
CEMENT CONCRETE AND HIS INFLUENCE ON THE ENVIRONMENT

Zorica MladenovaFaculty of Natural and Technical Sciences, University “Goce Delcev”, Stip, Macedonia
mladenova_zorica@yahoo.com

Abstract: Concrete is one of the most used building materials. The main reason for extensive use is that the ingredients for the production of concrete are easily accessible, or ingredients for the manufacture of concrete are very close to the settlements and industrial centers. Concrete is actually an artificial building material of composite type. It is obtained from many different types of aggregate with a share of bonds of organic and inorganic origin. From this it turns out that there are several types of concrete: gypsum - concrete, lime - concrete, water - based concrete, asphalt - concrete, but the fact remains that besides all these types of concrete, the widest application has cement concrete, or concrete in which the cement occurs as a binder. It is estimated that the average annual production of concrete is over ten billion tons. Concrete as finished material is ecologically clean material. However, the production of concrete, that is, its constituent components has a great impact on the environment. Concrete as a material is a major consumer of natural resources, such as stone, sand and water, and on the other hand a consequence of the construction and destruction of the facilities is the creation of large quantities of construction waste. In this paper, concrete will be presented as a building material, ie, the process of production of concrete will be presented, materials needed for production and environmental impact from the production process and the process of obtaining the necessary materials.

Keywords: resource, influence, environment, energy, emissions.

ЦЕМЕНТЕН БЕТОН И НЕГОВОТО ВЛИЈАНИЕ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА**Зорица Младенова**Факултет за Природни и Технички науки, Универзитет “Гоце Делчев“, Штип, Република
Македонија mladenova_zorica@yahoo.com

Резиме: Бетонот е еден од најупотребуваните градежни материјали. Главната причина за неговата голема употреба е во тоа што состојките за производство на бетон се лесно достапни, односно состојките за производство на бетон се наоѓаат на мала одалеченост од населените подрачја и индустриските центри. Бетонот всушност претставува вештачки градежен материјал од композитен тип. Тој се добива од многу различни видови на агрегат со удел на врзивни средства кои се од органско и неорганско потекло. Од ова произлегува дека постојат повеќе типови на бетон и тоа: гипс - бетон, вар - бетон, бетон на база на водено стакло, асфалт – бетон, но останува фактот дека покрај сите овие типови на бетон, најширока примена има цементниот бетон, односно бетонот кај кој како врзивно средство се јавува цементот.

Се проценува дека просечното годишното производство на бетон изнесува над десет милјарди тони. Бетонот како готов материјал е еколошки чист материјал. Меѓутоа производството на бетон, односно на неговите составни компоненти има големо влијание врз животната средина. Бетонот како материјал е голем потрошувач на природни ресурси, како што се каменот, песокот и водата, а од друга страна последица од изградбата и рушењето на објекти е настанувањето на големи количини на градежен отпад. Во овој труд ќе биде претставен бетонот како градежен материјал т.е. ќе биде претставен процесот на производство на бетон, материјалите потребни за производство и влијанието врз животната средина од процесот на производство и процесот на добивање на потребните материјали.

Клучни зборови: Ресурси, влијание, животна средина, енергија, емисии.

1. ВОВЕД

Бетонот како градежен материјал бил познат уште многу одамна, за што сведочат многу објекти во сите краишта на земјината топка. Почетоците на користење на бетонот се од времето кога Асирците и Вавилонците користеле глина како врзувачка материја или цемент. Египќаните користеле вар и гипс цемент. Додека во 1756 година, британскиот инженер John Smeaton го направил првиот модерен бетон (хидрауличен цемент) додавајќи камчиња како груб агрегат и мешање на тула во цементот. Во 1824 година англискиот пронаоѓач Joseph Aspdin го измислил Портланд цементот кој има останато како доминантен цемент, односно

кој се користи во производството на бетон. Joseph Aspdin го создал првиот вистински вештачки цемент со заедничко горење на варовник и глина. Процесот на горење ги променил хемиските својства на материјалите и Joseph Aspdin создал посилен цемент од оној кај кој се користи обичен смачкан варовник. Со терминот бетон во најопшт случај се означува сложен градежен материјал, составен од: агрегат, врзувачко средство и вода, а во одредени случаи и специјални додатоци – адитиви. Бетонот се прави со мешање на:

- Агрегат или гранулат
- Врзиво
- Вода
- Додатоци (адитиви)

Бетонот всушност претставува вештачки градежен материјал од композитен тип. Тој се добива од многу различни видови на агрегат со удел на врзивни средства кои се од органско и неорганско потекло. Од ова произлегува дека постојат повеќе типови на бетон и тоа: гипс - бетон, вар - бетон, бетон на база на водено стакло, асфалт – бетон, но останува фактот дека покрај сите овие типови на бетон, најширока примена има цементниот бетон, односно бетонот кај кој како врзивно средство се јавува цементот.

2. СОСТАВНИ КОМПОНЕНТИ НА БЕТОНОТ

Погоре веќе ги спомнавме составните компоненти на бетонот, односно материјалите кои се потребни за производство на бетон, сега ќе ја разгледаме секоја компонента посебно.

