_{s2} \cdot \sigma = 0,36 \cdot 0,97 \cdot 365 \cdot 10^3 \cdot 0,000226 = 28,80 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$$

Montāžas slodzes aprēķins

6. Nosaka montāžas cilpas atrašanās vietu

$$l_1 = l_0 / 4 = 11,15 / 4 = 2,79 \text{ m (no kolonnas gala)}$$

7. Moments uz balsta M_b

$$M_b = q \cdot l_1^2 / 2 = 6 \cdot 2,79^2 / 2 = 23,35 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$$

8. Nosaka momentu kolonnai, kas brīvi balstīta uz diviem balstiem

$$M_0 = q \cdot l_3^2 / 11,15 = 6 \cdot 8,36^2 / 11,15 = 37,61 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$$

9. Nosaka momentu laidumā M_l

$$M_l = M_0 - M_b / 2 = 37,61 - 23,35 / 2 = 7,13 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$$

10. Nosacījums: $M_b < M_{\text{šķ}} = 23,35 < 28,80$

Secinājums: Nosacījums izpildīts, montāžas slodžu noturība ir nodrošināta.

Transporta slodžu aprēķins

11. Apr. momentu uz balsta M_b

$$M_b = q \cdot l_1^2 / 2 = 6 \cdot 2,79^2 / 2 = 23,35 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

12. Apr. momentu kolonnai, kas balstās brīvi uz diviem balstiem M_0

$$M_0 = q \cdot l_3^2 / 11,15 = 6 \cdot 8,36^2 / 11,15 = 37,61 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

13. Apr. momentu laidumā M_l

$$M_l = M_0 - M_b = 37,61 - 23,35 = 14,26 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

14. Pārbauda nosacījumus:

$$M_b < M_{šķ} = 23,35 < 28,80$$

$$M_l < M_{šķ} = 14,26 < 28,80$$

Secinājums: Nosacījumi uz kolonnas montāžas slodzēm ir izpildīti, kolonnu balsta 2 m no tās gala uz palikņiem.

Montāžas cilpas aprēķins

15. Cilpas \emptyset pieņem atkarībā no slodzes uz 1 cilpu.

$$N = V \cdot \rho_t \cdot n / n_c = 1,78 \cdot 2500 \cdot 1,5 / 2 = 3337,5 \text{ kg}$$

16. Visas kolonnas tilpums $V = b \cdot h \cdot l_0 = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 11,15 = 1,78 \text{ m}^2$

Secinājums: Montāžas cilpas izgatavo no AI klases tērauda, cilpas \emptyset 14 AI

Pieņem 2 \emptyset 14 AI ($A_s = 3,08 \text{ cm}^2$) [1 – 445 lpp]

4.4. Pamatu pēdas aprēķins D-4

Izejas dati:

- $l_0 = 11,15 \text{ m}$
- $V = 0,4 * 0,4 * 11,15 = 1,784 \text{ m}^3$
- $\rho_t = 2500 \text{ kg/m}^3$
- $N = 570 \text{ kN}$
- $N_n = N / H_p = 570 / 0,6 = 950 \text{ kN}$
- $R_{gr} = 0,25 \text{ MPa} = 250 \text{ kN}$
- $\phi_{tvid} > 20 \text{ kN/m}^3$
- Betona klase B30

Kur: l_0 – Kolonnas garums

V – kolonnas tilpums

ρ_t – betona tilpummasa

N – kopējā slodze uz pamatu pēdu

N_n – normatīvā slodze

R_{gr} – grunts pretestība

H_p – pamatu pēdas iebūves dziļums

a – pamatu pēdas platums

h_0 – pamatu pēdas augstums

ϕ_{tvid} – vidējā tilpummasa pamatam un gruntij uz tās pakāpieniem

1. Apr. pamatu pēdas nepieciešamo laukumu A_p

$$A_p = N_n / R_{gr} - \phi_{tvid} * H_p = 950 / 250 - 20 * 0,6 = 1,9 \text{ m}^2$$

$$a = b = \sqrt{A_p} = \sqrt{1,9} = 1,4 \text{ m}$$

$$2. P_{gr} = N / A_p = 570 / 1,4 = 265 \text{ KN/m}^2$$

Nosacījumi: $P_{gr} < R_{gr} = 265 > 250$

Secinājums: Nosacījums nav izpildīts, tātad grunts pretestība nav pietiekama, palielina pamata pēdas laukumu A_p .

Pieņem $A_p = 2,25 \text{ m}^2$

$$P_{gr} = 570/2,25 = 240 \text{ KN/m}^2$$

$$a=b=\sqrt{A_p} = \sqrt{2,25} = 1,5$$

Pārbauda nosacījumus: $P_{gr} < R_{gr} = 240 < 250$

Secinājums: Nosacījums izpildīts

Apr. pamata augstumu h_0

$$h_0 = (-h_k + b_k/4) + 0,5 \cdot \sqrt{N/R_{bt} + P_{gr}} = (-0,4 + 0,3/4) + 0,5 \cdot \sqrt{570/1,2 \cdot 10^3 + 250} = 0,17 \text{ m}$$

4. Apr. minimālo pamata augstumu $h_{min} = (1)h_k + 5 + 20 = 1 \cdot 40$

$$5 + 50 = 55 \text{ cm} = 0,55 \text{ m}$$

kur: h_k – kolonnas šķēluma augstums

Pieņem pamata augstumu $h = 0,6 \text{ m}$

5. Apr. momentus M_1 un M_2

$$M_1 = 0,125 \cdot P_{gr} \cdot (a - h_k)^2 \cdot b$$

$$M_1 = 0,125 \cdot 240 \cdot (1,6 - 0,3)^2 \cdot 1,6 = 65,572 \text{ (KN} \cdot \text{m)}$$

6. Apr. nepieciešamo stieģrojumu A_s

$$A_{s1} = M_1 / 0,9 \cdot R_s \cdot h_0 = 65,572 / 0,9 \cdot 365 \cdot 10^3 \cdot 0,6 = 0,00036 \text{ m}^2 = 3,6 \text{ cm}^2$$

Kur: R_s – stieģrojuma tērauda aprēķina pretestība stieņē [1-55 lpp)

$$h_0 - \text{Darba augstums} = h_0 = 600 - 50 = 550 \text{ mm}$$

Secinājums: Pieņem stieģrojumu = $3,6 \text{ cm}^2$

Pieņem stieģrojumu 11Ø10 AIII ($A_s = 8,635 \text{ cm}^2$) [1-445 lpp]

Viens no svarīgākajiem veidiem kapitālo ieguldījumu efektivitātes palielināšanai būvniecībā ir projekta un konstruktīvo risinājumu pilnveidošana. Racionāla varianta izvēlei nepieciešams salīdzināt tehniski – ekonomiskos rādītājus konkrētiem būvniecības apstākļiem.

