

IV СУРОВИНИ И ПОМОШНИ МАТЕРИЈАЛИ И ЕНЕРГИИ
УПОТРЕБЕНИ ИЛИ ПРОИЗВЕДЕНИ ВО
ИНСТАЛАЦИЈАТА

СОДРЖИНА

IV.1	Суровини и помошни материјали кои се користат во Асфалтната база.....	2
IV.2	Опис на готови производи во Асфалтна база	5
IV.3	Листа на енергии.....	6
IV.4	Опис на суровини.....	11
IV.5	Суровини и помошни материјали кои што се користат во Бетонската база	14
IV.6	Опис на основни суровини за производство на бетон.....	17
IV.7	Детален опис на суровини за производство на бетон.....	21
IV.8	Лабораторија.....	24

Прилог II

1. Анекс 1 Табела IV.1.1
2. Анекс 1 Табела IV.1.2

IV.1. Суровини и помошни материјали коишто се користат во Асфалтна база

Суровините кои се дел од производството на асфалт во Асфалтна база Битола се следните:

1. Варовник се набавува од каменолом Слоешница
2. Камено брашно се набавува од Каменолом Бразда
3. Битумен, се набавува од Окта

Разделениот по фракции агрегат со систем на дозирни ленти се носи во барабан-сушара каде откако ќе биде термички обработен се носи во виброто. Овде се врши точно разделување по фракции и се испушта од секоја фракција по точно одредена рецептура во вага. Каменото брашно исто така се носи на вага. Битуменот загреан со пумпа се носи на вага. Точно измерените количини од сите три компоненти тврда, прашкаста и течна се испуштаат во мешач каде после одредено време на мешање се испушта во количка која служи да го транспортира асфалтот до силос. Од силосот после одредено негово полнење се испушта во камион заради транспортирање до одредена дестинација.

Суровини и помошни материјали кои се користат во погонот на "Гранит" Асфалтна база - Битола зависно од производите кои се произведуваат.

Овде се користат како суровини: варовник, битумен и камено брашно. На местото на ископ на суровината, (во каменолом) за варовник се врши поделба по фракции кои се потребни за точно вршење на процесот.

- ♦ Варовник е по состав Калциум карбонат (CaCO_3), се користи како агрегат во асфалтна индустрија и др.
- ♦ Битумен е многу комплексна комбинација од високо молекуларни тешки органски компоненти. Во него се содржи релативно поголема количина хидратни јаглевородни со доминација на повисоки низи на јаглевороди од C_{25} во сооднос поголема содржина на јаглерод од водород. Секако содржи и мали количини од различни метали како Ni, Fe или W .

Битуменот е остаток (на дното) , како дел од фракцијата при фракционата дестилација на суровата нафта. Најтешката фракција е онаа со највисока точка на вриење. Зборот „асфалт,, во Британскиот Англискиот , се однесува на смеша од минерални агрегати и битумен (или тармак со народен јазик). Зборот „тар,, се однесува на црн вискозен материјал добиен при „уништувачка,, дестилација (горење)на јаглен и хемиски се разликува од битумен. Во Американскиот Англиски, битумен се однесува на „асфалт,, или „асфалт цемент,, со инжењерски жаргон. Во Австралискиот Англиски, битумен понекогаш се користи како генерички израз за површина на патот. Повеќето битумени содржат S и повеќе метали како што се Ni, W, Pb, Cr, Hg, и исто така и As, Se, како и други токсични елементи. Битумените може да служат за добра заштита на растителни и животински фосили.

- ♦ Филер-камено брашно е по состав варовник - CaCO_3 , и е во вид на прашина, кое има улога да оствари добра поврзаност помеѓу агрегатот и битуменот.
- ♦ Потрошувачката на суровини кои влегуваат во производство и помошни материјали прикажана е на следната табела:

Потрошувачка на агрегат е по фракции и тоа:

Суровина	Потрошувачка	
	Фракција	Потрошувачка
Дробен агрегат (песок) Варовник	I 0-4 mm	2500 m ³
	II 4-8 mm	700 m ³
	III 8-16 mm	1250 m ³
	IV 16-32 mm	/
Вкупно дробен агрегат		4450 m ³

IV.1.2 Помошни материјали

Помошни материјали кои се користат во Асфалтна База - Битола се:

Масло (најчесто Терм-ренолин) со кое се загрева битуменот во резервоарот и во цевката за транспорт на битумен до вага, битумен, мазут и нафта.

