

تحقیقات بتن
سال هفتم، شماره دوم
پاییز و زمستان ۹۳
ص ۷-۱۵
تاریخ دریافت: ۱۸/۹/۹۳
تاریخ پذیرش: ۱۰/۵/۹۴

بررسی ویژگی‌های مکانیکی پانل‌های پیش ساخته تولید شده با بتن سبک‌دانه الیافی

حمید ناصری

کارشناس ارشد مهندسی عمران، گرایش سازه، دانشگاه صنعتی سهند تبریز

حسن افشین

دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی سهند تبریز

آیدین طوفانی میلانی

کارشناس ارشد مهندسی عمران گرایش سازه، دانشگاه صنعتی سهند تبریز

چکیده

بتن سبک یکی از عمده‌ترین مصالح مورد استفاده در ساخت سازه‌های بتنی می‌باشد. از معایب اصلی بتن سبک، می‌توان به مقاومت فشاری، خمشی و کششی کم آن اشاره کرد. یکی از روش‌های غلبه بر این مشکل مسلح نمودن بتن به الیاف مناسب می‌باشد. بتن سبک‌دانه الیافی می‌تواند به‌عنوان یکی از مناسب‌ترین مصالح در ساخت عناصر سازه‌ای و غیر سازه‌ای کاربرد داشته باشد. در این تحقیق مشخصات مکانیکی پانل‌های پیش ساخته بتن سبک‌دانه الیافی مورد بررسی آزمایشگاهی قرار گرفته و مناسب بودن این پانل‌ها برای کاربرد در ساخت عناصر ساختمانی به‌صورت پیش ساخته مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج تحقیق نشان می‌دهند که این نوع بتن سبک‌دانه الیافی دارای مقاومت فشاری، خمشی و شکل‌پذیری کافی بوده و پانل‌های پیش ساخته تهیه شده از آن نیز دارای مقاومت برشی، خمشی و شکل‌پذیری کافی می‌باشند لذا می‌توانند برای ساخت اجزای ساختمانی به کار روند.

واژه‌های کلیدی: بتن سبک، بتن الیافی، مشخصات مکانیکی، پانل‌های پیش ساخته.

۱- مقدمه

نتایج آزمایش نشان داد که ظرفیت برشی آزمایشگاهی با ظرفیت برشی بدست آمده از آیین نامه ACI 440. IR اختلاف دارد و این اختلاف به علت لحاظ نکردن نوع بتن در ارزیابی مقاومت برشی در آیین نامه می باشد. بنابراین آن ها به این نتیجه رسیدند که در فرمول بدست آمده از آیین نامه باید یک ضریب کاهش اعمال گردد [۵]. سیجو^۳ در تحقیقی به بررسی اثرات فشار و بار جانبی بر روی اتاقک ساخته شده از پانل های پیش ساخته تهیه شده از بتن متخلخل الیافی پرداخت [۹-۶]. نتایج آزمایش صورت گرفته بر روی ساختمان نشان داد که شکست سازه در فشاری معادل ۰/۲۲ کیلوگرم بر سانتی متر مربع که معادل با سرعت بادی در حدود ۸۵۶ کیلومتر بر ساعت می باشد، به صورت ناگهانی و غیر منتظره افتاد. همچنین نتایج نشان داد که پانل هایی که با بتن سبک الیافی ساخته شده اند نسبت به پانل هایی که با بتن معمولی ساخته شده اند دارای انعطاف بیشتری می باشند. آریسوی^۴ و همکاران در تحقیقی به بررسی عملکرد پانل های ساخته شده با بتن سبک الیافی پرداختند [۱۰].

سه نوع پانل ساخته شده با بتن الیافی با مصالح سبک (FRLWAC^۵) و پانل ساخته شده با بتن هوادار الیافی (FRAEC^۶) و پانل ساخته شده با بتن الیافی متشکل از ماده هوازا و سنگدانه سبک (FRLWAAEC^۷) مورد بررسی آزمایشگاهی قرار گرفتند [۱۱ و ۱۲]. آنان به این نتیجه رسیدند که پانل های سبک ساخته شده با الیاف و با ضخامت های کم، ظرفیت باربری و جذب انرژی مناسبی را دارا می باشند. باروز^۸ و همکاران در مقاله ای به بررسی پانل های سبک ساخته شده با بتن خود تراکم که با الیاف فولادی تقویت شده بود، پرداختند [۱۳ و ۱۴].

