

Kabul Edilmiş Araştırma Makalesi (Düzenlenmemiş Sürüm)

Accepted Research Article (Uncorrected Version)

Makale Başlığı / Title

İnce agrega ile yer değiştirmiş olan CaCO₃ takviyeli ve takviyesiz polipropilenlerin geleneksel beton özelliklerine etkilerinin incelenmesi

Examination of the effects of CaCO₃ reinforced and unreinforced polypropylenes which is substituted with a fine aggregate on traditional concrete properties

Yazarlar / Authors

Bariş ŞİMŞEK, Tayfun UYGUNOĞLU

Referans No / Reference No

PAJES-42966

DOI

10.5505/pajes.2018.42966

Bu PDF dosyası yukarıda bilgileri verilen kabul edilmiş araştırma makalesini içermektedir. Sayfa düzeni, dizgileme ve son inceleme işlemleri henüz tamamlanmamış olduğundan, bu düzenlenmemiş sürüm bazı üretim ve dizgi hataları içerebilir.

This PDF file contains the accepted research article whose information given above. Since copyediting, typesetting and final review processes are not completed yet, this uncorrected version may include some production and typesetting errors.



X a ağrega ile j ® · Y j Ö ¥ ° CaCO3 takviyeli ve şakviyesiz
- « ¥ ® « - ¥ j a j ® ¥ a · £ j i a i Ş j i > j ° « a

Examination of the effects of CaCO3 reinforced and unreinforced polypropylenes which is substituted with a fine aggregate on tradition concrete properties

BŞ @ á · W, X B W C Z a ·) - 2fi) " # L Z)

1Z ¥ © µ s ! ı j a Y ¥ - " ¥ Ö ¥ · " ö " © · ! ı j a Y ¥ - " ¥ S / s S ¥ µ j i - ¥ ·
chem.eng.bsimsek@hotmail.com
2X a s s ° ! ı j a Y ¥ - " ¥ Ö ¥ · " ö " © · µ i µ s S s Z ¥ ces ® j i - (· S ¥ j e
ikinci yazar@e-posta.adresi

Geli Tarihi/Received 06.11.2017, Kabul Tarihi/Accepted 27.02.2018 doi: 10.5505/pajes.20142966
- s ş á á Cors e p o s t a s u t o r · s á ® © s R e s a r ş s Article

j ¶
S µ « Ö ± a " ± S Y j Ö j ® ¥ a j i µ S j
- « ¥ ® « - ¥ j a j ® ¥ a · £ j i a i Ş j i > j ° « a
E j i © j S ° j Y ¥ ® " ± a ± a " s > ¥ ® ¥ S ° j
© s ¶ j i © j - ¥ a ¥ a " © j S s a ¥ S Y s µ s á á
Y j ¶ s 2 s a ° s i s " s ¥ Ç j i ® ¥ ® " s " ¥ - ®
± µ £ ± s ° s " s á a Y s > ± Y j ¶ s 2 s a ° s i s
S « - « ¶ ¥ ° j i ® ¥ ° j i ® ¥ a j i Y ¥ s 3 t a k v i y e l i
- « ¥ ® « - ¥ j a j ® ¥ a · £ j i a i Ş j i > j ° « a
j i ® s " ¥ j i ° S j a " ¥ S j i s " i s ° ¥ S Y ¥
E a " S µ s ® s Y s Ç i s ± © j i Y s µ s s S
> j i ¥ ® j a " © ¥ · ¥ ® j a j µ i ® Y j i ¥ a á
« ® s a " s 3 a s Y 2 s µ j s # - « ¥ ® « - ¥
CaCO3 s s s 2 ¥ µ j i ¥ > j i « a ö ¶ j i ¥ S
Y s µ s Y > s á Ç Y µ s a á s
Y s µ s Y S i ® s " ¥ j i S j a " Y Ö j i
sahiptir.

