



Ref. nr. 2544/2

Prishtinë 26/11/2024

Formulari F3

**RAPORT VLERËSIMI TË DORËSHKRIMIT TË PUNIMIT TE DIPLOMËS  
MASTER**

FAKULTETI I INXHINIERISË SË NDËRTIMIT				
Vendimi i Këshillit të FIN-it	Nr.	473/1	Date	20.02.2023
Komisioni vlerësues sipas vendimit të këshillit	1.	Prof.asoc.dr.Misin	Kryetar	
	2.	Prof.dr.Naser Kabashi	Mentor	
	3.	Prof.asoc.dr Cene Krasniqi	Anëtar	
Emri i projekt propozimit i miratuar sipas vendimit të këshillit të FIN.	<b>PËRMIRSIMI I VETIVE MEKANIKE TË BETONIT ME PËRDORIMIN E FIBRAVE SI SHITESA NË RASTET E ELEMENTEVE NË PËRKULJE ME APLIKIM NË STRUKTURAT INXHNIERIKE</b>			
Vlerësimi i dorëshkrimit				
Doreshkrimi I pergaditur per vleresim me titull:  <b>PËRMIRSIMI I VETIVE MEKANIKE TË BETONIT ME PËRDORIMIN E FIBRAVE SI SHITESA NË RASTET E ELEMENTEVE NË PËRKULJE ME APLIKIM NË STRUKTURAT INXHNIERIKE</b> nga kandidati Valmir Krasniqi, bsc.ndert.bazuar ne detyren e parashtruar ne raportin e projektpropozimit dhe punen e pergaditur dhe te realizuar paraqesim kete:  <b>RAPORT</b>  Punimi I diplomes –MASTER I pergaditur nga kandidati Valmir Krasniqi, bsc.ndert. me titull: <b>PËRMIRSIMI I VETIVE MEKANIKE TË BETONIT ME PËRDORIMIN E FIBRAVE SI SHITESA NË RASTET E ELEMENTEVE NË PËRKULJE ME APLIKIM NË STRUKTURAT INXHNIERIKE</b> , permban gjithsejt 93 faqe te shkruara , 84 figura, 9 tabela si dhe listen e simboleve dhe shkurtesave te perdorura ne punim. Punimi eshte ndare ne kapitujt dhe pjeset percjellese si ne vijim: <ul style="list-style-type: none"><li>- Kapitulli I- BETONI SI MATERIAL KOMPOZIT DHE APLIKIMI NË STRUKTURA</li><li>- Kapitulli II- BETONET E PËRFORCUARA ME FIBRA ÇELIKU DHE POLIPROILENI</li></ul>				





- Kapitulli III- RAST STUDIMI-MIX DESIGN I BETONIT ME FIBRA DHE EKZAMINIMET
- Kapitulli IV- PERFUNDIMET DHE REKOMANDIMET
- REFERENCAT
- **Analiza e Kapitujve dhe materialit si tersi**

#### Kapitulli I- BETONI SI MATERIAL KOMPOZIT DHE APLIKIMI NË STRUKTURA

Perdorimi i betonit si material dhe permbusja e kerkesave te parashtruara ne funksion te kohes dhe qellimit ka nje zhvillim dhe avansim te betonit si material. Kjo eshte prezentuar permes objekteve te etapa te ndryshme kohore duke filluar nga kohet e hershme e deri tek kohet e sotme.

Ne kuader te permbushjes se kerkesave kandidati ka prezentue komponentet perberese dhe ndikimin e ketyre komponenteve ne permbushjen e kerkesave te betonit , duke filluar nga : Agregati, cimentoja , uji, shtesat mineralogjike, shtesat kimike dhe me theks te vecante ne perdorimin e fibrave si materiale te kohes.

Meqenese fibrat jane ne zhvillim dhe avansim jane prezentue llojet e fibrave dhe ate;

- Fibrat e celikut
- Fibrt sintetike nga materialet polimere te llojeve te ndryshme

Poashtu me qellim te njohurive jane prezentue karakteristikat gjeometrike dhe parametrat tjere me ndikim, ne permiresimin e sjelljes se betonit duke u fokusues ne : sjelljen e betonit dhe permiresimin e sjelljes ne perkulje te elemnteve.

#### Kapitulli II- BETONET E PËRFORCUARA ME FIBRA ÇELIKU DHE POLIPROPILENI

Meqenese kemi nje aplikim te fibrae te celikut dhe atyre te polipropilene si fibra ne aspetin e perdorimit ne masen e betonit te njome dhe homofjenizimit te tyre , jane prezentue kushtet dhe kekresat me theks ne : masen e njome te betonit , perpunueshmerine, vuarjen ne veper dhe betonin e ngurtesuar si rezultat dales.

Meqenese betoni i ngurtesuar karkaterizohet me pranimin dhe aftesine mbajttese nen veprimin e ngarkesave te ndryshme eshte prezentue sjellja :

- Rezistenca ne shtypje
- Rezistenca ne perkulje
- Rezistenca ne terheqje
- Duktiliteti si parameter i rendesishem



Ref. nr. \_\_\_\_\_

Prishtinë 25\_11\_/2024

Permirosimi i ketyre vetive mekanike te betonit , eshte plotesue me aplikimin ne pozicione te ndryshme perkatese per dokumentim te permbushjes se ketyre vetive ne objekte specifike dhe ate per;

-objekte te infrastruktures

-Tunele

-objekte te larta

Menyra e vendosjes apo aplikimit eshte prezentue ne detale duke u nderlidhur edhe me raste te caktuara.

- Kapitulli III- RAST STUDIMI-MIX DESIGN I BETONIT ME FIBRA DHE EKZAMINIMET

Menyra e vleresimit te ndikimit te aplikimit te fibrave eshte realizuar permes rastit studimor qe eshte realizuar ne Fabriken e Betonit “Tony Beton” ndersa hapat tjere perfshire mirembajtjen , ekzaminimet dhe vleresimet e rezultateve jane realizuar ne Laboratorin e Fakultetit te Inxhinierise se Ndertimit.

Meqenese kemi parashtrur detyren konceptuale , atehere eshte prezicue Klasa e betonit, klasa e ekspozimit , si dhe komponentet perberese per mostrat e e pergaditura qe do I nenshtrohen ekzaminimeve, qe ne fakt eshte aplikue Mix Design I aprovuar.

Te dhenat per komponentet perberese , perfshire edhe fibrat jan eprezentue me karakteristikat teknike dhe dozimin per 1 m<sup>3</sup> e me pastaj per betonin e pergaditur per numrin e mostrave qe jane marre per ekzaminime.

Parametri si variabel ne kete rast eshte aprovue ndryshimi I sasise se vfibrave dhe ate per pese raste studimit;

-Rasti I pare –ETALONI

Rasti I dyte – 500 gr/m<sup>3</sup>

Rasti I trete- 600 gr/m<sup>3</sup>

Rasti I katert- 800 gr/m<sup>3</sup>

Rasti I peste -1000 gr/m<sup>3</sup>

Per te gjitha rastet eshte orientue detyra ne vleresimin e parametrave ne betonin e njome;

- Konsistenca

- Perpunesheria

- Masa vellimore

- Homogjenizimi I fibrave





UNIVERSITETI I PRISHTINËS  
"HASAN PRISHTINA"  
UNIVERSITY OF PRISTINA  
FAKULTETI I INXHINIERISË SË NDËRTIMIT – CIVIL ENGINEERING FACULTY

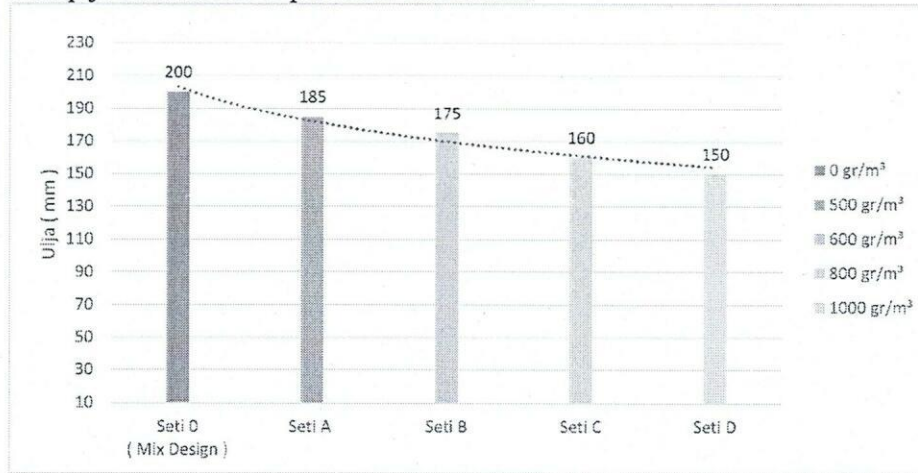
Rr. Agim Ramadani, Ndërtesa e "Fakulteteve Teknike", 10000 Prishtinë, Kosovë  
Tel: +383 38 554 899 URL: <https://fin.uni-pr.edu> e-mail: [fin@uni-pr.edu](mailto:fin@uni-pr.edu)

Ref. nr. \_\_\_\_\_

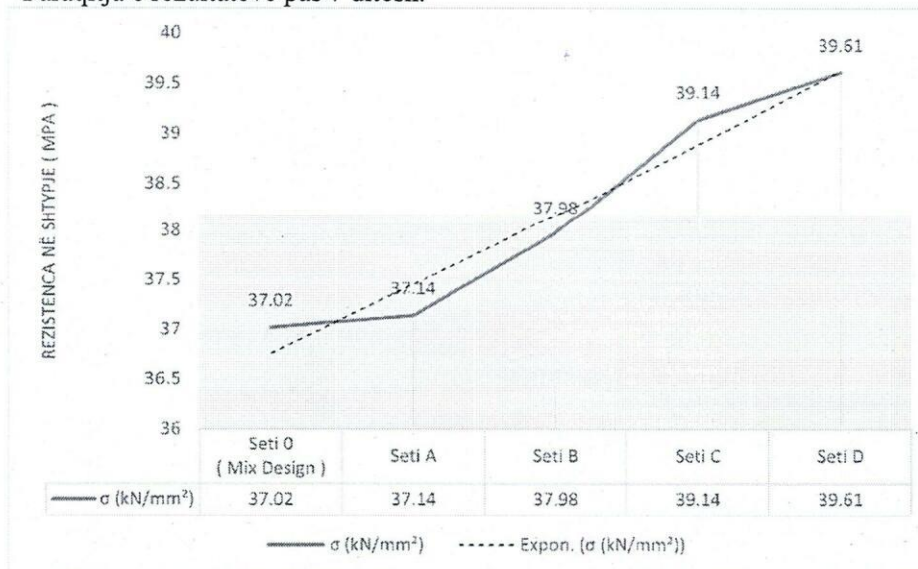
Prishtinë 25\_/11\_/2024

Mirembajtja e mostrave është bërë në kushte laboratorike me qëllim që me pastaj të I nenshtrohen ekzaminimeve në Kohën pas 7 dhe 28 ditësh, për vlerësime sipas detyrës.

Rezultatet e ekzaminimeve të përmbledhura janë prezentuar në disa raste, dhe atë:  
Paraqitja e konsistencës për rastet e definuara



Paraqitja e rezultateve pas 7 ditësh:







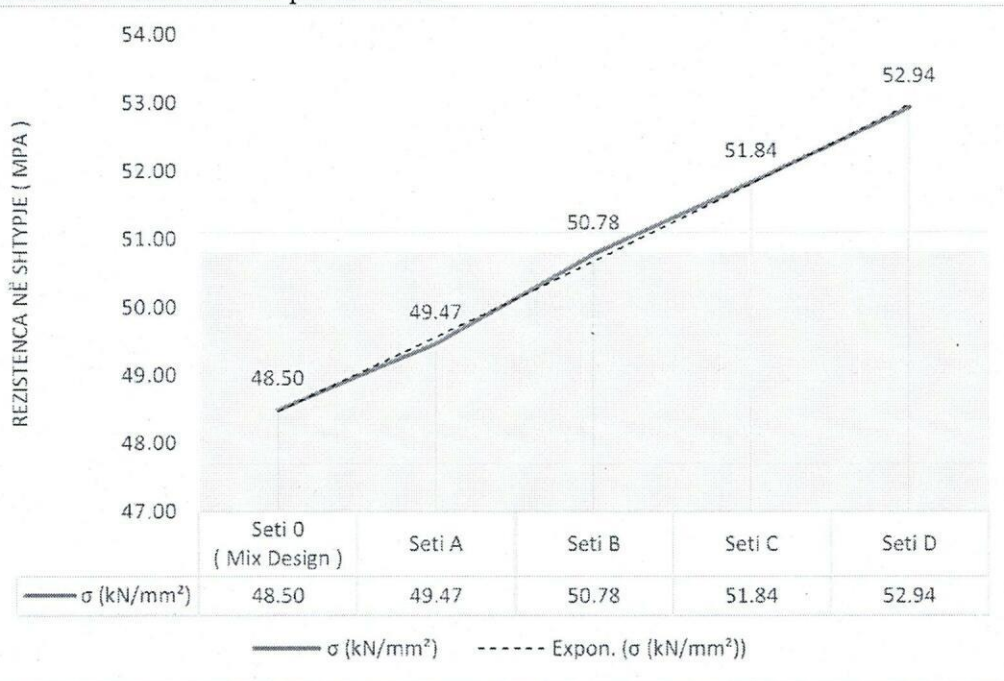
UNIVERSITETI I PRISHTINËS  
"HASAN PRISHTINA"  
UNIVERSITY OF PRISTINA  
FAKULTETI I INZHINIERISË SË NDËRTIMIT – CIVIL ENGINEERING FACULTY

Rr. Agim Ramadani, Ndërtesa e "Fakulteteve Teknike", 10000 Prishtinë, Kosovë  
Tel: +383 38 554 899 URL: <https://fin.uni-pr.edu> e-mail: [fin@uni-pr.edu](mailto:fin@uni-pr.edu)

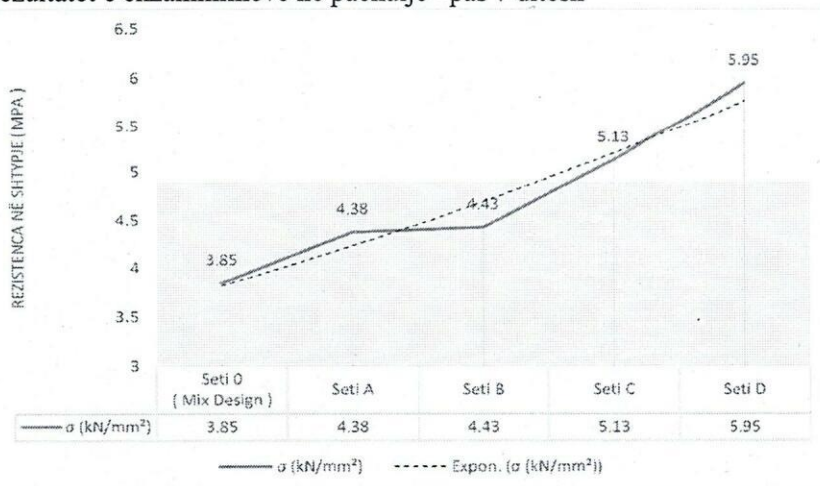
Ref. nr. \_\_\_\_\_

Prishtinë 25\_/11\_/2024

Rezultate te ekzaminimeve pas 28 ditesh



Rezultatet e ekzaminimeve ne paekulje –pas 7 ditesh





UNIVERSITETI I PRISHTINËS

“HASAN PRISHTINA”

UNIVERSITY OF PRISTINA

FAKULTETI I INXHINIERISË SË NDËRTIMIT – CIVIL ENGINEERING FACULTY

Rr. Agim Ramadani, Ndërtesa e “Fakulteteve Teknike”, 10000 Prishtinë, Kosovë

Tel: +383 38 554 899

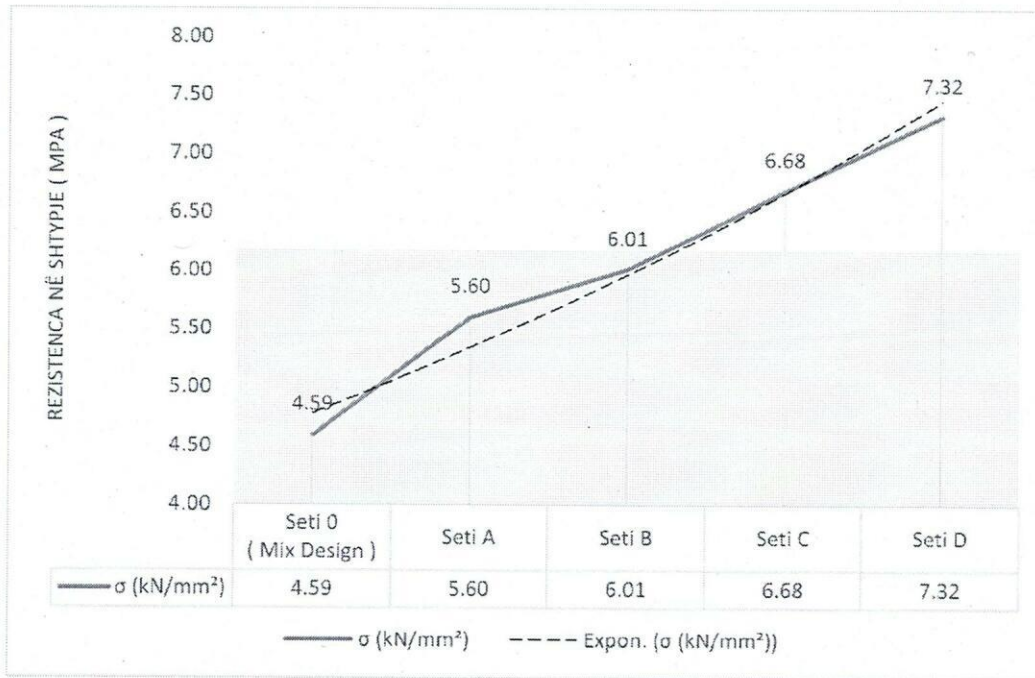
URL: <https://fin.uni-pr.edu>

e-mail: [fin@uni-pr.edu](mailto:fin@uni-pr.edu)

Ref. nr. \_\_\_\_\_

Prishtinë 25 /11 /2024

Rezultatet e ekzaminimeve ne perkulje pas 28 ditesh



Ekzaminimet jane vleresuar ku rezultatet jane krahasue dhe jane vleresue per secilin rast.





UNIVERSITETI I PRISHTINËS

“HASAN PRISHTINA”

UNIVERSITY OF PRISTINA

FAKULTETI I INXHINIERISË SË NDËRTIMIT – CIVIL ENGINEERING FACULTY

Rr. Agim Ramadani, Ndërtesa e “Fakulteteve Teknike”, 10000 Prishtinë, Kosovë

Tel: +383 38 554 899

URL: <https://fin.uni-pr.edu>

e-mail: [fin@uni-pr.edu](mailto:fin@uni-pr.edu)

Ref. nr. \_\_\_\_\_

Prishtinë 25 /11 /2024

#### Kapitulli IV- PERFUNDIMET DHE REKOMANDIMET

Kerkesat e parashtruara ne detyre jane anlizuar bazuar ne rezultatet dalese me crast , kandidati ka prezentue disa perfundime te rendesishme:

- Rritja e dozimit apo sasisë së fibrave në masë të madhe ndikon në pëprunueshmerinë e betonit , në fakt me zvogelimin e konsistencës , e me theks të veçantë në përdorimin e 1000 gr/m3.
- Rezistenca e betonit të përforcuar me fibra në masën e rekomanduar nga prodhuesi Sika prej 600 gr/m3 ka ndikim shumë të vogël në rezistencën në shtypje. Prandaj edhe në rastet e rezistencës në shtypje nuk kemi ndonjë ndikim te theksuar.
- Rezistenca e betonit të përforcuar me fibra për masën e rekomanduar nga prodhuesi Sika prej 600 gr/m3 ka ndikim mbi 30 % në rezistencën në përkulje, çka është edhe rezultati dalës i këtij punimi, qe natyrisht vlerat tjera jane krahasuese ne gjetjen e optimizimit te perdorimit , edhe perkunder se aplikimi i fibrave ne dozim prej 1000 gr/m3 arrine vlere deri ne 50 % krahasuar me etalonin.
- Shkalla e përmirimit të vetive të betonit të përforcuar me fibra varet nga: lloji I fibrave, përqindja e fibrave në përzjerje, orientimi dhe raporti l/d.

Krahas perfundime kandidati prezenton edhe disa rekomandime qe jane specifike ne mundesine e aplikimit te drejte per permbushjen e kerkesave te parashtruara ne detyre, me theks te vecante ne :

- Llojin e fibrave ne aspektin gjeometrik dhe raportin l/d
- Aplikimin e fibrave sipas kekresave te ndryshme te parashtruara , si ne rastin tone Rezistenca ne perkulje
- Arritja e homogjenizimit te fibrave ne masen e betonit



Ref. nr. \_\_\_\_\_

Prishtinë 25 /11 /2024

Punimi i diplomes –MASTER të kandidatit **Valmir Krasniqi**, bsc.ndert me titull :

**PËRMIRSIMI I VETIVE MEKANIKE TË BETONIT ME PËRDORIMIN E FIBRAVE  
SI SHITESA NË RASTET E ELEMENTEVE NË PËRKULJE ME APLIKIM NË  
STRUKTURAT INXHINIERIKE**

, nga komisioni vlerësohet se kandidati ka patur për shtjellim një detyre qe nderlidhet me analizen dhe sjelljen e betonit ne perulje me aplikimin e fibrave , dhe vleresimin me aplikimin e punes eksperimentale.

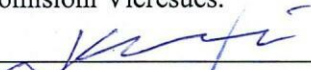

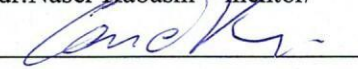
Komisioni konsideron se kandidati Valmir Krasniqi, bachelor i ndërtimtarisë. në këtë punim prezanton njohuri në shtjellimin e problematikës ne aspektin e analizes dhe aplikimit te fibrave si komponente shtese ne beton ne permiresimin e vetive mekanike te sjelljes se betonit ne perkulje.

Punimi dorëzuar për vlerësim plotëson kushtet të cilat kërkohen me Ligjin për Arsimin e Lartë, Rregullorën për Studime Master të FIN, prandaj i propozon Departamentit te Konstruksioneve ; Këshillit te Fakultetit te Ndërtimtarisë në Prishtinë të miratoi këtë raport dhe të vazhdoi procedurën për mbrojtjen publike të tij.

Data e hartimit/nënshkrimit të raportit

25.11.2024

Komisioni Vlerësues:

1.   
/ Prof.asoc.dr.Misin Misini –kryetar/
2.   
/ Prof.dr.Naser Kabashi –mentor/
3.   
/ Prof.asoc.dr.Cene Krasniqi – anëtar/



## ABSTRACT

Concrete is one of the most widely used materials in the construction field. In general, it represents a composite material composed of several components such as aggregate, cement, water, and additives through a technological mixing process. The rationale behind the composite material is linked to the good performance of concrete under loads, the impact of environmental conditions, special conditions, but also with shortcomings in certain aspects.

In the context of improvements, concrete is closely related to its longevity as a material, enhancing its resistance to bending and increasing ductility. For this, measures must be taken to ensure these parameters improve.

Since we are dealing with a composite material, the influence of the constituent components has specific impacts, making it more complex in terms of behavior under various influences. Low tensile strength, limited ductility, and low resistance to fracture characterize ordinary concrete.

The increasing demands for constructing structures with high longevity represent a fulfillment of these needs with an approach in terms of design and concrete. Despite the demand for structures with greater longevity, there is also a need for the use of new materials and technologies, where today particular importance is given to the use of various fibers such as glass, polypropylene, steel, carbon, etc.

The use of fiber-reinforced concrete has steadily increased in recent years. Reinforcing concrete with high-tensile-strength steel fibers enhances the mechanical properties of concrete and also reduces cracking due to plastic shrinkage, increases resistance to bending, impact resistance, and resistance to cyclic actions.

In addition to this, polypropylene fibers are also applied, particularly in specific conditions, reducing cracks from plastic shrinkage and increasing resistance to freeze-thaw cycles. The shortcomings of concrete and its behavior in certain areas can be improved through the use of fibers.

Keywords: Fiber-reinforced concrete, Polypropylene fibers, Steel fibers, Bending resistance, Workability, Ductility.

UNIVERSITETI I PRISHTINËS "HASAN PRISHTINA"  
FAKULTETI I INXHINIERISË SË NDËRTIMIT  
PRISHTINË

Pranuar me: 12.11.2024			
Nj.org.	Numër	Shtojca	Vlera
06	2295/1	-	-

## ABSTRAKT

Betoni është njëri nga materialet që përdoret në masë më të madhe në fushën e ndërtimit . Në përgjithësi paraqet nje material kompozit i përbërë nga disa materialeve si agregati, çimento, uji dhe shtesat përmes një procesi teknologjik me përzierje. Arsyeshmëria e materialit kompozit është e lidhur me sjelljen e mirë të betonit nga ngarkesat, ndikimet e kushteve të ambientit, kushteve të veçanta, mirpo edhe me mangësi në disa aspekte.

Në konceptin e përmirsimeve, betoni është i lidhur ngusht me jetëgjatësinë e tij si material ,permiresimin ne aspektin e rezistences ne perkulje dhe rritjes se duktiliteti si dhe për këtë do të duhet të mirren masa që këta parametra të kenë përmiresime.

Meqenëse kemi të bëjmë me një material kompozit atëherë ndikimi i komponentëve përbërëse ka ndikimet e veçanta e kjo e bënë më shumë kompleks në aspektin e sjelljës nga ndikimet e ndryshme.

Rezistenca e ulët në tërheqje, duktiliteti i kufizuar, rezistenca e ulët ndaj thyerjes e karakterizojnë betonin e zakonshëm.

Kerkesat në rritje per ndërtimin e strukturave me jetëgjatësi të madhe paraqesin permbushje te ketyre me qasje ne aspektin e projektimit dhe te betonit . Përkundër kërkesës për struktura me jetëgjatësi sa më të madhe vjen edhe nevoja edhe për përdorim të materialeve dhe teknologjive të reja ku në ditët e sotme i kushtohet një rëndësi e veçantë edhe përdorimit të fibrave të ndryshme si ato të qelqit, polipropilenit, çelikut, karbonit etj.

Përdorimi i betoneve me fibra, është rritur në mënyrë të vazhdueshme viteve të fundit. Përforcimi betoneve me fibra çeliku me rezistencë të lartë në tërheqje, rrit parametrat e vetive mekanike të betonit dhe poashtu rrit edhe ndalimin e plasaritjeve për shkak të tkurrjes plastike, rrit rezistencën në përkulje, rezistencën në goditje poashtu edhe ndaj veprimeve ciklike.

Krahas ketyre sot aplikim kane gjetë fibrat e polipropilenit duke patur aplikim edhe në kushtet specifike, reduktohen plasaritjet nga tkurrja plastike, rritet rezistenca ndaj fenomenit ngrirje-shkrirje.