Потрошувачката на помошни материјали прикажана е на следната табела:

Потрошувачка на битумен за одвивање на процес:

Суровина	Потрошувачка
Битумен	38080 тони

Потрошувачка на мазут за одвивање на процес:

Суровина	Потрошувачка
Мазут	200 t/god

Потрошувачка на нафта за загревање на битумен и мазут:

Суровина	Потрошувачка
Нафта	18 t/god
Термално масло	700 литри/ годишно

Произведено за 2006 - 6800 тона асфалт.

IV.2. Листа на производи

Асфалт за патишта

Ролован асфалт (најчесто жешко ролован или HRA) е една од формите на (материјал за патни површини) познат колективно како црна површина - black top) друга форма е **макадам**, вклучувајќи тар и битуменски макадам. Изразите асфалт и тармак често тежнеат да бидат користени со променливо значење меѓусебе во нормално користење, иако се различни производи.

Асфалт за нанесување на патишта

Произведено асфалт за нанесување на патишта во 2006 година: нема, не работела асфалтната базата.

На постројката Асфалтна база се произведуваат повеќе типови на асфалт. Асфалтот се нанесува повеќе пати, во повеќе слоја и затоа се изработуваат повеќе типа на асфалт.

Реден број	Тип на асфалт	Содржина на агрегат
1	АБ - 11	Варовник
2	БИНДЕР	Варовник
3	АБ - 8	Варовник
4	БНС - 22	Варовник
5	БНС - 16	Варовник

АБ - 11 е асфалтна мешавина за изработка на последен завршен(носив) слој, за сите видови сообраќајни тежински и инерциони притисоци, користи 0-11 мм.

БИНДЕР - е асфалтна мешавина за изработка на завршен слој и е со дебелина од 4 цм.

АБ - 8 е асфалтна мешавина за изработка на последен завршен(носив) слој, за сите видови сообраќајни тежински и инерциони притисоци, користи 0-8 мм.

БНС - 22 е асфалтна мешавина за изработка на долниот слој, за сите видови патишта и сообраќајници, предвидена за да издржува повеќе видови сообраќајни тежински и инерциони притисоци, за лесни, средни, тешки, многу тешки патишта и автопатишта, користи 0 - 22 мм.

БНС - 16 е асфалтна мешавина за изработка на горниот слој, за сите видови патишта и сообраќајници, предвидена за да издржува повеќе видови сообраќајни тежински и инерциони притисоци, за лесни, средни, тешки, многу тешки патишта и автопатишта, користи 0 - 16 мм.

IV.3. Листа на енергии

Горива кои се користат на постројката за производство на асфалт во Асфалтна база -Битола се електрична енергија, мазут и нафта:

Потрошувачката на енергии прикажана е на следната табела:

Енергии	Потрошувачка
Електрична енергија	19 400 kW/god
Мазут	200 t/god
Нафта	18 t/god

Електрична енергија

Снабдувањето со електрична енергија е од ЕВН - Македонија, преку сопствена трафостаница, а потоа до потрошувачите во инсталацијата како што се Бетонската база и Асфалтната база.

Мазут

- Мазут се користи за работа на барабан-сушара каде се врши загревање во сушарата на 350-450° С, додека материјалот се грее на околу 160-180 °С.

Нафта

- Нафта се користи за загревање на масло за загревање на битумен и мазут
- и за функционирање на механизацијата на постројката за производство на асфалт во асфалтна база.

Масло

- Термичко масло се користи како медиум кој овозможува пренос на температура (одржување на потребна температура во цевките) со кое се обезбедува течливост на битуменот. Мазутот кој исто така се загрева со маслото, остварува подобра искористивост во процесот на согорување кога е предзагреан.

Битумен;

Битумен е леплива, црна и високо вискозна течност (полутврда) која е присутна во најсуровите петролеуми, исто така и во некои природни наоѓалишта.

Асфалтот е составен скоро целосно од битумен, има некои несогласувања меѓу хемичарите, за структурата на асфалтот но најчесто е моделиран како колоид со асфалтенези, како распрсната фаза и малтенези како континуирана (константна) фаза. Има две форми често користени во конструкциите : - Ролован асфалт и Мастик асфалт.

◆ РОЛОВАН АСФАЛТ

Ролован асфалт (најчесто жешко ролован или HRA) е една од формите на (материјал за патни површини) познат колективно како црна површина - black top) друга форма е **макадам**, вклучувајќи тар и битуменски макадам. Изразите асфалт и тармак често тежнеат да бодат користени со променливо значење меѓусебе во нормално користење, иако се различни производи.