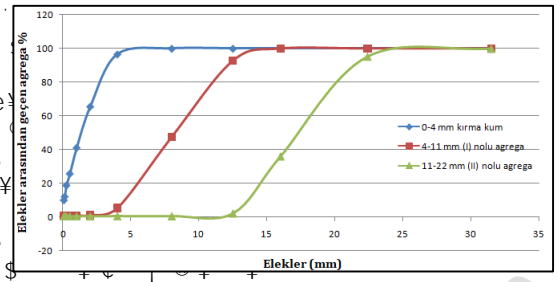
Abstract
Polypropylene with low density and high heat, corrosion res becoming increasingly more attractive for the building m sector. However, the use of polypropylene alone has disadvantages in terms of reducing the mechanical streng building material. PP composites are preferred in order to e this disadvantage in polypropylene construction ma applications. In this study, the thermal conductivity, ele resistance, 3, 7, 28 compressive strength, 28 tensile streng and water absorption ratio of concrete containing CaCO3 reinforced polypropylene were determined as quality criteria. In the ex 0%, 10%, 20%, 30% and 40% of CaCO3 reinforced polypropylene v used instead of fine aggregate. The reinforced concrete prc filled CaCO3/PP have a 28 day compressive strength of 34.5 than that of the control concrete, 24.7% lower thermal conductivity and 50.7% higher electrical resistance.

Anahtar kelimeler: CaCO3 Takviyeli PP (CaCO3/PP), Elektrik Direnc
« ¥ ® « - ¥ j a j ® ¥ a · £ j i a i Ş j i > j ° « a

Keywords: CaCO3 Reinforced PP(CaCO3/PP), Electrical Resistivit
Polymer Concrete, Thermal Conductivity

1 fi ¥ ® ¥
S µ « Ö ± a " ± S Y j Ö j ® ¥ a j i µ S j
- « ¥ ® « - ¥ j a j ® ¥ a · £ j i a i Ş j i > j ° « a
E j i © j S ° j Y ¥ ® " ± a ± a " s > ¥ ® ¥ S ° j
© s ¶ j i © j - ¥ a ¥ a " © j S s a ¥ S Y s µ s á á
Y j ¶ s 2 s a ° s i s " s ¥ Ç j i ® ¥ ® " s " ¥ - ®
± µ £ ± s ° s " s á a Y s > ± Y j ¶ s 2 s a ° s i s
S « - « ¶ ¥ ° j i ® ¥ ° j i ® ¥ a j i Y ¥ s 3 t a k v i y e l i
- « ¥ ® « - ¥ j a j ® ¥ a · £ j i a i Ş j i > j ° « a
j i ® s " ¥ j i ° S j a " ¥ S j i s " i s ° ¥ S Y ¥
E a " S µ s ® s Y s Ç i s ± © j i Y s µ s s S
> j i ¥ ® j a " © ¥ · ¥ ® j a j µ i ® Y j i ¥ a á
« ® s a " s 3 a s Y 2 s µ j s # - « ¥ ® « - ¥
CaCO3 s s s 2 ¥ µ j i ¥ > j i « a ö ¶ j i ¥ S
Y s µ s Y > s á Ç Y µ s a á s
Y s µ s Y S i ® s " ¥ j i S j a " Y Ö j i
sahiptir.

CaCO₃ [14] Estere ve PP etkisini [15] ... [16] Yeşil ... [17] Şaşe ... nano- ... [18] ... CaCO₃ ... normal ve hafif beton sporosarcina pasteurii Bacillus sphaericus bakterileri ile mikrobiyolojik aktivitesi [20] Shah ... [21] Xuani vd. ... [22] ... bonat tozu ile ... [23] ... Çi ... [24] ... Çi ... [25] ... Çi ... [26] ... Çi ... [27] ... Çi ... [28] ... Çi ...



Tablo 2: CaCO₃ ...