Mangësitë e betonit dhe sjelljes së betonit në disa pika mund të përmirësohen me anë të fibrave.

Fjalët kyqe : Betoni i përforcuar me fibra , Fibrat e polipropilenit, Fibrat e çelikut, Rezistenca në përkulje , Punushmëria, Duktiliteti .

UNIVERSITETI I PRISHTINËS " HASAN PRISHTINA"  
FAKULTETI I INXHINIERISË SË NDËRTIMIT  
PRISHTINË

Pranuar me: 12.11.2024			
Nj.org.	Numër	Shtojca	Vlera
06	2295/1	—	—



**UNIVERSITETI I PRISHTINËS “HASAN PRISHTINA”  
PRISHTINË**

**Fakulteti i Inxhinierisë së Ndërtimit**

**Programi Studimor : Konstruktiv**



Punim diplome : Master

**PËRMIRSIMI I VETIVE MEKANIKE TË BETONIT ME PËRDORIMIN E  
FIBRAVE SI SHITESA NË RASTET E ELEMENTEVE NË PËRKULJE ME  
APLIKIM NË STRUKTURAT INXHNIERIKE**

Mentor: Prof.Dr. Naser Kabashi

Kandidati: Valmir Krasniqi

Nëntor 2024, Prishtinë

*... për gjithë ata që m'kanë falë dashni.*



## ABSTRAKT

Betoni është njëri nga materialet që përdoret në masë më të madhe në fushën e ndërtimit . Në përgjithësi paraqet nje material kompozit i përbërë nga disa materialeve si agregati, çimento, uji dhe shtesat përmes një procesi teknologjik me përzjerje. Arsyeshmëria e materialit kompozit është e lidhur me sjelljen e mirë të betonit nga ngarkesat, ndikimet e kushteve të ambientit, kushteve të veçanta, mirpo edhe me mangësi në disa aspekte.

Në konceptin e përmirsimeve, betoni është i lidhur ngusht me jetëgjatësinë e tij si material ,permiresimin ne aspektin e rezistences ne perkulje dhe rritjes se duktiliteti si dhe për këtë do të duhet të mirren masa që këta parametra të kenë përmiresime.

Meqenëse kemi të bëjmë me një material kompozit atëherë ndikimi i komponentëve përbërëse ka ndikimet e veçanta e kjo e bënë më shumë kompleks në aspektin e sjelljes nga ndikimet e ndryshme.

Rezistenca e ulët në tërheqje, duktiliteti i kufizuar, rezistenca e ulët ndaj thyerjes e karakterizojnë betonin e zakonshëm.

Kerkesat në rritje per ndërtimin e strukturave me jetëgjatësi të madhe paraqesin permbushje te ketyre me qasje ne aspektin e projektimit dhe te betonit . Përkundër kërkesës për struktura me jetëgjatësi sa më të madhe vjen edhe nevoja edhe për përdorim të materialeve dhe teknologjive të reja ku në ditët e sotme i kushtohet një rëndësi e veçantë edhe përdorimit të fibrave të ndryshme si ato të qelqit, polipropilenit, çelikut, karbonit etj.

Përdorimi i betoneve me fibra, është rritur në mënyrë të vazhdueshme viteve të fundit. Përforcimi betoneve me fibra çeliku me rezistencë të lartë në tërheqje, rrit parametrat e vetive mekanike të betonit dhe poashtu rrit edhe ndalimin e plasaritjeve për shkak të tkurrjes plastike, rrit rezistencën në përkulje, rezistencën në goditje poashtu edhe ndaj veprimeve ciklike.

Krahas ketyre sot aplikim kane gjetë fibrat e polipropilenit duke patur aplikim edhe në kushtet specifike, reduktohen plasaritjet nga tkurrja plastike, rritet rezistenca ndaj fenomenit ngrirje-shkrirje.

Mangësitë e betonit dhe sjelljes së betonit në disa pika mund të përmirësohen me anë të fibrave.

Fjalët kyqe : Betoni i përforcuar me fibra , Fibrat e polipropilenit, Fibrat e çelikut, Rezistenca në përkulje , Punushmëria, Duktiliteti .

## ABSTRACT

Concrete is one of the most widely used materials in the construction field. In general, it represents a composite material composed of several components such as aggregate, cement, water, and additives through a technological mixing process. The rationale behind the composite material is linked to the good performance of concrete under loads, the impact of environmental conditions, special conditions, but also with shortcomings in certain aspects.

In the context of improvements, concrete is closely related to its longevity as a material, enhancing its resistance to bending and increasing ductility. For this, measures must be taken to ensure these parameters improve.

Since we are dealing with a composite material, the influence of the constituent components has specific impacts, making it more complex in terms of behavior under various influences. Low tensile strength, limited ductility, and low resistance to fracture characterize ordinary concrete.

The increasing demands for constructing structures with high longevity represent a fulfillment of these needs with an approach in terms of design and concrete. Despite the demand for structures with greater longevity, there is also a need for the use of new materials and technologies, where today particular importance is given to the use of various fibers such as glass, polypropylene, steel, carbon, etc.

The use of fiber-reinforced concrete has steadily increased in recent years. Reinforcing concrete with high-tensile-strength steel fibers enhances the mechanical properties of concrete and also reduces cracking due to plastic shrinkage, increases resistance to bending, impact resistance, and resistance to cyclic actions.

In addition to this, polypropylene fibers are also applied, particularly in specific conditions, reducing cracks from plastic shrinkage and increasing resistance to freeze-thaw cycles. The shortcomings of concrete and its behavior in certain areas can be improved through the use of fibers.

Keywords: Fiber-reinforced concrete, Polypropylene fibers, Steel fibers, Bending resistance, Workability, Ductility.



## LISTA E FIGURAVE

Figura. 1.Paraqitja e plasaritjeve nga aplikimi I ngarkesës tek trau .....	1
Figura. 2.Aplikimi I fibrave në beton .....	2
Figura. 3.Efekti I fibrave në rastin e plasaritjes së betonit.....	2
Figura. 4. Ndërtesë e lashtë e Nabataea .....	5
Figura. 5..Gur i piramidës .....	5
Figura. 6.Banjot romake .....	6
Figura. 7.“Pantheon”.....	6
Figura. 8.“Colosseum” - Koloseumi .....	7
Figura. 9.The Eddystone Lighthouse – Fari Eddystone.....	7
Figura. 10.Ward’s Cattle – Shtëpia e ndërtuar nga William Ward në Port Chester, New York.....	8
Figura. 11.Rruga e gjykatës në Bellefontaine, Ohio – Rruga më e vjetër me beton në Amerikë , 1891.....	9
Figura. 12.Ndërtesa e pare e projektuar me shtylla,traje,pllakë të përforcuar më çelik , Francë ...	9
Figura. 13.Ndërtesa e parë e lartë e ndërtuar me gjithsej 16 kate në Cincinnati, Ohio , 1904....	10
Figura. 14.Risorgimento, ura e parë e ndërtuar në vitin 1911 me gjatësi 100 metra – Romë .....	10
Figura. 15.“Hoover Dam” Diga Hoover .....	11
Figura. 16.Forma të ndryshme të agregateve.....	12
Figura. 17.Fraksionet e agregateve .....	12
Figura. 18. Reaksioni Alkalo - silikat në beton. ....	15
Figura. 19.Raporti Ujë / Çimento dhe poroziteti .....	16
Figura. 20. Raporti ujë / çimento dhe rezistenca mekanike e betonit .....	17
Figura. 21.Raporti Ujë / Çimento & Poroziteti.....	18
Figura. 22.Shtesat kimike nga e majta në të djathtë, Shtesa kundër larjes së çimentos, Shtesa për zvoglumin e tkurrjes, Reduktuesi i sasisë së ujit, Agjentë shkumës për zvoglumin e densitetit të betonit, Ngadalsues të korrozionit, Përzierje për vendosje të ajrit n .....	20
Figura. 23. Fly ash (Hiri i fituar nga termocentralet), Skorje , Hiri i lëvozhgës së orizit, Tymë silicë, Metakolin, Hiri I karburantit të vajit të palmës .....	21
Figura. 24. Sjellja e betonit Nderje-Deformim .....	25
Figura. 25.Orientimi I fibrave .....	26
Figura. 26.Raporti gjatësi / diameter i fibrave të çelikut .....	26
Figura. 27.Thyerja e elementit të betonit pa praninë e fibrave dhe në prani të fibrave .....	27
Figura. 28.Përzierja e fibrave në beton, a) Vendosja e betonit në përzierse, b) dhe c) Vendosja graduale e fibrave në masën e betonit të njomë, d) Beton I përzier me fibra .....	28
Figura. 29.Plasaritjet nga deformimet plastike .....	29
Figura. 30.Plasaritjet nga tkurrja plastike .....	30
Figura. 31.Ndarja e ujit “rrjedhja e ujit” .....	31
Figura. 32.Rezistenca në shtypje e betonit me dhe pa praninë e fibrave .....	36
Figura. 33. Rezistenca në përkulje e betonit të zakonshëm si dhe betoneve me dozim të vogël apo të lartë të fibrave .....	37
Figura. 34. Rezistenca në tërheqje e betonit me dhe pa fibra .....	38

Figura. 35. Koncepti i duktilitetit tek betoni me përdorimin e fibrave .....	39
Figura. 36. Miniera Golden Grove - Australi .....	40
Figura. 37. Piraeus - Athinë, Hekurudha elektrike, seksioni 1 .....	40
Figura. 38. Metro, Doha - Katar .....	41
Figura. 39. Miniera e arit, Çukarlan - Turqi .....	41
Figura. 40. Beton me sperkatje .....	42
Figura. 41. Procesi i para përzierjes .....	42
Figura. 42. Procesi i aplikimit me sperkatje .....	43
Figura. 43. Procesi i aplikimit me shtrirje me dorë .....	43
Figura. 44. Deklarata e performancës së betonit .....	45
Figura. 45. Lloji i fibrave dhe përshkrimi i tyre .....	46
Figura. 46. Aditiv për homogjenizimin e betonit të freskët .....	47
Figura. 47. Aditiv për rritjen e soliditetit dhe përpunueshërisë së betonit, Aditiv për zvoglimin pjesëmarrjes së ujit në masën e betonit. ....	48
Figura. 48. Aditiv për ngadalsim të procesit të lidhjes së betonit veqanarisht në sezonën verore	49
Figura. 49. Bartja e përzierjes së betonit me mikser në punishte .....	53
Figura. 50. Vendosja e përzierjes në enë të improvizuar .....	53
Figura. 51. Oplatol - vaj i posaqëm për lyerje të mostrave të betonit .....	53
Figura. 52. Lyerja e kallupeve me vaj Oplatol .....	53
Figura. 53. Përgatitja e terrenit për ekzaminim. ....	54
Figura. 54. Dozimi i fibrave në peshore me saktësi shumë të lartë .....	54
Figura. 55. Vendosja e fibrave në qese për qasje më të lehtë .....	55
Figura. 56. Vendosja e sasisë së betonit në enë të posaqme me vëllim 0.040 m <sup>3</sup> .....	56
Figura. 57. Vendosja e sasisë së betonit në përzierse .....	57
Figura. 58. Hudhja e fibrave në masën e betonit në përzierse në mënyrë manuale .....	57
Figura. 59. Hudhja e masës së betonit të përzier me fibra në karrocën e dorës .....	58
Figura. 60. Matja e temperaturës së betonit .....	58
Figura. 61. Mostrat e betonit .....	59
Figura. 62. Largimi i mostrave nga kallupet pas 24h dhe vendosja e tyre në ujë në temperatur 20 ± 2°C .....	60
Figura. 63. Matja e konsistencës së brumit të betonit ( Slum Test ) .....	61
Figura. 64. Matja e konsistencës në teren .....	62
Figura. 65. Rezultatet e ekzaminimit të konsistencës në formë grafike .....	63
Figura. 66. Përgatitja e mostrave .....	64
Figura. 67. Ekzaminimi i mostrave 7 ditore në shtypje .....	65
Figura. 68. Rezistenca në shtypje në formë grafike në ditën e 7'të .....	66
Figura. 69. Rezistenca në shtypje e mostrave 7 ditore e shprehur me lakore .....	66
Figura. 70. Ekzaminimi i mostrave në shtypje në ditën e 28 .....	67
Figura. 71. Ekzaminimi i mostrave në shtypje në ditën e 28 .....	68
Figura. 72. Ekzaminimi i mostrave në shtypje në ditën e 28 .....	69
Figura. 73. Rezistenca në shtypje në ditën e 28 e të gjitha seteve në formë grafike .....	71



Figura. 74. Rezistenca në shtypje 28 ditore e shprehur në lakore.....	71
Figura. 75. Rezistenca në shtypje e mostrave 7 dhe 28 ditore për të gjitha setet .....	72
Figura. 76. Ekzaminimi i mostrave në përkulje .....	74
Figura. 77. Ekzaminimi 7 ditor i mostrave në përkulje .....	75
Figura. 78. Ekzaminimi i mostrave 7 ditore në përkulje i shprehur në formë grafike.....	76
Figura. 79. Ekzaminimi i mostrave 7 ditore në përkulje i shprehur me lakore.....	76
Figura. 80. Ekzaminimi 28 ditor i mostrave në përkulje .....	77
Figura. 81. Ekzaminimi 28 ditor i mostrave në përkulje .....	78
Figura. 82. Rezistenca në përkulje pas 28 ditëve e të gjitha seteve .....	80
Figura. 83. Rezistenca në përkulje 28 ditore e mostrave e shprehur me lakore .....	80
Figura. 84. Rezistenca në përkulje e mostrave 7 dhe 28 ditore për të gjitha setet.....	81

## LISTA E TABELAVE

Tabela 1.Rezistenca mekanike e aggregateve.....	13
Tabela 2.Karakteristikat mekanike të llojeve të ndryshme të fibrave.....	24
Tabela 3.Projektimi i betonit i shprehur në mënyrë tabelare për 1 m <sup>3</sup> beton.....	50
Tabela 4.Paraqitja e ekperimentit në formë tabelare .....	52
Tabela 5. Rezultatet e ekzaminimit të konsistencës në formë tabelare.....	63
Tabela 6. Rezistenca në shtypje në formë tabelare pas 7 ditësh .....	66
Tabela 7. Rezistenca në shtypje në ditën e 28 e të gjitha seteve në formë tabelare.....	70
Tabela 8.Ekzaminimi i mostrave 7 ditore në përkulje i shprehur në formë tabelare .....	76
Tabela 9.Rezistenca në përkulje në ditën e 28 e të gjitha seteve në formë tabelare .....	79



## SIMBOLET DHE NOMENKLATURA

FRC –	Fiber Reinforced Concrete – Beton i përforcuar me fibra
U –	Lagështia e absorbuar e agregatit
$m_1$ –	Masa e agregatit në lagështi
$m_0$ –	Masa e agregatit të thatë
ASR –	Reaksioni Alkalo Silikat
NaCl –	Sodium Chloride (Kripa)
Fc –	Rezistenca e betonit
w –	Uji
a –	Ajri
c –	Çimento
k –	Konstante e agregatit kokerrimet
A –	Konstante A = 984
B –	Konstante B = 7
SFRC –	Fibra të çelikut
GFRC –	Fibra të qelqit
PFR –	Fibra polimere, polipropilen
$V_f$ -	Vëllimi i fibrave
d –	Diametri I fibrave
l –	Gjatësia e fibrave
$R_p$ -	Rezistenca në përkulje
M –	Momenti i përkuljes
W –	Momenti rezistues i prerjes tërthore
$\delta$ –	Duktiliteti
$\epsilon_f$ –	Deformimi në therje ( fracture strain )
$\epsilon_y$ –	Deformimi në rrjedhje ( yield strain )

## PËRMBAJTJA

ABSTRAKT .....	i
ABSTRACT.....	ii
HYRJE .....	1
1. BETONI SI MATERIAL KOMPOZIT DHE APLIKIMI NË STRUKTURA .....	4
1.1. Betoni si material kompozit dhe komponentet përbërëse .....	11
1.1.1 Agregati si komponente përbërëse .....	11
1.1.2. Forma e kokerrzave te agregatit.....	12
1.1.3 Rezistenca mekanike e agregatit .....	13
1.1.4 Absorbimi dhe përmbajtja e lagështisë të agregatit .....	14
1.1.5. Pastërtia e agregatit-permbajtja e materialeve me prejardhje argjilore.....	14
1.1.6. Rezistenca e agregatit ndaj cikluseve të ngrirje shkrirjes .....	15
1.1.7. Rezistenca ndaj Reaksionit Alkalo Silikat (ASR).....	15
1.2. Çimentoja si komponente përbërëse .....	16
1.2.1. Raporti ujë / çimento dhe rëndësia e tij në beton .....	16
1.3.Uji si kopomonte perberese e betonit.....	19
1.4. Shtesat në beton/shtesat kimike dhe mineralogjike .....	20
1.5. Fibrat si komponente e vecante ne beton .....	22
1.5.1. Fibrat ,llojet, karakteristikat dhe perdorimi.....	23
1.5.2. Klasifikimi i fibrave .....	23
1.5.3. Faktorët që ndikojnë në sjelljen e betonit të përforcuar me fibra.....	25
1.5.4. Dozimi i fibrave në masën e betonit (% të vëllimit ) .....	25
1.5.5. Orientimi i fibrave.....	26
1.5.6. Gjatësia dhe diametri i fibrave ( raporti l/d ).....	26
1.5.7. Roli i fibrave në sjelljen e betonit .....	27
1.5.8. Fibrat në betonin e njomë.....	27
1.5.9. Plasaritjet nga deformimet plastike.....	29
1.5.10. Plasaritjet nga tkurrja plastike.....	30
1.5.11. Ndarja e ujit (bleeding of water) .....	31
1.5.12. Punueshmëria/workability .....	32
1.5.13. Betoni i ngurtësuar .....	32
1.5.12. Efekti i fibrave në betonin e ngurtësuar .....	33
2. BETONET E PËRFORCUARA ME FIBRA ÇELIKU DHE POLIPROPILENI .....	34

2.1.Fibrat e çelikut .....	34
2.2. Fibrat e polipropilenit , karakteristikat dhe perforcimi i betonit .....	34
2.3. Vetitë mekanike të betoneve të përforcuara me fibra të polipropilenit.....	35
2.3.1. Rezistenca në shtypje .....	36
2.3.2. Rezistenca në përkulje .....	37
2.3.3. Rezistenca në tërheqje.....	38
2.3.4. Duktiliteti .....	39
2.4. Aplikimet e fibrave te polipropilenit.....	40
2.5. Mënyrat e vendosjes së fibrave në struktura të betonit .....	42
3. RAST STUDIIMI-MIX DESIGN I BETONIT ME FIBRA DHE EKZAMINIMET.....	44
3.1. Materialet .....	44
3.1.1. Çimento.....	45
3.1.2. Fibrat e polipropilenit.....	46
3.1.3. Aditivi .....	47
3.1.4. Projektimi i betonit/MIX DESIGN/ .....	50
3.2. Përgatitja e mostrave.....	51
3.3. Vlerësimi i konsistencës me metodën e uljes (Slump test EN 12350-2:2009) .....	61
3.3.1. Rezultatet .....	63
3.4. Ekzaminimi i mostrave në shtypje .....	64
3.4.1. Rezultatet pas 7 ditësh.....	66
3.4.2. Rezultatet e ekzaminimit pas 28 ditësh.....	70
3.5. Ekzaminimi i mostrave në përkulje .....	73
3.5.1. Rezultatet e ekzaminimit pas 7 ditësh.....	76
3.5.2. Rezultatet e ekzaminimit pas 28 ditësh.....	79
4.0. PERFUNDIMET DHE REKOMANDIMET.....	82



## HYRJE

Betoni si material i ndërtimit është pjesë e paisazhit të natyres në të njëjtën formë siq janë pemët pjesë e paisazhit të pyllit. Ka një përdorim dhe aplikim të gjere ne aspektin gjithëpërshires pa ndonje kufizim ne llojet e ndryshme te objekteve apo edhe tipologjive te ndryshme.

Bazuar ne vetite e tij e me theks te vecante ne rezistencen ne shtypje, jetëgjatësinë, kërkon mirëmbajtje të ulët krahasuar me materialet tjera, është rezistent ndaj zjarrit, i thjeshtë për tu përdorur, mund te aplkohet edhe ne aspektiin e formave te ndryshme

Në aspektin e rolit per te cilin edhe aplikohet, rol vendimtar kane akterët apo inxhinieret në të gjitha fazat, duke filluar nga Mix Design, vuarja ne veper , kushte të vecanta dhe ndikimi i ngarkesave për të cilat dimensionohet apo projektohet.

Me projektim adekuat të betonit mund te arrihen qëllimet qe betoni të i rezistojë ndryshimeve klimatike, ndikimeve kimike, atyre të abrazionit dhe shumë proceseve tjera të cilat e degradojnë betonin gjatë tërë jetëgjatësisë së tij. Betoni si material ka veti dhe sjellje të mirë nën veprimin e ngarkesave por që prapë se prapë karakterizohet me thyerje të brishtë, rezistencë të vogël në tërheqje, duktilitet të dobët, rezistencë të vogël në përkulje.

E meta kryesore e betonit është, rezistenca ne terheqje e qe nderlidhet me perkuljen si sjellje e elementeve apo edhe e struktures se betonit. Me qëllim të një analize dhe vleresim i sjelljes se betonit permes shembullit ne fig 1 , është prezantuar një tra të cilin e ngarkojmë sipër me një ngarkesë të çfarëdoshme atëherë në pjesën e sipërme do të kemi shtypje ndërsa në pjesën e poshtme tërheqje. Në rastin kur ngarkesa i tejkalon limitet atëherë në tra do të krijohen plasaritje, e kjo dukuri është edhe më e shprehur në rastin kur nuk kemi ndonjë përforsim në brendësinë e betonit.

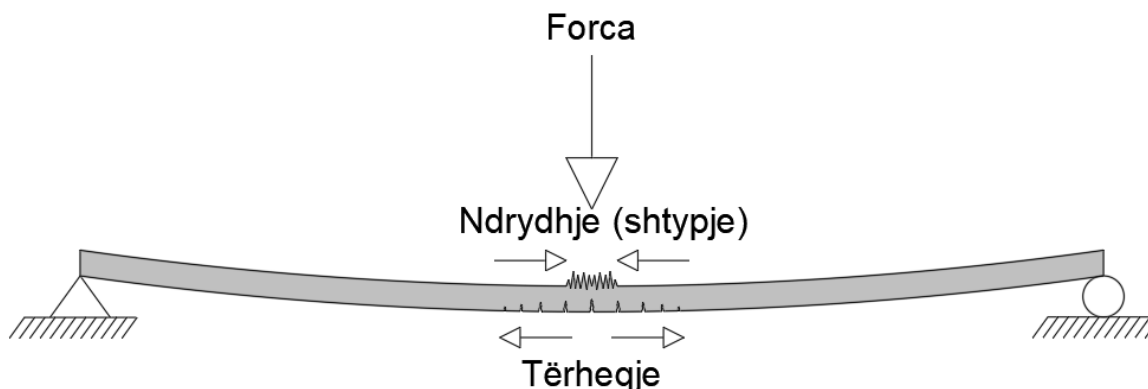


Figura. 1. Paraqitja e plasaritjeve nga aplikimi i ngarkesës tek tra

Strukturat e betonit në brendësi do të përmbanë një sasi të madhe të mikroplasaritjeve të cilat gjatë veprimit të ngarkesës do të përhapen në një periudhë shumë të shpejtë, më c'rast kjo shpejtësi e përhapjes është si rezultat i forcave tërheqëse, si rrjedhojë mund të themi se Mikroplasaritjet mund të bëhen Makroplasaritje.

Me aplikimin e fibrave në beton, këto plasaritje do të krijohen prapë në po atë ngarkesë por që trau tanimë nuk do të bie pasi do të mbahet si i tërë nga këto fibra dhe ky është benefiti kryesor i fibrave. Betoni nuk do të bëhet më i fortë por do të rezistojë shumë më shumë.



*Figura. 2. Aplikimi I fibrave në beton*

Fibrat mbajnë këto plasaritje të vogla dhe anasjelltas sa më të vogla të jenë plasaritjet aq më jetëgjatë do të bëhet betoni, pasi mbajnë jashtë kemikalet e ndryshme të cilat dëmtojnë shumë betonin.



*Figura. 3. Efekti I fibrave në rastin e plasaritjes së betonit*

Pasi që betoni si material është inferior ndaj materialeve tjera në shumë pika si duktiliteti, aftësia për të absorbuar energji apo jetëgjatësia, këto mund të lehtësohen me përdorimin e fibrave të cilat janë të prodhuara nga materiale të ndryshme. Ky material i cili rezulton të jetë përdorur dhe që i njëjti ka një shpërndarje të rastësishme dhe për nga forma mund të jetë i llojllojshëm dhe njashtu edhe nga materiali quhet beton i përforcuar me fibra (FRC – Fiber Reinforced Concrete) dhe në jetën e përditshme dita ditës po bëhet një material shumë i rëndësishëm ndërtimorë.

Në vitet e fundit kur edhe është kuptuar roli dhe aftësia e këtyre fibrave si dhe rezultatet të cilat janë të dukshme në fund, po rezulton në përdorim shumë të madh të këtyre betoneve.



## 1. BETONI SI MATERIAL KOMPOZIT DHE APLIKIMI NË STRUKTURA

Periudha në të cilën mund të themi që ka filluar përdorimi i betonit do të duhej që të analizohej fillimisht interpretimi i termit “beton”. Materialet e lashta kanë qenë cimente të papërpunuara të cilat janë bërë nga shtypja dhe djegia e gjipsit apo e gurit gëlqerorë. Në momentin kur është hedhur rëra dhe uji në këto cimente është krijuar llaçi i cili është përdorur si material i cili ka mbushur fugat gjatë muratimit me anë të gurëve. Gjatë shumë e shumë viteve këto materiale veqse janë përmirsuar ku me që rast sot kemi betonin modern.

Në ditët e sotme betoni prodhohet me përdorimin e çimentos Portland, agregatit, ujit por edhe shtesave të cilat mund të i rregullojnë vetitë e betonit në varësi të ambientit se ku do të përdoret. Dozimi i komponenteve përberese është i lidhur me kërkesat e parashtruara dhe mundësinë e përmbushjes së tyre.

Afërsisht 1300 vite para erës sonë në lindjen e mesme ndërtuesit kanë mbështjellë kasollet e tyre me një shtresë shumë të hollë të gurit gëlqerorë të djegur ku në kontakt me gazrat në natyrë ka reagura kimikisht dhe në atë mënyrë është fituar kjo shtresë mbrojtëse, kjo nuk mund të trajtohet si beton por që mund të themi që kjo ishte ndër hapat e parë të zhvillimit të çimentos.