Optimāla konstruktīvā risinājuma izvēlei nepieciešams projektēšanas stadijā noteikt galveno konstrukciju vērtību, darbietilpību un citas izmaksas, kas raksturo konstrukcijas ekonomisko efektivitāti.

Izvēloties racionālāko konstrukciju variantu, tiek ņemti vērā šādi faktori: materiāla tehniskās īpašības, ēkas tips, ekspluatācijas apstākļi, klimatiskā ietekme, vietējo būvmateriālu pieejamība.

Variantu salīdzināšanai izvēlos trīs iespējamās jumta konstrukciju veidus noliktavas ēkai. Izvelējos saliekamos koka paneļus, sendvičtipa paneļus un daudzslāņu jumta konstrukciju.

Paredzamās izmaksas salīdzinu 3.1. tabulā. Cenas uzrādītas LVL bez PVN.

Secinājums.

Izanalizējot 3.1. tabulas datus ir iespējams secināt, ka ekonomiski izdevīgāk ir izvēlēties daudzslāņu jumtu, bet uzstādot šāda tipa jumtu ir lielāka darbietilpība nekā sendviča tipa paneļu montāžas laikā. Ja ir pieejams lētāks darbaspēks, tad ir izdevīgāk uzstādīt daudzslāņu jumtu, bet jāņem vērā apstākļi, ka montāžas laikā ir jābūt labiem laika apstākļiem, lai konstrukcijā nenonāktu mitrums, kas ekspluatācijas laikā bojās konstrukciju un siltumizolācijas slāni.



6. BŪVDARBU ORGANIZĀCIJA

Būvdarbu organizācijas projekts izstrādāts lai: būvniecības laikā nodrošinātu būves vai tās daļu mehānisko stiprību un stabilitāti; ierobežotu uguns un dūmu rašanos, kā arī izplatīšanos būvē, nodrošināt cilvēku evakuāciju un iespēju, efektīvi veikt ugunsdzēsības pasākumus; nodrošinātu higiēniskumu, nekaitīgumu cilvēku veselībai un videi; nodrošinātu mehānismu, iekārtu un aprīkojuma drošību ievērot aizsardzību pret trokšņiem.

Celtniecības konstrukciju, izstrādājumu, materiālu un iekārtu piegādes grafiku. Tajā norāda piegādājamo resursu apjomus un piegādes termiņus. Ja darbojas piegādāmo resursu apjomus un piegādes termiņus. Ja darbojas ražošanas tehnoloģiskās komplektēšanas dienests, tad grafikam pievieno komplektēšanas sarakstus, ja paredzēts lietot komplekso bloku metodi, tad izstrādā bloku kompleksās piegādes grafiku.

Objektā nodarbināto strādnieku kustības grafiku. Pamatojoties uz kalendārplānu un darbu tehnoloģiskajām kartēm, tajā nosaka nepieciešamo strādnieku skaitu pa pamatprofesijām.

Objektā nepieciešama galveno būvmašīnu kustības grafiku nosaka darbiem nepieciešamo mašīnu skaitu, tipus un markas un plāno to izmantošanu pa atbilstošiem periodiem.

Tehnoloģiskās kartes (shēmas) atsevišķiem darbu veidiem, kuras izstrādātas uz tipveida tehnoloģisko karšu pamata.

Ģeodēzisko darbu risinājumus, to skaitā ģeodēziskā atbalsttīkla izvietojuma shēma, prasības būvdarbu kvalitātes kontrolei ar ģeodēziskām metodēm.

Drošības tehnikas risinājumi atbilstoši Celtniecības normu un noteikumu prasībām, ja šo risinājumu izpildei nepieciešami projekta risinājumi.

Pagaidu komunikāciju un būvlaukuma apgaismošanas tīkla ierīkošanas risinājumi. Šeit ietver aprēķinus un darba rasējumus pagaidu ūdensvada, siltumapgādes tīklu, elektroapgādes un būvlaukuma apgaismošanas, arī avārijas apgaismojuma ierīkošanai.

Apsvērumi par brigādes darbuzņēmuma līguma lietošanu darbu veikšanai, šo brigāžu darba grafiki un to darba tehniskais nodrošinājums.

Apsvērumi par saržu metodes lietošanu darbu veikšanai, kuros ietilpst brigāžu darba grafiki, darba un atpūtas režīmi un darbam nepieciešamo tehnoloģisko komplektu sastāvs.

Tehnoloģiskā inventāra un montāžas piederumu uzskaitījums.

Būvlaukumu ģenerālpānos būvmašīnu, noliktavu un citu palīgbūvju izvietojumam jānodrošina netraucēti un droši darba apstākļi celtniecības strādniekiem un ekspluatācijas personālam.

Paskaidrojumu rakstā papildus jāizstrādā jautājumi par drošām darbu metodēm, strādājot kaitīgos un neērtos apstākļos; par kooperāciju energoresursu (elektroenerģijas, siltuma, gāzes, saspīestā gaisa u. c.), transporta mehānismu un celšanas mašīnu lietošanu. Papildus jārisina arī jautājumi par darbnīcu, noliktavu un strādnieku apkalpošanai nepieciešamo sadzīves telpu izmantošanu.

Galvenās būvkonstrukcijas.

Ēka ir projektēta no saliekamajām dzelzsbetona un metāla konstrukcijām, kas balstītas uz plātņu un pamatbloku pamatiem. Administratīvais korpusā paredzētas Fibro bloku sienas un dobo dzelzsbetona plātņu pārsegumi.

Būvdarbu organizācijas ģenerālpānā – būvlaukuma plāns, kurā parādītas inženiertīkli, noliktavas, pagaidu būves, būvmašīnas, mehānismi.

Būvdarbus iedala divos periodos:

- sagatavošanas periods;
- pamata periods.

Sagatavošanas periodā, ārpus celtna darbības zonas, jānoliek būvstrādnieku sadzīves telpu būves – konteinera tipa, jā sagatavo teritoriju atklātai materiālu un konstrukciju novietnei. Piebraukšanai izmantot esošos ceļus un projektējamus ceļus. Lai ērti varētu piebraukt transports, ierīko arī grantētu pagaidceļu.

7. GALVENO SAGATAVOŠANAS DARBU VEIKŠANAS SECĪBA

Līdz celtniecības sākumam nepieciešams veikt sekojošus pasākumus:

1. Būvlaukumā tuvumā esošo komunikāciju līniju un konstrukciju izpēte;
 2. Pagaidu ēku un konteinertipa noliktavu novietošanu;
 3. Atklātās materiālu novietnes ierīkošana;
 4. Pagaidu ceļa ierīkošana;
 5. Pagaidu elektroapgādi paredzēt no rajona tīkliem (pieslēgšanās vietu precizēt uz vietas).
 6. Pagaidu ūdensapgādi paredzēt no pilsētas tīkliem;
 7. Sakariem izmantot mobilos telefonus;
- J) pirms celtniecības darbu uzsākšanas veikt visus nepieciešamos saskaņošanas darbus.