Renk	Opak
Boyut	
Dolgu tipi	Kalsiyum Karbonat (CaCO ₃)
Tane boyutu	Maks. 4 mm
Yapı	
Yapısal birim	CaCO ₃ /PP
ASTM D 1238	
ASTM D 792	
Nem tayini	Maks. 0.3
Mingral	ISO 3451
Kopmada gerilme	MPa
Sertlik	shore
Ölçü	D 790
Yapısal	
Kopmada uzama	%

2 Malzeme ve yö

2.1 Malzeme

(...) ... CaCO₃ ... polikarbok ... -11mm I nolu kaba agrega (CAI) ve 1122mm II nolu kaba ağır ... Ç CaCO₃/PP stekak ...

Tablo 1

Kimyasal		
CaO	6579	7.11
SiO ₂	2098	5921
Al ₂ O ₃	608	212
Fe ₂ O ₃	304	7.14

CaCO₃/PP ç betonun elektrik direnci (ER) iki prob ... [28]

Tablo 6: İncelenen betonların mekanik özellikleri

No	f ₃ MPa	f ₇ MPa	f ₂₈ MPa	ST ₂₈ MPa	WA %	TC W/m ² K	ER Ohm [*] m
0	44.6	50.2	60.3	2.00	1.8	1.54	396.2
1	41.7	48.6	55.7	1.83	1.5	1.38	410.2
2	40.0	46.1	49.6	4.67	1.5	1.30	419.0
3	37.9	42.2	46.3	2.45	0.9	1.23	464.4
4	33.6	38.2	39.5	3.12	1.3	1.16	597.0

direnci temsil etmektedir[28] Elektrik direnci betonun

CaCO₃/PP

Şekil 3: İncelenen betonların mekanik özellikleri

Şekil 4: İncelenen betonların mekanik özellikleri

Şekil 5: İncelenen betonların mekanik özellikleri

Şekil 6: İncelenen betonların mekanik özellikleri

Şekil 7: İncelenen betonların mekanik özellikleri

Şekil 8: İncelenen betonların mekanik özellikleri

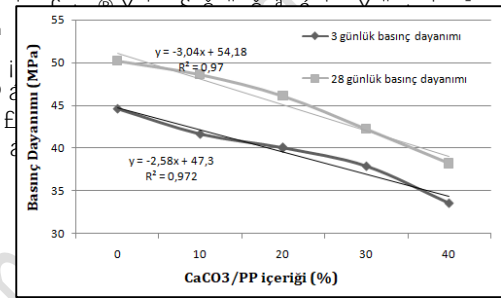
Şekil 9: İncelenen betonların mekanik özellikleri

Şekil 10: İncelenen betonların mekanik özellikleri

Şekil 11: İncelenen betonların mekanik özellikleri

Şekil 12: İncelenen betonların mekanik özellikleri

Şekil 13: İncelenen betonların mekanik özellikleri



Şekil 14: İncelenen betonların mekanik özellikleri

Şekil 15: İncelenen betonların mekanik özellikleri

Şekil 16: İncelenen betonların mekanik özellikleri

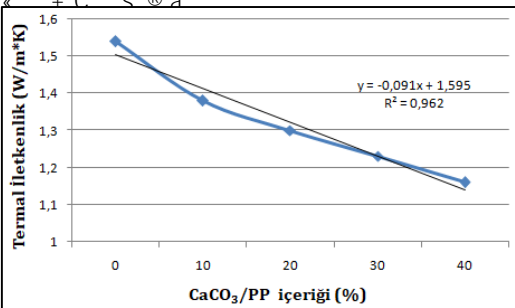
Şekil 17: İncelenen betonların mekanik özellikleri

Şekil 18: İncelenen betonların mekanik özellikleri

Şekil 19: İncelenen betonların mekanik özellikleri

Şekil 20: İncelenen betonların mekanik özellikleri

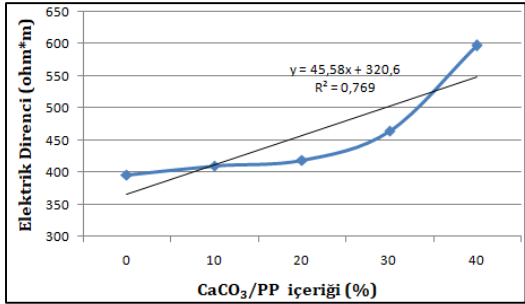
Şekil 21: İncelenen betonların mekanik özellikleri