Njëri nga komponentët kryesorë të betonit modern në këtë rast çimentoja, është zbuluar shumë kohë më parë, afërsisht rreth 12 milion vite më parë në tokën ku shtrihet Izraeli i sotëm ku depozitat natyrore u formuan nga reaksioni midis gurit gëlqeror dhe shistës argjilore të naftës të cilat u krijuan nga djegia e rastësishme. Por fillimisht do të duhet të e kuptojmë në thelb që çimento nuk është beton por që betoni është një bashkim i disa materialeve e në këtë rast çimento është njëri prej tyre. Karakteristikat e betonit mund të ndryshojnë në varësi të kërkesave nga ana e inxhnierëve.

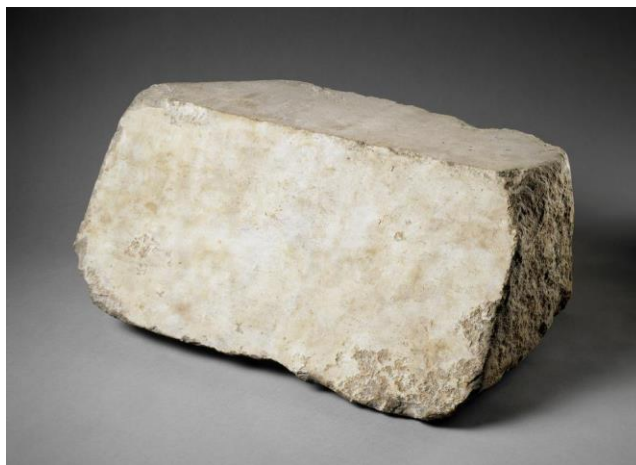
Strukturat e para të betonit janë ndërtuar nga tregtarët Nabataea ose Beduinët, të cilët kishin pushtuar dhe kishin filluar kontrollimin e një sërë oazave ku edhe krijuan një perandori të vogël në territorin e Sirisë dhe veriut të Jordanisë së sotme afërsisht 6500 vite para erës tonë. Ata zbuluan avantazhet e gëlqeres hidraulike ku në prani të ujit ajo fortësohet dhe diku afërsisht 700 vite para erës sonë filluan ndërtimin e furrave për furnizim me llaq gjatë ndërtimit të shtëpive apo dyshemeve si dhe hapsirave “cisternave” nëntokësore të papërshkueshme nga uji.



*Figura. 4. Ndërtesë e lashtë e Nabataea*

Nabataea kuptuan që gjatë prodhimit të betonit duhet që përzierja të jetë sa më e thatë pasi uji i tepërt degragon betonin. Por teknikat e ndërtimit të këtyre objekteve ishin të veqanta pasi përdornin mjete speciale për goditje, ku me anë të goditjeve lirohej një xhel i cili është materiali lidhës i fituar nga reaksionet kimike gjatë hidratimit ku edhe bëhej lidhje më e mirë me agregatet.

Rreth 3000 vite para erës sonë në Egjiptin e lashtë përdorën baltën e përzier me kashtë për të formuar tulla, ky bashkim është pothuajse i njëjtë me qerpiçët që i gjejmë edhe tek ne. Por Egjiptianët kanë përdorur edhe llaç gipsi apo gëlqereje gjatë ndërtimit të piramidave.



*Figura. 5..Gur i piramidës*

Në periudhat përfaqësisht të njëjta poashtu edhe në Kinë është përdorur një formë e njëjtë e çimentos për ndërtimin e murit të madh.

600 vite para erës sonë Grekët zbuluan material Pozzolan natyral i cili zhvillon veti hidraulike gjatë përzierjes me gëlqere por Grekët ishin larg ndërtimeve me beton kundrejt Romakëve të cilët afërsisht 200 vite para erës sonë po ndërtonin ndërtesa në masë të madhe duke përdorur beton i cili nuk ishte sikur betonet e sotme. Strukturat të cilat ndërtoheshin nga ana e Romakëve në bazë nuk ishin betone të cilët mund të merrnin formë por mund të I quajmë sikur rrënoja të çimentuara,

ndryshe thënë Romakët ndërtuan themelet e objekteve të tyre duke vendosur gurë të llojllojshëm dhe në mes vendosnin llaqin për bashkim. Mbi sipërfaqe, muret e shtëpive ishin të ndërtuara me tulla balte që shërbenin si forma për beton, por që për shkak të vetive të neglizhuara nga ana e tyre këto ndërtime ishin shumë të dobëta.

Me kalimin e kohës Romakët bënë një ndryshim rrënjësorë në zhvillimin e betonit ku përdorën rërë vullkanike të quajtur “harena fossicia”, kurse për struktura të cilat i ekspozoheshin ujit përdorën rërë vullkanike të quajtur “pozzuolana”, të cilat në kontakt me gëlqeren reagonin në mënyrë të përsosur ku edhe formoheshin struktura me rezistencë shumë të madhe dhe përdorim të gjerë. Strukturat të cilat kanë këtë bazë dhe i rezistojnë kohës janë:



*Figura. 6. Banjot romake*



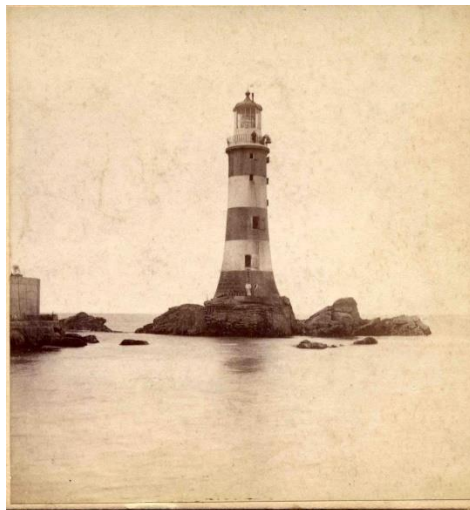
*Figura. 7. “Pantheon”*





*Figura. 8. "Colosseum" - Koloseumi*

Edhe pse gjatë shumë e shumë viteve popuj të ndryshëm ndërmerrnin iniciativa për ndërtime duke shfrytëzuar njohurit e kohës përkatëse, do të duhej të kalonin shekuj që të fillohej modernizimi i betonit, ku në vitin 1793 John Smeaton përdori gur gëlqeror i cili përmbante argjilë dhe gjatë djegies fitonte klinkerin, i cili më pas bluhej dhe fitohej pluhur dhe projekti që njihet të jetë përdorur ky pluhur është Fari Eddystone në Angli.



*Figura. 9. The Eddystone Lighthouse – Fari Eddystone*

Por përfundimisht në vitin 1824 Joseph Aspedin një anglez e zbuloi Portland çimenton duke djegur shkumësin dhe argjilën në furrë derisa të largohej dioksidi i karbonit. Joseph Aspedin e rafinoi metodën e tij duke përpjestuar gurin gëlqerorë dhe argjilën dhe duke i'u nënshtruar procesit të diegies, derisa fitohej çimento.

Zhvillimin më të madh betoni e kishte në shekullin XIX dhe XX ku edhe sot mund të shohim disa nga strukturat e asaj kohe që i kanë rezistuar kohës si p.sh:



*Figura. 10. Ward's Castle – Shtëpia e ndërtuar nga William Ward në Port Chester, New York*



*Figura. 11. Rruga e gjykatës në Bellefontaine, Ohio – Rruga më e vjetër me beton në Amerikë , 1891*

Gjatë shekullit XIX gjermani G.a.Wayss, francezi Francois Hennebique dhe amerikani Ernest L.Ransome filluan zhvillimin e betonit të përforcuar me çelik, por në vitin 1902 August Perret projektoi dhe ndërtoi ndërtesën e parë e cila përmbante shtylla, traje, pllakë të përforcuar me çelik,



*Figura. 12. Ndërtesa e parë e projektuar me shtylla, traje, pllakë të përforcuar më çelik , Francë*





*Figura. 13. Ndërtesa e parë e lartë e ndërtuar me gjithsej 16 kate në Cincinnati, Ohio , 1904*



*Figura. 14. Risorgimento, ura e parë e ndërtuar në vitin 1911 me gjatësi 100 metra – Romë*

Viti 1930 fillon zhvillimi dhe përdorimi i shtesave në beton, ku bëhet përmirësimi i shumë vetive të betonit duke marrë parasysh destinimin e objektit.

Një nga strukturat më gjigante e kohës është diga Hoover e përfunduar në vitin 1935, ku morri afërsisht 20 vite për ndërtimin e saj. E veqanta e kësaj dige është betonimi i strukture me blloqe masive të betonit, pasi në atë kohë inxhinierët kanë arritur në përfundim që kjo është mënyra më efikase për ndërtimin pasi po që se vendoset të hidhet betoni në vepër në mënyrë të vazhdueshme pa pasur ndërprerje, digës do i duhej 125 vite të ftofej për shkak të masivitetit të saj, por që edhe

në atë rast nxehtësia e cila do formohej në brendësi do krijonte plasaritje ku do të bëhej i pamundur përdorimi i saj.



*Figura. 15. "Hoover Dam" Diga Hoover*

Gjatë interpretimit të termit beton lamë të kuptohet që betoni është bashkëdyzim i disa materialeve si: agregatët, çimento, uji si dhe shtesat mineralogjike.

Në të gjitha fazat betoni si material është konkurent në ndertimin e strukturave duke përfshirë konceptet dhe permbushjen e kërkesave.

### **1.1. Betoni si material kompozit dhe komponentet përbërëse**

Meqenese kemi te bejme me nje material kompozit, atehere numri i madh i komponenteve perberese e bene betonin si material sfidues dhe ne nje menyre funksion e shume variabla. Kjo ne shpie deri tek kerkesa per analiza te komponenteve perberese me kujdes, sepse ndikimi ityre eshte domethenes dhe me ndikim.

#### **1.1.1 Agregati si komponente përbërëse**

Agregatet janë përbërësit me ndikim shumë të madh në beton. Agregatet përbëjnë rreth 70 – 80 % të vëllimit të betonit dhe ndikimi i saj në karakteristikat e betonit është shumë i rëndësishëm. Agregatet natyrore janë me bazë nga formacione shkëmbore. Agregatet kanë veti të shumta që në mënyrë të drejtë ndikojnë në cilësinë e betonit, si p.sh:

- Forma
- Rezistenca mekanike
- Peshë specifike dhe dendësia e agregatit
- Përmbajtja e lagështisë
- Pastërtia e agregatit
- Granulometria e agregatit

### 1.1.2. Forma e kokerrzave te agregatit

Forma është një e veçantë dhe karakteristike e rëndësishme që ndikon në punueshmërinë e betonit. Agregatet për nga forma mund të jenë të rumbullakët, të zgjatur, me kënde të mprehta, të rrafshët. Mund të klasifikohen në:

- Agregatet e rumbullakët
- Agregatet e parregullta (pjesërisht të rumbullakët, por jo të rregullt)
- Agregatet e rrafshët (trashësi të vogël në krahasim me dimensionet tjera)
- Këndor (tehe të përcaktuar mirë)
- Të zgjatur (njëra nga madhsitë është shumë më e madhe)
- Të rrafshët dhe të zgjatur.

Karakteristikat janë prezentue ne fig.16.



Figura. 16. Forma të ndryshme të agregateve



Figura. 17. Fraksionet e agregateve

Agregatet e rrumbullakët kanë teksturë të lëmuar kurse agregatet këndorë kanë teksturë të ashpër. Në realitet agregatet e rrumbullakët në beton për shkak të mungesës së lidhjes ndërmjet sipërfaqes së lëmuar të agregatit dhe pastës së çimentos mund të themi që janë të ndaluar. Përkundrazi, agregatet këndorë janë shumë më të mirë. Agregatet këndore për shkak të sipërfaqes më të madhe kërkojnë sasi më të mëdha të ujit për punueshmëri më të mirë kundrejtë agregateve të rrumbullakët.

Krahas formës agregati karakterizohet edhe me një parameter të rëndësishëm, e që është madhësia e kokërrzave ( $d_{max}$ ) që ndërlidhet me llojet e ndryshme të betoneve. Një klasifikim është prezentuar në fig.17, ku kemi ndarjen e agregatit në fraksione dhe atë: Fr I (0/4) mm; Fr II (4/8) mm; Fr III (8/16) mm dhe FR IV (16/32) mm.

### 1.1.3 Rezistenca mekanike e agregatit

Shkëmbinjët më rezistencë të lartë kanë një dendësi më të lartë dhe kanë strukturë uniforme. Përbërja mineralogjike ndikon në rezistencën mekanike të agregatit. Silikatet janë më rezistentë ndërsa prania e materialeve argjilore mund të shkaktojë ulje të rezistencës mekanike të agregatit.

Se sa dallojnë disa shkëmbinjë mes vete tregohet në tabelën 1:

Tabela 1.Rezistenca mekanike e agregateve

	REZISTENCA $kg/cm^2$		
	Shtypje	Tërheqje	Prerje
<i>Graniti</i>	1000 – 2500	70 – 250	140 – 500
<i>Dolomiti</i>	2000 – 3500	150 – 350	200 – 600
<i>Bazalti</i>	1500 – 3000	100 – 300	30 – 300
<i>Kuarci</i>	1500 – 3000	100 – 300	1500

Krahas rezistencës në shtypje të agregatit, edhe vetitë tjera kanë ndikim dhe atë përfshirë

- Rezistencen ndaj thyeshmerise (Los Angelos Test)
- Rezistencen ndaj Brehjes (Bohme test)



### 1.1.4 Absorbimi dhe përmbajtja e lagështisë të agregatit

Lagështia e agregateve në beton është e rëndësishme. Disa prej tyre janë porozë dhe absorbojnë lagështi. Rol shumë të madh në raportin e ujë / çimento dhe në punueshmërinë e betonit luan poroziteti dhe absorbimi i lagështisë. Thithja e ujit të agregatit përcaktohet duke e matur rritjen e peshës të një mostre të tharë në furrë dhe pastaj të zhytur në ujë për 24 orë. Raporti i rritjes së peshës së mostrës së zhytur në ujë ndaj peshës së mostrës së thatë paraqet përqindjen e përthithjes së ujit nga agregati.

Agregati mund të absorbojë sasi të ujit nga 0.5 – 1 % kundrejtë peshës së tij. Agregatet me prejardhje ranore ose të butë dhe poroz kanë mundësi absorbimi të sasisë më të lartë të ujit.

Lagështia e agregatit duhet që të matet çdo herë pasi me anë të saj kontrollohet faktori ujë / çimento.

Përcaktimi i lagështisë së agregatit mund të jetë lagështi sipërfaqësore dhe thithshmëria në strukturë të agregatit (në funksion të porozitetit).

Përcaktimi i lagështisë së agregatit është obligativ dhe përcaktohet me shprehjen. (1)

Lagështia e absorbuar në sipërfaqen e agregatit dhe caktimi i sasisë së lagështisë mund të llogaritet me anë të formulës

$$U = \frac{m_1 - m_0}{m_0} * 100 \quad (1)$$

Ku  $m_1$  – masa e agregatit në lagështi

$m_0$  – masa e agregatit të thatë.

### 1.1.5. Pastërtia e agregatit-permbajtja e materialeve me prejardhje argjilore

Agregati duhet që të mos ketë papastërti si dhe substanca tjera që e dëmtojnë e të cilat mund të ndërhyjnë në procesin e hidratimit apo në parandalimin e lidhjes në mes agregatit dhe pastës së çimentos. Agregatet natyrale mund të kenë papastërti organike (argjile), kurse agregatet që prodhohen nga thyerja e shkëmbinjëve kanë sasi më të mëdha të pluhurit. Agregati i cili merret nga lumenjtë kur ka thatësi apo ka sasi të vogla të ujit mund të jetë i papastër por edhe mund të ketë edhe mbetje nga bimët.

Agregati shpesh mund të ketë një sasi të kripës e që për vetitë e betonit është i dëmshëm, prandaj preferohet që agregatet të cilat kanë më shumë se 3% NaCl të pastrohen.

### **1.1.6. Rezistenca e agregatit ndaj cikluseve të ngrirje shkrirjes**

Aftësia e agregatit për të i rezistuar ndryshimeve të kushteve fizike, siq janë cikluset ngrirje – shkrirje apo ndryshimet temperaturale. Agregatet që shpërbëhen lehtësisht ndaj joneve silfate prodhojnë beton me rezistencë të lartë ndaj cikluseve ngrirje –shkrirje.

### **1.1.7. Rezistenca ndaj Reaksionit Alkalo Silikat (ASR)**

Agregatet si komponente përberese, në përbërje të tyre mund të përmbajnë silic reaktiv që reagon me alkale e pranishme në çimento me oksidim të natriumit dhe të kaliumit. Këto reaksione mund të mundësohen nga lagështia, reaktiviteti i agregatit, çimentos me përbërje të lartë të alkaleve, temperaturës.



*Figura. 18. Reaksioni Alkalo - silikat në beton.*

## 1.2. Çimentoja si komponente përbërëse

Çimento si lëndë lidhësi për formimin e strukturës së betonit, në përzierje e ujë dhe rërën jep brumin e çimentos. Kurse në përzierje me agregatin apo mbushësin rezulton me betonin si material.

### 1.2.1. Raporti ujë / çimento dhe rëndësia e tij në beton

Jetëgjatësia e betonit nga ndikimi i çimentos përcaktohet nga standarti EN 206–1, me që rast duhet të përdoret tipi i duhur i çimentos dhe sasia e duhur për shkak të plasaritjeve që mund të shkaktohen nga hidratimi i çimentos. Rezistenca e betonit përcaktohet konkretisht nga raporti ujë/çimento, ku ky raport ndikon në porozitetin e betonit, sa më i madh ky raport, aq më e madhe do të jetë hapësira e grimcave të materialeve inerte që do të thotë që porozitetit është më i madh, e poroziteti i madh është rezistencë e vogël e betonit.

Ai që i dha kuptim raportit ujë / çimento ishte një hulumtues amerikan i vetive të betonit i quajtur Duff Abrams i cili në vitin 1918 shprehi rezistencë e betonit me anë të të ashtuquajturit ligji I Abramsit i shprehur me anë të formulës ( 2 ) , kurse paraprakisht në vitin 1986 Rene Feret konsideroi rezistencën e betonit si ndërlidhje në mes çimentos, ujit, ajrit dhe e shprehu me anë të formulës ( 3 ) .

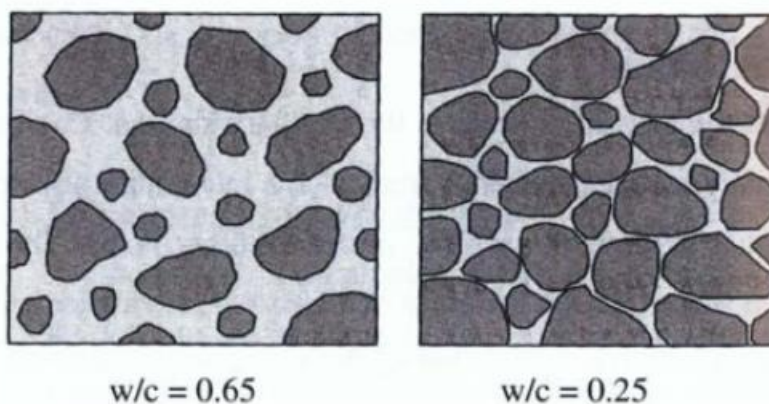


Figura. 19. Raporti Ujë / Çimento dhe poroziteti

$$f_c = \frac{A}{B w^c} \quad (2)$$

$f_c$  – Rezistenca e betonit

$w$  – uji

$c$  – çimento

$A$  &  $B$  – konstante ( $A = 984$  ;  $B = 7$  )

$w/c \sim (0.3 - 1.2)$

$$f_c = k * \left( \frac{c}{c+w+a} \right)^2 \quad (3)$$

$f_c$  – Rezistenca e betonit

$w$  – uji

$c$  – çimento

$a$  – ajri

$k$  – konstante e agregatit kokërrimët

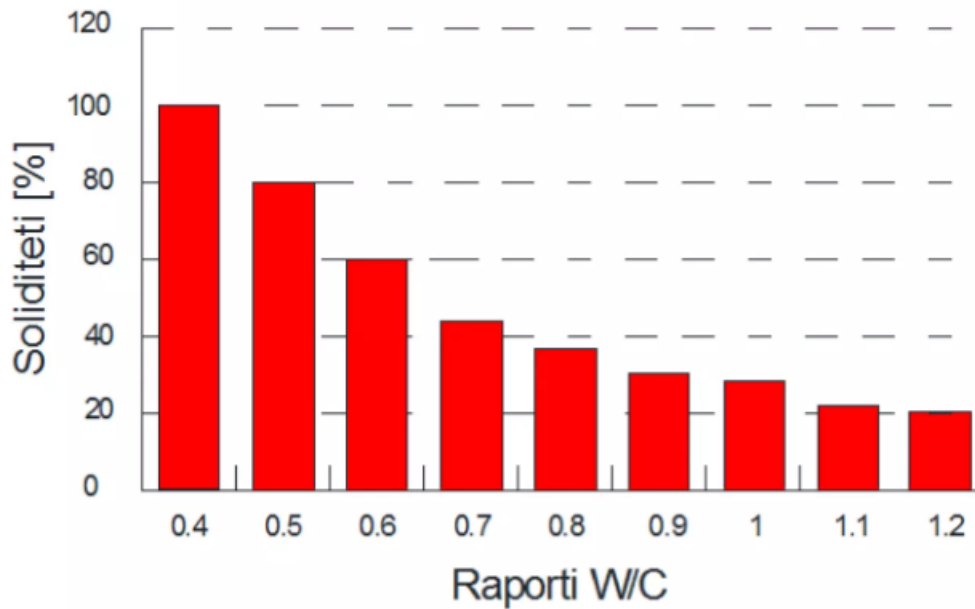
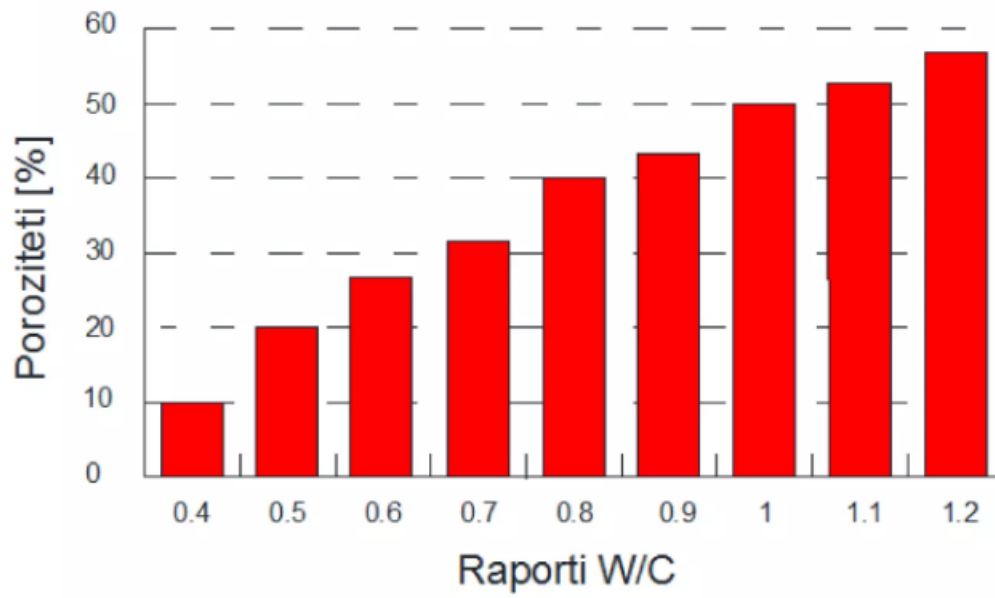


Figura. 20. Raporti ujë / çimento dhe rezistenca mekanike e betonit





*Figura. 21. Raporti Ujë / Çimento & Poroziteti*

### **1.3.Uji si kopomente perberese e betonit**

Uji i cili shërben për përgatitje të betonit duhet të jetë i pastër, si p.sh uji i pijshëm i cili në këtë rast nuk ka nevojë për ekzaminime apo kontrollë të cilësisë. Ujërat të cilët përmbajnë klor janë ujërat të cilët shkaktojnë korozion tek armatura. Liqenet, lumenjtë, kënetat janë vendet ku uji mund të shfrytëzohet pas testimeve për cilësi.

Ujërat nuk duhet të kenë:

- Sasi të mëdha të kripërave
- Sasi të mëdha të lëndëve organike të tretura
- Sasi të mëdha të lëndëve inorganike të tretura

Për përdorim uji duhet të jetë:

- Uji i pijshëm (Nuk ka nevojë për testime)
- Uji sipërfaqësorë (Është i përshtatshëm por që duhet plotësuar disa standarte)
- Uji i puseve (Është i përshtatshëm por që duhet të ekzaminohet)
- Uji i detit (Është i përshtatshëm për beton por jo për betone të armuara)
- Ujërat e zeza (Nuk janë të përshtatshme)

#### 1.4. Shtesat në beton/shtesat kimike dhe mineralogjike

Kerkesat në vazhdimësi për përmirësimin e vetive të betonit na orientojnë në aplikimin e shtesave, e që në fakt janë :

-Shtesat Kimike

-Shtesat Mineralogjike

Shtesat kimike reduktojnë parametra në projektin e betonit, përmirësojnë vetitë e betonit të ngurtësuar, sigurojnë cilësi të betonit gjatë përzierjes, transportit, vendosjes në vepër, si dhe bëjnë të mundur që të kapërcehet ndonjë këkresë e veçantë gjatë procesit të betonimit.



Figura. 22.Shtesat kimike nga e majta në të djathtë. Shtesa kundër larjes së çimentos, Shtesa për zvoglimin e tkurrjes, Reduktuesi i sasisë së ujit, Agjentë shumës për zvoglimin e densitetit të betonit, Ngadalsues të korrozionit, Përzierje për vendosje të ajrit në

Shtesat të cilat përdoren në betone mund të jenë në dy forma:

- Të lëngëta
- Të ngurta

Sipas disa standarteve shtesat të cilat vendosen në betone për ndryshim të betonit apo përmirësim të vetive të betonit në varësi të strukturave dhe kushteve nuk duhet të jenë në sasi më të mëdha se 5% e sasisë së çimentos.

Shtesat klasifikohen në disa grupe:

- Plastifikatorët – Zvogëlojnë kërkesën për ujë si dhe në të njëjtën kohë përmirësojnë përpunueshmërinë si dhe qëndrueshmërinë e tij. Preferohet që dozimi të jetë nga 0.5-1 % të sasisë së çimentos.
- Ajruesit – Ndihmojnë në reduktimin (zvoglimin) e fluskave të ajrit të cilat fitohen gjatë përzierjes së betonit. Preferohet që dozimi i tyre të jetë nga 0.5 – 1 % të sasisë së çimentos.

- Përshpejtuesit – Të cilët shpejtojnë kalimin e betonit nga gjendja e lëngët (plastike) e përzierjes në gjendje të ngurtë.
- Ngadalsuesit – Të cilët e ngadalsojnë lidhjen e çimentos, me që rast ngadalësohet kalimi i betonit nga gjendja plastike në atë të ngurtë.
- Stopuesit – Ndhimojnë në mbylljen e poreve dhe kapilarëve në beton duke mos lejuar kalimin e ujit në sasinë e betonit.