7.1. Būvmašīnas

Galveno mehānismu izvēli sāk ar to tehnisko rādītāju (zemes rakšanas mašīnu kausa, montāžas mehānismu celtspējas, kāšu pacelšanas augstuma u. c.) analīzi, izvēloties darbu apjomiem un to veikšanas apstākļiem piemērotākos mehānismus. Pēc tam tehniski piemērotos mehānismus salīdzina ekonomiski. Šai nolūkā aprēķina mašīnstundas pašizmaksu, mehanizēto procesu pašizmaksu. Galīgo izvēli nosaka reducēto izmaksu minimums.

Pareiza mehanizācijas paņēmiena un mehānisma izvēle būtiski ietekmē darba ražīgumu un darba pašizmaksu.

Zemes rakšanas mašīnu izvēle atkarīga no objektā veicamā darbu apjoma un būvbedres dziļuma. Ar vienkausa ekskavatoriem sasniedz vislabākos darba rādītājus, ja ievērotas šādas darbu apjomu un kausa tilpuma attiecības: ja kausa tilpums ir $0,25 \text{ m}^3$, tad darbu apjomam jābūt līdz 5 tūkst. m^3 , ja kausa tilpums $0,5 \dots 2 \text{ m}^3$, tad darbu apjomam jābūt $5 \dots 20 \text{ tūkst. m}^3$. Skrēperu *izmantošana* racionāla seklu un platu būvbedru veidošanai, ja grunts jāpārvieta līdz 800 m , bet, ja grunts jāpārvieta līdz 100 m attālumam, visizdevīgāk lietot buldozerus.

Pareizās attiecībās jābūt arī zemes rakšanas mašīnu un pašizgāzēju automobiļu kravas kastes tilpumam. Lietojot ekskavatorus ar kausa tilpumu līdz $0,5 \text{ m}^3$, šai attiecībai jābūt $1 : 5$ vai $1 : 6$, ja kausa tilpums lielāks, tad attiecībai jābūt $1 : 3$ vai $1 : 4$. Ja tas netiek

ievērots, tad vai nu nepilnīgi tiek izmantota kravnesība, vai arī samazinās ekskavatora ražīgums.

Ekskavatoriem ar kausa tilpumu līdz $0,5 \text{ m}^3$ jāstrādā ar pašizkrāvējiem automobiļiem, kuru kravnesība nepārsniedz 5 t; ja kausa tilpums $0,5 \dots 0,8 \text{ m}^3$, kravnesībai jābūt 5... 7 t; ja kausa tilpums, $1 \dots 1,5 \text{ m}^3$, kravnesībai jābūt 7 ... 10 t, bet, ja kausa tilpums $2 \dots 3 \text{ m}^3$, tad kravnesībai jābūt 10 ... 25 t.

Izvēloties montāžas mehānismus, jāņem vērā, ka montāžas celtni nav lietderīgi izmantot kravu izkraušanai, jo rodas montāžas brigādes dīkstāve. Izņēmums ir tad, ja montē pēc beznokrāves metodes. Montāžas mehānismi jāizmanto divās maiņās. Ja abās maiņās notiek konstrukciju montāža, tad konstrukciju izkraušanas darbiem jālieto cits mehānisms (celtņauto, pneimoriteņu vai kāpurķēžu celtni) vai arī konstrukciju piegāde jāorganizē trešajā maiņā.

Montāžas mehānismu pilnvērtīgā izmantošanā un montāžas, darbu darbietilpības samazināšanā liela nozīme ir racionālai takelāžas, konstrukciju salāgošanas un nostiprināšanas ierīču izvēlei, jo ēku un būvju montāžā roku darba operācijas sasniedz 60% no kopējās darbietilpības. Lietojot racionālas takelāžas ierīces, var samazināt ar rokām veicamo darbu darbietilpību par 35% un pazemināt kopējo montāžas darbu pašizmaksu. Lietojot konduktorus, kolonnu uzstādīšanai, montāžas ilgums samazinās trīs reizes.

Būvmontāžas darbi jāveic noteiktā tehnoloģiskā secībā, kas atkarīga no objekta būvē lietojamiem materiāliem, konstrukcijām, izraudzītas darbu veikšanas metodes un mehānismiem. Darbu secības projektēšanā noteicošie ir tehnoloģiski apsvērumi.

Mehānismi tiek izmantoti galvenajos zemes darbos un virszemes daļas montāžā.

Celtnis tiek izvēlēts pēc smagākā montējamā elementa un nepieciešamā takelāžas aprīkojuma masas un darbības rādiusa.

Nepieciešamo celtspeļu Q nosaka pēc formulas:

$$Q > P_e + P_t = 6.45 + 0.3 = 6.75 \text{ t}$$

kur P_e – vissmagākā elementa masa;

P_t – nepieciešamās takelāžas iekārtas masa.

Būvkonstrukciju pacelšanai paredzēts izmantot kāpurķēžu krānu Litronic ar strēles garumu līdz 31 m (HS 833 HD) ar izlīci līdz 55m.

Kā paaugstinājums ēkas karkasa konstrukciju savienošanai un karkasa elementu atstropēšanai tiek izmantoti platformas pacēlāji MEC 3772 RT .

Teritorijas planēšanai pielieto (firmas „BAUMASCINEN”) ZL 302 tipa buldozeru:

Buldozera tehniskais raksturojums:

Vērstuves tips.....	pagriežamais;
Vadība.....	hidrauliskā;
Vērstuves garums.....	1,35m;
Augstums vērstuvei.....	2,01m;
Jauda.....	22 kWt;
Buldozera iekārtas masa.....	1,9 t;

Izstrādājot grunti, lai ierīkotu izrakumus un uzbērumus, tiek izmantots celtniecības vienkausa pneimoriteņu hidrauliskais ekskavators ar apgrieztā kausa darbierīci (Tveras traktora rūpnīca), tipa EK - 18.

Ekskavatora tehniskais raksturojums:

Pamatkausa tilpums.....	1,0 m;
Maksimālais raktu dziļums.....	5,77 m;
Maksimālais raktu leņķis.....	8,85 m;
Maksimālais augstums izkraušanas.....	6,4 m;
Jauda.....	77 kWt;
Masa.....	18 t;

Darbietilpību nosaka pēc Vienotajām normām un izcenojumiem ЕННР vai arī CNuN.

8. OBJEKTA BŪVDARBU TEHNOLOĢIJA

8.1. Zemes darbi

Zemes darbus uzsāk, kad ierīkotas nospraušanas zīmes. Būvbedri nodrošina pret virszemes ūdeņu ieplūšanu no apkārtējās teritorijas.

Tranšeju un būvbedres rakšanai izmanto ekskavatoru. Pamata atpakaļ aizbēršanu un planēšanu veic ar buldozeru.