Şekil 22: İncelenen betonların mekanik özellikleri

5.2 Elektrik Direnci

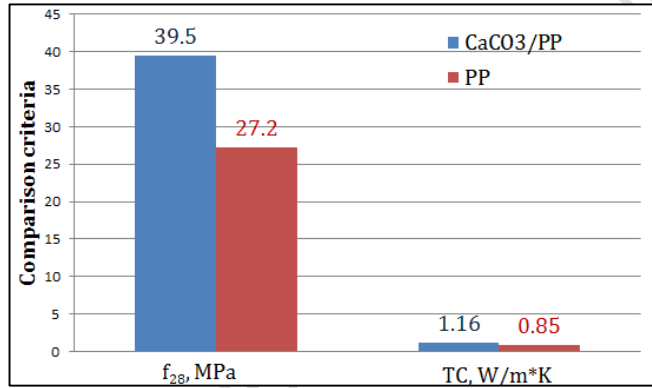
CaCO₃/PP takviyeli beton kompozitlerinin termal iletkenlik, mekanik ve elektriksel özellikleri. Çalışmada, CaCO₃ içeren betonların elektriksel direnci, %10, %20 ve %40 CaCO₃ içeriğinde betonun elektriksel direncine göre ölçülmüştür. Elektriksel direncin, betonun CaCO₃ içeriğiyle doğrudan doğruya ilişkisi gözlemlenmiştir. CaCO₃ içeriğinin artmasıyla betonun elektriksel direnci de artmaktadır. Bu sonuç, CaCO₃ içeren betonların elektriksel yalıtım özelliklerinin betonun elektriksel yalıtım özelliklerine göre değerlendirilmesini sağlar.



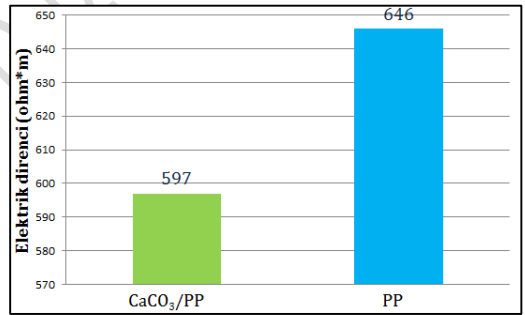
Elektriksel direncin, betonun CaCO₃ içeriğiyle doğrudan doğruya ilişkisi gözlemlenmiştir. CaCO₃ içeriğinin artmasıyla betonun elektriksel direnci de artmaktadır. Bu sonuç, CaCO₃ içeren betonların elektriksel yalıtım özelliklerinin betonun elektriksel yalıtım özelliklerine göre değerlendirilmesini sağlar.

4.2 CaCO₃ İçeriğinin Betonun Elektriksel Direnci Üzerine Etkisi

CaCO₃ içeriğinin betonun elektriksel direnci üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Elektriksel direncin, betonun CaCO₃ içeriğiyle doğrudan doğruya ilişkisi gözlemlenmiştir. CaCO₃ içeriğinin artmasıyla betonun elektriksel direnci de artmaktadır. Bu sonuç, CaCO₃ içeren betonların elektriksel yalıtım özelliklerinin betonun elektriksel yalıtım özelliklerine göre değerlendirilmesini sağlar.



Betonun elektriksel direnci, betonun CaCO₃ içeriğiyle doğrudan doğruya ilişkisi gözlemlenmiştir. CaCO₃ içeriğinin artmasıyla betonun elektriksel direnci de artmaktadır. Bu sonuç, CaCO₃ içeren betonların elektriksel yalıtım özelliklerinin betonun elektriksel yalıtım özelliklerine göre değerlendirilmesini sağlar.



Elektriksel direncin, betonun CaCO₃ içeriğiyle doğrudan doğruya ilişkisi gözlemlenmiştir. CaCO₃ içeriğinin artmasıyla betonun elektriksel direnci de artmaktadır. Bu sonuç, CaCO₃ içeren betonların elektriksel yalıtım özelliklerinin betonun elektriksel yalıtım özelliklerine göre değerlendirilmesini sağlar.