Shtesat mineralogjike si p.sh fly ash (hiri fluturues), silica fume (tym silicë), slag(skorje), pucolanet natyrore zakonisht shtohen në sasi të mëdha në masën e betonit ku bëjnë të mundur që të rritet punueshmëria e betonit të freskët, përmirsim i shtrirjes së betonit, përmirsohet rezistenca e betonit ndaj plasaritjeve të brendshme si pasojë e temperaturës, mbrojnë betonin nga veprimi alkalo – silikat duke mos pasur nevojë të rritet sasia materialeve bazë të cilat mund të shkaktojnë probleme në reologjinë e betonit në fazën e parë.

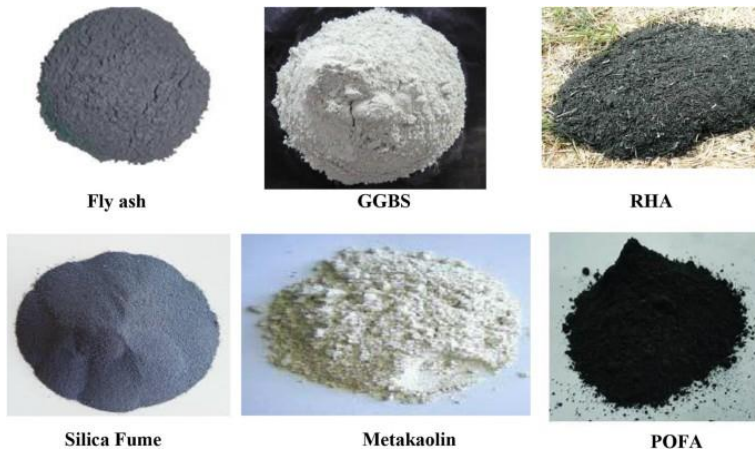


Figura. 23. Fly ash (Hiri i fituar nga termocentralet), Skorje, Hiri i lëvizshëm së orizit, Tymë silicë, Metakolin, Hiri I karburantit të vajit të palmës



### **1.5. Fibrat si komponente e vecante ne beton**

Ne konceptin e përmirësimit të vetive të betonit, e me theks të veçantë në përmirësimin e rezistencës në tërheqje, e me këtë edhe të rezistencës në përkulje ëe tekologjinë e sotme aplikimi i fibrave ka një ekspansion të përdorimit. Betoni i përforcuar me fibra, është beton që përmban material fibror që mundëson rritjen e performancës së betonit në strukturë. Kjo strukturë përmban fibra diskrete që janë të shpërndara në mënyrë uniforme dhe të pa kontrolluar. Fijet përfshijnë fibra çeliku, qelqi, natyrale e sintetike, ku secila prej tyre ka veti të ndryshme e me këtë edhe betonit i përcjellin veti të ndryshme.

Betoni karakterizohet me veti shumë të mira në shtypje kurse në tërheqje ka veti të dobëta, po që se i shprehim në përqindje mund të themi se rreth 80 % ka veti më të dobëta në tërheqje. Që të rritet aftësia mbajtëse e betonit në elementet konstruktive aplikohen shufrat e armaturës veqanarisht tek elementet që punojnë në përkulje. Me rritjen e ngarkesave tek elementet në përkulje në zonën e cila punon në tërheqje fillojnë të paraqiten plasaritjet që duhet të jenë më të vogla se plasaritjet e lejuara. Që të zvogëlohen këto plasaritje dhe që të rritet aftësia mbajtëse përdoren fibrat.

Fibrat janë fije të holla të cilat i shtohen përzierjes së betonit dhe shpërndahen njëtrajtësisht në gjithë masën e betonit. Shpërndarja uniforme dhe e çrregullt mundëson që të kontrollohen plasaritjet si shkak i tkurrjeve apo i përkuljes.

### 1.5.1. Fibrat ,llojet, karakteristikat dhe perdorimi

Në periudhat e lashta janë përdorur materiale të përditshme që të krijohen materiale që do të rezistojnë për një periudhë të caktuar. Kashta është përdorur për krijimin e tullave (qerpiqëve) të cilat i janë nënshtruar një procesi të tharjes natyrale nga dielli, kurse qimet e kalit janë përdorur për armim të llaqneve. Në vitet 90 të shekullit XIX janë përdorur për herë të parë fibrat e asbestit, kurse nga vitet 60 dhe 70 të shekullit XX ka filluar përdorimi i llojeve tjera të fibrave për shkak të rreziqeve shëndetsore të fibrave të asbestit. Fibrat e qelqit pas aplikimeve të para është parë që shkatërrohen në prani të pastës alkaline të çimentos, pastaj janë prodhuar fibra qelqi rezistente ndaj alkaleve. Fibrat sintetike patën të njejtin sukses sikurse fibrat e qelqit e çelikut për nga përdorimi.

### 1.5.2. Klasifikimi i fibrave

Klasifikimi sipas llojit i fibrave

- Fibra të çelikut (SFRC – Steel Fiber Reinforced Concrete )
- Fibra të qelqit ( GFRC – Glass Fiber Reinforced Concrete )
- Fibra polimere, polipropilen ( PFR – Polypropylene Fiber Reinforced Cement mortar & Concrete )
- Fibra natyrale
- Fibra të karbonit
- Fibra të asbestit

Ekzistojnë disa mënyra të klasifikimeve të fibrave:

Për nga moduli i elasticitetit:

- Fibra me modul elasticiteti më të ulët si p.sh fibrat e polipropilenit, nailonit etj
- Fibra me modul elasticiteti të lartë si p.sh fibrat e asbestit, qelqit, çelikut dhe karbonit.

Për nga origjina e fibrave (origjina e materialit ):

- Fibra Natyrore
- Fibra Polimere
- Fibra Metalike

Për nga forma:

- Të drejta
- Të lakuara
- Të përdredhuar
- Me skaje të shtypura
- Me gremça

Për nga madhsia:

- Të gjata
- Të shkurtra

Fibrat mund të i përshkruajmë në disa mënyra si p.sh:

- Nga raporti i gjatësisë dhe diametrit ( aspect / ratio )
- Sipërfaqja specifike e fibrave
- Largësia mes fibrave
- Sasia e fibrave

Tabela 2.Karakteristikat mekanike të llojeve të ndryshme të fibrave

Tipi i fibres	Rezistenca në tërheqje [MPa]	Moduli i Jangut [GPa]	Zgjatje përfundimtare [%]	Masa specifike [gr/cm <sup>3</sup> ]
Akrilik	210-420	2.1	25-45	1.1
Azbesti	560-980	84-140	0.6	3.2
Karbon	1800-2600	230-380	0.5	1.9
Qelq	1050-3850	70	1.5-3.5	2.5
Najlon	770-840	4.2	16-20	1.1
Poliester	735-875	8.4	11-13	1.4
Polietilen	700	0.14-0.42	10	0.9
Polipropilen	560-770	3.5	25	0.9
Lesh Xhami	490-770	70-119	0.6	2.7
Çelik	280-2800	203	0.5-3.5	7.8

### 1.5.3. Faktorët që ndikojnë në sjelljen e betonit të përforcuar me fibra

- Pjesmarrja e fibrave në masën e betonit ( % të vëllimit )
- Orientimi i fibrave ( Shpërndarja e fibrave )
- Gjatësia dhe diametri i fibrave ( Raporti l/d )

Janë faktorët të cilët ndikojnë drejtpërdrejtë.

### 1.5.4. Dozimi i fibrave në masën e betonit ( % të vëllimit )

Sasia e fibrave në masën e betonit shprehet si përqindje ndaj vëllimit dhe mund të trajtohet si fraksion i vëllimit  $V_f$ , dhe kjo përqindje varion nga (0.1-3 %).

- $V_f < 1 \%$  - Përdoret në rastet e dyshemeve të cilat kanë sipërfaqe të madhe dhe janë të ekspozuara, me që rast shfaqen plasaritjet.
- $1 \% \leq V_f \leq 2 \%$  - Përdoret në rastet kur struktura atakohet nga cikluset ngrirje – shkrirje, kur struktura betonohet me shtresa etj.
- $> 2 \%$  - Përdoret tek betonet ku kërkohet performancë e lartë.

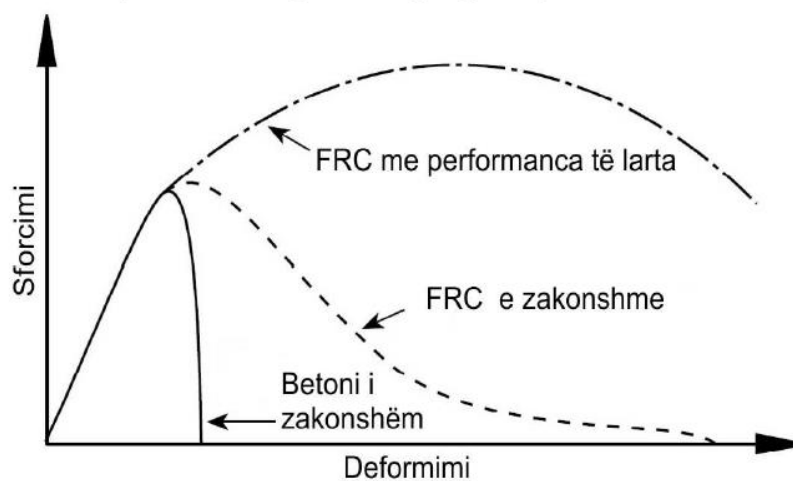


Figura. 24. Sjellja e betonit Nderje-Deformim



### 1.5.5. Orientimi i fibrave

- Paralel
- Normal
- Shpërndarje e rastësishme

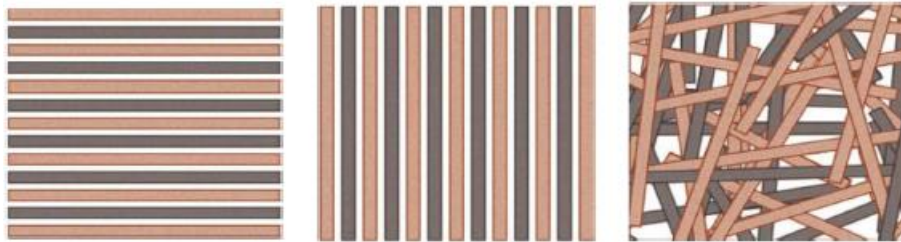


Figura. 25. Orientimi i fibrave

Shpërndarja e fibrave është shumë e rëndësishme pasi që sa më e çrregullt apo e rastësishme të jetë aq më shumë reziston.

### 1.5.6. Gjatësia dhe diametri i fibrave ( raporti l/d )

Ky raport (l/d) llogaritet duke pjestuar gjatësinë e fibrav me diametrin e saj dhe nga kjo konkludojmë që ky raport është në mes 30 – 150.

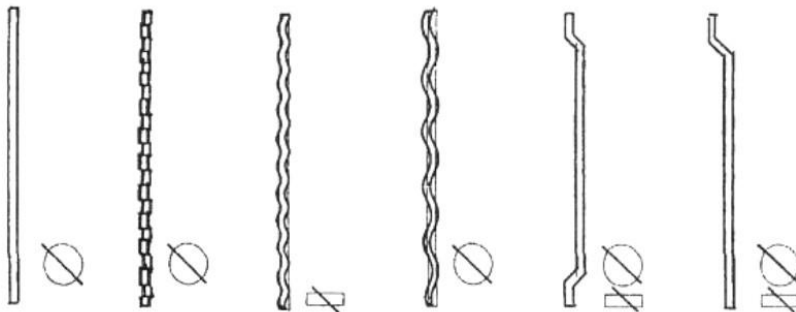


Figura. 26. Raporti gjatësi / diameter i fibrave të çelikut

### 1.5.7. Roli i fibrave në sjelljen e betonit

Rezistenca e ulët në tërheqje, duktiliteti i kufizuar, rezistenca e ulët në thyerje janë karakteristikat e zakonshme të betonit, por që e thënë edhe pak më lartë që me anë të përdorimit të fibrave tentohet që të përmirësohet dhe të rregullohet ky problem.

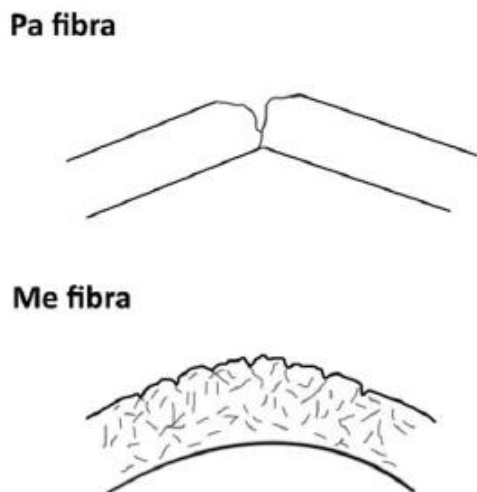


Figura. 27. Thyerja e elementit të betonit pa praninë e fibrave dhe në prani të fibrave

Pas përdorimit të fibrave rritet duktiliteti e që njëkohësisht rritet apo përmirësohet aftësia e betonit që të i rezistojë thyerjes.

### 1.5.8. Fibrat në betonin e njomë

Në fazën e parë të ngurtësimit të betonit paraqiten disa lidhje të cilat nuk janë lidhje që kanë stabilitet e që në të njëjtën kohë edhe formojnë plasaritje kjo si shkak se nderjet në tërheqje të betonit tejkalojnë rezistencën në tërheqje të saj. Me përdorimin e fibrave një pjesë shumë e madhe e plasaritjeve mund të mënjanohen. Fibrat të cilat hudhen në masën e betonit të njomë dhe përzihen në atë masë në shpërndarje kaotike jo vetëm se mënjanojnë plasaritjet e vogla por edhe ruajnë kontinuitetin e masës së betonit të njomë.

Një nga proceset e rëndësishme krahas dozimit të sasisë së fibrave është edhe mënyra e aplikimit apo vendosjes në përzierje , që të arrihet një homogjenizim maksimal, që në fakt luan rolin më të rëndësishëm në arritjen e qëllimit të parashtruar.

Mënyra graduale e përzierjes së fibrave është treguar në fig 28.



*Figura. 28. Përzjerja e fibrave në beton, a) Vendosija e betonit në përzjerse, b) dhe c) Vendosija graduale e fibrave në masën e betonit të njomë, d) Beton I përzier me fibra*

### 1.5.9. Plasaritjet nga deformimet plastike

Në fazën e betonit të njomë kemi paraqite të lëvizjes së komponenteve përbërëse në mundësi të arritjes së pozicionit të caktuar në kuadër të strukturës. Një nga parametrat e rëndësishëm është lëvizja e ujit që paraqet një stabilitet apo jo stabilitet të masës së betonit të njomë. Gjatë lëvizjes së ujit lartë nga masa e betonit pasi përbërësit tjerë të cilët janë më të dendur lëvizin poshtë ndodhin plasaritjet nga deformimet plastike (nëse përbërësit e dendur pengohen të lëvizin poshtë apo ndryshimi i prerjes tërthore të elementit pengon lëvizjen poshtë atëherë paraqiten këto plasaritje). Plasaritjet plastike formohen zakonisht në masën e betonit të njomë, në orët e para pas vënies në vepër.

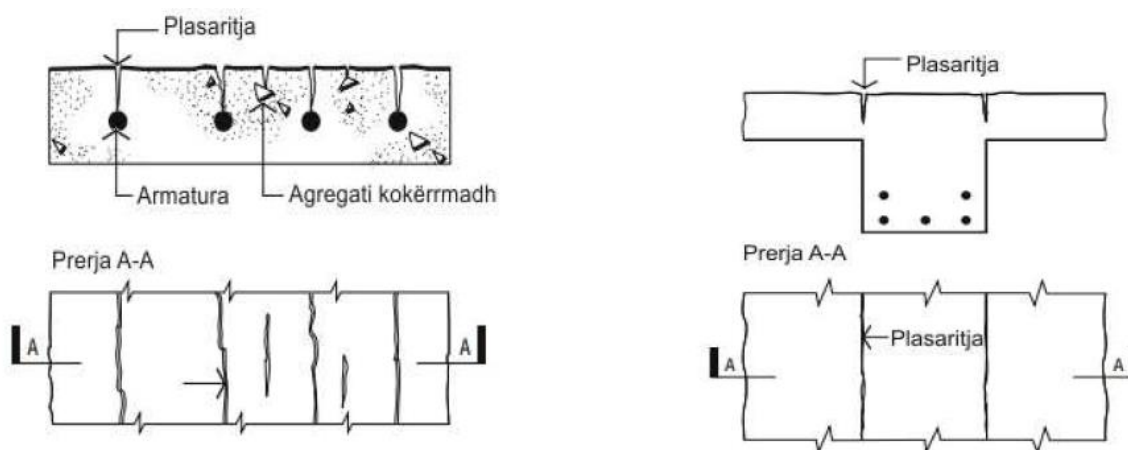


Figura. 29. Plasaritjet nga deformimet plastike

### 1.5.10. Plasaritjet nga tkurrja plastike

Këto plasaritje ndodhin në rastin kur uji sipërfaqësorë avullohet para se uji rrjedhës të arrij në sipërfaqen e betonit. Ky process ndodh në sipërfaqe dhe është më i shpejtë kur temperaturat janë të larta apo lagështia është shumë e ulët. Kur ndodh procesi i avullimit atëherë kemi humbje të ujit nga shtresa sipërfaqësore dhe në po atë rastë kemi zvoglim të vëllimit, e që e njejta nuk ndodhë në shtresat tjera. Nga kjo në shtresën sipërfaqësore tejkalohen sforcimet e lejuara në tërheqje, ku edhe paraqiten plasaritjet.

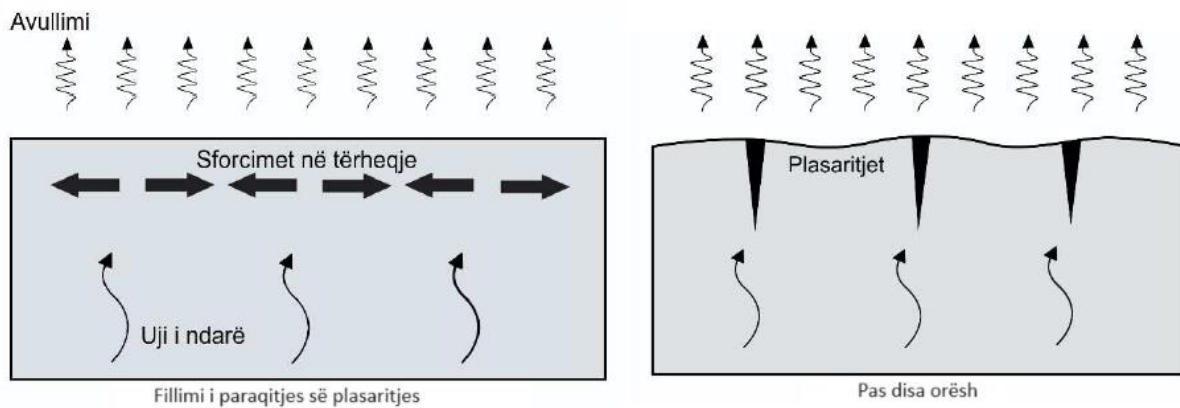


Figura. 30. Plasaritjet nga tkurrja plastike



### 1.5.11. Ndarja e ujit (bleeding of water)

Ndarjen mund ta quajmë një formë të segregimit ku një pjesë e ujit në masën e betonit tenton që të ngritet në sipërfaqe, kjo vjen nga pamundësia që përbërësit e ngurtë të betonit të mos kenë mundësi të e mbajnë ujin në përzierje. Ndarja e ujit vazhdon derisa pasta e çimentos të ngurtësohet deri në atë masë që të i jap fund këtij procesi.



*Figura. 31. Ndarja e ujit "rrjedhja e ujit"*

### **1.5.12. Punueshmëria/workability**

Punueshmëria është aftësia e betonit për tu përzier, transportuar, vendosur ne veper dhe konsoliduar.

Shpërndarja e rastësishme e fibrave ndikon në masë të madhe në punueshmërinë e betonit, ku me përdorimin e sasisë së madhe të fibrave në masën e betonit reduktohet konsistenca. Në varësi të sasisë varet edhe punueshmëria, kshu me përdorim të fibrave prej 0.25 % kemi punueshmëri të lartë, me përdorim të fibrave prej 0.5 % kemi punueshmëri të mirë dhe përdorimi i 1 % fibra na e mundëson një punueshmëri mesatare.

Roli i punueshmërisë në performancat e betonit është me ndikim të madh pasi me këtë fortësia dhe veqoritë tjera të betonit janë drejtpërdrejtë si rezultat i përzierjes, shpërndarjes, transportit dhe konsolidimit.

Betoni në përmbajtje mund të ketë sasi të ndryshme të fibrave të cilat i krijojnë veqoritë e betoneve. Përzierja e fibrave mund të realizohet me metoda të ndryshme të cilat metoda varen konkretisht nga puna që kërkohet apo edhe objekti që ekziston. Rëndësi i kushtohet shpërndarjes uniforme të fibrave me që rast mund të parandalojmë segregimin, kjo pasi tophat e krijuar në përzierje të cilët janë si shkak i raportit diametër/fibër, vëllimit të fibrave, përmasave të agregatit, mënyrës se si fibrat shtohen në përzierje mund të shkaktojnë dëme në strukturë.

### **1.5.13. Betoni i ngurtësuar**

Përdorimi i fibrave të polipropilenit ka tendencë të rrisë kohën fillestare dhe përfundimtare të ngurtësimit të betonit. Fibrat të cilat gjenden në masën e betonit reduktojnë shkallën e rrjedhjes së ujit nga betoni. Pas vlerësimeve të betoneve të cilat në masë nuk kanë sasi të fibrave dhe atyre të cilat në masën e vet kanë sasi të fibrave vërehet që koha fillestare dhe ajo përfundimtare zvogëlohen nga 9 deri në 27 %.

### **1.5.12. Efekti i fibrave në betonin e ngurtësuar**

Fibrat të cilat janë vendosur në masën e betonit të njomë gjatë përgatitjes shfaqin vetitë e tyre edhe në betonin e ngurtësuar, ku me këtë rast përmirësohen vetitë mekanike të betonit si rezistenca në shtypje, përkulje, abraziioni, goditjet etj.

Në momentin kur betoni i nënshtrohet ngarkesave fillon të deformohet ku në këtë rast fillojnë plasaritjet, por me praninë e fibrave në masën e betonit të cilat janë të vendosura në mënyrë të rëndomtë apo në mënyrë kaotike ato aktivizohen dhe ndihmojnë në rritjen e rezistencës së betonit me që rast parandalohen deformimet. Prania e fibrave në masën e betonit rrit kohezivitetin e betonit pasi pranojnë forcat në tërheqje.

Plasaritjet të cilat shfaqen pas ngurtësimit të cilat vijn nga shkaktarë të ndryshëm , prania e fibrave në masën e betonit bën të mundur që plasaritjet të mos zgjerohen në masë të madhe.

Rezistenca ndaj abraziionit, ndaj goditjes poashtu veti të cilat pësojnë ndryshime për të mirë, në këtë rast edhe rezistenca në përkulje e cilitdo element rritet dhe përmirësohet.

Potencialisht është e mundur që në rastë nevojë në varësi të kërkesës për projektim të bëhet një reduktim i trashësisë së pllakës, ku në këtë rast edhe pesha e saj do të reduktohet.

Me praninë e fibrave në masën e betonit kemi një përmirsim të rezistencës ndaj coptimit në rast të shkaktimit të ndonjë zjarri apo eksplozimi.

Varësisht nga lloji I fibrave dhe dozimi I tyre në beton kemi një përmirsim të gjerë të vetive mekanike, e që në përgjithësi kjo nënkupton që fibrat në masën e betonit përmirësojnë integritetin dhe qëndrueshmërinë afatgjate të betonit, gjë që përfundimisht rezulton në jetë më të gjatë, mirëmbajtje më të vogël të strukturave të betonit.

## **2. BETONET E PËRFORCUARA ME FIBRA ÇELIKU DHE POLIPROPILENI**

### **2.1. Fibrat e çelikut**

Kërkesa për përmbushjen e kërkesave që janë më rëndësi në sjelljen e betonit nën veprimin e ngarkesave, na shpie drejt aplikimit të materialeve tjera si komponente përbërëse, dhe atë fibrat nga llojet e ndryshme të materialeve. Në përgjithësi përveç llojeve të ndryshme të materialeve këto fibra karakterizohen edhe me karakteristika tjera siç janë: forma, madhësia (raporti gjatësi / trashësi), karakteristikat mekanike të fibrave si dhe dozimi i tyre në masën apo vëllimin e betonit.

Sot me zhvillimin e teknologjive të reja mund të prodhohen lloje të ndryshme të fibrave, si psh: përmes prerjes së fibrës së trashë mund të fitohen fibrat e rumbullakëta, përmes procesit të petëzimit mund të formohen fibrat e drejta etj.

Fibrat e çelikut mund të i paraqesim edhe me anën e raportit gjatësi / diametër i cili është 30 – 100, ku diametri i këtyre fibrav është  $d = (0.25 - 0.75)$  mm.

Varësisht nga tipi I prodhimit, fibrat e çelikut kanë rezistencë në përkulje që varion nga 280 – 2800 Mpa dhe zgjatje përfundimtare nga 0.5 – 3.5 %.

Prerja tërthore është e përshtatshme për shpërndarje të këtyre fibrav në masën e betonit të njomë me metodat e zakonshme të përzierjes.

### **2.2. Fibrat e polipropilenit , karakteristikat dhe perforcimi i betonit**

Këto fibra janë gjenerata më e re e fibrave, ndryshe mund të themi se janë fibra kimike, të cilat qysh rreth viteve 70 të shekullit XX ku kanë filluar të prodhohen e deri më sot janë përdourur në shumë pozicione në struktura të ndryshme pasi me aplikimin e këtyre fibrav mund të përmirësohet dukshëm rezistenca në përkulje, në tërheqje, rezistenca ndaj goditjes e poashtu edhe thyerjes.

Prodhohen me anë të metodës nxjerrëse të shkrirjes. Këto fibra janë termoplastike dhe prodhohen nga gazi i polipropilenit, me anë të një procesi.

Fibrat e polipropilenit gjejnë përdorim në beton, pasi betoni shfaq mikroplasaritje të cilat nën veprimin e forcave mund të reduktojnë rezistencën në përkulje të një strukture cila do që do ishte ajo. Me përdorim të fibrave kontrollohen plasaritjet, reduktohet përshkueshmëria e ujit, rritet rezistenca në përkulje si shkak i vlerës së lartë të modullit të elasticitetit etj, por të gjitha këto varen nga tipi i fibrave të cilat përdoren.