Beramām kravām izmanto pašizgāzējus. Izdevīgi ir pēc iespējas organizēt kravu piegādi pēc stundu grafika un smago konstrukciju montāžu, veikt tieši no transportlīdzekļa, neizdarot pārkraušanu.

Pamati sastāv no plātnēm un lentveida pamatiem. Pamatu darbus sāk ar:

- šķembu noblietēšanas;
- pamatpēdu montāža
- veidņu montāža;
- stiegru karkasu montāža;
- aizbetonēšana.

8.2. Hidroizolācijas darbi

Sagatavošanas darbi: hidroizolācijas materiālu sagatavošana, pamatnes sagatavošana, vertikālo virsmu apmešana.

Izolējamās konstrukcijas sargā no ūdens iedarbības hidroizolācijas darbu laikā.

Hidroizolācijas darbus uzsāk pēc sagatavoto virsmu slēgto darbu aktu parakstīšanas.

Līmējamās hidroizolācijas izveidošanu veic pa kārtām līmējot ruļļmateriālus uz sausas, gruntētas virsmas. Bituma materiālus līmē uz karstā bitumena mastikas. Mastikas slāņa biezums 2...2,5 mm. Līmējot ruļļmateriālus, tos izlīdzina visos slāņos vienā virzienā. Pārlaidumu garenšuvēm taisa 100...120 mm, šķērsšuvēm 150...200 mm. Augšējā slāņa šuvi izvieto ne tuvāk kā 300 mm no apakšējā slāņa šuves.

Ruļļmateriālu piespiež un pierullē ar rulli 80-100 kg, bet šuves aizšpaktelē ar mastiku. Hidroizolācijas darbus pieņem ar segto darbu aktiem.

8.3. Mūrnieku darbi

Mūrnieku darba vieta – sienas daļa un turas, kur novietoti materiāli un atrodas strādnieki : tā atrodas celtna darbības zonā (platums 2 - 2,5m).

Transportēšanas zona var būt samazināta līdz 0,65 - 0,75 m .

Maisījumu padod metāla inventārkastēs līdz 0,4 m³, kuras lejā aizpilda un 3-4 kastes celtnis nogādā mūrnieku darba vietās.

Inventārstatņiem jānodrošina izvietojamo materiālu noturība un droša darbu izpilde. Sastatņu status izvieto ik pēc 2 metriem.

Izmantojamie instrumenti: ķelle, āmurs, kauss-lāpsta, izšuvotājs, rulete, līmeņrādis, atsvars, taisnleņķis u.c.

Mūra horizontālo šuvju vidējo biezumu stāva augstuma robežās pieņem 12 mm. Vertikālo šuvju vidējo biezumu pieņem 10 mm.

Mūra virsmu un stūra vertikālītāti, kā arī kārtu horizontalitāti pārbauda ne retāk kā 2 reizes uz katru mūra augstuma 1 m, izlīdzinot uzietās novirzes.

- novirzes no projektētiem izmēriem:
- biezumā-10 mm (sienām, stabiem);
- konstrukciju asu nobīdē-10 mm;
- mūra kārtu novirze no horizontāles uz 10 m garumā-20 mm;
- Nelīdzenumi mūra vertikālajā virsmā (uzliekot 2 m garu latu). Neapmestai virsmai-5 mm.

8.4. Montāžas darbi

Sagatavošanas darbi: tērauda elementus, kurus atved no rūpnīcas, pieņem montāžas brigāde, pārbauda atbilstību sertifikāta datiem, veic elementu apskati un mērīšanu.

Sastatnes un pastatnes montāžniekiem uzstāda pirms pacelšanas. Sīkās saliekamās detaļas, piestiprina pie konstrukcijas uz zemes vai padod speciālā tarā.

Montāžas darbus veic horizontālā virzienā. Pārseguma plātņu, kāpņu montāžu veic pa vienam elementam. Spraišļus izmanto kopņu pagaidu stiprināšanai.

Samontētos elementus pārbauda vizuāli un instrumentāli. Tam nepieciešamās ierīces : lineāls, kalibrs, nivelieris, teodolīts.

Monolīto posmu izveidošanai lieto vibratorus.

Sagatavošanas darbi tiek pieņemti ar aktu. Montāžas laikā seko elementu secībai , kas nodrošina samontētās daļas noturību un ģeometrisko nemainību visās montāžas stadijās.

Pārseguma plātņu montāža. Ja konstrukciju elementus stropē ar tērauda trosēm, aptvēruma vietas zem troses jāievieto paliktņi, lai izvairītos no betona bojājumiem. Pirms betona elementu pacelšanas lieto pagaidu saites un spraišļus, lai neļautu izmainīties ģeometriskai formai, tos paceļot un montējot.

Uzstādāmo pārseguma plātņu nostiprināšana jāizdara pirms to atbrīvošanas no celtna paceļamā kāša. Pieļaujamā novirze divu pārseguma plātņu apakšējo virsmu atzīmju starpība ir 2 mm.

Plātnes galīgi nostiprina, savienojumus sametinot, pēc to noregulēšanas. Savienojumu aizbetonēšanai lieto tādas pašas markas betonu kā plātnēm.

8.5. Jumīķu darbi

Darba fronti nodrošina ar pietiekamu daudzumu materiālu un transportlīdzekļu materiālu piegādei darba vietā. Sagatavo nepieciešamos mehānismus, instrumentus un ierīces. Uzstāda trapus un tiltiņus pāreju vietās. Jumta segumu ieklāj virzienā no dzegas uz kori. Jumta segumu klāj uz metāla kopnēm. Jumta paneļu ieklāj paralēlās rindās virzienā no viena frontona uz otru.

Darbus pieņemot nepieciešams, lai faktiskā novirze no projektētās nepārsniegtu 0,05% , no seguma virsmas tiktu novadīts ūdens pa ārējām notekcaurulēm. Jumta paneļu blīvi piekļautas klājam un labi nostiprinātas; apskatot jumta segumu no apakšas nebūtu redzamo caurumu.

Visus atklātos defektus un novirzes no projekta labo līdz ēkas nodošanai ekspluatācijā.

8.6. Grīdu ierīkošana

Grīdu ierīkošana sāk pēc celtniecības – montāžas darbu pabeigšanas vai arī pēc visu darbu pabeigšanas, jo iespējama mitruma uzsūkšanās grīdas seguma materiālos. Gaisa mitrums nedrīkst pārsniegt 60% ieklāšanas un turpmākā laikā.

Grīdas ofisu zonā veido no sausā betona maisījuma ar stikla šķiedras fibrām.

Grīdas noliktavu zonā veido no fibrobetona un iepriekš noblietētas pamatnes. Galvenie kritēriji ir grīdas līdzenums un nestspēja.