5.3 Mekanik Özellikler

1. Dolgu içerikli beton kompozitlerinin mekanik özellikleri. Çalışmada, CaCO₃ içeren betonların mekanik özellikleri, betonun mekanik özelliklerine göre değerlendirilmiştir. CaCO₃ içeriğinin artmasıyla betonun mekanik özellikleri de artmaktadır. Bu sonuç, CaCO₃ içeren betonların mekanik özelliklerinin betonun mekanik özelliklerine göre değerlendirilmesini sağlar.
2. CaCO₃/PP takviyeli beton kompozitlerinin termal iletkenlik, mekanik ve elektriksel özellikleri. Çalışmada, CaCO₃ içeren betonların termal iletkenlik, mekanik ve elektriksel özellikleri, betonun termal iletkenlik, mekanik ve elektriksel özelliklerine göre değerlendirilmiştir. CaCO₃ içeriğinin artmasıyla betonun termal iletkenlik, mekanik ve elektriksel özellikleri de artmaktadır. Bu sonuç, CaCO₃ içeren betonların termal iletkenlik, mekanik ve elektriksel özelliklerinin betonun termal iletkenlik, mekanik ve elektriksel özelliklerine göre değerlendirilmesini sağlar.
3. CaCO₃/PP takviyeli beton kompozitlerinin mekanik özellikleri. Çalışmada, CaCO₃ içeren betonların mekanik özellikleri, betonun mekanik özelliklerine göre değerlendirilmiştir. CaCO₃ içeriğinin artmasıyla betonun mekanik özellikleri de artmaktadır. Bu sonuç, CaCO₃ içeren betonların mekanik özelliklerinin betonun mekanik özelliklerine göre değerlendirilmesini sağlar.
4. CaCO₃ içeriğinin betonun elektriksel direnci üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Elektriksel direncin, betonun CaCO₃ içeriğiyle doğrudan doğruya ilişkisi gözlemlenmiştir. CaCO₃ içeriğinin artmasıyla betonun elektriksel direnci de artmaktadır. Bu sonuç, CaCO₃ içeren betonların elektriksel yalıtım özelliklerinin betonun elektriksel yalıtım özelliklerine göre değerlendirilmesini sağlar.

6 Kaynaklar

- [1] Z. Zhou, Y. Sun, Y. Yao, and X. Sun, "Effect of calcium carbonate on the properties of polypropylene fiber reinforced concrete," *Journal of Materials Science*, vol. 46, no. 16, pp. 5745-5750, 2011.
- [2] S. Karamipour, H. Ebaddehaghani, D. Ashouri, S. Karamipour, and H. Ebaddehaghani, "CaCO₃ on the rheological and dynamic mechanical properties of polypropylene fiber reinforced concrete," *Polymer Testing*, vol. 30, no. 11, pp. 1011-1017, 2011.
- [3] D.G. Papageorgiou, Z. Terzopoulou, A. Fina, F. Cuttica, G.Z. Papageorgiou, D.N. Bikiaris, K. Chrissafis, R.J. Young, I.A. Z. Papageorgiou, "Properties of polypropylene reinforced with a hybrid graphene/glass fiber composite," *Composites Science and Technology*, vol. 16, pp. 951-962, 2018.
- [4] Y. Sun, Y. Yao, and X. Sun, "Effect of calcium carbonate on the properties of polypropylene fiber reinforced concrete," *Chemical Engineering Journal*, vol. 188, pp. 585-595, 2008.
- [5] Z. Zhou, Y. Sun, Y. Yao, and X. Sun, "Effect of calcium carbonate on the properties of polypropylene fiber reinforced concrete," *Journal of Materials Science Letters*, vol. 16, pp. 462-464, 1997.
- [6] Z. Zhou, Y. Sun, Y. Yao, and X. Sun, "Effect of calcium carbonate on the durability of high strength concrete containing macro polymeric and polypropylene fibers with silica and calcium hydroxide," *Construction and Building Materials*, vol. 82, pp. 170-187, 2017.
- [7] K. Yang, Q. Yan, Y. Sun, and X. Sun, "Properties and morphologies of polypropylene with calcium carbonate," *Polymer Composites*, vol. 27, pp. 444-450, 2006.
- [8] F. Ashenai Ghasemi, I. Ghasemi, S. Menbari, M. Ayaz, A. Ashenai Ghasemi, and I. Ghasemi, "Optimization of mechanical properties of concrete containing calcium carbonate," *Journal of Materials Science*, vol. 46, no. 16, pp. 5745-5750, 2011.