Fibrat e polipropilenit janë jo magnetike, nuk ndryshken, janë rezistente ndaj alkaleve, janë më të sigurt dhe më të lehta në përdorim. Këto fibra janë inerte kimikisht me që rast nuk do ketë mundësi të dëmtohet masa e betonit nga përbërësit kimik. Në rastin kur kimikatet e rrezikshme do

bien në kontakt me masën e betonit, do të dëmtohej masa e betonit në fillim e pastaj fibra. Fibrat e polipropilenit kanë disa përparsi si:

- Rrisin modulën e elasticitetit rreth 3.5 GPa.
- Rrisin rezistencën në tërheqje rreth 770 MPa.
- Përmirsojnë kohezionin e përzierjes dhe aftësinë që masa e betonit të transportohet me pompë në distanca të mëdha.
- Përmirsojnë rezistencën ndaj cikluseve ngrirje – shkrirje.
- Rrisin rezistencën nga tkurrjet dhe deformimet plastike.
- Përmirsojnë rezistencën nga zjarri.

### **2.3. Vetitë mekanike të betoneve të përforcuara me fibra të polipropilenit**

Janë vetitë të cilat e karakterizojnë sjelljen e materialit gjatë veprimit të ngarkesave. Mostrat e materialit të cilat nënshtrihen nga veprimi i ngarkesave janë të lidhura midis tyre me forca kohezive deri në një masë të caktuar që i përballojnë veprimin të ngarkesave të jashtme.

Vetitë e betoneve të përforcuara me fibra polipropileni:

- Rezistenca në shtypje
- Rezistenca në tërheqje
- Rezistenca në përkulje
- Duktiliteti
- Punushmëria e llaqit të njomë
- Tkurrja e llaqit të njomë
- Qëndrueshmëria në kohë



### 2.3.1. Rezistenca në shtypje

Përkundër vetive të mira të betonit në shtypje , aplikimi i fibrave të polipropilenit mund të ketë ndikim në përmiresimin e kësaj vetie , por me një theks të veçantë në pjesën sipërfaqësore, gjegjësisht në pozicionet kontaktuese me ngarkesën .

Rezistenca në shtypje mund të rritet deri 10 % të vlerës fillestare me aplikimin e fibrave të polipropilenit.

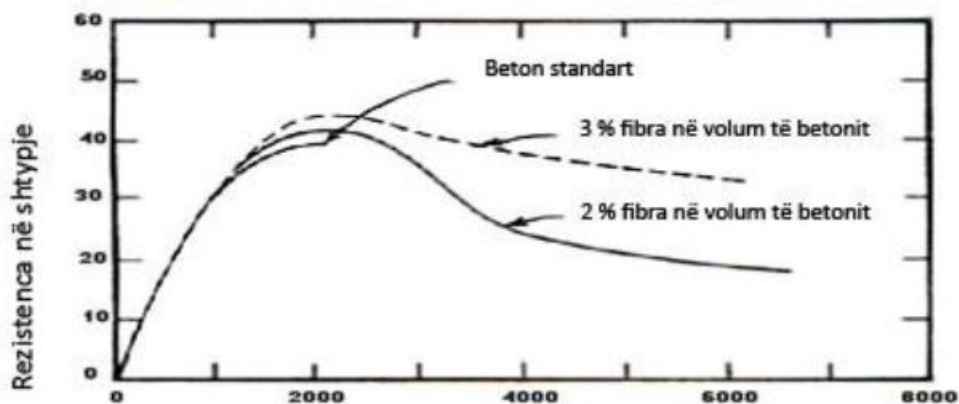


Figura. 32.Rezistenca në shtypje e betonit me dhe pa praninë e fibrave

### 2.3.2. Rezistenca në përkulje

Përcaktohet me mostra standarde prizmatike të cilat mbështeten në dy mbështetës në distancën e caktuar dhe në mostër vepron forca koncentrike.

$$R_p = M / W \quad (4)$$

M – momenti i përkuljes

W – momenti rezistues i prerjes tërthore

Fibrat e polipropilenit kanë efekt në rezistencën në përkulje deri në një masë. Vëllimi i fibrave është determinuesi i parë i rritjes së rezistencës në përkulje por raporti gjatësi / diametër i fibrës ka ndikimin më të madh, sa më i madh ky raport aq më e madhe rezistenca në përkulje.

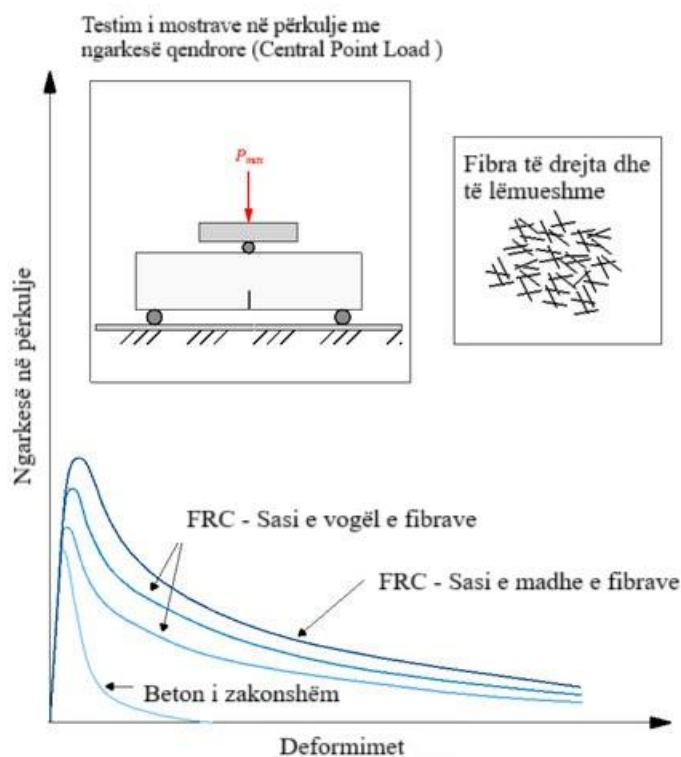


Figura. 33. Rezistenca në përkulje e betonit të zakonshëm si dhe betoneve me dozim të vogël apo të lartë të fibrave

### 2.3.3. Rezistenca në tërheqje

Mostrat i nënshtrohen veprimit të forcës në tërheqje deri në këputje. Për shkak se orientimi i fibrave është në mënyrë të çrregullt, ato kanë një efekt shumë kritik në qëndrueshmërinë në tërheqje. Fibrat të cilat janë të rradhitura në drejtim të ngarkesës, mund ta rrisin rezistencën në tërheqje me mbi 100 %, por në rastet kur kemi shpërndarje më të rastësishme të fibrave atëher efekti zvogëlohet nga 0 – 30 %.

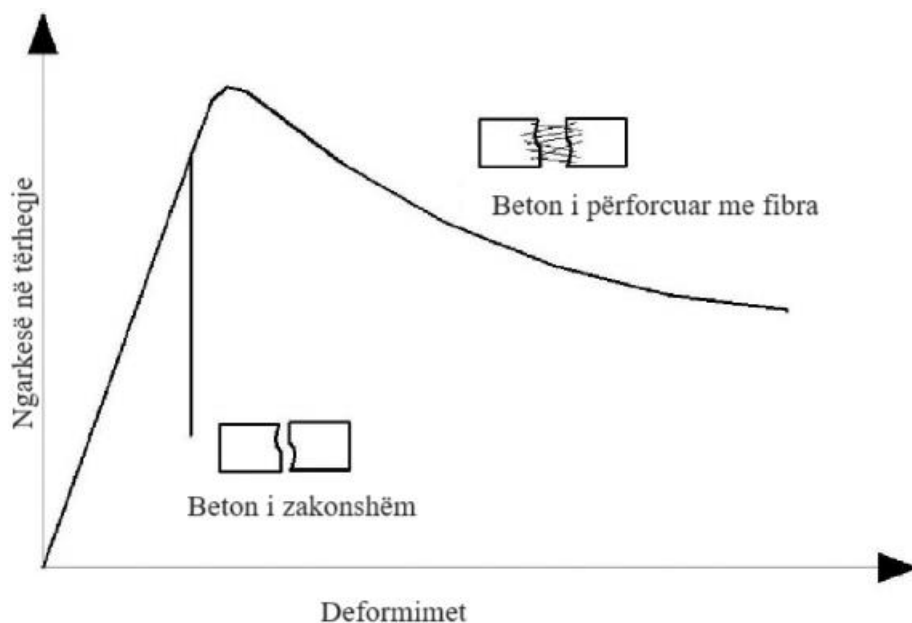


Figura. 34. Rezistenca në tërheqje e betonit me dhe pa fibra

### 2.3.4. Duktiliteti

Duktiliteti është parametër për të vlerësuar aftësinë e një materiali (në këtë rast edhe të betonit) për ti rezistuar deformimit kur në të nënshtrohet ngarkesë, ndryshe thënë ky është njëri nga detajet më të veqanta në projektimin e strukturave.

Duktiliteti paraqet raportin në mes deformimeve në momentin e rrjedhjes dhe këputjes së materialit.

$$\delta = \frac{\varepsilon_f}{\varepsilon_y} \quad (5)$$

$\delta$  – Duktiliteti

$\varepsilon_f$  – Deformimi në therje ( fracture strain )

$\varepsilon_y$  – Deformimi në rrjedhje ( yield strain )

Strukturat do të duhej që në përgjithësi të kenë një lloj duktiliteti, pasi në rastë të përkuljes fillimisht do krijoheshin disa plasaritje pastaj do të thyhej, por në rastin tjetër po të ishte struktura e ngurtë në momentin e përkuljes përtej aftësisë së tij për ti rezistuar deformimit do të thyhej menjëher.

Kjo është njëra nga arsyet kryesore se pse neve në projektimin e strukturave na duhet një duktilitet minimal, përndryshe dështimi do të jetë i papritur pa asnjë paralajmërim, që në fakt është gjë jo e favorshme, sepse ne kemi nevojë për këto paralajmërimet për të pasur kohë të mjaftueshme për punë riparimi apo evakuimi në situatë ekstreme.

Betoni është material i brishtë. Në vetvete ka një nivel minimal të duktilitetit.

Koncepti i përdorimit të fibrave në rritjen e duktilitetit paraqet një domen të rëndësishëm në aspektin e sjelljes së strukturave nën veprimin e ngarkesave dinamike, përfshirë ngarkesat sizmike.

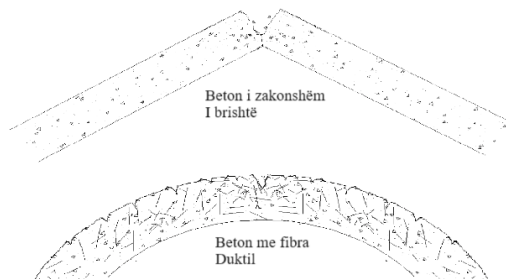


Figura. 35. Koncepti i duktilitetit tek betoni me përdorimin e fibrave.

## 2.4. Aplikimet e fibrave te polipropilenit

Kryesisht këto fibra aplikohen tek:

- Elementet e parafabrikuara
- Tek elementet apo strukturat që i rezistojnë rrymave të ajrit
- Tunele etj



*Figura. 36. Miniera Golden Grove - Australi*



*Figura. 37. Piraeus - Athinë, Hekurudha elektrike, seksioni 1*





*Figura. 38. Metro, Doha - Katar*



*Figura. 39. Miniera e arit, Çukarlan - Turqi*

## 2.5. Mënyrat e vendosjes së fibrave në struktura të betonit

- **Beton me spërkatje** – Përdoret tek fibrat e çelikut dhe polipropilenit për mveshje të tuneleve, ku ekzistonë edhe mundësia që të shtohen sasi të fibrave që të hyjnë në përzierje.

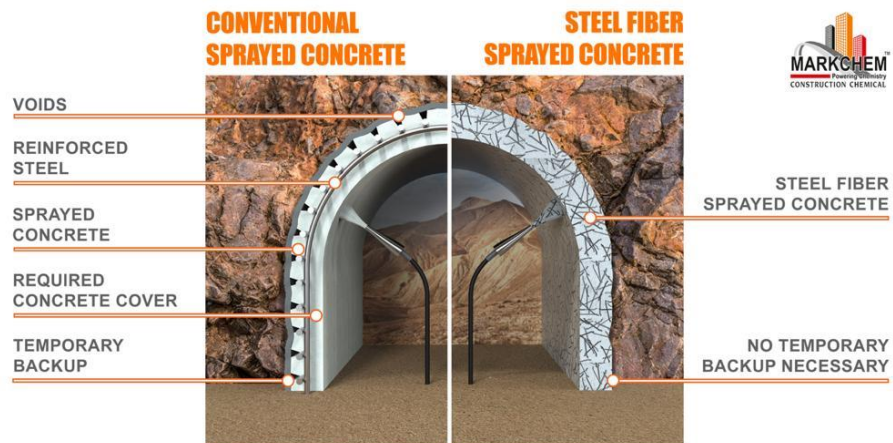


Figura. 40. Beton me spërkatje

*Procesi i para përzierjes– Fibrat përzihen në masën e betonit në mikser.*

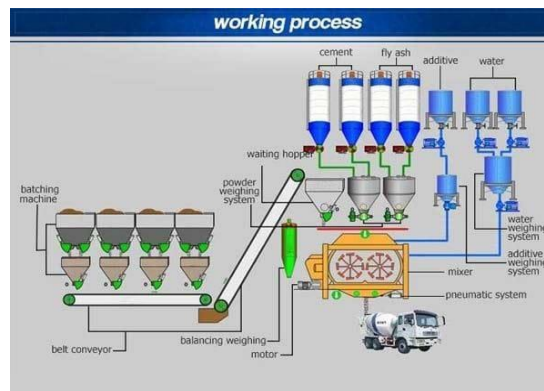


Figura. 41. Procesi i para përzierjes

- **Procesi i aplikimit me spërkatje** – Përdoret tek fibrat e qelqit, me të cilën mund të spërkatën sipërfaqe dhe poashtu vëllimi i fibrav mund të rritet deri në 6 %.

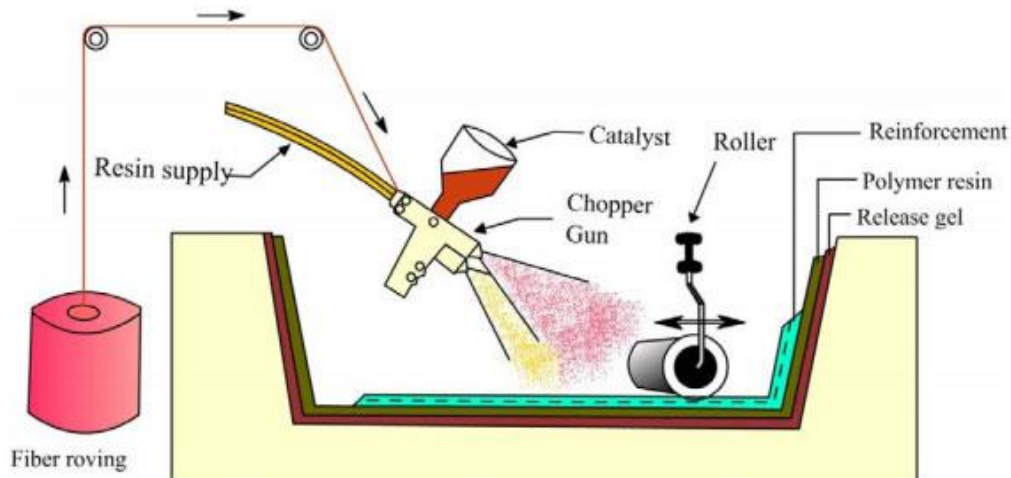


Figura. 42. Procesi i aplikimit me spërkatje

- **Procesi i aplikimit me shtrirje me dorë** – Fibra në formë pëlhure të cilat përzihen me masën e betonit dhe në të njëjtën kohë prodhohen elemente me përmbajtje të lartë të fibrave.

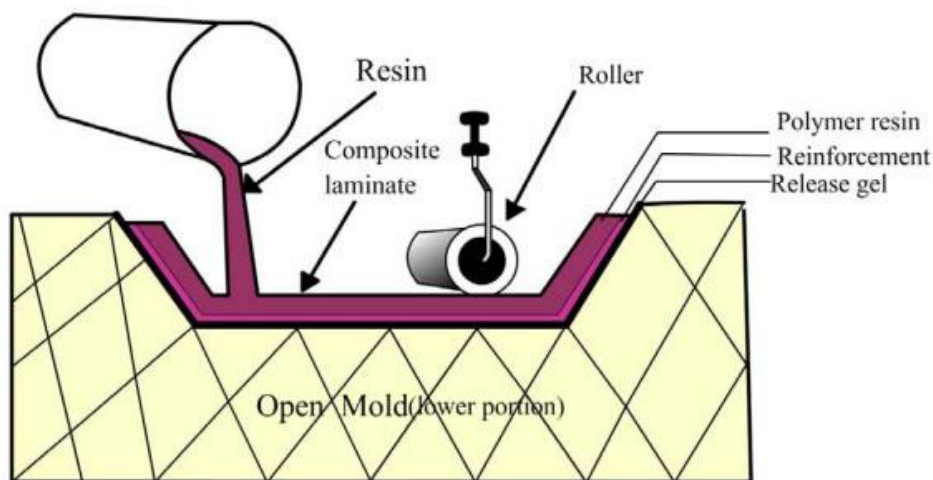


Figura. 43. Procesi i aplikimit me shtrirje me dorë

- **Procesi i prodhimit të vazhdueshëm** – Përdoret makineri speciale ku lloji i nevojshëm i fibrave krijon çdo lloj betoni.

### **3. RAST STUDIMI-MIX DESIGN I BETONIT ME FIBRA DHE EKZAMINIMET**

#### **Ekzaminimi i vetive te betonit me aplikimin e fibrave nga polipropileni**

Me qëllim të prezantimit të ndikimit të fibrave në masën e betonit , është analizuar ndikimi i fibrave të polipropilenit. Me theks të veçantë në krahasimin e sjelljes së betonit në perkulje pa përforcime si dhe betonit të përforcuar me fibra polipropileni, si dhe testim i mostrave të betonit në shtypje, ne perkulje si dhe vetite e betonit te njome-konsistencës.

Ky studim është bazuar në shqyrtimin e mostrave prizmatike të betonit 10 X 10 X 40 cm , mostrave kubike 15 X 15 X 15 cm dhe konsistencës , të Etalonit si dhe dozimet e ndryshme të përqindjes së fibrave, të ekzaminuara pas 7 dhe 28 ditësh.

#### **3.1. Materialet**

- Çimento portland CEM II / B – M ( W – L ) 42.5 R- sipas Standardit EN 197-1
- Agregat I thyer  $d_{max} = 22$  mm
- Fibrat e polipropilenit  
Gjatësia - 12 mm ,  
Diametri - 0.025 mm (+ - 10 % )  
Forma - me skaje të rrumbullakëta  
Prodhuesi Sika
- Uji I pijës
- Aditivi-Shtesat kimike  
TKK CEMENTOL EXPERT - DELTA EXTRA  
TKK CEMENTOL EXPERT – HIPERPLAST 235 LT  
RETARTECH 300



3.1.1. Çimento



www.eurocert.gr

**Certificate of  
Constancy of Performance**

Certificate No: **1128-CPR-AL-CP.0025**

In compliance with Regulation 305/2011/EU of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 (the Construction Products Regulation or CPR), this certificate applies to the construction product:

**PORTLAND COMPOSITE CEMENT  
CEM II/ B-M (W-L) 42,5 R**

Produced by:  
**SHARRCEM SH.P.K.**  
LAGIA E PUNETOREVE P.N. 71510, HANI ELEZIT - KOSOVO

In the manufacturing plant:  
LAGIA E PUNETOREVE P.N. 71510, HANI ELEZIT - KOSOVO

This certificate attests that all provisions concerning the assessment and verification of constancy of performance and the performances described in Annex ZA of the standard:  
**EN 197-1:2011**

under system 1+ are applied, and that the product fulfills all the prescribed requirements set out in the standard above.

This certificate was first issued on 2013-11-26 and will remain valid as long as the test methods and/or factory production control requirements included in the harmonised standard, used to assess the performance of the declared characteristics, do not change, and the product, and the manufacturing conditions in the plant are not modified significantly.

Date of issue: 2013-03-26  
Date of last revision: 2014-10-29

Metamorfofi, Greece

For the Notified Body,  
**NIKOLAOS GEORGE**  
Managing Director



Product certification  
Cert No 21-4

89, Othos 5,1, ghmisisos str. 1452, Metamorfofi - Greece  
T +30 210 62 52 452, 30 210 62 53 927, F +30 210 62 03 018, m.eurocert@eurocert.gr  
EN ISO 9001:2015



FAKTA Group Company



ISO 9001  
OHSAS 18001  
EN 14001  
SA 8000

Faqe. 1 nga 2

**DEKLARATA E PERFORMANCËS**

CE.1128 – CPR-AL-CP.0025

- Kodi unik i identifikimit të llojit të produktit:  
Çimento Pucolanike EN 197-1 – CEM II /B-M (W-L) 42,5R
- Përdorimi ose përdorimet e synuara të produktit të ndërtimit, në përputhje me specifikimet teknike të harmonizuara të zbatueshme, siç parashikohet nga prodhuesi:  
Përpajtja e shumeës së strukturave standarde të çdo lloji (Infrastruktura, banimi, Industri, etj.), Si për beton të armuar ashtu edhe masiv.
- Emri, emri tregtar i regjistruar ose marka tregtare e regjistruar dhe adresa e kontaktit të prodhuesit ashtu siç kërkohet në bazë të nenit 11(5): Sharrcem SH.P. K Adem Jashari 71510 Hani Elezit –Kosovë
- Kur është e aplikueshme, emri dhe adresa e kontaktit të përfuqësuesit të autorizuar, mandati i të cilit mbulon detyrat e përcaktuara në nenin 12(2): Nuk aplikohet
- Sistemi ose sistemet e vlerësimit dhe verifikimit të qëndrueshmërisë së performancës së produktit të ndërtimit, siç përcaktohet në Shtojcën V.  
Sistemi 1+
- Në rast të deklarimit të performancës në lidhje me një produkt ndërtimi të mbuluar nga një standard i harmonizuar: Organi i certifikuar i certifikimit të produktit Nr.1128 ka kryer përcaktimin e llojit të produktit në bazë të testimit të tipit (përfaqshëm marrjen e mostrave), Inspektimin fillestar të fabrikës prodhuese dhe kontrollin e prodhimit të fabrikës, mbikëqyrjen e vazhdueshme, vlerësimin dhe evaluimin e kontrollit të prodhimit të fabrikës, dhe testimin kontrollues të mostrave të marra para se të hedhet produkti në treg sipas sistemit 1+ dhe të shohet certifikatën e qëndrueshmërisë së performancës.


7. Performanca e deklaruar

Karakteristikat thelbësore	Performanca	Specifikimet teknike të harmonizuara.
Përbërësit dhe përbërja e çimentos së zakonshme (në grupet)	CEM II /B M(W-L) 42,5 R	EN 197-1:2011
Forca në shtypje (e herzhme dhe standarde)	42,5 R	
Koha e fillimit të lidhjes	Kalon	
Forcësisia:		
- Zgjjerimi	Kalon	
- Përmbytja e SO <sub>2</sub>	Kalon	
Përmbytja e klorureve	Kalon	

8. Performanca e produktit të identifikuar në pikat 1 dhe 2 është në përputhje me performancën e deklaruar në pikën 7. Kjo deklaratë e performancës lëshohet, në përputhje me Udhëzimet Administrative (UA-MTI Nr.05-2020 dhe UA-MTI Nr.03-2019), të nxjerra nga Ligji Nr.06-033 për Produkte Ndërtimi, nën përgjegjësinë e vetme të prodhuesit të identifikuar në pikën 3.


Menaxheri i Laboratorit & Kontrollit të Cilësisë,  
**Teodor Zguro**

Sharrcem SH.P.K Adem Jashari 71510 Hani Elezit –Kosovë

FAKTA Group Company

Raporti i testimit  
PM-19-FO-01  
Faqe 1



SK EN ISO/IEC 17025  
LT / 027 / 2013 / DAK

Laboratori i SharrCemit

Sharrcem SHPK Rr. Adem Jashari Nr. 280 Hani Elezit

Metoda/standardi: EN 196-1, 196-2, 196-3, 196-6  
Mostra e testuar: CEM II B-M (W-L) 42,5 R  
Data e pranimit të mostrës: Mars 2023  
Data e kryerjes së testimit: Mars 2023  
Metoda e marrjes së mostrës:  
Numri rendor i raportit: 01/2023  
Gjendja e mostrës

REZULTATET		
Analiza Kimike	ANALIZAT KIMIKE	METODA / STANDARDI I APLIKUAR
SiO <sub>2</sub> %	20.31%	SK EN 196-2
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	6.18%	SK EN 196-2
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	3.60%	SK EN 196-2
CaO%	57.41%	SK EN 196-2
MgO%	2.23%	SK EN 196-2
SO <sub>3</sub> %	3.25%	SK EN 196-2
M.P%	7.16%	SK EN 196-2
H.p%	6.17%	SK EN 196-2
VETITË FIZIKO MEKANIKE		
Pesha specifike (g/cm <sup>3</sup> )		SK EN 196-2
Harxhimi i ujit (ml)	30.98	SK EN 196-3
Fillimi i lidhjes (min)	173	SK EN 196-3
mbarimi i lidhjes (min)	235	SK EN 196-3
Le Chatelier (zgjerimi) mm	0.4	SK EN 196-3
Imtesia e bluarjes 90 mikron %	0.56	SK EN 196-6
Bleni cm <sup>2</sup> /g	4357	SK EN 196-6
SOLIDITETI (Mpa)		
Lakim		
2 ditë Mpa	4.0	SK EN 196-1
28 ditë Mpa	5.6	
Shtypje		
2 ditë Mpa	21.7	SK EN 196-1
28 ditë Mpa	49.5	

Vërejtje: Rezultati vien vetëm për mostrën e testuar.

Menaxheri i Kontrollit të Kualitetit dhe Laboratorit  
**Teodor Zguro**

V.V

Figura. 44. Deklarata e performancës së betonit



3.1.2. Fibrat e polipropilenit

**Fleta e të dhënave të produktit**  
 Botimi 16/02/2015  
 Kodi: 01.02.040  
 Nr. i identifikimit: 011408021010000081  
 SikaFibers®

**SikaFibers®**  
 Fibra polipropileni për beton dhe llaç

**Përshkrimi i produktit**  
 SikaFibers® janë fibra polipropileni përpunimi special.

**Përdorime**  
 SikaFibers® ofrohen në qese të vogla të tretshme në ujë, gati për përzjerje në beton dhe në llaçe. Produkti disponohet gjithashtu në ambalazh edhe më të madh për rastet konsumimi më të madh. SikaFibers® përdoren për:  
 ■ Soleta dhe sipërfaqe të mëdha betoni  
 ■ Beton dhe llaçe që mund të jenë subjekt i goditjeve të forta  
 ■ Llaçe dhe betone që kërkojnë kohezion të lartë gjatë hedhjes, si në rastet e zonave të pjerrëta ose në rastet e elementeve të parapërgatitura  
 ■ Shtresa të holla torkreti (shotcrete / beton i spërkatur)  
 ■ Elemente të parafabrikuara për përmirësimin e rezistencës së kulmeve, qosheve, etj.  
 ■ Suvatime, gipse etj.