8.7. Apdares darbi

Apmešanas darbi. Vispirms sagatavo virsmu, uzstāda atzīmes no ģipša maisījuma, uznes uzmetuma slāni, kā skaits atkarīgs no pamatnes kvalitātes, sastāva veida un izmantojamām mašīnām, izvelk apmetuma joslas un izveido stūrus .

8.8. Krāsošanas darbi

Sagatavošanas darbi: virsmas sagatavošana, pēc nepieciešamības to daļēji vai pilnīgi nolīdzina ar špaktelmasu un nokrāso. Sagatavojot virsmu, plaisas vispirms samitrina , pēc tam aizpilda. Aizšpaktelētās vietas noslīpē. Virsmu gruntēšanu veic ar stipri atšķaidītu krāsošanas sastāvu. Maksimālais ķieģeļu sienas mitrums pirms krāsošanas ir 8% , telpu mitrums 70% .

Krāsu uznes ar vakumizsmidzinātāju vairākās plānās krāsās.

8.9. Pārseguma plātņu montāžas tehnoloģiskās kartes apraksts

Karte paredzēta, lai organizētu strādnieku darbu, montējot pārseguma plātnes ar masu līdz 3 tonnām.

Līdz darbu sākumam nepieciešams: izmērīt montāžas horizontu ar ģeodēzisko instrumentu palīdzību, pabeigt visus konstrukciju montāžas darbus, kuri izvietoti zemāk par montējamā pārseguma līmeni un padot uz stāvu materiālus turpmākajiem darbiem, nogādāt montāžas zonā atbilstošu skaitu montējamo elementu un novietot tos uz paliktņiem, saskaņā

ar darba vietas organizācijas shēmu; pārbaudīt takelāžas ierīču atbilstību un nogādāt tās darba vietā; pārbaudīt plātņu marķējumu un montāžas cilpu stiprinājumu drošību.

8.10. Darba procesa tehnoloģija un organizācija

Plātņu likšanas operācijas tiek izpildītas sekojošā kārtībā: sagatavo, stropē un padot plātņi ar celtni uz tās likšanas vietu, ieliek un mēra plātņi, izstropē un nostiprina to ar enkuriem un elektrosatvērēju.

8.11. Darba drošības tehnika

1. Iecirknī, kur tiek veikti montāžas darbi, nav pieļaujama citu darbu izpilde un nepiederošu personu atrašanās.

2. Aizliegts pacelt dzelzbetona saliekamās konstrukcijas, kuram nav montāžas cilpu vai iezīmējumu.

3. Montējamo konstrukciju elementu vai iekārtu pārvietošanas laikā jātur no šūpošanas un griešanās.

4. Nav pieļaujama cilvēku atrašanās uz konstrukciju elementiem to pacelšanas un pārvietošanas laikā.

5. Darba laika pārtraukumos nav pieļaujams atstāt konstrukciju elementus paceltus gaisā.

6. Pārejot montētājiem no vienas konstrukcijas uz otru, nepieciešams izmantot kāpnes, kurām ir aizsargiežogojums.

7. Nav pieļaujama cilvēku atrašanās zem montējamo konstrukciju elementiem līdz to uzstādīšanai projektējamā stāvoklī un nostiprināšanai.

Kravu stropēšanu nepieciešams veikt ar inventārajām stropēm un speciālām kravas satveršanas ierīcēm. Stropēšanas paņēmieniem jābūt tādiem, lai nepieļautu kravas kritienu un slīdēšanu.

8.12. Kalendārā plāna aprēķina apraksts

Kalendārais plāns tiek sastādīts pēc būvdarbu apjomiem. Tam jānodrošina būvdarbu veikšana objektā optimālā termiņā. Kopējais objekta būvdarbu ilgums 3.5 mēneši. Kalendārplānā norādīti galvenie būvdarbi.

Kalendārais grafiks projektēts, ievērojot darbu tehnoloģisko secību un drošības tehnikas prasības, apsverot vienlaicīgas vairāku darbu veikšanas iespējas. Darbietilpības aprēķināšanai lieto "Būvniecības tāmju normatīvus". Darba ilgumu dienās nosaka, dalot darbietilpību ar strādnieku skaitu un maiņu skaitu. Cilvēkstundas tiek pārskaitītas cilvēkdienās, dalot ar 8 (vidējais stundu skaits maiņā).

Brigādes sastāvu izvēlas pēc veicamo darbu darbietilpības un darbu izpildes ilguma.

Sanitārtehniskajiem un elektroinstalācijas darbiem pieņem specializētu brigādi.

Procesu sākumu ilgumu un nobeigumu kalendārajā grafikā attēlo ar atbilstoša garuma nogriežni. Laika dalījumu pieņem dienās. Virs nogriežņa norāda darba procesā nodarbināto strādnieku skaitu.

Lai nodrošinātu darbu nepārtrauktu veikšanu, materiālos resursus būvlaukumā piegādā 2 dienas pirms to izlietošanas sākuma.

9. OBJEKTA EKONOMISKAIS PAMATOJUMS

Celtniecības izmaksas objektam ir sastādītas pamatojoties uz apakšuzņēmēju piedāvātajām cenām konkursa realizācijas laikā. Tika ņemti vērā ne tikai lētākie piedāvājumi, bet arī apakšuzņēmēja reputācija un pieredze līdzīgos darbos.

Latvijā parasti tiek izmantotas celtniecības darbu izmaksu aprēķini, pamatojoties uz bijušās PSRS Celtniecības lietu komisijas 1982.g. izdotām celtniecības resursu patēriņa normām. Pamatojums: LR MK 1992.g. 14. augusta lēmums Nr.337, ar kuru noteikts, ka līdz jaunu standartu, tehnisko noteikumu un normatīvu ieviešanai spēkā ir visi tie normatīvi, kas LR darbojās līdz 1991. g. 21. augustam. Izmaksu aprēķinos pielietoti arī Valsts Būvinspekcijas "Metodiskie norādījumi būvprojektu tāmju sastādīšanai", kuri izdoti 1998. g. maijā. Katram darba veidam ir aprēķinātas vienību izmaksas. Tās noteiktas reizinot normās paredzēto resursu daudzumu ar šā resursa pastāvošām vidējām tirgus cenām. Izmaksu aprēķinos par pamatu ņemti celtniecības darbu kompleksie izcenojumi, būvmateriālu tirgus cenu līmenis. Izmantoti arī celtniecības, būvmateriālu piegādātāju firmu norādījumi un aplēses. Materiālu cenas pieņemtas vidējo cenu tirgus piedāvājumu līmenī uz 2008.gada novembra mēnesi bez pievienotās vērtības nodokļa. Atsevišķu firmu cenas ir mainīgas un iespējamās dažādu veidu atlaides gan atsevišķiem materiāliem, to grupām, gan pirkuma izmaksas kopsummai, gan cenai uz pieprasīto apjomu.