پانل به صورت ساندویچی با مصالح پلی استایرن در وسط پانل ساخته شده بود [۱۵]. برای ارزیابی رفتار خمشی، پانل ساخته شده با بتن خود تراکم با الیاف فولادی در سن ۷ روزه مورد آزمایش

بسیاری از شهرهای ایران در منطقه ای با خطر وقوع زمین لرزه بالا واقع شده اند. در چنین مناطقی نیروی جانبی ناشی از زلزله قسمت عمده نیروهای وارد بر ساختمان را تشکیل می دهد. لذا یکی از موارد مهم طراحی در چنین مناطقی، کاهش وزن اجزای ساختمانی می باشد. به همین علت استفاده از مصالح مناسب که دارای وزن کمتری می باشند ضروری می باشد [۱].

کاهش در وزن ساختمان شامل کم کردن بار مرده در تمام عناصر سازه ای و غیر سازه ای می باشد. کاهش وزن عناصر غیر سازه ای شامل کم کردن وزن کف سازی و نازک کاری سقف و دیوارهای داخلی و خارجی می باشد. همچنین کاهش در وزن عناصر سازه ای شامل کم کردن وزن تیر، ستون و سقف می باشد [۲]. کاهش در وزن عناصر غیر سازه ای ارتباط مستقیمی با کاهش در وزن عناصر سازه ای دارد. به طور مثال به علت تأثیر زیاد وزن دیوارهای غیر سازه ای در وزن کلی ساختمان، کاهش در وزن اجزای غیر سازه ای می تواند تأثیر زیادی در کاهش وزن ساختمان و کاهش نیروهای زلزله داشته باشد.

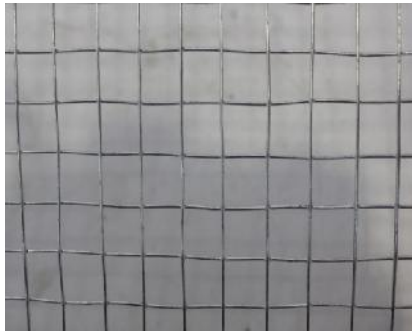
در این تحقیق به بررسی خواص مکانیکی و همچنین امکان استفاده از پانل های پیش ساخته تهیه شده از بتن سبک الیافی در ساخت عناصر ساختمانی پرداخته شده است. پانل های مذکور در مقایسه با انواع دیگر پانل های ساخته شده از بتن معمولی دارای وزن کم می باشند. مقاومت خمشی و همچنین قابلیت جذب انرژی و شکل پذیری این پانل ها با چند نوع الیاف و مش مورد بررسی آزمایشگاهی قرار گرفته تا الیاف یا مش مناسب جهت تأمین شکل پذیری پانل تعیین گردد.

۱-۱- تحقیقات انجام یافته

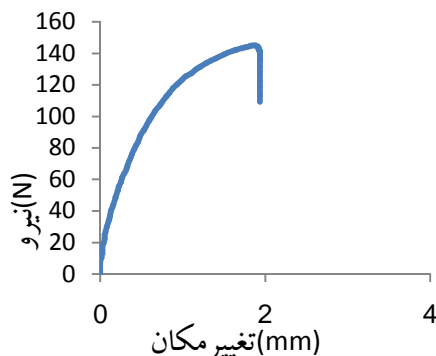
روفن لو^۱ در مقاله ای به بررسی مقاومت برشی پانل های پیش ساخته سبک بتنی با الیاف شیشه ای تقویت شده با پلیمر (GFRP^۲) پرداخت [۳]. در پژوهش ایشان، نتایج آزمایشگاهی با فرمول بدست آمده از آیین نامه ACI 440. IR [۴] برای پانل های ساخته شده با بتن سبک و بتن معمولی که هر دو پانل ها با GFRP تقویت شده بودند مورد مقایسه قرار گرفت.