**Karakteristika / Avantazhe**  
 SikaFibers® për shkak të procesit të posaçëm të prodhimit të tyre janë lehtësisht të tretshme në brumin e llaçit të freskët, duke prodhuar kështu një rrjetë shumë të dendur e cila ndikon në:  
 ■ Reduktimin e plasantjeve gjatë tkurrjes  
 ■ Përmirësimin e rezistencës ndaj goditjeve dhe papërshkueshmërisë së pastës së ngurtësuar të çimentos në beton dhe llaç  
 Fibrat nuk zëvendësojnë arminin statik, por mund të zëvendësojnë arminin kundër plasantjeve.

**Testime**  
**Miratime / Standarde**  
 Pëmbush kërkemat e BS EN 14889-2:2006 si mikrofibra të kategorisë 1a (Niveli i certifikimit 3: Tabela ZA1).

**Të dhënat e produktit**

**Forma**  
**Paraqitja / Ngjyra**  
 Fibra me skaje të rumbullakëta, të bardha

**Ambalazhi**  
 Qese 600 gr e tretshme në ujë në kuti kartoni  
 Paketim rifuxho në kuti kartoni 25 kg

**Magazinimi**  
**Kushtet e magazinimit / Jetëgjatësia**  
 60 muaj nga data e prodhimit nëse ruhet në ambalazhin fillestar, të mbyllur dhe të vullosur, i mbrojtur nga rezatimi i drejtpërdrejtë diellor, lagështia dhe ngrica.

**Të dhëna teknike**

<b>Baza kimike</b>	Polipropilen	
<b>Gjatësia</b>	18 mm, 12 mm, 6 mm (± 10%)	
<b>Diametri</b>	25 µm (± 10%)	(Bibliografi)
<b>Dendësia specifike (PP)</b>	0.91 kg/cm <sup>3</sup>	(E përlogaritur)
<b>Numri i fibrave për kg</b>	240 x 10 <sup>6</sup> (fibra 6mm) / 120 x 10 <sup>6</sup> (fibra 12mm)	
<b>Stabiliteti UV</b>	200 kLy	
<b>Rezistenca kimike</b>	E përkryer	
<b>Dendësia</b>	4,4 Dtex (± 10%)	(DIN EN ISO 13392)

**Vetitë mekanike**

<b>Dendësia lineare</b>	4,4 Dtex (± 10%)	(DIN EN ISO 13392)
<b>Zgjatimi në tërheqje</b>	25 % (± 10%)	(EN ISO 2082)
<b>Rezistenca ndaj tërheqjes</b>	400 (± 10%) Nt / mm <sup>2</sup>	(EN ISO 2082)
	40 (± 10%) cN / tex	(EN ISO 2082)
<b>Moduli i elasticitetit</b>	1,6 Gpa	
<b>Ndikimi në konsistencën e betonit (sipas DIN EN 12350-3)</b>	Pa fibra Koha VEBE 7 sek	Beton me 900 gr fibra/ m <sup>3</sup> Koha VEBE 10 sek

**Informacione mbi sistemin**

**Detaje aplikimi**  
**Konsumim / Doza**  
 Të paktën 600 gr SikaFibers® për m<sup>3</sup> beton ose llaç

**Kushte aplikimi / Kufizime**  
**Pajtueshmëria**  
 SikaFibers® mund të kombinohen me shumë produkte Sika:  
 - Superplastifikuesit Sika® Plastiment® / Sikament® / Sika® ViscoCrete®  
 - Superplastifikuesit Sika® ViscoCrete®  
 - Të gjithë aditivët e posaçëm për beton  
 - Të gjithë aditivët e llaçeve  
 Në të gjitha rastet, rekomandohet kryerja e testeve përpara kombinimit të produkteve.

**Udhëzime aplikimi**  
**Përdorimi**  
 SikaFibers® shtohen në përzjerjen e betonit të freskët

**Metoda e aplikimit / Mjetet**  
 Duhet të zbatohen rregullat standarde të betonimit për sa i përket prodhimit dhe vendosjes së betonit. Referojuni standardeve përkatëse. Betoni i freskët duhet të trajtohet në mënyrë të përshtatshme.

**Shënime mbi aplikimin / Kufizime**  
 Përdorimi i SikaFibers® duhet të bëhet me bazë një reoetë të përshtatshme dhe duhet të testohen materialet vendase.  
 Përdorni fibra me gjatësi 18 mm për agregate > 10 mm.  
 Përdorni fibra me gjatësi 6 ose 12 mm për agregate < 10 mm.  
 Për agregate < 6 mm shtoni fibrat manualisht në përzjerjen e betonit.  
 Shtoni sasinë e nevojshme të qeseve tek betoniere, sipas sasisë së betonit.  
 Përzieni mirë për 2 - 6 minuta.  
 Përpara zbatimit duhet të kryhen testime përshtatshme.

**Baza e vlerave të matshme**  
 Të gjitha të dhënat teknike që deklarohen në këtë fletë me të dhënat e produktit bazohen mbi prova laboratorike. Të dhënat reale të matura mund të ndryshojnë për shkak të kushteve që nuk janë nën kontrollin tonë.

**Kufizime lokale**  
 Ju lutemi të keni parasysh se si rezultat i rregullores të posaçme lokale performanca e këtij produkti mund të variojë nga një shtet në tjetër. Ju lutemi, këshillohuni me fletën e të dhënave të produktit (botimin lokal) për përshkrimin e saktë të fushave të aplikimit.

**Informacione mbi shëndetin dhe sigurinë**  
 Ky produkt është një objekt siç përcaktohet në nënin 3 të rregullores (KE) Nr. 1907/2006 (REACH). Nuk përmban substanca të cilat mund të gjirohen nga objekti në kushte normale apo arsyeshmë të parashikuara përdorimi. Nuk nevojitet fletë me të dhëna sigurie për të sjellë produktin në treg, transportuar apo përdorur atë. Për përdorim të sigurt ndiqni udhëzimet e dhëna në këtë fletë me të dhënat e produktit.  
 Sipas njohurive tona të tanishme, ky produkt nuk përmban SVHC (substances of very high concern, substanca me rrezikshmëri të lartë) siç janë shënuar në listën e Shtojës XIV të Rregullores REACH ose në listën e substancave kandidatë të publikuar nga Agjencia Europiane e Kimikateve, në përqëndrim mbi 0,1% për peshë.

**Shënime ligjore**  
 Informacionet dhe në veçanti sugjerimet që kanë të bëjnë me aplikimin dhe përdorimin përfundimtar të produkteve të Sika-s, ofrohen me mirëbesim dhe bazohen mbi njohuritë aktuale dhe përvojën e kompanisë për produktet kur ato magazinohen, përdoren dhe aplikohen nën kushte normale të përputhje me sugjerimet e Sika-s. Në veprim e sipër, dallimet tek materialet, nënshtrësat dhe kushtet lokale të aplikimit, janë të tilla saqë asnjë garanci nuk mund të jepet në lidhje me tregtimin apo përshtatshmërinë e tyre për një synim konkret dhe nuk mund të ngarkohet asnjë përgjegjësi nga e cila mund të krijohet çfarëdolloj afere ligjore kundër kompanisë në bazë të informacioneve që përmenden këtu, sugjerimeve me shkrim apo informacioneve të dhëna në çfarëdolloj formë tjetër. Përdoruesit e produkteve duhet të kontrollojnë përshtatshmërinë e tyre për çdo aplikim dhe qëllim përdorimi. Sika ruan të drejtën e ndryshimit të vetve të produkteve të saj. Ruajtja e të drejtave të personave të tretë është e detyrueshme. Të gjitha porositë pranohen sipas të gjitha kushteve të kompanisë me shifra dhe dorëzimit. Përdoruesit e produkteve duhet gjithnjë të referohen në botimin më të fundit lokal të fletës me të dhënat e produktit.

**Sika Albania SHPK**  
 Rruga Ibrahim Rugova, Sky Tower, Building no. 5, 9<sup>th</sup> floor, Office 51  
 Tirane - Albania  
 Tel: +355 4 454 0070  
 Email: info@al.sika.com  
 al.sika.com

Figura. 45. Lloji i fibrave dhe përshkrimi i tyre

### 3.1.3. Aditivi

**TKK**  
CEMENTOL EXPERT  
**DELTA EKSTRA**

Plasticizing admixture with water retention effect

**AREA OF USE**

Cementol Delta Ekstra is a plasticizer designed to improve the overall quality of all types of concrete. When the water-cement ratio is reduced at the same time as the plasticizer is added, the strength of the base concrete is increased. The amount of mixing water is reduced by 5 to 10 %, depending on the type and dose of cement and the amount of plasticizer used.

The addition of a plasticizer with the same water-cement ratio improves the workability, pumpability and casting of concrete.

Cementol Delta Ekstra also improves water retention, especially at higher dosages, and reduces concrete bleeding.

**TECHNICAL CHARACTERISTICS**

Characteristic	Declared value
Appearance	Dark brown liquid
Density, 20 °C	(1.21 ± 0.03) kg/L
pH	7.5 ± 1.0
Water-soluble chloride content [Cl <sup>-</sup> ]	Chloride free
Alkali content [Na <sub>2</sub> O equivalent]	< 2.0 %

**COMPLIANCE**

Cementol Delta Ekstra - plasticizing admixture, complies with the requirements of the EN 934-1 and EN 934-2 / T2 standards.

**ACTION**

The plasticizer reduces water surface tension and, due to its composition, effectively increases cement particle dispersion, allowing for better homogenization of fresh concrete mix. Because of the larger active surface of the cement, it enables a higher efficiency and a higher degree of hydration, and consequently allows for higher compressive strengths.

The adhesion of concrete to steel reinforcement is improved, as is the durability of hardened concrete.

**DOSAGE AND INSTRUCTIONS FOR USE**

The recommended dose is 0.2 - 0.6 % of cement weight (0.2 - 0.6 kg per 100 kg of cement), depending on the w/c ratio, the desired consistency of fresh concrete, and the temperature of the concrete and its surroundings.

Cementol Expert Delta Ekstra\_V3
23/05/2022
1

A dose of 0.2 - 0.4 % is generally sufficient; however, for longer transports and/or higher temperatures, we recommend a higher dosage.

It is always diluted with mixing water before being added to a dry concrete mix. If manually dosed, dilute it with water in a volume ratio not less than 1 : 5 (1 L plasticizer + 5 L water).

Plasticizer Cementol Delta Ekstra can act as a set-retarder in certain types of cement, especially when dosed in amounts greater than 0.6 %. If we want to use it for this purpose, we must conduct preliminary tests on the selected dosage with the materials that will be used.

Preliminary tests are also required when using Cementol Delta Ekstra at lower temperatures (especially at increased doses of ≥ 0.6 %).

Cementol Delta Ekstra is compatible with a wide range of admixtures, such as superplasticizers from the Cementol Zeta family, hyperplasticizers from the Cementol Hiperplast family, air-entraining admixtures from the Cementol Eta family and hardening accelerating admixture Cementol B Novi.

Before using higher number of admixtures in one concrete mix, we advise prior examinations. If it is used in conjunction with other additives, they must be added separately to the concrete mix (one after the other).

Stir before use.

When designing a concrete mixture, we respect the requirements and principles of the EN 206 standard: Concrete - specification, performance, production and conformity, as well as the relevant national provisions.

During concreting and curing of fresh concrete we respect the principles of good practice.

**PACKAGING**

drums 60 kg, IBC containers 1 m<sup>3</sup>

**STORAGE**

- The product should be stored at temperatures between +5 °C and +35 °C. We need to protect it from damage, freezing and direct sunlight.
- A properly stored product has a shelf life of at least 2 years after the date of manufacture.
- The product may still be used after the date of expiry, but the characteristics important for the intended use have to be examined.

**HEALTH, SAFETY AND ECOLOGY**

When working with Cementol Delta Ekstra, wear protective gloves. Follow the general instructions for working with chemicals: take care of cleanliness, do not eat, drink or smoke while working. After finishing work, wash hands thoroughly with water.

More information on safe handling and disposal of the product is available in the safety data sheet, which is provided on request, and is also available from the dealer or distributor where you purchased the product.

Cementol Expert Delta Ekstra\_V3
23/05/2022
2

**WARNING**

Instructions and recommendations are given based on examinations in our laboratories and experience to date. Due to specific conditions and work methods, preliminary tests are advised for every type of use, for each individual case of use of the product alone, or in combination with other admixtures.

Since we cannot influence the course of work, we cannot be held responsible for its quality!

TKK d. o. o. - Srpenica 1, 5224 Srpenica, Slovenija  
+386 (0) 5 38 41 300 | info@tkk-group.com | www.tkk-group.com

Cementol Expert Delta Ekstra\_V3
23/05/2022
3

Figura. 46. Aditiv për homogjenizimin e betonit të freskët





Superplasticizing admixture

**AREA OF USE**

Cementol Hiperplast 235 LT is a special superplasticizer based on polycarboxylate esters (PCE). It is intended for the production of ready-mix concrete with high requirements, providing high water reduction and excellent pumpability. It is suitable for the production of special types of low-viscosity concrete, such as self-compacting concrete (SCC) and visible or architectural concrete.

Due to its ability to retain the workability of concrete for a long time, it is suitable for concreting at higher temperatures and in summer.

Its use enables:

- reduction of mixing water content with unchanged workability of concrete,
- extended workability time,
- longer transportation of concrete from preparation to installation,
- concreting at high temperatures,
- high initial and final compressive strengths of concrete.

We use it for:

- ready-mix concrete when a longer workability time is required,
- pumped concrete,
- self-compacting (SCC) concrete,
- visible concrete,
- high performance and durable concrete.

It contains no chlorides or other substances that cause corrosion of reinforcing steel, so it can be used in reinforced concrete and prestressed structures without restriction.

**TECHNICAL CHARACTERISTICS**

Characteristic	Declared value
Appearance	Yellow-brown liquid
Density, 20 °C	(1.06 ± 0.02) kg/L
pH	6.0 ± 1.0
Water-soluble chloride content (Cl <sup>-</sup> )	Chloride free
Alkali content (Na <sub>2</sub> O equivalent)	<3.0 %

**COMPLIANCE**

**Cementol Hiperplast 235 LT** - superplasticizer complies with the requirements of EN 934-1 and EN 934-2 / T3.1 and T3.2

**ACTION**

Superplasticizer molecules are adsorbed on the surface of cement particles. Because of the composition and shape of the molecules, cement particle aggregation is prevented, the friction force between the particles in the cement paste is reduced, and the fluidity and thus workability of the cement paste is increased. Because of the unique structure of the molecules, adsorption occurs gradually and over a longer period of time, allowing the concrete to retain its good workability for a longer period of time.

**DOSAGE AND INSTRUCTIONS FOR USE**

The recommended dose is 0.3 – 1.5 % of binder weight (0.3 – 1.5 kg per 100 kg of binder). Lower dosages are appropriate for less demanding conventional concretes, whereas higher dosages are used for high performance and self-compacting (SCC) concretes.

The usual dose is 0.4 - 0.7 % by weight of cement or binder and is suitable for the most common types of concrete (pumped concrete with consistency class S3 or S4).

Dosage is determined by a variety of factors, including the type and amount of cement used, the type and grain size distribution of the aggregate, the water-cement ratio, and the requirements for the properties of fresh and hardened concrete. As a result, we recommend conducting preliminary tests with the materials that will be used to determine the optimal dosage.

We follow the basic principles for preparing SCC concretes when preparing such concretes.

Cementol Hiperplast 235 LT can be added to a concrete mix diluted with mixing water, or it can be added in concentrated form to an already prepared fresh concrete mix of a lower consistency class, or after we have added 70-80% of the mixing water. Mix well to distribute the admixture evenly throughout the concrete mix. The recommended wet mixing time is 3 minutes.

If a consistency correction is required before concrete prepared with Cementol Hiperplast 235 LT is installed, the superplasticizer can be added directly to the concrete mixer of the transport vehicle. In this case, use an admixture that has been pre-diluted with water in a 1:4 ratio (1 part Cementol Hiperplast 235 LT + 4 parts water), and mix for 1 minute per 1 m<sup>3</sup> of concrete, and at least 5 minutes.

Cementol Hiperplast 235 LT is compatible with a wide range of additives, including Cementol Delta family plasticizers, Cementol Hiperplast family hyperplasticizers, Cementol B NOVI hardening accelerator, Cementol Eta family air-entraining admixtures, and Cementol Retard family set retarders.

Cementol Hiperplast 235 LT is **incompatible** with Cementol Zeta family superplasticizers, hardening accelerating admixture Cementol Omega F-conc., and air-entraining admixture Cementol SPA.

Before using a higher number of admixtures in a concrete mixture, we advise prior examinations. In this case, they must be added to the concrete mixture separately (one after the other).

Stir before use.

When designing a concrete mixture, we respect the requirements and principles of the EN 206 standard: Concrete - specification, performance, production and conformity, as well as the relevant national provisions.

During concreting and curing of fresh concrete we respect the principles of good practice.

**PACKAGING**

drums 50 kg, IBC containers 1 m<sup>3</sup>

**STORAGE**

- The product should be stored at temperatures between +5 °C and +35 °C. We need to protect it from damage, freezing and direct sunlight.
- A properly stored product has a shelf life of at least 2 years after the date of manufacture.
- The product may still be used after the date of expiry, but the characteristics important for the intended use have to be examined.

**HEALTH, SAFETY AND ECOLOGY**

No special measures are required when working with Cementol Hiperplast 235 LT. Follow the general instructions for working with chemicals: take care of cleanliness, do not eat, drink or smoke while working. After finishing work, wash hands thoroughly with water. More information on safe handling and disposal of the product is available in the safety data sheet, which is provided on request, and is also available from the dealer or distributor where you purchased the product.

**WARNING**

Instructions and recommendations are given based on examinations in our laboratories and experience to date. Due to specific conditions and work methods, preliminary tests are advised for every type of use, for each individual case of use of the product alone, or in combination with other admixtures.

We recommend special attention and consultation with the technical service when using Cementol Hiperplast 235 LT in self-compacting SCC concretes and/or in combination with air-entraining admixtures.

Since we cannot influence the course of work, we cannot be held responsible for its quality!

**TKK** TKK d. o. o. · Srpenica 1, 5224 Srpenica, Slovenija  
+386 (0) 5 36 41 300 | info@tkk-group.com | www.tkk-group.com



Figura. 47. Aditiv për rritjen e soliditetit dhe përpunueshërisë së betonit, Aditiv për zvoglimin pjesëmarrjes së ujit në masën e betonit.

## RetarTech 300

Set retarding concrete admixture



### DESCRIPTION

RetarTech 300, concrete admixture delays the setting as much as needed. Prevents the concrete from losing its viscosity fast, provides for extended viscosity protection depending on the type of cement used. Prevents shrinkage cracks that may result from high hydration temperatures. Used at concrete pouring applications at high temperature regions.

### FIELD OF APPLICATION

- Used at long distance concrete pouring applications.
- Places where pouring and setting periods are elongated.
- Used in pouring concrete at high temperatures,
- Mass concretes

### ADVANTAGES

- It provides long term consistency protection to fresh concrete. This allows the fresh concrete mix to be transported over long distances.
- Ensures controlled prolongation of setting of concrete.
- Increases workability and reduces segregation and bleeding of concrete.
- Does not include chloride ions. Does not cause paraffin corrosion.

### STANDARDS

RetarTech 300 : TS EN 934-2 Table 8  
ASTM C 494-81

### USE

- RetarTech 300 is ready to use as liquid for fresh concrete mix. It is recommended that it is added to mixing water at ready-mixed concrete production station.

### CONSUMPTION

It is recommended that the total binder existing in every type of concrete class mixing design described in TS EN 206 and TS EN 13515 standards is used between the rates of 0,5% and 1,8% by weight. This rate changes on concrete mixing design according to requested air quantity, cement features used, aggregate, mineral additive, water components, heat and also according to preferred fresh and hardened concrete features. Therefore, laboratory tests should be performed accordingly with preferred features and usage rate should be determined.

Since the air quantity to be entrained to concrete will increase additive dosage to be used, it is expected that concrete strength will fall.

### STORAGE CONDITIONS AND PACKAGING

The product must be stored above 5 °C. In case the product freezes it should be carefully mixed mechanically after thawing for restitution.

It is for sale as 25 kg plastic drum, 200 kg drums, 1000 kg plastic cubitainers and bulk.

### COMPATIBILITY

RetarTech 300 is compatible with SuperTech, ExtraTech, AirTech ProofTech, Specialton Series TechnoChem Construction Chemicals. For its compatibility information with other additives, one should consult TechnoChem Construction Chemicals technical support unit. If one is to use more than one additive substance on mixing design, each substance should be added to the mix separately.

RetarTech 300, can be used with all cement types conform to TS EN 197-1 Standard. For use on special types of cement, it is recommended to consult TechnoChem Construction Chemicals technical support unit.

### SAFETY INFORMATION

The additive must be kept away from the skin and eyes. In case of any contact, it must be washed with water. When contacted with eyes one must immediately rinse it with water and medical support must be taken. Protective goggles / gloves / mask should be used during the usage of the admixture.

The Material Safety Data Sheet (MSDS) should be read for detailed information.

Adress: Rr.Driton Islami Nr.2 Ferizaj / Kosova

Tel: + 383 49 288 333

E-posta: [info@technochem.eu](mailto:info@technochem.eu)

Web: <https://technochem.eu>



Figura. 48. Aditiv për ngadalsim të procesit të lidhjes së betonit veqanarisht në sezonën verore

### 3.1.4. Projektimi i betonit/MIX DESIGN/

Klasa e betonit e projektuar është C35/45

Tabela 3. Projektimi i betonit i shprehur në mënyrë tabelare për 1 m<sup>3</sup> beton

Përbërësit e betonit	Njësia	1 m <sup>3</sup>
Çimento	Kg	400
Agregati kokërrimët FR I (0/4)mm	Kg	1030
Agregati kokërrmadh FR I (4/8)mm	Kg	130
Agregati kokërrmadh FR I (8/16)mm	Kg	330
Agregati kokërrmadh FR I (16/22)mm	Kg	310
Uji	Litër	176
W/Ç		0.44
Aditiv – Superplastifikator TKK 235	Litër	3
Aditiv – Delta Extra	Litër	1.2
Aditiv – RetarTech	Litër	0.6
Fibra të polipropilenit prodhuesi Sika PPM - 12	Gr	500 / 600 / 800 / 1000

### 3.2. Përgatitja e mostrave

Në kuader të përgatitjeve për ekzaminimet që nderlidhen me punimin e diplomës , e gjithë procedura dhe përgatitja është realizuar ne Kompaninë Toni Company, dhe atë në repartin e fabrikës së betonit , nën përcjelljen e stafit teknik të laboratorit në kuadër të Fakultetit të Inxhinierisë së Ndërtimit.

- 1) Përgatitja e kallëpeve ( pastrimi dhe lysterja me vaj )
- 2) Mbushja e kallëpeve
- 3) Vibrimi ( kompaktësimi ) në tavolinën vibruese
- 4) Largimi i kallëpeve pas 24 h
- 5) Mirëmbajtja në ujë, temperature  $20\pm 2^{\circ}\text{C}$

Është bërë përgatitja e gjithësej 5 seteve me nga 4 mostra si në shtypje e poashtu edhe në përkulje poashtu edhe një testim është bërë për vlerësimin e konsistencës.

Seti 0 ( Etaloni ) paraqet Mix Design e betonit kurse setet A,B,C dhe D paraqesin sete me masë të ndryshe të fibrave për analizë më të detajuar.

Secili nga setet në shtypje apo edhe në përkulje kanë nga 4 mostra gjithsej ku një moster është ndarë me qëllim të ekzaminimit 7 ditorë kurse seti prej 3 mostrave të mbetur përdoren për ekzaminim 28 ditor , me qëllim të analizës së mëvonshme të efektit të fibrave.



PËRMIRSIMI I VETIVE MEKANIKE TË BETONIT ME PËRDORIMIN E FIBRAVE SI SHITESA NË RASTET E ELEMENTEVE NË PËRKULJE ME APLIKIM NË STRUKTURAT INXHNIERIKE

Tabela 4. Paraqitja e ekperimentit në formë tabelare

SETI	SASIA E FIBRAVE PËR gr / m <sup>3</sup>	SASIA E BETONIT E VENDOSUR NË PËRZIERSE m <sup>3</sup>	SASIA E FIBRAVE PËR PËRZIERJE gr / m <sup>3</sup>	NUMRI I MOSTRAVE PRIZMATIKE	NUMRI I MOSTRAVE KUBIKE	KONSISTENCA ( SLUMP TEST )
SETI 0 – ETALONI Mix Design	0	0.040 m <sup>3</sup>	0 gr / m <sup>3</sup>	4	4	1 test
SETI A	500	0.040 m <sup>3</sup>	20 gr / m <sup>3</sup>	4	4	1 test
SETI B	600	0.040 m <sup>3</sup>	24 gr / m <sup>3</sup>	4	4	1 test
SETI C	800	0.040 m <sup>3</sup>	32 gr / m <sup>3</sup>	4	4	1 test
SETI D	1000	0.040 m <sup>3</sup>	40 gr / m <sup>3</sup>	4	4	1 test

**PËRMIRSIMI I VETIVE MEKANIKE TË BETONIT ME PËRDORIMIN E FIBRAVE SI SHITESA NË RASTET E ELEMENTEVE NË PËRKULJE ME APLIKIM NË STRUKTURAT INXHNIERIKE**



Figura. 49. Bartja e përzierjes së betonit me mikser në punishte



Figura. 50. Vendosja e përzierjes në enë të improvizuar



Figura. 51. Oplatol - vaj i posaqëm për lyerje të mostrave të betonit



Figura. 52. Lyerja e kallupeve me vaj Oplatol

PËRMIRSIMI I VETIVE MEKANIKE TË BETONIT ME PËRDORIMIN E FIBRAVE SI SHITESA NË RASTET E ELEMENTEVE NË PËRKULJE ME APLIKIM NË STRUKTURAT INXHNIERIKE



Figura. 53.Përgatitja e terrenit për ekzaminim.



Figura. 54.Dozimi i fibrave në peshore me saktësi shumë të lartë





*Figura. 55. Vendosja e fibrave në qese për qasje më të lehtë*



*Figura. 56. Vendosija e sasisë së betonit në enë të posaqme me  
vëllim  $0.040 \text{ m}^3$*







*Figura. 57. Vendosja e sasisë së betonit në përzierse*



*Figura. 58. Hudhja e fibrave në masën e betonit në përzierse në mënyrë manuale*



*Figura. 59. Hudhja e masës së betonit të përzier me fibra në karrocën e dorës*



*Figura. 60. Matja e temperaturës së betonit*



*Figura. 61. Mostrat e betonit*





Figura. 62. Largimi i mostrave nga kallupet pas 24h dhe vendosja e tyre në ujë në temperatur  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$

### 3.3. Vlerësimi i konsistencës me metodën e uljes (Slump test EN 12350-2:2009)

Konsistenca e brumit të betonit është matur për të bërë vlerësimin e përpunueshmërisë së betonit të njomë dhe për të bërë krahasimin e konsistencës së betonit të zakonshëm dhe betonit të përforcuar me fibra, përkatësisht ...