- polypropylene/talc/graphene composites using response surface methodology *Polymer Testing* 53, 283-292, 2016.
- [9] Q. Beuguel, J. Ville, J. Crepeblond, P. Mederic, T. Parry, A. Leroüx, G. Le Gall, J. M. Gasiot, and J. L. Lacroix, "Effect of calcium carbonate precipitation on the structural and morphological properties of clay polypropylene/polyamide composite," *Applied Clay Science* 35, 252-259, 2017.
- [10] S. Menbari, F. Ashenai Ghasemi, I. Ghasemi, M. Ghasemi, and A. Ghasemi, "Effect of calcium carbonate precipitation on the toughness of polypropylene by incorporating hybrid filler," *Polymer Testing* 54, 281-287, 2016.
- [11] M. Ghasemi, F. Ashenai Ghasemi, I. Ghasemi, M. Ghasemi, and A. Ghasemi, "Effect of calcium carbonate precipitation on mechanical properties of PVC," *Teknik* 45, 89-93, 2012.
- [12] L. Lapck, P. Jindrova, B. Lapcikova, R. Tamblyn, R. J. Young, and A. J. Barrow, "Effect of calcium carbonate on the mechanical properties of polypropylene," *Journal of Applied Polymer Science* 110, 2742-2747, 2008.
- [13] Essabir H, Bensalah MO, Rodrigue Durbin R, Qaiss A, and M. L. Hachemi, "Effect of calcium carbonate on the properties of polypropylene," *Construction and Building Materials* 34, 549-555, 2017.
- [14] M. Ghasemi, F. Ashenai Ghasemi, I. Ghasemi, M. Ghasemi, and A. Ghasemi, "Mechanical behavior of polypropylene/calcium carbonate composites under uniaxial tension and three-point bending," *Composite Structures* 31, 373-381, 2017.
- [15] Nascimento EM, Eiras D, Pessan LA, and C. A. B. de Aguiar, "Effect of calcium carbonate treatment on impact resistance and mechanical properties of polypropylene/calcium carbonate composites," *Composites Part B: Engineering* 90, 228-234, 2016.
- [16] Maluk C, Bisby L, Terrasi GP, and C. A. B. de Aguiar, "Effect of fibre type and dose on the propensity for induced delamination of polypropylene/calcium carbonate composites," *Engineering Structures* 41, 584-595, 2017.
- [17] Yermak N, Pliya P, Beaucour AL, Simon A, and C. A. B. de Aguiar, "Effect of polypropylene fibres on the behaviour of concrete at high temperature: Spalling, transfer and mechanical properties," *Construction and Building Materials* 132, 240-250, 2017.
- [18] M. Ghasemi, F. Ashenai Ghasemi, I. Ghasemi, M. Ghasemi, and A. Ghasemi, "Durability of high strength concrete containing macro polymeric and polypropylene fibers with silica and calcium carbonate," *Construction and Building Materials* 132, 170-187, 2017.
- [19] M. Ghasemi, F. Ashenai Ghasemi, I. Ghasemi, M. Ghasemi, and A. Ghasemi, "Permeability of polypropylene fiber reinforced concrete," *International Journal of Sustainable Built Environment* 5(2), 343-354, 2016.
- [20] M. Ghasemi, F. Ashenai Ghasemi, I. Ghasemi, M. Ghasemi, and A. Ghasemi, "Mediated calcium carbonate precipitation on normal and high strength concrete," *Construction and Building Materials* 38, 1073-1082, 2013.
- [21] M. Ghasemi, F. Ashenai Ghasemi, I. Ghasemi, M. Ghasemi, and A. Ghasemi, "Effect of calcium carbonate on the mechanical properties of concrete incorporating carbonated recycled aggregate," *Construction and Building Materials* 112, 1073-1082, 2016.