¹ Ruifen Liu² Glass Fiber Reinforced Polymer³ Francheska Seijo⁴ B. Arisoy⁵ Fiber reinforced lightweight aggregate concrete⁶ Fiber reinforced aerate concrete⁷ Fiber reinforced lightweight aggregate aerated linear variable differential transformer hybrid concrete⁸ Joaquim Barros

های مربعی به طول ۲ سانتی متر می باشد (شکل ۶). نتایج آزمایش کشش بر روی نمونه های ژئوگرید در شکل ۷ ارائه شده است.



شکل ۴- شبکه فولادی مورد استفاده



شکل ۵- نمودار بار تغییر مکان مفتول های فولادی

۲-۱-۵- طرح اختلاط

اختلاط بتن حاوی مصالح سنگی سبک وزن به دلیل وجود تنوع پارامترها دارای روشی متفاوت با بتن معمولی می باشد. قبل از اجرای بتن ریزی باید درشت دانه های مصرفی (لیکا) اشباع شود تا آب موجود در بتن را جذب نکند و کارایی بتن را کاهش ندهد. جدول ۲ طرح اختلاط های مورد استفاده را نشان می دهد. وزن مخصوص نشان داده شده در جدول وزن مخصوص بتن تازه می باشد، وزن مخصوص خشک شده در هوای آزاد بتن حدود ۱۳۰۰ و خشک شده در اون حدود ۱۱۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب می باشد. مقادیر نشان داده شده در جدول مقادیر اصلاح شده بعد از اعمال ضرایب اصلاح می باشند.

۲-۲- بتن ریزی و عمل آوری

پانل های اجرا شده در این پژوهش دارای ابعاد ۸*۵۰*۲۳۰ سانتیمتر می باشد. نکته مهمی که در اجرای پانل ها باید مد نظر



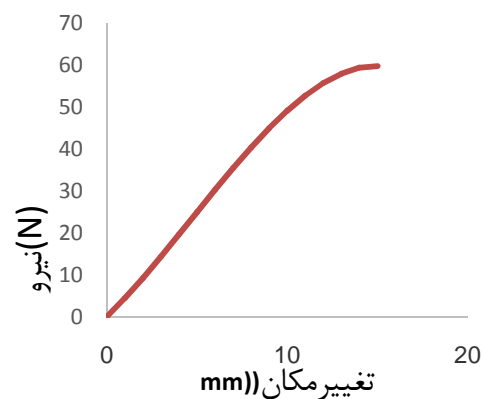
شکل ۱- لیکای مورد استفاده



شکل ۲- الیاف نایلون

جدول ۱- مشخصات الیاف نایلون

پلی پروپیلن	٪۹۵
کلسیم کربنات	٪۴
رنگک	٪۰/۵
پلی اتیلن	٪۰/۵
وزن	۰/۱۶ gr/m
ضخامت	۰/۰۱ mm
کشش نخ در نقطه پارگی	٪۲۰
مقاومت کششی	۶۰N



شکل ۳- نمودار بار تغییر مکان الیاف نایلون

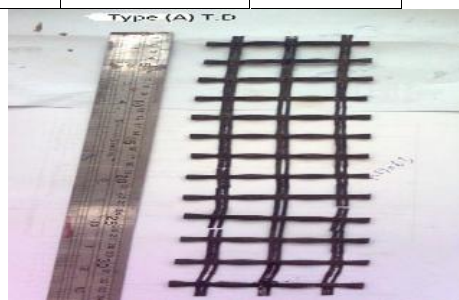
مشبک تولید می شوند. ژئوگریدها به عنوان تقویت کننده های مناسب مورد استفاده قرار می گیرند زیرا آنها دارای مقاومت کششی بالا و قفل شدگی قابل توجهی با خاک ها هستند. نمونه دارای عرض مقطع ۳ میلی متر و ضخامت ۱ میلی متر و دارای چشمه