- ПОЗАДИНА

Асфалтот понекогаш се меша со тар, што е вештачки материјал, произведен од деструктивна дестилација на органска материја. Битуменот е доминантна состојка на ТАР но битуменската состојка во ТАР-от е типично пониска од таа во асфалтот.

ТАР и асфалт имаат многу различни инжењерски карактеристики, во ЕУ најчесто користен збор за асфалт е битумен. Асфалт може да се раздвои од другите компоненти во суровата нафта како: нафта, бензин и дизел. Со процесите на фракциона дестилација, обично под вакуумски услови, подобра сепарација (разделување) може да се достигне со понатамошна разработка на тешките фракции на сурова нафта во деасфалтирачка единица, која користи пропан или бутан, во суперкритична фаза за распрснување (разложување) на лесните молекули кои тогаш се раздвојуваат. Понатамошната разработка е можна со „дување“, на продуктот: главно реактивирајќи го со „O₂“. Ова го прави производот поцврст и повискозен (тврдо). Природни депозити на асфалт, вклучувајќи асфалтни езера се , примарно (езеро Пич во Тр. и Тобаго, Бермудско езеро во Венецуела итн).

Асфалтот типично се складира и транспортира, на температура околу 150 ° C (300 ° F). Тие се собираат (намалуваат) во општ волумен кога се ладат, така да големи капки или флеку ако паднат на кожа се посебно опасни. Понекогаш дизел или керозин се мешаат со асфалтот пред испорака за да ја задржат течливоста при испорака овие полесни материјали се раздвојуваат од мешавината. Оваа мешавина најчесто е наречена „bitumen feed stock“, или BFS . Некои камиони за испорака ги пренасочуваат топлиите издувни гасови

преку цевки (низ телото на контејнерот) за до го одржуваат материјалот топол. Задните делови на типери што носат асфалт често се прскаат со дизел пред полнење за да го помогне ослободувањето.

Во прастар среден исток природни депозити (наоѓалишта) на асфалт биле користени како малтер помеѓу цигли и камења, обложување на бродови и водонепропусност. Персиски збор за асфалт е *мумија*, што може да биде поврзан со англиски збор *мумуу*. Асфалтот бил исто користен за балсамирање и амумии. Во стариот Далечен исток природе асфалт бил полека загреван за да се ослободи од повисоките фракции, оставајќи материја со повисока молкуларна тежина која е термопластична а кога ќе се нанесела на објекти, станувала доста цврста после ладењето. Овоа својство било користено за покривање на чунови и други објекти што барале водоотпорност (непропустливост). Статуи и адомашни богови исто биле обложувани со овој тип на материјал во Јапонија и Кина. Истурен битумен исто бил користен како начин на градење во градежништвото.

♦ РОЛОВАН АСФАЛТЕН ЦЕМЕНТ

Примена на готовите производи

Произведениот асфалт ги зачувува своите механички својства при средни температури и се користи за асфалтирање на патишта, за покриви и индустриска и специјална намена. Неговата примена е исклучиво во градежништвото.

- М а з у т

Асфалтна База го набавува мазутот од рафинеријата “ОКТА” Скопје. За мазутот има уверение за квалитет и мазутот.

-Н а ф т а

Асфалтна База - Битолаја набавува нафтата од „ОКТА „ Скопје. За нафтата има спецификација за квалитет, и нафтата се карактеризира со следниве физичко хемиски особини:

Бр.	Карактеристики	Вредности	Тест метода
1.	Густина на 15 ° С , g/cm ³	не достапна	EN ISO 3675-95
2.	Cetane,индекс,непомалку од	45	EN ISO 4264-96
3.	Дестилационен опсег ° С Надоместен на 50%,не повеќе од, зима ... // ... 90% не повеќе од,зима ... // ... 95% не повеќе од,зима	280 345 360	ISO 3405-88
4.	Кинематички вискозитет на 20 ° С, mm ² /s	2,5-8,0	ISO 3104-76
5.	Сулфур % wt,не повеќе од	0,2	ISO 8754-92
6.	Темна точка ° С,не повеќе од - лето - зима	/ минус 5	EN 23015-98
7.	Ладно филтрирана ударна точка(CFPP),°С не повисока од - лето - зима	минус 15 5	EN 116-83
8.	Точка на сјаење,°С непониска од	55	ISO 2719-88
9.	Пепел,% wt,не повеќе од	0,02	ISO 6245-82
10.	Остаток на јаглерод на 10% дестилација,% wt,не повеќе од	0,02	ISO 6615-93
11.	Бакар корозиона линија (3 часа на 50°С) не повеќе од	2	ASTM D 130-94
12.	Механички нечистотии и вода, % wt,не повеќе од	0,05	ASTM D 1796-97
13.	Обојување, не повеќе од	2	ASTM D 1500