Kopsavilkumā ietverti neparedzētie darbi (pasūtītāja rezerve) -4%. Kā pasūtītāja ar būvniecību saistītie izdevumi (pasūtītājs slēdz atsevišķus līgumus) tāmju kopsavilkumā uzrādīts:

9.1. tabula

Tāmju kopsavilkums

N.p k.	Darbu nosaukums	Tiešās izmaksas
1	Sagatavošanas un zemes darbi	Ls 765 000.00
2	Ēkas būvniecības darbi	Ls 7 658 016.00
3	Ēkas iekšējās konstrukcijas	Ls 754 562.00
4	Iekšējie inženiertikli	Ls 1 660 954.00
5	Ārējie tīkli būvlaukuma robežās	Ls 451 265.00
6	Ceļi un laukumi	Ls 670 350.00
7	Labiekārtojums un apzaļumošana	Ls 78 900.00
8	Neparedzētie papildus darbi	Ls 890 000.00
9	Būvlaukuma izdevumi	Ls 590 567.00
	Kopā bez PVN:	Ls 13 519 614.00
	PVN 21%:	Ls 2 839 118.94
	Kopā ar PVN:	Ls 16 358 732.94

Izmaksu kopsavilkumā ir atspoguļota kopējo izmaksu apjoms, bet tas ir pamatots uz apakšuzņēmēju iesniegtajām tāmēm.

7.2. tabula

Tāmju izklāsts

N.p k.	Darbu nosaukums	Tiešās izmaksas
1	Sagatavošanas un zemes darbi	Ls 765 000.00
1.1.	Sagatavošanās darbi	Ls 85 000.00
1.2.	Zemes darbi	Ls 680 000.00
2	Ēkas būvniecības darbi	Ls 7 658 016.00
2.1.	Pamatu izveide	Ls 78 342.00
2.2.	Nesošais dz/b karkass	Ls 1 845 234.00
2.3.	Metāla konstrukcijas	Ls 2 555 321.00
2.4.	Ārējie pandusi	Ls 20 342.00
2.5.	Jumts	Ls 480 324.00
2.6.	Fasādes	Ls 2 678 453.00
3	Ēkas iekšējās konstrukcijas	Ls 754 562.00
3.1.	Grīdu konstrukcijas	Ls 298 543.00
3.2.	Ēkas mūrētās iekšsienas	Ls 289 776.00
3.3.	Iekšējā apdare	Ls 135 222.00
3.4.	Noliktavu vārti un durvis.	Ls 31 021.00
4	Iekšējie inženiertīkli	Ls 1 660 954.00
4.1.	Elektrība un vājstrāvas	Ls 367 511.00
4.2.	Apkure ar siltummezglu	Ls 134 898.00
4.3.	Ūdensapgāde un kanalizācija	Ls 267 895.00
4.4.	Ventilācija, gaisa dzesēšana un dūmu nosūce	Ls 890 650.00
5	Ārējie tīkli būvlaukuma robežās	Ls 451 265.00
5.1.	Ūdensvads	Ls 250 000.00
5.2.	Fekālā kanalizācija, lietus kanalizācija	Ls 165 765.00
5.3.	Teritorijas apgaismojums	Ls 35 500.00
6	Ceļi un laukumi	Ls 670 350.00
7	Labiekārtojums un apzaļumošana	Ls 78 900.00
8	Neparedzētie papildus darbi	Ls 890 000.00
9	Būvlaukuma izdevumi	Ls 590 567.00
	Kopā bez PVN:	Ls 13 519 614.00
	PVN 21%:	Ls 2 839 118.94
	Kopā ar PVN:	Ls 16 358 732.94

Kopējās būvprojekta izmaksas sastāda 16 358 732,94 LVL ar PVN 21%

Tāmju kopsavilkumā noteiktas būvlaukuma ierīkošanas un uzturēšanas izmaksas, kuras veicot būvdarbus, katrs būvuzņēmējs precizē pēc darba organizācijas projekta (DOP) prasībām un sava darbu veikšanas projekta (DVP).

7.3.tabula

Lokālā tāme iekšējiem gāzes vadiem un apkurei

Lokālā tāme iekšējiem gāzes vadiem un apkurei					
			Industriālais parks "Dominante"		
Nr.	Darba apraksts vai materiāla nosaukums	Mērvienība	Daudzums	Cena (Ls)	Izmaksa
p.k.					Bez PVN
I	Materiālu izmaksas				
	<i>t.sk. galvenie materiāli</i>				
	Tērauda caurule Dn 100	t.m.	575	9.16	5 267.00
	Tērauda caurule Dn 50	t.m.	690	4.12	2 842.80
	Pāreja 50/25	gab.	78	2.59	202.02
	Pāreja 32/20	gab.	4	1.45	5.80
	Pāreja 25/20	gab.	50	0.99	49.50
	Atloku noslēgkrāns Dn 50 "Vexve"	gab.	4	63.23	252.92
	Noslēgkrāns Dn 50 "Vexve"	gab.	26	32.66	849.16
7.2. Tabulas turpinājums					
	Noslēgkrāns Dn 32 "Vexve"	gab.	27	22.20	599.40
	Noslēgkrāns Dn 25 "Vexve"	gab.	3	20.80	62.40
	Noslēgkrāns Dn 20 "Vexve"	gab.	67	19.54	1 309.18
	Lokanais savienojums Dn 20	gab.	68	15.00	1 020.00
	Gāzes apkures iekārta SAHARA plus	kompl.	54	3 834.00	207 036.00
	Infrasarkanais deglis GIRAD GSR50	gab.	12	3 051.00	36 612.00
	Infrasarkanais deglis PARNAD FRC50	gab.	2	3 051.00	6 102.00
	Gāzes spiediena regulators "Actaris HR91" (Qmax=40m ³ /h; Plen. = 100mbar; Plz. = 20 mbar), Dn 25/32	gab.	13	92.00	1 196.00
	FAG Gāzes filtrs Dn 50 (ar atlokiem)	gab.	2	90.00	180.00
	Regulators Tartarini A149-AP (Qmax=480,0 m ³ /h Pie=4,0 bar; Piz 100 mbar); Dn 50/50	gab.	2	700.00	1 400.00
	Uniflo 1200 PTZ Gāzes skaitītāja korektors (PN =6 bar)	gab.	2	1 404.20	2 808.40
	Rotācijas gāzes skaitotājs G-40 Qmax=247 m ³ /h Qmin=12,35 m ³ /h	gab.	2	756.00	1 512.00
	Membrānas gāzes kontrolskaitītājs G-16 Qmax=25 m ³ /h ; Qmm=0,25 m ³ /h	gab.	12	410.00	4 920.00
	Membrānas gāzes kontrolskaitītājs G-25 Qmax=40 m ³ /h ; Qmm=0,25 m ³ /h	gab.	1	535.00	535.00
	MARCHEL Manometrs (0-4 bar)	gab.	4	12.10	48.40
	MARCHEL Manometrs (0-400 mbar)	gab.	15	26.25	393.75
	MARCHEL Manometrs (0-60 mbar)	gab.	13	26.25	341.25
	Spiedpogkrāns (manometram)	gab.	32	7.50	240.00
	El, maga drošības ventīlis Dn 50 PN=4 bar	gab.	1	26.50	26.50