جدول ۲- طرح اختلاط‌های مورد استفاده

شماره	واحد وزن (kg/m ³)				نتایج		
	لیکا	ماسه	آب	سیمان	اسلامپ (cm)	وزن مخصوص (kg/m ³)	مقاومت فشاری (mpa)
۱	۲۹۰	۴۲۰	۲۵۰	۴۵۰	۵	۱۴۱۰	۱۲
۲	۲۷۰	۳۹۰	۲۳۵	۴۲۰	۴	۱۳۱۵	۱۱
۳	۲۶۰	۳۸۰	۲۶۰	۴۰۰	۳	۱۳۰۰	۱۱/۲
۴	۲۷۰	۳۸۰	۲۴۵	۴۱۰	۲/۵	۱۳۰۵	۱۰/۷
۵	۲۷۰	۴۰۰	۲۱۰	۴۲۰	۴	۱۳۰۳	۱۰/۴
۶	۲۸۰	۴۰۰	۲۳۰	۴۳۰	۴	۱۳۵۵	۱۱
۷	۲۷۰	۳۹۰	۲۵۰	۴۲۰	۳	۱۳۲۵	۱۰



شکل ۸- کار گذاشتن مش فولادی و اجرای بتن ریزی

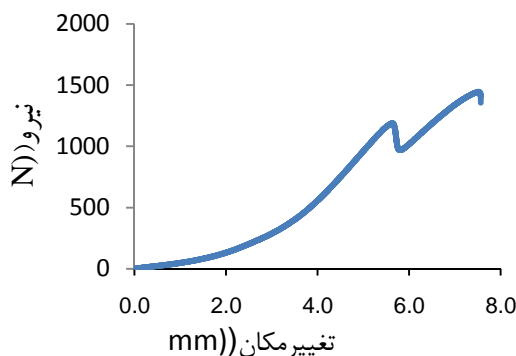


شکل ۶- ژئوگرید

قرار داد این است که نباید زمان و بیره از مقدار معینی تجاوز کند علت آن را می توان به سبک بودن مصالح نسبت داد. بعد از بتن ریزی و اجرای مش یا الیاف (شکل ۸)، پانل‌ها با پارچه‌ای مرطوب پوشانده شده و در دمای ۲۳ درجه و رطوبت حدود ۶۳٪ عمل آوری می شوند و بعد از ۲۴ ساعت قالب برداری شده و دوباره با پارچه مرطوب به مدت ۲۷ روز پوشانده می شود. تعداد و نوع پانل‌های ساخته شده در جدول ۳ آمده است. بعد از سپری شدن ۲۸ روز از ساخت، پانل‌ها تحت آزمایش خمش سه نقطه‌ای قرار گرفتند (شکل ۹). اعمال بار توسط نیروسنج فشاری (Load Cell) ۵ تنی انجام گردید همچنین انحنا وسط پانل توسط یک جابجایی سنسور ۱۰۰ میلی متری اندازه گیری شد. آزمایش بصورت کنترل بار (Load control) انجام گرفته و بارگذاری تا زمان وقوع ترک های عمیق و بارز ادامه یافت.

۳- نتایج

در شکل ۱۰ نتایج حاصل از آزمایش خمشی انجام یافته بر روی پانل‌ها نشان داده شده است. از نمودار می توان به این نتیجه دست یافت که با مسلح نمودن پانل با الیاف یا مش مناسب می توان ظرفیت باربری و شکل پذیری پانل را به مقدار قابل توجهی



شکل ۷- نمودار بار تغییر مکان ژئوگرید

جدول ۳- تعداد و نوع پانل‌ها

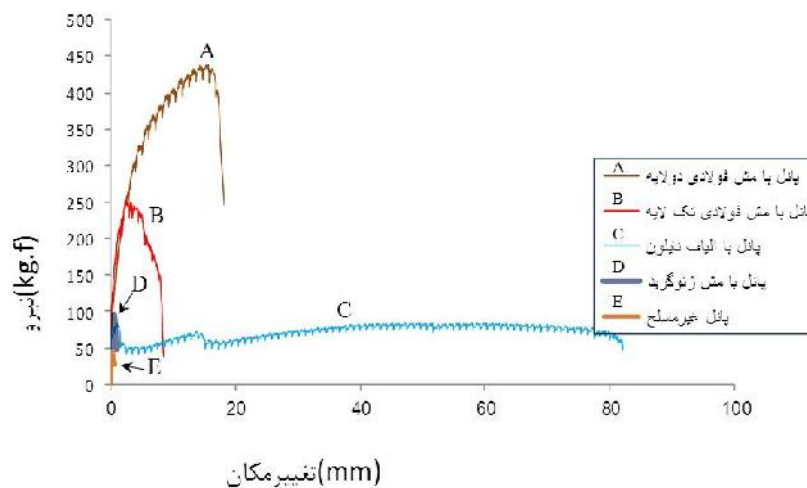
نوع پانل	تعداد
پانل غیر مسلح	۳
پانل با الیاف نایلون 5kg/m ³	۳
پانل با مش فولادی دولایه	۳
پانل با مش فولادی تک لایه	۳
پانل با مش ژئوگرید دولایه	۳