2.1. АГРЕГАТ

Агрегатот е најзастапена компонента во вкупната бетонска маса (70-80%). За приготвување на бетон се користат агрегати од различно потекло - природно и вештачко, односно се користи:

- природен агрегат (песок, чакал и дробина);
- дробен или мелен агрегат добиен со иситнување на монолитни или неврзани карпи;
- вештачки агрегат добиен од разни отпадни материјали и индустриски нус-производи (отпадоци од дрво, згура, експандиран перлит, вулкански материјали и др.);
- специјални агрегати, како што се кермазитот, експандираниот перлит, разни влакнести материјали и др.

За производството на бетон подеднакво се користат и природниот и дробениот агрегат. Дробениот агрегат е поскап, па од тие причини најчесто се користи природниот - особено речниот агрегат.

2.2. ВРЗИВНИ СРЕДСТВА

Врзивните средства имаат задача да ги поврзат деловите од агрегатот во една компактна целина. Како врзивно средство може да се користат сите видови цемента, градежна вар, гипс, асфалт, разни видови полимери и друго. Од врзивното средство зависи за кој тип на бетон ќе станува збор, а типот на бетон зависи од: за што е наменет бетонот?. Покрај сите овие типови на бетон, најширока примена има цементниот бетон, односно бетонот кај кој како врзивно средство се јавува цементот. Овој тип на бетон по правило би требало да се нарекува цемент – бетон, но во праксата овој бетон се нарекува само бетон.

Цементот е хидраулично минерално врзивно средство, кое се добива со мелење на портланд-цементниот клинкер - вештачки камен материјал, кој се создава со печење на варовник и глина. Покрај портланд - цементниот клинкер за кој се користи мешавина од глина и варовник, во цементот се додава и помала количина на гипс заради регулирање на времето на врзување на цементот.

2.3. ВОДА

Водата е неопходна компонента во секоја бетонска мешавина. Нејзината улога е повеќекратна и тоа:

- ја овозможува хидратацијата на цементот - процес во кој се навлажнуваат сите зрна од цементот заради нивно учество во процесот на сврзувањето;
- обезбедува добра обработливост и вградливост на свежата бетонска мешавина;
- водата служи и како средство за нега на бетонот.

Водата треба да биде чиста, без примеси на соли, киселини и органски материи. Водата од водоводните мрежи ги задоволува тие карактеристики, останатите води пред употреба за производство на бетонска мешавина треба да се испитат.

3. ПРОЦЕС НА ПРОИЗВОДСТВО НА БЕТОН

Пред да се почне со приготвување на бетонска мешавина, треба да се утврди – проектира составот на бетонската мешавина. Под поимот проектирање се подразбира процесот во кој се врши избор на видот и

тежинскиот сооднос на цементот, водата, агрегатот и адитивите (евентуално) во единица волумен готов бетон.

При проектирањето на бетонската мешавина треба да се дефинира: транспортот, вградувањето, збивањето, негата на бетонот и проектните услови за квалитет на бетонот.

Приготвувањето на бетонската мешавина може да се изврши во фабрики за бетон кои најчесто се лоцирани надвор од градилиштето или во погони за бетон на самото градилиште.

За добивање на поголеми количини бетон се применуваат фабрики за бетон. Тие можат да бидат:

- стационарни и
- подвижни-мобилни.

Фабричкото производство на бетонот се врши по следната постапка: бетонот комплетно се подготвува во фабриката за бетон, а потоа се товари во транспортно средство со кое се транспортира до градилиштето. Во текот на транспортот бетонот лесно се меша, со што се спречува неговата сегрегација.

4. ВЛИЈАНИЕ НА БЕТОНОТ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

Бетонот како готов материјал е еколошки чист материјал. Меѓутоа производството на бетон, односно на неговите составни компоненти има големо влијание врз околината. Бетонот како материјал е голем потрошувач на природни ресурси, како што се: каменот, песокот и водата, а од друга страна последица од изградбата и рушењето е настанување на големи количини на градежен отпад.

Количински најмногу застапен во бетонот е агрегатот (крупен или ситен), потоа следуваат цементот (вообичаено портланд) и водата, со примеси од додатоци кои влијаат на одредени својства.

За производството на бетон годишно се користат 10-11 милијарди тони агрегати во светот, а ископувањето, обработката и транспортот на такви големи количини на агрегат, бара огромни количини на енергија и влијае на природната рамнотежа.

Производството на агрегат за производство на бетон, но и за други намени опфаќа различни активности, со што доаѓа до потрошувачка на енергија и до создавање на стакленички гасови, односно до ова доаѓа со:

- Отстранување на вегетацијата и земјата за изградба на постројки
- Бушење, минирање и ископ на материјалот
- Транспорт на материјалот од изворот до местото на обработка
- Обработка на материјалот, вклучувајќи дробење, перење
- Транспорт до местото на употреба.