7.3. tabulas turpinājums					
	El. maga drošības ventilis Dn 50	gab.	13	26.50	344.50
	Gāzes noplūdes detektors	gab.	14	57.50	805.00
	Gāzes vada stiprinājumi	gab.	829	10.55	8 745.95
	Gāzes vada blīvuma pārbaude	m	2487	0.50	1 243.50
	Gāzes vada zemējuma ierīkošana	gab.	1	10.00	10.00
	Gāzes vada krāsošana ar eļļas krāsu, 2 reizes ISO EN 12944	m	439	1.50	658.50
	Nožogojums gāze kontroluzskaites un reducēšanas punktam (Mezgli B un C)	m	78	20.00	1 560.00
	<i>Kopā</i>				289 178.93
	<i>T.sk.palīgmateriāli</i>				49 218.35
	<i>Kopā</i>				49 218.35
	<i>Kopā materiāli:</i>			338 397.28	
	<i>Citas izmaksas:</i>				
II	Transports un mehānismi				15 237.89
III	Montāžas darbi				25 789.02
	Darba spēka izmaksas				85 345.75
	Soc. Nodoklis 24.09%				20 559.79
	<i>Kopā</i>			485 329.73	
IV	Izpilddokumentaācijas noformēšana			1 567.89	
V	Citi izdevumi:				
	Kvalitātes pārbaudes:			5 334.00	
	<i>Kopā</i>			5 334.00	
VI	Būvorganizācijai pieskaitāmās izmaksas(5%)			24 266.49	
	<i>Kopā iekšvadi (I-VI):</i>			521 832.11	
	PVN 21%			109 584.74	
	GALĪGĀ IZMAKSA:			631 6.85	

8. SECINĀJUMI UN PRIEKŠLIKUMI

Pamatojoties uz maģistra darbā veikto digitālo attēlu analīzi darba autors piedāvā sekojošo teorijas *kopsavilkumu*:

1. Darba uzdevuma mērķis ir sasniegts, jo tika izmantotas dažādas datorprogrammas digitālo fotofiksāžu uzlabošanai, koriģēšanai un analizēšanai.
2. Ir nepieciešama ļoti augstas kvalitāte digitālā aparatūra, lai veiktu kvalitatīvas pārbaudāmo elementu digitālās foto fiksāžas;
3. Ir nepieciešama licencēta programmatūra, kas ļautu izmantot visas šīs programmas iespējas;
4. Atkarībā no elementa griezuma kvalitātes izmainās iegūtā informācija;
5. Pirms veikt digitālo foto fiksāžu paraugs noteikti ir ļoti kvalitatīvi jāsapagatavo.

Pamatojoties uz maģistra darbā veikto analīzi un pētījumiem darba autors piedāvā sekojošus *secinājumus*:

1. Darba autora veiktā attēlu digitālā analīze parāda, ka ir iespējams ar datorprogrammu palīdzību analizēt un salīdzināt iegūtos datus;
2. Jo labāk ir sagatavots paraugs, jo labāka ir digitālā foto fiksāžas rezultāts;
3. Jo augstākas kvalitātes ir digitālā aparatūra, jo labāks ir digitālā foto fiksāžas rezultāts;
4. Ja izmanto pilna apjoma attēlu analizējamās programmas, nevis parauga versijas, iegūtie rezultāti ir kvalitatīvāki un precīzāki;
5. Veicot paraugu digitālo analīzi ir iespējams iegūt ļoti plašu informācijas klāstu par granulometrisku sastāvu un ir iespēja analizēt fibru stāvokli griezumā;
6. Iegūto analīzes datu uzkrāšana un sistematizēšana rada iespēju veidot ļoti lielas un izsmeļošas informācijas datu bāzes, kuras var izmantot tālāko eksperimentu veikšanā.

Pamatojoties uz maģistra darbā izdarītiem secinājumiem darba autors piedāvā sekojošus *priekšlikumus*:

1. Eksperimentos izmantojamais paraugu griešanā, lai veiktu digitālo foto fiksāžu, lietot labas kvalitāte griezēj tehniku;
2. Rūpīgi izvēlēties paraugus digitālajai foto fiksāžai, lai tie būtu bez skaidri redzamiem mehāniskiem bojājumiem, gaisa kavernām un citiem defektiem;

3. Digitālajai foto fiksāžai izmantot augstas kvalitātes digitālās fotokameras, kas ir stacionāri nostiprinātas, lai foto fiksāžas laikā nepastāvētu iespēja, ka kamera izkustas un iegūtais attēls ir neskaidrs;
4. Pirms foto fiksāžas veikšanas ļoti rūpīgi apstrādāt paraugu, lai maksimāli izceltu analizējamus objektus un nodrošina gaismas krišanas leņķi tieši digitālās foto fiksāžas laikā;
5. Nodibināt kontaktus ar kompānijām, kas piedāvā attēlu analizējošās programmas, lai būtu iespēja izmantot pilna apjoma un iespēju datorprogrammu.

NOSPĪED.LV

9. Izmantotas literatūras un avotu saraksts

Maģistra darbs

Publikācijas un raksti periodikā:

1. Tue, N. V. et. al.: Ein optoanalytisches Verfahren zur Bestimmung der Faserverteilung und -orientierung in stahlfaserverstärktem UHFB, Beton- und Stahlbetonbau 102 (2007), Heft 10, S. p.674-680
2. Linsel, S.; Dehri, F.: Determination of fibre distribution in self-compacting steel fibre concrete (SCSFC) by computer tomography (CT), Proceedings of the 6. International Symposium on utilization of High-Strength/High-Performance Concrete, Leipzig 2002, S. 1129-1137 [3] F. Weise, B. Meng: Identifikation von Schädigungsprozessen in Beton mit innovativen Prüftechniken, DAfStb-Fachtagung 2007
3. Ketcham, R.A.; Carlson, W.D.: Acquisition, optimization and interpretation of X-ray computed tomographic imagery: Applications to the geosciences. Computers and Geosciences, 27, 381-400, 2001.
4. Herman, G.T.: Image reconstruction from projections. Academic Press, New York, 1980. [6] Schladitz, K.; Ohser, J.; Nagel, W.: Measuring intrinsic volumes in digital 3D images. DGGI, 247-258, 2006
5. Ohser, J.; Mücklich, F.: Statistical Analysis of Microstructures in Materials Science. J. Wiley & Sons, Chichester, New York, 2000
7. Robb, K.; Wirjadi, O.; Schladitz, K.: Fiber orientation estimation from 3D image data: Practical algorithms, visualization, and interpretation. Proc. 7th International Conference on Hybrid Intelligent Systems (HIS 2007), Kaiserslautern, Germany, 2007.
8. Lin, Y.: Tragverhalten von Stahlfaserbeton. Deutscher Ausschuss fDr Stahlbeton, Heft 494, Berlin
9. Alwan, J. M. Naaman, A. E., and Guerrero, P., "Effect of Mechanical Clamping on the Pull-out Response of Hooked Steel Fibers Embedded in Cementitious Matrices.," Concrete Science and Engineering, Vol. 1, Mar. 1999, pp. 15-25
10. Graybeal, B. A., "Compressive behavior of Ultra-High-Performance Fiber-Reinforced Concrete,"
11. ACI Materials Journal, Vol. 104, No. 2, Mar.-April 2007, pp. 146-152.