Procedura për vlerësim të konsistencës bëhet për të gjitha 5 setet, ku përzierja e betonit është vendosur në konusin e abramsit përafërsisht në tre shtresa të barabarta, ku çdo shtresë është goditur ( ngjeshur ) me anë të goditësit 25 herë. Pas mbushjes dhe ngjeshjes së përzierjes së betonit është bërë rrafshimin në kokën e konusit të Abramsit. Pasi është bërë largimi i konusit në mënyrë vertikale, konusi është vendosur në pjesën anësore të përzierjes dhe pas stabilizimit të uljes në kohëzgjatje rreth 60 sekonda është bërë matja e uljes ( finale )

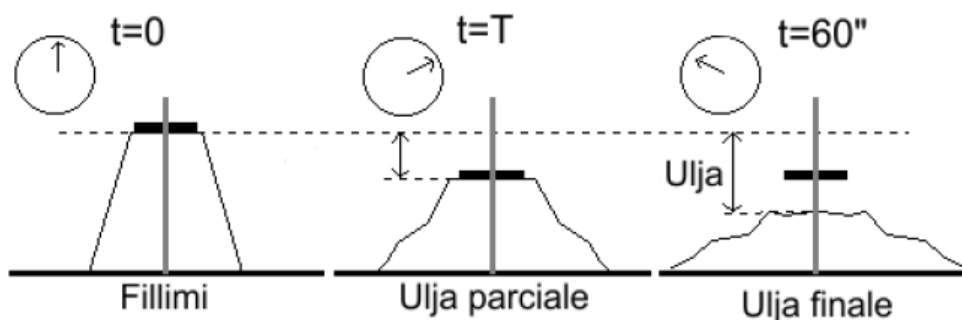
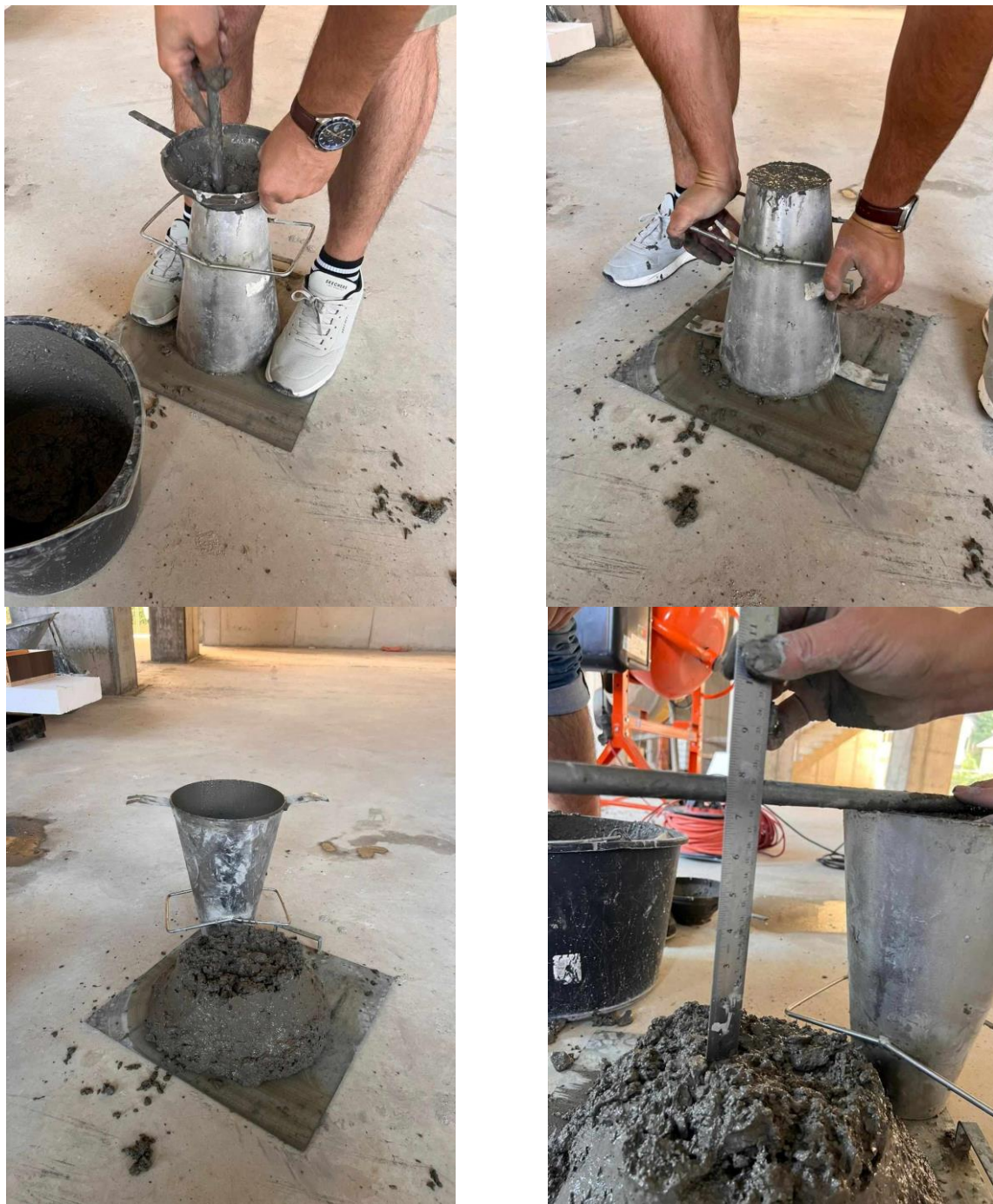


Figura. 63. Matja e konsistencës së brumit të betonit ( Slum Test )





*Figura. 64. Matja e konsistencës në teren*

### 3.3.1. Rezultatet

Pas ekzaminimit të të gjitha 5 përzierjeve , ku seti 0 paraqet betonin e zakonshëm ( Mix Design ), seti A , seti B , seti C , seti D ( sasia e fibrave 500 : 600 : 800 : 1000 gr/m<sup>3</sup> ) janë paraqitur këto rezultate dalëse të cilat janë paraqitur në formë tabelare si dhe në formë grafike :

Tabela 5. Rezultatet e ekzaminimit të konsistencës në formë tabelare

Përzierja	Seti 0 (Mix Design)	Seti A 500 gr/m <sup>3</sup>	Seti B 600 gr/m <sup>3</sup>	Seti C 800 gr/m <sup>3</sup>	Seti D 1000 gr/m <sup>3</sup>
Ulja ( mm )	200	185	175	160	150

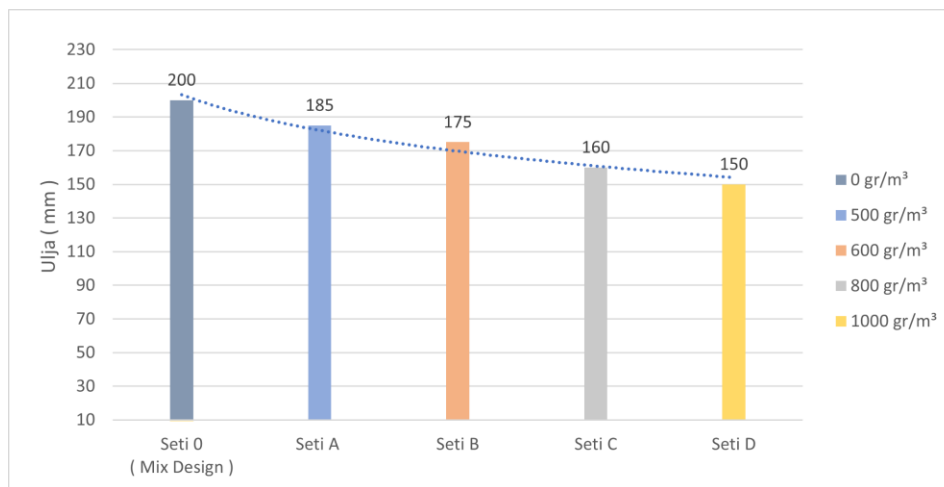


Figura. 65. Rezultatet e ekzaminimit të konsistencës në formë grafike

### 3.4. Ekzaminimi i mostrave në shtypje

Ekzaminimi në shtypje i betonit është bërë me mostra standarte kubike 150 x 150 x 150 mm , pas 7 dhe 28 ditësh.

Procedurat e marrjes së mostrave në shtypje të betonit janë përgaditë nga sasia e betonit e dozuar , që përfshihet njëkohësisht sasia e fibrave për ekzaminim. Për secilin set janë përgaditë nga 4 mostra ashtu që të kemi ekzaminimet në kohën prej 7 dhe 28 ditësh. Përgaditja dhe mirëmbajtja e mostrave është realizuar bazuar në Standardin EN 12390-3:2002



Figura. 66. Përgatitja e mostrave



Testimi i mostrave pas 7 ditësh

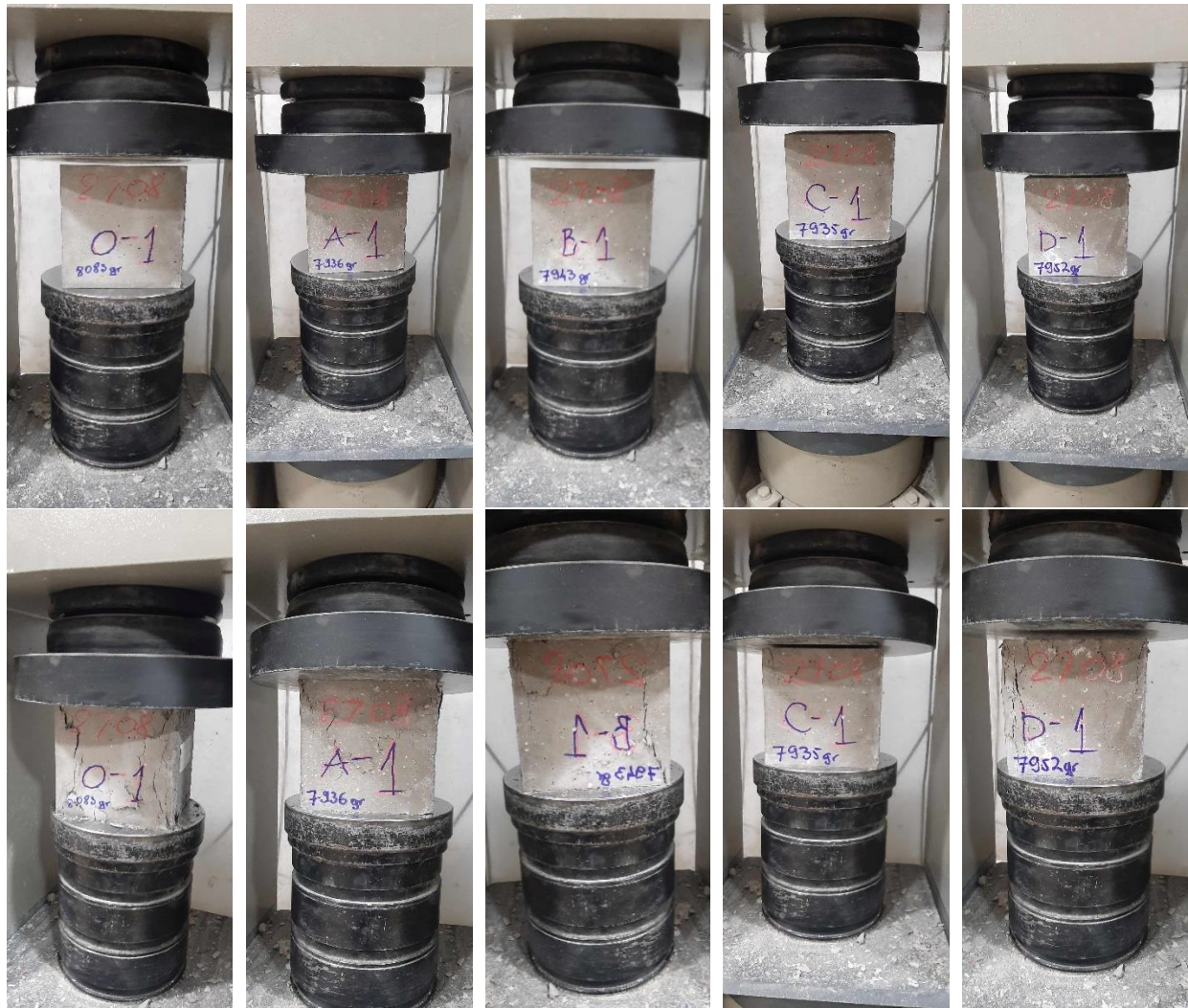


Figura. 67. Ekzaminimi i mostrave 7 ditore në shtypje

### 3.4.1. Rezultatet pas 7 ditësh

Seti i mostrave për ekzaminim është ekzaminuar për secilin rast (0;A;B;C;D)

Rezultatet dalëse janë shprehur në mënyrë tabelare dhe në mënyrë grafike

Tabela 6. Rezistenca në shtypje në formë tabelare pas 7 ditësh

Seti	Seti 0 (ETALONI)	Seti A	Seti B	Seti C	Seti D
Rezistenca në shtypje MPa	37.02	37.14	37.98	39.14	39.61

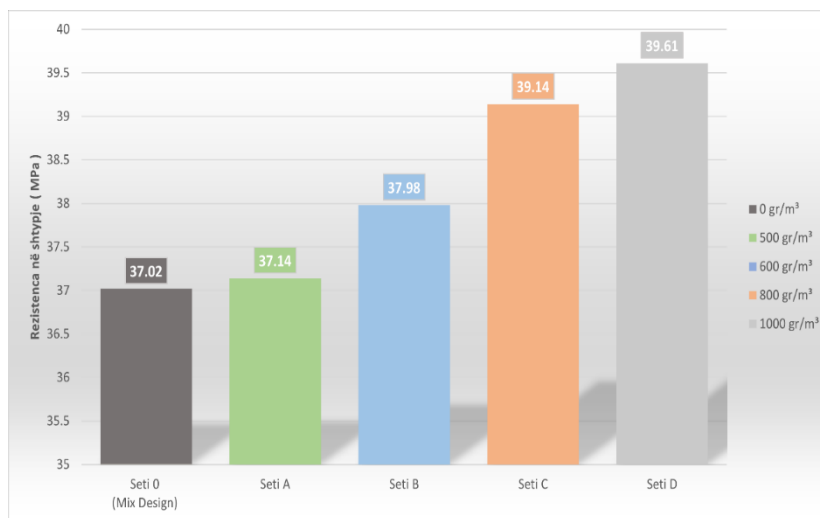


Figura. 68. Rezistenca në shtypje në formë grafike në ditën e 7'të .

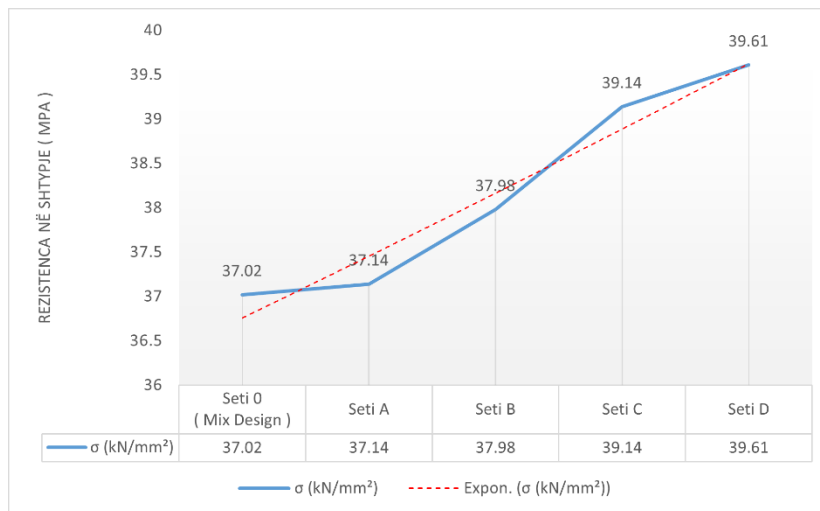


Figura. 69. Rezistenca në shtypje e mostrave 7 ditore e shprehur me lakore



Testimi i mostrave pas 28 ditësh



Figura. 70. Ekzaminimi i mostrave në shtypje në ditën e 28

PËRMIRSIMI I VETIVE MEKANIKE TË BETONIT ME PËRDORIMIN E FIBRAVE SI SHITESA NË RASTET E ELEMENTEVE NË PËRKULJE ME APLIKIM NË STRUKTURAT INXHNIERIKE

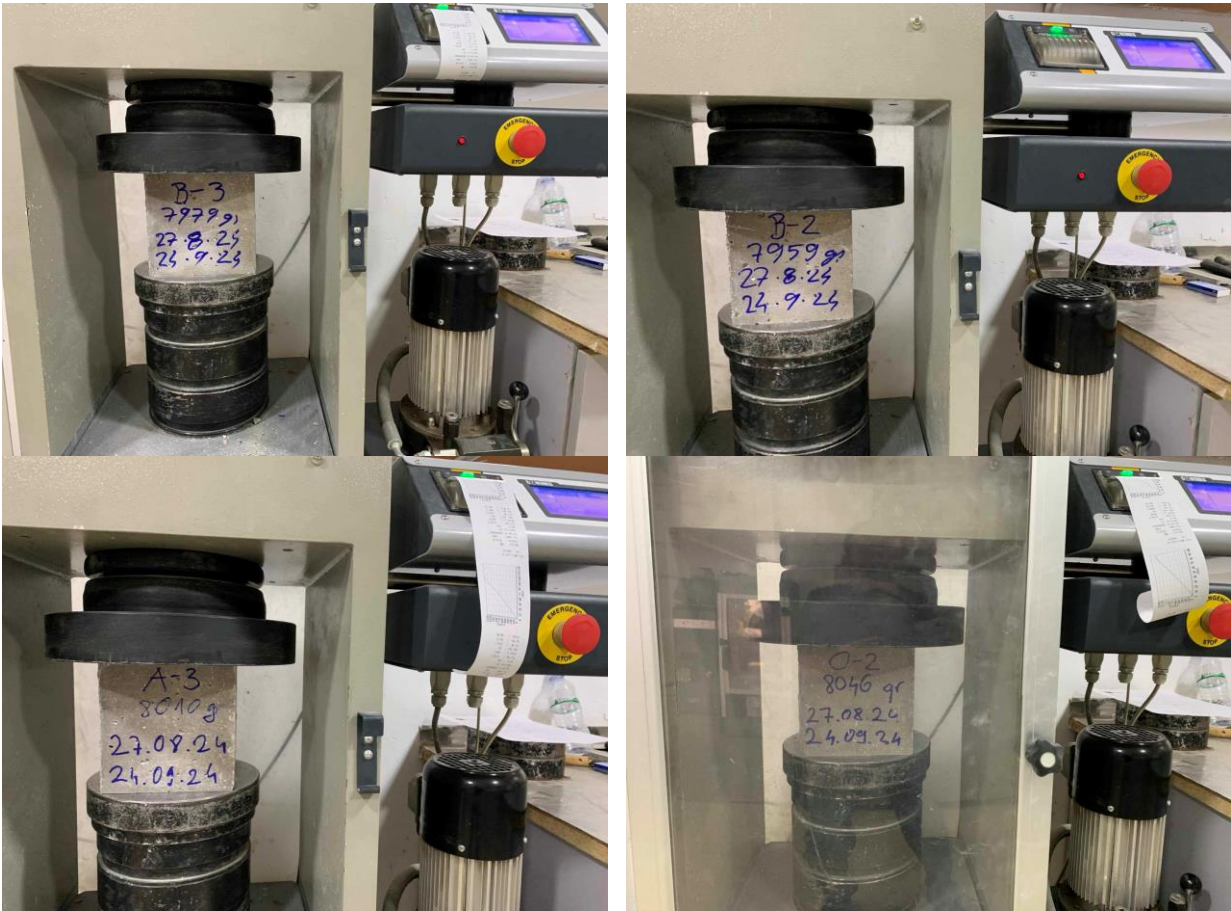


Figura. 71. Ekzaminimi i mostrave në shtypje në ditën e 28



Figura. 72. Ekzaminimi i mostrave në shtypje në ditën e 28



### 3.4.2. Rezultatet e ekzaminimit pas 28 ditësh

Për ekzaminim janë marrë 3 mostra për secilin set (0;A;B;C;D)

Rezultatet dalëse janë shprehur në mënyrë tabelare dhe në mënyrë grafike

Tabela 7. Rezistenca në shtypje në ditën e 28 e të gjitha seteve në formë tabelare

Setet  
Mostrat

	Seti 0 ( Mix Design )		
$\sigma ( N/mm^2 )$	48.98 MPa	48.03 MPa	48.48 MPa
	Seti A		
$\sigma ( N/mm^2 )$	49.48 MPa	49.90 MPa	49.02 MPa
	Seti B		
$\sigma ( N/mm^2 )$	50.42 MPa	50.90 MPa	51.03 MPa
	Seti C		
$\sigma ( N/mm^2 )$	51.74 MPa	51.67 MPa	52.12 MPa
	Seti D		
$\sigma ( N/mm^2 )$	53.43 MPa	52.75 MPa	52.64 MPa

PËRMIRSIMI I VETIVE MEKANIKE TË BETONIT ME PËRDORIMIN E FIBRAVE SI SHTESA NË RASTET E ELEMENTEVE NË PËRKULJE ME APLIKIM NË STRUKTURAT INXHNIERIKE

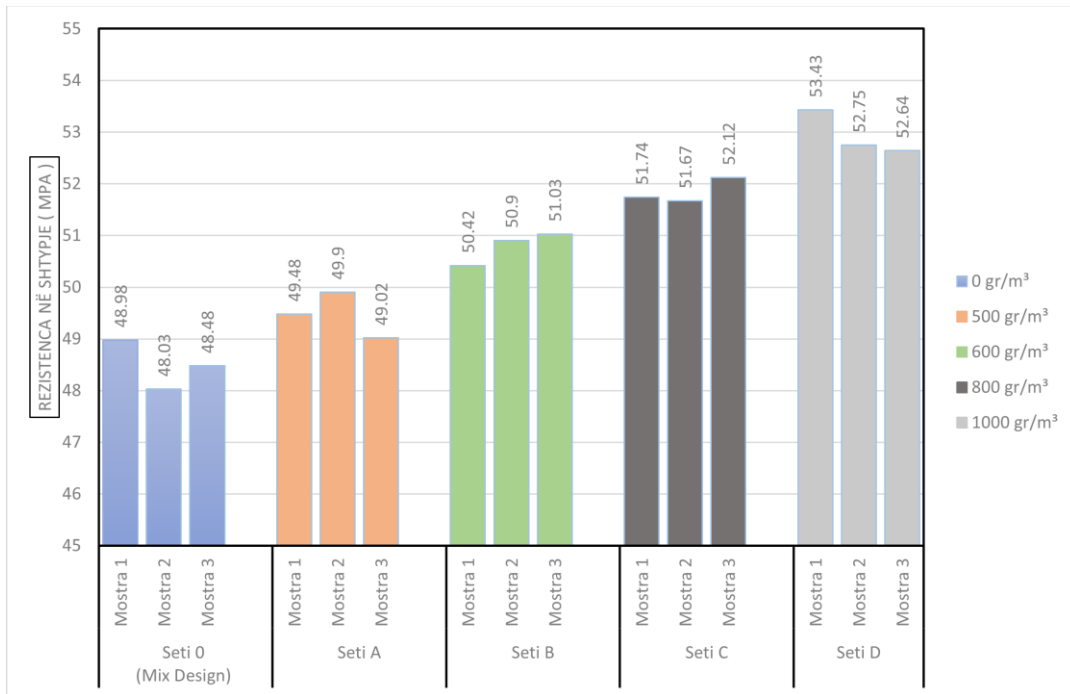


Figura. 73.Rezistenca në shtypje në ditën e 28 e të gjitha seteve në formë grafike

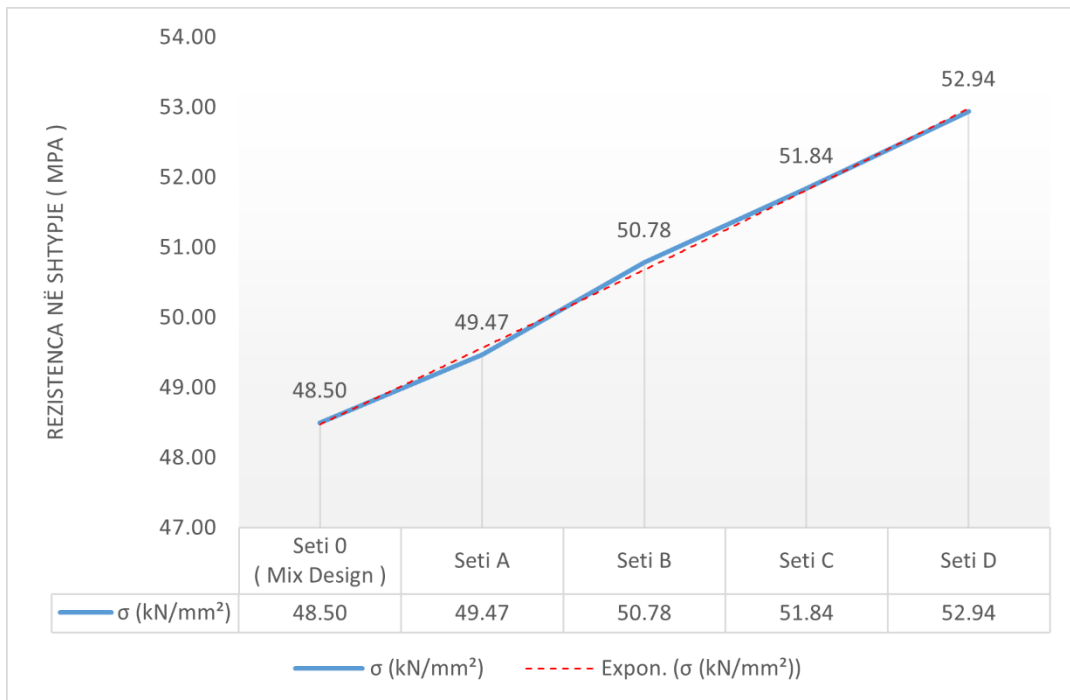


Figura. 74. Rezistenca në shtypje 28 ditore e shprehur në lakore



Në vazhdim në fig.75 janë paraqitur rezultatet e mostrave 7 dhe 28 ditore të shprehura në formë grafike ku mund të shihet ndikimi i fibrave. Duke filluar nga Seti 0 apo Etaloni i cili paraqet betonin e projektuar në fabrikën e betonit ku edhe plotëson të gjitha kërkesat e parashtruara për klasën e betonit, ku mund të vërehet edhe rritja e rezistencës në shtypje nga dita 7 deri te ajo e 28. Poashtu mund të vërehet edhe ndikimi i sasisë së fibrave edhe pse jo në përqindje shumë të lartë.