نتیجه گرفت که بتن سبک مورد استفاده در ساخت پانل‌ها هنوز دارای ظرفیت باربری می باشند لذا با استفاده از الیاف و یا مش مناسب که دارای تحمل بار و شکل پذیری مناسب می باشند، می توان خواص مکانیکی پانل های بتنی را بهبود بخشید.

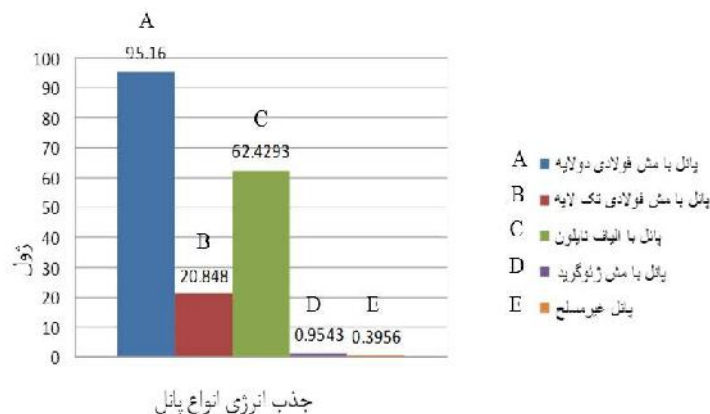


شکل ۹- آزمایش خمش سه نقطه ای

افزایش داد. همانطور که نمودار نشان می دهد شکل پذیری پانل مسلح با الیاف نایلون بیشتر از بقیه پانل ها می باشد. این امر به علت شکل پذیری مناسب الیاف نایلون می باشد که از شکست ناگهانی پانل جلوگیری کرده در نتیجه شکست پانل ها به صورت نرم اتفاق می افتد. عیب عمده تسلیح با الیاف نایلون ظرفیت تحمل بار کم آن نسبت به انواع دیگر پانل های مسلح می باشد. از مزایای استفاده از شبکه های فولادی تک لایه و دولایه در پانل می توان به ظرفیت باربری قابل ملاحظه آن نسبت به انواع دیگر پانل های مسلح اشاره کرد. عیب عمده این نوع تسلیح کننده ها شکل پذیری نسبتا کم آنها می باشد در نتیجه باعث می گردد که پانل ها بصورت ترد و ناگهانی فرو بریزند لذا با استفاده از مش هایی از جنس فولاد نرم می توان شکل پذیری این نوع پانل ها را افزایش داد. از نحوه شکست پانل ها تحت بارگذاری می توان



شکل ۱۰- نمودار بار تغییر مکان برای پانل های مختلف



شکل ۱۱- جذب انرژی برای پانل های مختلف

بارگذاری محاسبه می‌شود [۱۷]. مقدار فشار برابر مقدار زیر می‌باشد:

$$P=10.5 \text{ kg/m}^2$$

با مقایسه فشار باد با ظرفیت باربری هر یک از پانل‌ها مطابق جدول ۴ می‌توان نتیجه گرفت که همه پانلهای مسلح به الیاف و مش جوبابگوی فشار ناشی از باد نیز می‌باشند.