IV.4 Опис на суровини

Битумен :

Молекуларна формула	Емпириска формула	Моларна маса g/mol	Изглед	Специфична тежина kg/m ³
Растворливост во вода g/100ml(20° C)	Точка на топење ° C	Кристална структура	Запаливост	Класификација
1. Растворлив	1. 1070		1. Не запалив	/
2. Растворлив	2. 1070		2. Не запалив	/
3. Растворлив	3. 1542		3. Не запалив	/

Агрегат: CaCO₃ - Дробен агрегат се состои од варовник, кој во повеќе разни фракции се користи во процесот на добивање на бетон.

Молекуларна формула	Емпириска формула	Моларна маса g/mol	Изглед	Специфична тежина g/cm ³
CaCO ₃	CaCO ₃	100,08	сива боја разни гранулации	
Растворливост во вода g/100ml(20° C)	Точка на топење ° C	Кристална структура	Запаливост	Класификација
			Не е запалив	/

Агрегат: Камено брашно Калциум карбонат фино сомелен.

Молекуларна формула	Емпириска формула	Моларна маса g/mol	Изглед	Специфична тежина g/cm ³
SiO ₂	SiO ₂	60,0	кафеаво црна сива боја разни гранулации	
Растворливост во вода g/100ml(20° C)	Точка на топење ° C	Кристална структура	Запаливост	Класификација
			Не е запалив	/

ТАБЕЛА IV.1.1. Детали за суровини, меѓупроизводи поврзани со процесите, а кои се употребуваат или создаваат на локацијата "Асфалтан база " - Битола

ПОГОН

Реф.број или Шифра	Материјал/ Супстанција	CAS број	Категорија на опасност	Количина (тони)	Годишна употреба (тони)	Природа на употребата	R Фраза	S Фраза
1.	Баровник CaCO ₃	471-34-1	Нема	4450 m ³	4450 m ³	За производство на асфалт	нема	нема
2.	Камено брашно CaCO ₃	471-34-1	Нема	50 m ³	50 m ³	За производство на асфалт	нема	нема
3.	Битумен (асфалтос)	8052-42-4	Нема	3880 тони	3880 тони	За производство на асфалт	нема	нема

ТАБЕЛА IV.1.1. Детали за производи, поврзани со процесите, а кои се употребуваат или создаваат на локацијата

"Асфалтан база " - Битола

Реф.број или Шифра	Материјал/ Супстанција	CAS број	Категорија на опасност	Количина на (тони)	Годишна употреба (тони/год.)	Природа на употребата	R Фраза	S Фраза
1.	Асфалт	/	Испарувачки супстанции кога е температурата 160 °C	6800	6800	За асфалтирање на патишта	Нема	Нема

IV.5. Суровини и помошни материјали кои што се користат во Бетонската база

Суровини и помошни материјали кои се користат во погонот на Гранит I Градилиште Битола - Бетонска база во зависност од производите кои се произведуваат се следните материјали: цемент, агрегат, додатоци и вода.

Суровини потрошени за производство на бетон :

Суровина	Потрошувачка	
Цемент	2 115577 кг во 2006 година	
Дробен камен	Фракција	Потрошувачка
	I 0-4 mm	1600 m ³
	II 4-8 mm	1200 m ³
	III 8-16 mm	2000 m ³
	IV 16-31 mm	1200 m ³
Речен материјал	2000 m ³	
Хидрол	100 litri	
Масло	30 litri	
Грејс маст	22 kg	
Хидрофоп	65 kg/2006god	
Хидрозим	120 kg/2006god	

Бетонска база

Основни суровини за производство на бетон се : цемент, агрегат, додатоци и вода. Од цементот и вода со хидратација настанува цврста желатиозна маса која ги слепува додадените материји (агрегати) притоа градејќи вештачки камен кој се нарекува бетон. Хидратацијата делува пред се зацврстувањето на свежиот бетон во цврст бетон. Зацврстувањето, постигнувањето на цврстина се

продолжува за еден подолг временски поериод. Агрегатот, цементот, водата и додатоците се мерат на вага и се додаваат во бетонска мешалка. После кратко мешање се испушта во транспортно средство камион мешалка со кое се транспортира свежиот бетон до бараната дестинација.