Pasi prodhuesi rekomandon sasinë e fibrave prej  $600 \text{ gr/m}^3$ , mund të vërehet qartë që rritja e rezistencës në shtypje për atë sasi të rekomanduar është 4.5 %,por që mund të vërehet dukshëm që rritja më e madhe e rezistencës në shtypje bëhet vetem atëherë kur sasia e fibrave është rritur për  $1000 \text{ gr/m}^3$  një rritje prej mbi 65 % nga sasia prej  $600 \text{ gr/m}^3$  e rekomanduar, e në atë rast kemi rritje rezistencës në shtypje për 9.1 %.

Por rritja e sasisë së fibrave me mbi 65 % mbi rekomandimin e prodhuesit Sika qon në përpunueshmërinë jo të mirë të betonit të freskët e që në këtë rast edhe nuk mund të rekomandohet.

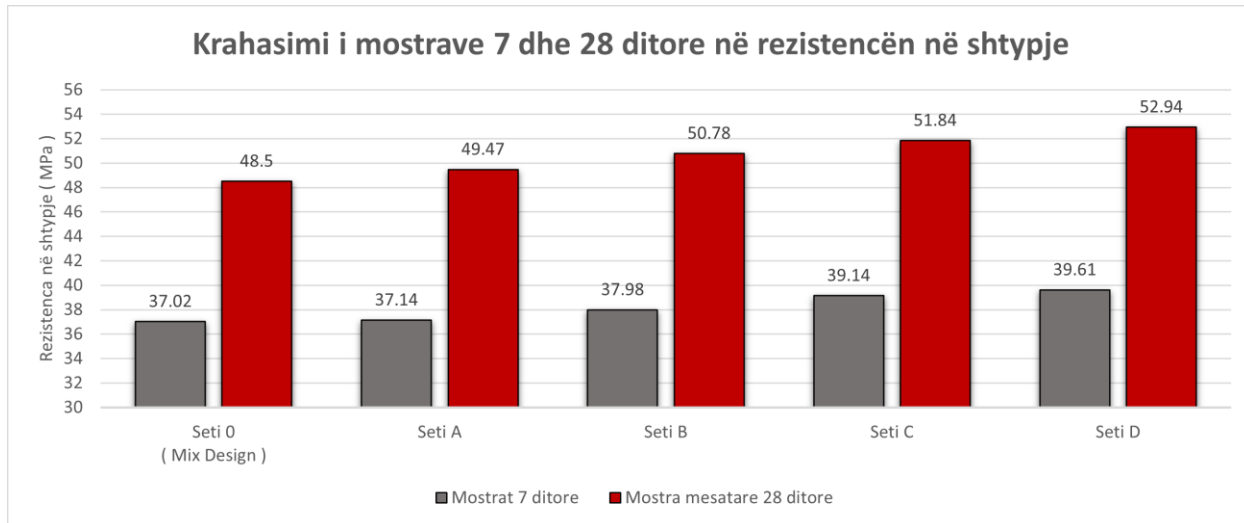


Figura. 75. Rezistenca në shtypje e mostrave 7 dhe 28 ditore për të gjitha setet

### **3.5. Ekzaminimi i mostrave në përkulje**

Ekzaminimi në përkulje i betonit është bërë me mostra standarte prizmatike 100 x 100 x 400 mm.

Procedurat e marrjes së mostrave në përkulje të betonit janë përgaditë nga sasia e betonit e dozuar , që përfshihet njëkohësisht sasia e fibrave për ekzaminim. Për secalin set janë përgatitë nga 4 mostra ashtu që të kemi ekzaminimet në kohën prej 7 dhe 28 ditësh. Përgatitja dhe mirëmbajtja e mostrave është bërë konform Standardeve EN 12390-5:2009

Ekzaminimi i mostrave në përkulje është bërë me metodën “me ngarkesë qendrore “ ( Central Point Load ), kurse numri I mostrave për testim është 4 mostra x 5 sete, për vjetërsinë prej 7 ditësh dhe 28 ditësh.



*Figura. 76. Ekzaminimi i mostrave në përkulje*



Testimi i mostrave në përkulje pas 7 ditësh

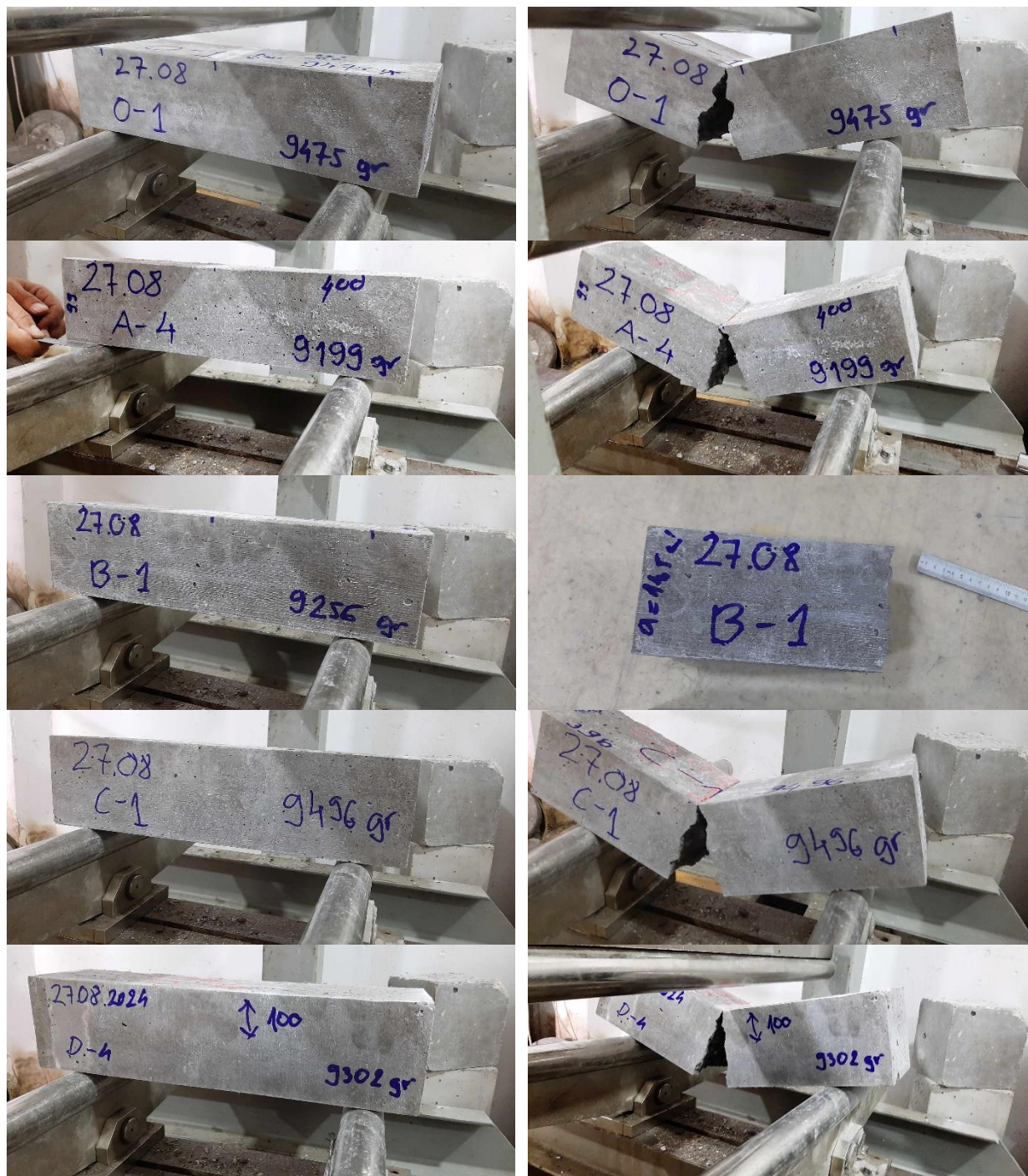


Figura. 77. Ekzaminimi 7 ditor i mostrave në përkulje

### 3.5.1. Rezultatet e ekzaminimit pas 7 ditësh

Ekzaminimi është realizuar për secilin set (0;A;B;C;D)

Rezultatet dalëse janë shprehur në mënyrë tabelare dhe në mënyrë grafike

Tabela 8. Ekzaminimi i mostrave 7 ditore në përkulje i shprehur në formë tabelare

Seti	Seti 0 (Mix Design)	Seti A	Seti B	Seti C	Seti D
Rezistenca në përkulje (MPa)	3.85	4.38	4.43	5.13	5.95

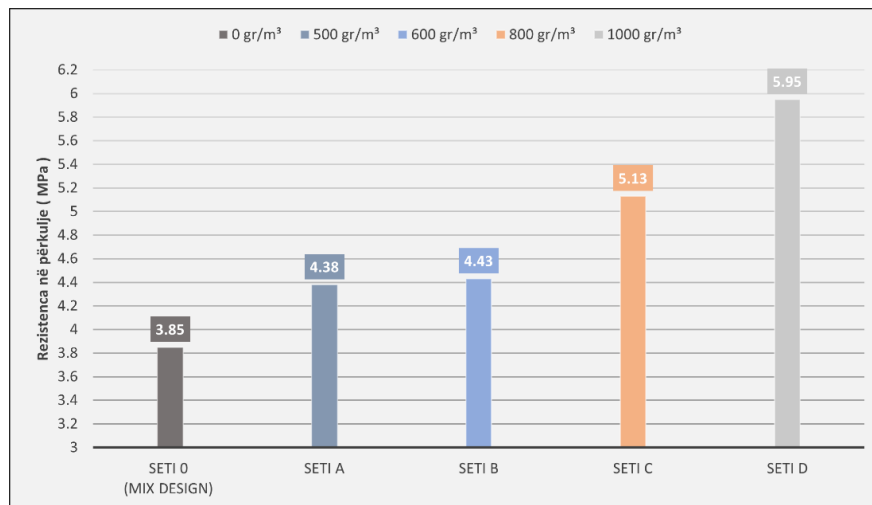


Figura. 78. Ekzaminimi i mostrave 7 ditore në përkulje i shprehur në formë grafike

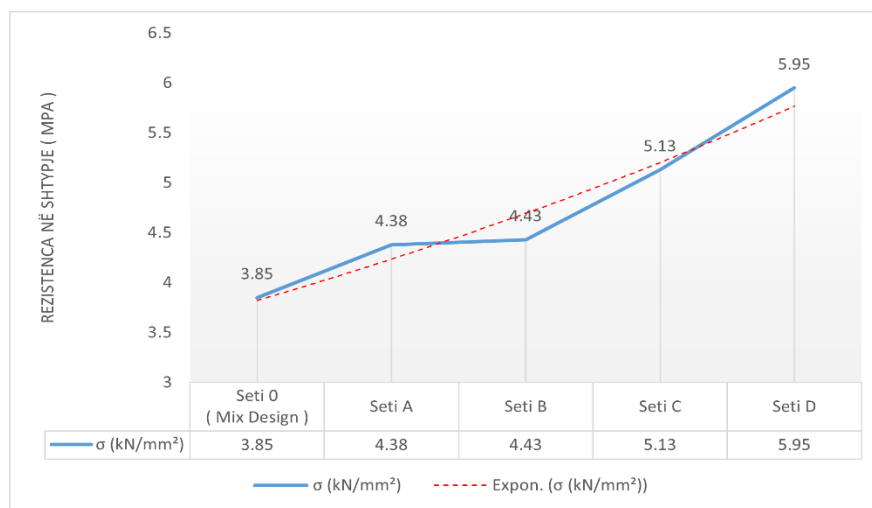


Figura. 79. Ekzaminimi i mostrave 7 ditore në përkulje i shprehur me lakore



Testimi i mostrave pas 28 ditësh



Figura. 80. Ekzaminimi 28 ditor i mostrave në përkulje



Figura. 81.Ekzaminimi 28 ditor i mostrave në përkulje

### 3.5.2. Rezultatet e ekzaminimit pas 28 ditësh

Për testim në ditën e 28 janë marrur tre mostra nga të gjitha setet ,

Rezultatet dalëse janë shprehur në mënyrë tabelare dhe në mënyrë grafike

Tabela 9.Rezistenca në përkulje në ditën e 28 e të gjitha seteve në formë tabelare

**Setet**  
**Mostrat**

	<b>Seti 0 ( Mix Design )</b>		
$\sigma ( N/mm^2 )$	4.84 MPa	4.57 MPa	4.36 MPa
	<b>Seti A</b>		
$\sigma ( N/mm^2 )$	5.68 MPa	5.67 MPa	5.45 MPa
	<b>Seti B</b>		
$\sigma ( N/mm^2 )$	5.86 MPa	6.13 MPa	6.05 MPa
	<b>Seti C</b>		
$\sigma ( N/mm^2 )$	6.86 MPa	6.75 MPa	6.44 MPa
	<b>Seti D</b>		
$\sigma ( N/mm^2 )$	7.44 MPa	7.29 MPa	7.24 MPa



PËRMIRSIMI I VETIVE MEKANIKE TË BETONIT ME PËRDORIMIN E FIBRAVE SI SHITESA NË RASTET E ELEMENTEVE NË PËRKULJE ME APLIKIM NË STRUKTURAT INXHNIERIKE

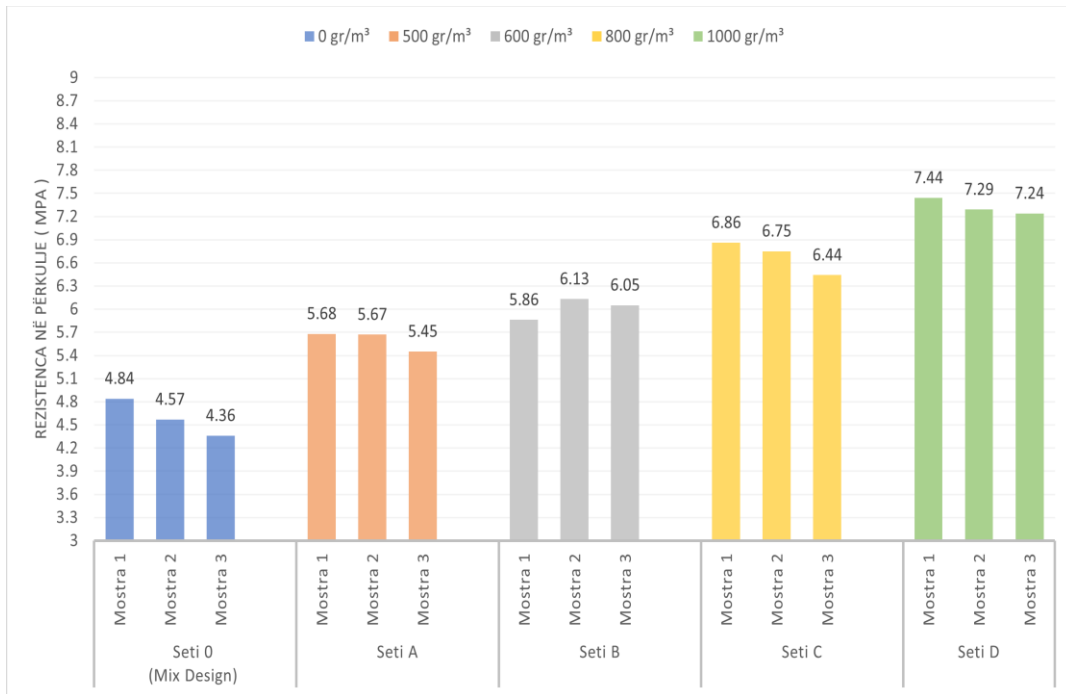


Figura. 82. Rezistenca në përkulje pas 28 ditëve e të gjitha seteve

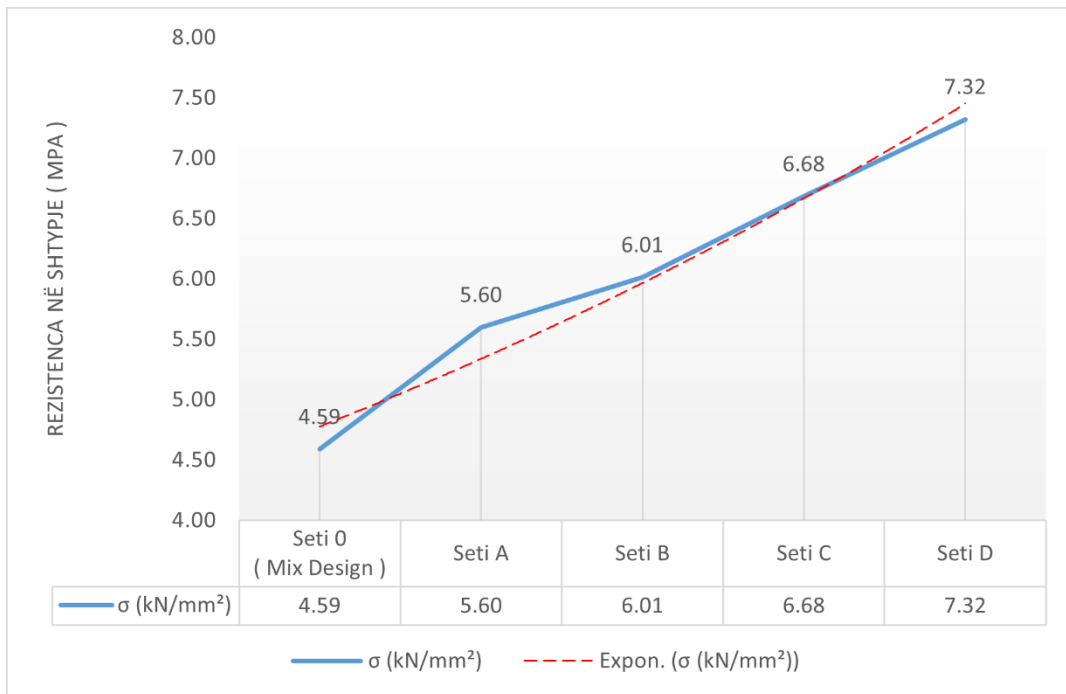


Figura. 83. Rezistenca në përkulje 28 ditore e mostrave e shprehur me lakore

Në vazhdim në fig.84 janë paraqitur rezultatet e mostrave 7 dhe 28 ditore të shprehura në formë grafike ku mund të shihet ndikimi i fibrave. Duke filluar nga Seti 0 apo Etaloni i cili paraqet betonin e projektuar në fabrikën e betonit ku edhe plotëson të gjitha kërkesat e parashtruara për klasën e betonit, ku mund të vërehet edhe rritja e rezistencës në shtypje nga dita 7 deri te ajo e 28. Poashtu mund të vërehet edhe ndikimi i sasisë së fibrave në përqindje dukshëm më të lartë.

Pasi prodhuesi rekomandon sasinë e fibrave prej  $600 \text{ gr/m}^3$ , mund të vërehet qartë që rritja e rezistencës në përkulje për atë sasi të rekomanduar është mbi 30 %, ku mund të themi që rritja është dukshëm më e lartë në krahasim me testimet për rezistencën në shtypje, por që mund të vërehet qartë që rritja më e madhe e rezistencës në përkulje bëhet vetëm atëherë kur sasia e fibrave është rritur në  $1000 \text{ gr/m}^3$  një sasi e rritur me mbi 65 % nga sasia e rekomanduar prej  $600 \text{ gr/m}^3$ , e në atë rast kemi rritje të rezistencës në përkulje për afro 60 %.

Por rritja e sasisë së fibrave me mbi 65 % mbi rekomandimin e prodhuesit Sika qon në përpunueshmërinë jo të mirë të betonit të freskët e që në këtë rast edhe nuk mund të rekomandohet, por që mund të vijm në përfundimin që përdorimi i fibrave në masën e betonit në sasi të rekomanduar nga prodhuesi Sika rrit dukshëm rezistencën në përkulje të betonit.

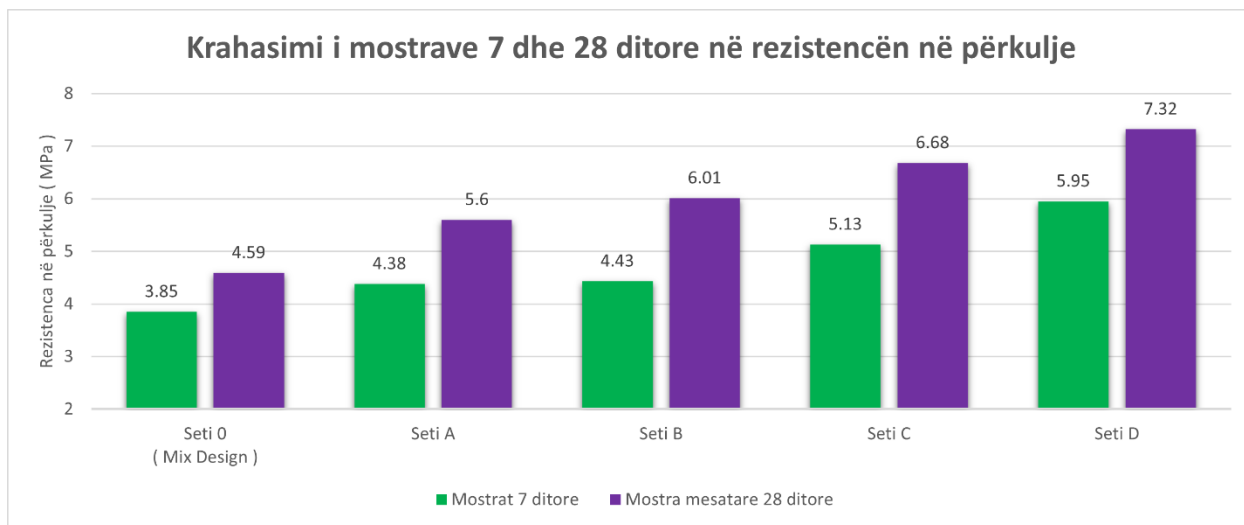


Figura. 84. Rezistenca në përkulje e mostrave 7 dhe 28 ditore për të gjitha setet



## 4.0. PERFUNDIMET DHE REKOMANDIMET

### Përfundimet

Bazuar në rezultatet e ekzaminimeve dhe punëve shkencore të autorëve të ndryshëm , e me konceptin e përdorimit të materialeve lokale , ndikimi i përdorimit të fibrave të Polypropylenit na shpie tek këto përfundime:

- Rritja e dozimit apo sasisë së fibrave në masë të madhe ndikon në pëprunueshmerinë e betonit , në fakt me zvogelimin e konsistencës , e me theks të veçantë në përdorimin e 1000 gr/m<sup>3</sup>.
- Rezistenca e betonit të përforcuar me fibra në masën e rekomanduar nga prodhuesi Sika prej 600 gr/m<sup>3</sup> ka ndikim shumë të vogël prej 4.71 % në rezistencën në shtypje. Vlera mesatare e Mix Design pas ditës së 28 është 48.5 MPa kurse vlera mesatare e mostrave pas 28 ditësh kur janë përdorur 600 gr/m<sup>3</sup> është 50.78 MPa. Rezistenca e betonit ka rritje në 9.1% apo 52.94 MPa vetëm kur përdorën 1000 gr/m<sup>3</sup> fibra, gjë që tejkalohen rekomandimet. Prandaj edhe në rastet e rezistencës në shtypje nuk kemi ndonjë ndikim.
- Rezistenca e betonit të përforcuar me fibra për masën e rekomanduar nga prodhuesi Sika prej 600 gr/m<sup>3</sup> ka ndikim mbi 30 % në rezistencën në përkulje, çka është edhe rezultati dalës i këtij punimi. Vlera mesatare e Mix Design pas ditës së 28 është 4.59 MPa kurse vlera mesatare e mostrave pas 28 ditësh kur janë përdorur 600gr/m<sup>3</sup> është 6.01 MPa.
- Shkalla e përmirsimit të vetive të betonit të përforcuar me fibra varet nga: lloji I fibrave, përqindja e fibrave në përzierje, orientimi dhe raporti l/d.

### Rekomandimet

- Për përmirsimin e sjelljes së betonit ndaj ngarkesave në përkulje, preferohet që të përdoren fibra me gjatësi më të madhe, konkretisht me raport l/d më të madh.
- Për efikasitet më të mirë të betoneve të përforcuara me fibra ,duhet të përdoren fibra të betonit të fibrilizuara , makrofibra , kurse në rastin kur përdoren fibra monofilament duhet që skajet të jenë me butona që të ketë lidhje më të mirë me masën e betonit.
- Fibrat e polipropilenit preferohet të përdoren për përmirsimin e vetive të betonit në fazën e njomë, për kontrollim të plasaritjeve nga tkurrja apo deformimet plastike si dhe ndaj ndarjes së ujit, ne kete rast jane mikrofibrat.
- Mënyra e përzierjes apo e shpërndarjes së fibrave është një nga problematikat që duhet të tentohet të zgjidhet me ; kohë dhe mënyrë të përzierjes së betonit si dhe përqindje të saktë të fibrave.

## REFERENCAT

- [1]. Pedro Serna, Aitor Llano-Torre, Jose.R.Marti-Vargas, Juan Navarro-Gregori, “ Fibre Reinforced Concrete : Improvements and Innovations II ” X Rilem –fib Interantional Symposium on Fiber Reinforced Concrete ( BEFIB ), Valencia Spanjë, 2021
- [2]. Shi Yin “ Development of Recycled Polypropilene Plastic Fibres to Reinforce Concrete “Springer Singapor, 2017
- [3]. Ezgi Gunay “ Natural Artificial Fibre –Reinforced Composities as Renewable Sources “ Londër ,2018
- [4]. Faiz Abdullah Mohammed Mirza “ Polypropylene Fiber Reinforced Concrete “ Michigan , 1992
- [5]. Naser Kabashi “ Sanimet e Strukturave “ Universiteti i Prishtinës , Prishtinë , 2024
- [6]. Andrzej M. Brandt “ Fibre reinforced cement-based (FRC) composites after over 40 years of development in building and civil engineering “ Warsaw , Poloni, 2008
- [7]. Milind V. Mohod “ Performance of Polypropylene Fibre Reinforced Concrete “
- [8]. IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE), Volume 12 , Indi , 2015
- [9]. Julia Blazy , Rafal Blazy “ Polypropylene fiber reinforced concrete and its application in creating architectural form of public spaces “ Poloni , 2021
- [10]. Singh, S.K., Polypropylene Fiber Reinforced Concrete
- [11]. Yanzhu Liu, Liang Wang, Ke Cao, Lei Sun “ Review on the Durability of Polypropylene Fiber – Reinforced Concrete “ Kinë , 2021
- [12]. T.Ch.Madhavi , L.Swamy Raju , Deepak Mathur “ Polypropylene Fiber Reinforced Concrete “ International Conference on Advances in Civil Engineering and Chemistry of Innovative Materials , Indi , 2014
- [13]. “ Fiber Reinforced Concrete – Types, Properties & Advantages of Fiber Reinforced Concrete “ The Constructor Civil Engineering Home