12. Habel, K_M Denarie, E. And BrOhwiller, E., "Time dependent behavior of elements combing ultra-high performance fiber reinforced concretes (UHPRFC) and reinforced concrete," *Materials and Structures*, Vol. 39, No. 5, June 2006, pp. 557-569.
13. Bernd Weiler, Christian Grosse, *AUSZIEHVERHALTEN VON FASERN IN STAHLFASERBETON*, p. 116-127
14. BOYAZIS, J. P. (1979): *Mise au point d'un dispositif experimental pour la mesure d'efforts d'arrachement de fibres d'acier d'une matrice de béton*, thesis work, Université de Bruxelles, Faculté des Sciences Appliquées, p74
15. HANVILLARD, G., AÏTCIN, P.-C. (1996): *Pull-out behaviour of corrugated steel fibers - qualitative and statistical results*, *Advn. Cem. Bas. Mat.* Vol. 4, p.28 -41
16. GROSSE, C., REINHARDT, H., DAHM, T. (1995): *Localization and classification of fracture types in concrete with quantitative acoustic emission measurement techniques*, *International Symposium NDT-CE*, Vol. 1, p.605-612
17. LANDIS, E. N., SHAH, S. P. (1993): *Recovery of microcrack parameteres in mortar using quantitative acoustic emission*, *J. of Nondestructive Testing* Vol. 12, No. 4, p.219 – 232
18. OHTSU, M., MISUHIRO, S., IWASE, H., KOYANAGI, W. (1991): *Determination of crack location, type and orientation in concrete structures by acoustic emission*, *Mag. of Concrete Research* Vol. 43, No. 155, p.127 – 134
19. WEILER, B., GROSSE, C. U., REINHARDT, H. W. (1996): *Quantitative acoustic emission used for the evaluation of fracture mechanisms in steel fiber reinforced concrete*, *Proceedings of the 22nd european conference on acoustic emission testing*, Aberdeen, Scotland, U. K., p.119 – 124
20. Lankard., D. R., "Slurry Infiltrated Fiber Concrete (SIFCON): Properties and Applications," *Very high strength cement based materials*, Vol. 42, *Materials Res. Society*, Pittsburgh, 1985, p. 277-286.
21. Naaman, A. E. and Homrich, J. R., "Tensile Stress-Strain Properties of SIFCON," *ACI Material Journal*, Vol. 86, No. 3, May-June 1989. p. 244-251.
22. Naaman, A. E., "Fibers with slip-hardening Bond," in *High Performance Fiber Reinforced Cement Composites - HPRCC 3*," H.W. Reinhardt and A.E. Naaman, Editors, *RILEM Pro 6*, RILEM Publications S.A.R.L., Cachan, France, May 1999, p. 371-385.

23. Naaman, A. E., Fischer, G. and Krstulovic-Opara, N., "Measurement of Tensile properties of fiber reinforced concrete : Draft submitted to ACI Committee 544," HPFRCC5, Mainz, Germany, July 10-13, 2007, p. 3-12.
24. Naaman, A. E., Reinhardt, H. W. and Fritz, C, "Reinforced Concrete Beams with SIFCON Matrix," ACI Structural Journal, Vol. 89, No. 1, Jan.-Feb. 1992, p. 79-88.
25. Rossi, P., "Development of new cement composite materials for construction," Proceedings of the Institution of Mech. Engineers, Part L, Jnl. of Materials: Design and Applications, 219(1), 2005, p. 67-74.
26. Rossi, P., Area, A, Parant, E. And Fakhri, P., "Bending and Compressive behaviors of a new cement composites," Cement and Concrete Research, 35(1), Jan. 2005, p. 27-33.
27. Sujiravorakul, C, "Development of High Performance Fiber Reinforced Cement Composites Using Twisted Polygonal Steel Fibers," Ph.D. thesis, University of Michigan, Ann Arbor, Feb. 2001. p.230.

Interneta materiāliem

28. <http://www.firth.co.nz/TradeProductItemid=35.html> (09.01.2009)
29. <http://www.primekss.lv/lv/mspiedvjam/bezuvjugrdas> (10.01.2009)
30. <http://www.chircuprodimpex.com/products/steel-fibers-for-concrete-reinforcement/steel-fibers-for-concrete-reinforcement.htm> (10.01.2009)
31. <http://www.jmicrovision.com/download.htm> (10.01.2009)
32. http://www.i-stroy.ru/docu/technology/fibrobeton_osobennosti_i_perspektivy_i_primeneniy/591.html (02.01.2009)
33. <http://www.paxit.com/paxit/enhanced.asp> (08.01.2009)

INŽENIERPROJEKTS

1. T.Cajs, .Mandrikovs „Dzelzsbetona konstrukcijas, pamatnes un pamati” Rīga „Zvaigzne” 1991.
2. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры (к СНиП 2.03.01-84), Москва, 1989 г.
3. LBN 002 – 01. Ēku norobežojošo konstrukciju siltumtehnika.
4. LBN 201 – 96. Ugunsdrošības normas.
5. LBN 203 – 97. Betona un dzelzsbetona konstrukciju projektēšanas normas.

6. Belindževa-Korkla. O. Norobežojošo konstrukciju siltumtehnikie aprēķini. – Rīga: RTU Izdevniecība, 2002.
7. Graudiņš V. Būvdarbu veikšanas projektēšana. – Rīga: Rīgas Tehniskā universitāte, 1993.
8. Kalniņš G. Civilās un rūpniecības ēkas. –Rīga: Zvaigzne, 1976. – 426 lpp.
9. Ziediņš E. Būvmašīnas. –Rīga: Zvaigzne, 1980.
10. СНиП 2.01.07. – 84. Нагрузки и воздействия.- Москва: Госстрой ,1984.
11. Celtniecības tehnoloģija- Rīga "Zvaigzne" 1991- 300 lpp. J.Noviks, T.Šnepste
12. Norādījumi studiju noslēguma darbu noformēšanai. – Rīga: Rīgas Tehniskā universitāte, 2001.

NOSPĪED.LV