Листа на готови производи кои може да се произведуваат:

Ред бр	Типови на бетон		
1	Готов бетон МБ 15	4	Готов бетон МБ 30 пумпан
2	Готов бетон МБ 20	5	Готов бетон МБ 40
3	Готов бетон МБ 30	6	Сув малтер

Произведени типови на бетон:

Ред бр	Произведени типови на бетон	
1	Готов бетон МБ 15	
2	Готов бетон МБ 20	
3	Готов бетон МБ 30	
	Вкупно :	5900 m ³

Согласно типот на производство, во случајот имаме производство на бетон кој мора да се искористи во времето кога се изготвува, па нема складирање на количество бетон (залихи).

Примена на готовите производи

Произведениот бетон се користи во градежништвото за изградба на патишта, згради, темели, мостови, камени блокови. Бетонот ги зачувува своите

механички својства при високи температури и е отпорен на дејство на хемиски реагенси.

МБ 15 - Слаб (сиромашен со цемент) бетон кој обично се користи за тампонирање на патишта, а потоа врз него се додава солиден бетон.

МБ 20 - Солиден бетон, за бетонирање, како втор слој после МБ15 , за ивичници на улици и патишта кој треба да има солидна издржливост на разни услови на експлоатација.

МБ 30 - Солиден бетон, за плочи, за зидови.

МБ 40 - Солиден бетон, за плочи, за зидови, за резервоари и др.

Сув малтер - За малтерисување на зидови.

Електрична енергија

Снабдувањето со електрична енергија во Гранит I Градилиште Битола Бетонска база е од ЕВН - Македонија, преку сопствена трафостаница, а потоа се дистрибуира до потрошувачите на Бетонската база и пропратните делови од целата инсталација.

Електричната енергија се употребува за:

- одвивање на целокупниот технолошки процес;
- осветлување на просториите и просторот.

Вода

Водоснабдување со санитарна вода, како и со вода потребна за одвивање на технолошкиот процес во Бетонската база - Битола се врши преку градски водовод.

Водата во Бетонската база - Битола се користи во самиот процес за производство на бетон и за миење на инсталацијата.

Потреба од вода се јавува и за пиење, одржување на хигиена на вработените и одржување на хигиена на санитарните јазли.

Просечната годишна потрошувачка на вода во “Бетонската база Битола изнесува 3332 m³/ годишно.

Водата во Бетонската база - Битола се користи во самиот процес за производство на бетон и за миење на инсталацијата. За оваа намена имаме и резервоар за вода со кој се обезбедува континуирана работа на Бетонската база - Битола. Од овој резервоар се црпи вода со пумпа за потребите на бетонската база, за технолошкиот процес. Водата се користи за процес на производство на бетон, додека многу мал дел се користи за миење на миксерот и чистење на пропратните делови на инсталацијата во Бетонска база - Битола и за миење на големата корпа и чистење на пропратните делови на инсталацијата во Бетонската база.

Водоснабдување со вода потребна за пиење и одржување на хигиена во Бетонската база - Битола се врши од градскиот водовод на Битола.

Потреба од вода се јавува и за пиење, одржување на хигиена на вработените и одржување на хигиена. Во рамки на инсталацијата има тоалети во управните простории.

IV.6 Опис на основни суровини за производство на бетон

Цемент

Цемент е хидраулично минерално врзивно средство кое се добива со мелење на Портланд цементен клинкер, кој пак се добива печење на варовник и глина на температури од 1350-1450 °C . Британскиот инжењер Џозеф Аспдин го патентирал Портланд цементот 1824 год., а наречен е по варовничката карпа на островот Портланд во Гол. Британија заради сличноста на бојата. Покрај портланд цементниот клинкер, за чие добивање се користи мешавина на варовник и глина во однос 3:1 (однос на масите), во цементот редовно е

присутна и мала количина на гипс (до 5%) која се додава заради регулирање на времето на врзување на цементот. Портланд цементот го карактеризира сразмерно константен хемиски состав и тоа: CaO(врзан) 62-67%, SiO₂ 19-25%, Al₂O₃ 2-8%, Fe₂O₃ 1-5%, SO₃ најмногу 3-4,5% , CaO (неврзан) најмногу 2%, MgO најмногу 5%, алкалии (Na₂O и K₂O) 0,5-1,3%. Цементите воопшто се делат на видови и класи. Видови претставуваат категории на цемент во зависност од составот и технологијата на производство, додека класите на цемент ги означуваат нивните механички карактеристики. Се делат во две основни групи: цемента на база на портланд цементен клинкер и на останати - специјални видови на цемент.