Производството на агрегат се манифестира со повеќе видови на влијанија врз животната средина, а тие влијанија се во форма на бучава, прашина, зголемен промет во сообраќајот, загадување на подземните води, визуелни промени на пејзажот.

Влијание од производството на агрегат врз животната средина (Лангер, 2009):

1. Промена на пејзажот е едно од најголемите влијанија што ги има производството на агрегат врз животната средина, па затоа се препорачува да се рехабилитираат каменоломите.

2. Бучава и прашина - Примарниот извор на бучава е движењето на возилата, работата на погонот за производство и рударството. Производителот е одговорен да осигура дека нивото на бучава не ги надминува дозволените вредности. Опремата што предизвикува бучава или прашина треба да се постави испред природни бариери, кои ќе ја апсорбираат бучавата и ќе го спречат преносот на прашина.

3. Вибрациите од рударството може да се појават на дневно ниво или од еднаш до двапати годишно. Вибрациите се појавуваат преку површината на земјата и дел од енергијата оди во атмосферата, а се чувствува најмногу во рамките на конструкцијата.

4. Влијание врз подземните води - Тоа зависи од локалните геолошки, хидролошки и климатски услови. Во сува клима, испарувањето на водата може да го намали нивото на подземните води; во услови на влажна клима, врнежите можат да го исперат каменоломот и да го зголемат нивото на подземни води.

5. Влијание на површинските води - При производството на агрегатот се отстранува вегетацијата која може да го зголеми дотокот. Со цел да се намали негативното влијание врз животната средина, потребно е да се изведат детални хидролошки истражувања пред да се отстрани агрегатот. Несоодветна екстракција на агрегатот може да ја забрза ерозијата, да ја загрози стабилноста на насипот и квалитетот на водата и да доведе до губење на крајбрежните живеалишта. Оштетените области можат да бидат заштитени со вегетација и одводнување. Треба да се обезбеди континуирана инспекција и соодветно одржување т.е. контрола на ерозија.

6. Влијание врз сообраќајот - Во областа каде што се ископува агрегатот, сообраќајот со камиони е зголемен. За да се намали влијанието врз другиот сообраќај, потребно е да се проектират посебни патишта за

транспорт на агрегатот од каменоломите, да се изврши покривање на материјалот при транспортот за да се спречи ширењет на материјалот т.е. расејување, соодветно е да се одржуваат камионите и да се прилагоди патот кон новите барања.

Покрај тоа, конкретната индустрија исто така користи големи количества свежа вода, една милијарда тони годишно. Иако овие бројки се застрашувачко големи, најголемо негативно влијание врз животната средина има производство на портланд цемент. Имено, за секој произведен цементен тон, потребно е да се потрошат 1,5 тони варовник со користење на фосилни горива како енергија во производството. На годишна основа, се произведува 1,6 милијарди тони цемент, што е одговорно за 7% од вкупните емисии на CO₂ во атмосферата. Се смета дека од 1850та до 2006та година во Земјината атмосфера се акумулирани $330 \times [10]^9$ тони CO₂, што се создава со согорување на горивото и емиси од производството на портланд цементот.

Потрошувачката на енергија за производство на цемент е 7,32 MJ/kg, а емисијата на стакленички гасови приближно 1kg по kg портланд цемент произведен во постројки со вообичаена опрема.

5. ЗАКЛУЧОК

При производството на секој од градежните материјали и користењето на производите во градежништвото, се активира широка мрежа на влијанија врз животната средина и здравјето на човекот. Овие влијанија достигнуваат и пошироко од градилиштата. Според изведени истражувања за влијанијата на материјалите врз околината и според застапеноста во градежната пракса, бетонот, асфалтот, металот, челикот и алуминиумот претставуваат област во која треба да се делува, за да би се променила моменталната состојба. Преку проектирањето на материјалите и измена на нивниот состав, како и процесот на производство може да се промени влијанието на материјалите врз животната средина.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Атанасовски, С., Дугалиќ, Ј. и Трајковска, Л. (2013), Технологија на бетон, Министерство за образование и наука на Република Македонија;
- [2] Борис Крстев (1998), Технологија на материјалите во рударството, Универзитет “Св. Кирил и Методиј“ Скопје;
- [3] Борис Крстев (2002), Материјали во рударството, Универзитет “Св. Кирил и Методиј“ Скопје;
- [4] D. Vrkljan, M. Klanfar. Tehnologija nemetalnih mineralnih sirovina. Cement. RGN, lipanj 2010.
- [5] Ivan Lukić (2015), KOMPARATIVNA ANALIZA OSNOVNIH SVOJSTAVA KONSTRUKCIJSKIH BETONA SPRAVLJENIH SA RAZLIČITIM VRSTAMA LAKIH AGREGATA, DOKTORSKA DISERTACIJA, Novi Sad;
- [6] Кирил Г. и Тони А., (2010), печатени предавања Технологија на бетонот, Скопје
- [7] Красимир П., Ружица Р., Дубравка Б., (2003), Proizvodnja cementa I odrzljivi razvoj, Gradzevinar 55