- [22] M. Ghasemi, F. Ashenai Ghasemi, I. Ghasemi, M. Ghasemi, and A. Ghasemi, "Properties of concrete incorporating carbonated recycled aggregate and polypropylene fibers," *Construction and Building Materials* 112, 1073-1082, 2016.
- [23] M. Ghasemi, F. Ashenai Ghasemi, I. Ghasemi, M. Ghasemi, and A. Ghasemi, "Effect of calcium carbonate on the fresh and hardened properties of self-consolidating concrete incorporating polypropylene fibers," *Journal of Cleaner Production* 172, 326-3278, 2018.
- [24] M. Ghasemi, F. Ashenai Ghasemi, I. Ghasemi, M. Ghasemi, and A. Ghasemi, "Effect of calcium carbonate on the fresh and hardened properties of self-consolidating concrete incorporating polypropylene fibers," *Journal of Cleaner Production* 172, 326-3278, 2018.
- [25] M. Ghasemi, F. Ashenai Ghasemi, I. Ghasemi, M. Ghasemi, and A. Ghasemi, "Effect of calcium carbonate on the fresh and hardened properties of self-consolidating concrete incorporating polypropylene fibers," *Journal of Cleaner Production* 172, 326-3278, 2018.
- [26] M. Ghasemi, F. Ashenai Ghasemi, I. Ghasemi, M. Ghasemi, and A. Ghasemi, "Effect of calcium carbonate on the fresh and hardened properties of self-consolidating concrete incorporating polypropylene fibers," *Journal of Cleaner Production* 172, 326-3278, 2018.
- [27] M. Ghasemi, F. Ashenai Ghasemi, I. Ghasemi, M. Ghasemi, and A. Ghasemi, "Effect of calcium carbonate on the fresh and hardened properties of self-consolidating concrete incorporating polypropylene fibers," *Journal of Cleaner Production* 172, 326-3278, 2018.
- [28] M. Ghasemi, F. Ashenai Ghasemi, I. Ghasemi, M. Ghasemi, and A. Ghasemi, "Effect of calcium carbonate on the fresh and hardened properties of self-consolidating concrete incorporating polypropylene fibers," *Journal of Cleaner Production* 172, 326-3278, 2018.
- [29] M. Ghasemi, F. Ashenai Ghasemi, I. Ghasemi, M. Ghasemi, and A. Ghasemi, "Effect of calcium carbonate on the fresh and hardened properties of self-consolidating concrete incorporating polypropylene fibers," *Journal of Cleaner Production* 172, 326-3278, 2018.
- [30] M. Ghasemi, F. Ashenai Ghasemi, I. Ghasemi, M. Ghasemi, and A. Ghasemi, "Effect of calcium carbonate on the fresh and hardened properties of self-consolidating concrete incorporating polypropylene fibers," *Journal of Cleaner Production* 172, 326-3278, 2018.
- [31] N. Saikia, J. de Brito, and M. Ghasemi, "Mechanical properties and abrasion behaviour of concrete containing shredded PET bottle waste as a partial substitution of natural aggregate," *Construction and Building Materials* 52, 236-244, 2014.
- [32] F. Fraternali, V. Ciancia, R. Chechile, G. Rizzano, L. Feo, L. Incarnato, and M. Ghasemi, "Experimental study of the thermomechanical properties of recycled PET fiber reinforced concrete," *Composite Structures* 93, 2368-2374, 2011.
- [33] V. Afroughsabet, T. Ozbakkaloglu, and M. Ghasemi, "Mechanical and durability properties of high strength concrete containing steel and polypropylene fibers," *Construction and Building Materials* 94, 73-82, 2015.