Вода

Водата претставува неопходна компонента на секоја бетонска мешавина, бидејќи само во нејзино присуство е можно да се одвива процесот на хидратација на цементот. Покрај ова, водата во свежиот бетон значајна е како компонента со која се остварува потребниот вискозитет на бетонската смеса, односно како компонента која овозможува ефикасни вградување и завршна обработка на бетонот. Водата за припрема на бетонот не смее да содржи состојки кои можат неповолно да влијаат на процесот на хидратација на цементот, исто така ниту такви состојки кои можат да бидат причина за корозија на арматурата (челикот) во армирано бетонски конструкции. Водата за пиење практично секогаш ги задоволува наведените услови, па таа може да се употребува за припрема на бетон и без посебно докажување на соодветноста на намената. Меѓутоа, во сите останати случаи мора да се приложат докази за квалитетот на водата за бетон.

Агрегат

Агрегатот учествува со 70-80% во вкупната маса на бетонот и од неговите карактеристики зависат и својствата на бетонските смеси и својства на оцврснатиот бетон. За припрема, потполно рамномерно се користат како природни [песок и крупничав песок(шљунак)], така и дробен материјал. Секако во обзир доаѓа и мешавина на сепариран шљунак, односно песок и дробен агрегат. Дробениот материјал по правило е поскап, па на природниот секако речниот во практиката и најчесто му се дава предност. Природниот материјал заради заобленста на зрната многу поповолно влијае на вградливоста и обработката на бетонските смеси. Меѓутоа и дробениот материјал има одредени предности, тој во петрографска смисла е многу похомоген, а тоа условува многу помала концентрација на напонот во оцврснатиот бетон под оптеретување и при температурни промени. Обликот на зрната кои имаат остри ивици кај дробениот материјал овозможува остварување на вклетштување на соседните зрна, па тоа допринесува за зголемување на механичките карактеристики, посебно за зголемување на цврстината на бетонот при затегање.

Додатоци на бетонот - Адитиви

Адитиви се супстанции кои со своите физичко, хемиско или комбинирано дејство влијаат на одредени својства на свежиот или оцврснатиот бетон. Дозирањето на адитиви е обично околу 5% од масата на цементот, и се додаваат при спремањето на бетонската смеса.

Најчесто користени адитиви се :

- **Пласѝификаѝори** се додатоци кои ги подобруваат вградливоста и обработливоста на бетонските смеси, па може да кажеме дека претставуваат регулатори на реолошките својства на свежиот бетон. Во

поново време се повеќе доаѓа до примена на т.н. суперпластификатори, па и хиперпластификатори, кои овозможуваат уште позначајно намалување на количината на вода во свежиот бетон, а при тоа да не се загрози вградливоста и обработливоста на бетонот. Намалувањето на вода може да биде и преку 30%.

- **Аеранџии** (вовлекувачи на воздух) се адитиви со кои во структурата на бетонот се формираат меурчиња (глобули) на воздух од редот на величина од 0,01-9,3 мм. Овие меурчиња рамномерно се распоредени внатре во масата на бетонот, и таквата структура условува зголемена отпорност на дејство од мраз.
- **Затнувачи** исто како и аерантите, може да се сметаат за адитиви регулатори на структурата на бетонот. После нивната реакција со клинкерот материјалите се добиваат продукти кои ги затнуваат капиларните пори во цементниот камен. На тој начин се зголемува степенот на непропустливост на оцврснатиот бетон.
- **Акцелератори** (забрзувачи) најчесто се соединенија на хлориди, така да најпознат и најчесто употребуван ацелератор е калциум хлорид. Тој не влијае битно на врзувањето на цементот, но во значајна мерка го забрзува процесот на оцврснување.
- **Ретардери** делуваат на тој начин што околу зрната на цементот се создаваат опни (мембрани) кои го спречуваат брзото одвивање на хемиските реакции на релација цемент - вода. Најпознат и најраширен ретард е садра.
- **Инхибитори на корозија** се користат за намалување на корозија на челикот (арматурата) во бетонот.
- **Антифризи** се средства против смрзнување на свеж бетон, делуваат така што ја снижуваат точката на смрзнување на водата. Со нивна употреба се овозможува изведување на бетонирање и на температури пониски од 0 °C .

Во бетонска база "Прогрес" - Неготино се користат следниве адитиви:

ОЕ | Градилиште - Гранит Битола

Апликација за IPPC

Асфалтна и Бетонска база - Битола

Суперфлуид - кој се додава заради финална обработка на ѕидови од завршни објекти.

У-забрзувач - кој се додава заради заштита на активно продирање на вода или оросување на ѕидови од бетон, кај сите подземни објекти, тунели, рударски окна, подруми, засолништа.

Хидрозим (антимраз) - кој се додава за против мрзнење, да не доаѓа до распукување на бетонот при ниски температури.

IV.7 Дејален ојис на суровини за производство на бетон

Цемент : Алит ($\text{Ca}_3\text{O} \cdot \text{SiO}_4$), Белит (Ca_2SiO_4), Трикалциум алуминат ($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$) и други компоненти.

Цемент е фино сомелено врзивно средство кое првенствено се состои од Калциум и Алуминиум силикати. Цементот и водата (Цементен малтер) оцврстуваат градејќи цементен камен, додека со песок и крупен песок (шљунак) гради бетон. За добивање на цемент се мешаат фино сомелени суровини, обично варовник и глина се додека не се постигне хомоген состав.

По сува или водена постапка се хомогенизира суровото цементно брашно, а потоа се врши синтерување (печење) на цементното брашно. Откако ќе се отстрани водата и CO_2 се носи на мелење во куглични мелници и се добива цемент. Во случај на потреба на мешавината му се додаваат компоненти кои недостасуваат за да се постигне саканиот хемиски состав. Во својот состав има и SiO_2 и други инградиенти во мали количини.

Молекуларна формула	Емпириска формула	Моларна маса g/mol	Изглед	Специфична тежина kg/m^3
1. $\text{Ca}_3\text{O} \cdot \text{SiO}_4$	1. $\text{Ca}_3\text{O} \cdot \text{SiO}_4$	1. 228,2	1. Кафеав	1. 2.853
2. Ca_2SiO_4	2. Ca_2SiO_4	2. 172,2	2. Плав	2. 2.378
3. $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$	3. $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$	3. 260,2		3. 3.064

Растворливост во вода g/100ml(20° C)	Точка на топење ° C	Кристална структура	Запаливост	Класификација
1. Растворлив	1. 1070	1.Базична	1.Не запалив	/
2. Растворлив	2. 1070	хексагонална стр	2.Не запалив	/
3. Растворлив	3. 1542	2.Базична хексагонална стр 3.Кубичен	3.Не запалив	/

Агрегат: Речен агрегат се состои од кварцити, габро-дијабази, силикатни метапесоци, Андезити-Дациити итн

Молекуларна формула	Емпириска формула	Моларна маса g/mol	Изглед	Специфична тежина g/cm ³
SiO ₂	SiO ₂	60,0	кафеаво црна сива боја разни гранулации	
Растворливост во вода g/100ml(20° C)	Точка на топење ° C	Кристална структура	Запаливост	Класификација
/	/	/	Не е запалив	/

Додаток: Адитив - Флуидинг е Na-β-нафталин-сулфонат-формалдехид-поликондензат. Темно кафеава течност се додава во бетонот заради подобрување на својствата.

Молекуларна формула	Емпириска формула	Моларна маса gr/cm ³	Изглед	Специфична тежина g/cm ³ (20° C)
Na-β naftalin-sulfonat-formaldehyd-polikondenzat	Na-β naftalin-sulfonat-formaldehyd-polikondenzat	/	Темно кафеава течност	1,15 ±0,03
Растворливост во вода g/100ml(20° C)	Сува материја	Кристална структура	Запаливост	Стабилност/ Реактивност
/	38 ± 2%	/	Не е запалив	Стабилен при нормални услови, при екстремно високи температуре се ослободуваат оксиди

Додаток: Адитив -

Молекуларна формула	Емпирирска формула	Моларна маса gr/cm ³	Изглед	Специфична тежина g/cm ³ (20° C)
Растворливост во вода g/100ml(20° C)	Сува материја	Кристална структура	Запаливост	Стабилност/ Реактивност

МИНЕРАЛЕН СОСТАВ НА СУРОВИНИТЕ:**(Mineral composition)**

1. Цемент (CaO 61-67%; SiO₂ 19-23%; Al₂O₃ 2,5-6%; Fe₂O₃ 0-6%; Сулфати 0-2%)
2. Агрегат [Речен или дробен камен-варовник CaCO₃ (0-4,4-8,8-16,16-31,5 мм)]
3. Адитиви (Додатоци)
4. Вода (H₂O)

Chemical Formula: 1. Cement**Composition: Општ состав на цемент**

	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Sulfate	
%	61-67%	19-23%	2,5-6%	0-6%	0-2%	

Chemical Formula: 2. Agregat**Composition: Општ состав на агрегат: 2а. Песок речна**

	Kvarciti	Gabro dijabazi	Silikatni metapesoci	Andeziti Daciti	Kalkareniti	Varovnici -dolomiti

%	30-37%	15-20%	9-14%	8-12%	6-10%	3-8%
---	--------	--------	-------	-------	-------	------

Chemical Formula: 2. Agregat

Composition: Општ состав на агрегат: 2б. Дробен камен варовник

	Kalcit	Kvarc	Dolomit	Sericit, muskovit, magnetit i dr. min.
%	80%	15%	3%	okolu 2%

Chemical Formula: 3. Dodatok-aditiv

Composition: Hidrofob, Superfluid

	Na-β naftalin-sulfonat-formaldehid-polikondenzat	Drugo		
%	99	1		

НАПОМЕНА:

1. Адитивите се опишани погоре, додека составот зависи од производителот.
2. Составот на агрегатите може да биде различен и променлив, а ги одредува физичките особини и хемискиот состав на агрегатите.
- 2.a. Агрегатите се состав на различни материјали, и се делат на речни (магматски) и варовнички (карпести).

IV. 8 Лабораторија

Основна обврска на Лабораторијата при Бетонска база - Битола е контрола на квалитетот на произведениот готов бетон. Споредни обврски кои се извршуваат: Контрола на агрегатите, цементот и водата, сушење и

просејување на материјалот, мерење на температурата на готовиот свеж бетон и мерење на влажност на материјалот.

За контрола на квалитетот на готовиот бетон се земаат контролни бетонски коцки со димензии: 15x15x15 cm во метални калапи. Контролно тело се зема од секој тип на произведен бетон дневно. Откако ќе се земе пробното тело, наредниот ден се отстранува од калапот и се става во базен со вода, каде што отстојува 28 дена на температура од 20 °C(+2 °C), а потоа се врши мерење на јакост на притисок на контролните тела, спортед бараните марки. Ова испитување се врши со механичка преса. По потреба, контролните тела се испитуваат и на 3 дена, при што процентот на бараната марка треба да изнесува минимум 50% од бараната марка. После 28 дена се врши испитување на јакост на бетонот т.е се проверува дали ја постигнува марката на бетонот.

Друг дел од опремата се ситата за просејување на соодветните фракции на агрегат. Лабораторијата поседува и порозиметар, кој се употребува за одредување на процентот на пори во бетонската мешавина. Како втор репер за квалитет на бетонот, се користи Абрамсов конус (слампметар), со кој се одредува козистенцијата на бетонот. Последен дел од опремата претставува сушница на материјал. Во централната Лабораторија на Гранит - Скопје се испраќаат пробни количини на цемент и агрегати, кои потоа се подложени на испитување (запреминска тежина, специфична тежина, кршливост).

Како повратна информација, Бетонска база - Битола добива месечна потврда за АТЕСТ за квалитетот на готовиот бетон и употребените материјали.

ТАБЕЛА IV.1.1. Детали за суровини, меѓупроизводи поврзани со процесите, а кои се употребуваат или создаваат на локацијата

Бетонска база - Битола

Реф.број или Шифра	Материјал/ Супстанција	CAS број	Категорија на опасност	Количина (тони)	Годишна употреба (тони)	Природа на употреба та	R Фраза	S Фраза
1.	Цемент: CaO SiO ₂ Al ₂ O ₃		Нема	2 115,577	2 115,577	За спремање на свеж бетон	Нема	Нема
2.	Агрегат: речна песок Кварцит Габро-дијабаз		Нема	2000 м ³	2000 м ³	За спремање на свеж бетон	Нема	Нема
3.	Агрегат: дробен песок варовник CaCO ₃	471-34-1	Нема	6000 м ³	6000 м ³	За спремање на свеж бетон	Нема	Нема
4.	Додаток Хидрофоб Хидрозим Суперфлуид		Нема	0.33 t 1.03 t 1.04 t	0.33 t 1.03 t 1.04 t	За спремање на свеж бетон	Нема	Нема

ТАБЕЛА IV.1.1. Детали за производи, поврзани со процесите, а кои се употребуваат или создаваат на локацијата

Бетонска база - Битола

Реф.број или Шифра	Материјал/Супстанција	CAS број	Категорија на опасност	Количина (тони)	Годишна употреба (тони/год.)	Природа на употреба	R Фраза	S Фраза
1.	Готов бетон		Нема	5900 m ³	5900 m ³	Во градежништво	Нема	Нема