با توجه به اینکه شکست پانل در خمش ناشی از گسیختگی کششی بوده و در پانل‌های مورد آزمایش خمش، شکست فشاری بتن ملاحظه نگردیده است پس می‌توان نتیجه گرفت که هنوز از ظرفیت فشاری بتن به کار رفته در پانل‌ها به صورت کامل استفاده نشده است لذا می‌توان با اعمال بار درون صفحه ای و محوری بر پانل‌ها میزان تنش کششی به وجود آمده در اثر خمش را کاهش داد و در نتیجه بر ظرفیت خمشی آن افزود. پس می‌توان نتیجه گرفت که پانل‌هایی که تحت تاثیر خمش به همراه بار محوری درون صفحه‌ای قرار دارند رفتار بهتری از پانل‌های تحت اثر خمش خالص خواهند داشت که این موضوع بایستی در تحقیقات آتی مورد آزمایش و بررسی قرار گیرد.

۲-۵- مقایسه جذب انرژی پانل‌ها

ظرفیت جذب انرژی در کاربردهای مهندسی مانند قطعات ضربه گیر، کلاه‌های ایمنی و نیز صنایع بسته‌بندی از اهمیت بسیاری برخوردار است. در سازه‌های ساختمانی، جذب انرژی تاثیر نیروهای جانبی را کاهش می‌دهد. مقدار این انرژی از محاسبه سطح زیر منحنی نیرو تغییر مکان برای سازه‌های مختلف بدست می‌آید. نمودار جذب انرژی پانل‌ها با الیاف و مش‌های مختلف در شکل ۱۲ نشان داده شده است.

با توجه به شکل فوق می‌توان نتیجه گرفت که با مسلح نمودن پانل با الیاف و مش‌های مناسب می‌توان جذب انرژی پانل‌ها را افزایش داد.

۳- نتیجه گیری

بر مبنای نتایج بدست آمده از آزمایش خمش بر روی پانل‌ها نتایج زیر بدست آمد.

- شکل پذیری پانل مسلح با الیاف نایلون بیشتر از بقیه پانل‌ها می‌باشد. این امر به علت شکل پذیری مناسب الیاف نایلون

۲-۳- بررسی کاربرد پانل‌ها به عنوان سقف بام

آزمایش‌ها بر روی پانل‌ها به صورت اعمال بار خطی در راستای مرکز پانل انجام می‌گیرد. در حالی که بار برف و باد بصورت توزیع بار گسترده می‌باشد لذا برای اینکه بتوان از نتایج بدست آمده از آزمایشات برای قضاوت در مورد مقاومت پانل‌ها در برابر باد و برف استفاده کرد باید ممان‌های خمشی ناشی از بار متمرکز در وسط دهانه (M_C) و بار گسترده در طول دهانه (M_d)، را مساوی قرار داد که منجر به ارائه رابطه (۱) که مقدار بار گسترده معادل بار متمرکز را نشان می‌دهد، خواهد شد:

$$q = \frac{4P}{L} \quad (1)$$

P بیشینه نیروی بدست آمده از آزمایش خمش سه نقطه‌ای برای هر کدام از پانل‌ها، q بار گسترده و L دهانه بارگذاری می‌باشد. بار گسترده (q) برای هر یک از پانل‌ها در جدول ۴ ارائه شده است:

مقدار بار موجود در سقف بام از مجموع مقدار بار برف (مناطق کوهستانی) و وزن قیرگونی برای اندود بام بدست می‌آید [۱۷].

جدول ۴- ظرفیت باربری انواع پانل

نوع پانل	بار گسترده (kg/m^2)
پانل غیر مسلح	۸۱
پانل مسلح با الیاف نایلون	۱۵۴
پانل مسلح با شبکه فولادی تک لایه	۴۵۶
پانل مسلح با شبکه فولادی دو لایه	۷۹۰
پانل مسلح با ژئوگرید	۱۷۵

مقدار بار موجود در سقف برابر 260 kg/m^2 بدست می‌آید. با مقایسه ظرفیت باربری پانل‌ها با مقدار بار موجود در سقف می‌توان نتیجه گرفت که پانل مسلح با شبکه فولادی دو لایه و پانل مسلح با شبکه فولادی تک لایه برای کاربرد در سقف مناسب می‌باشند.

۲-۴- بررسی تأثیر نیروی باد بر پانل‌های دیوار

نیروی باد یک نیروی خارجی وارد بر صفحه دیوار می‌باشد. فشار یا مکش ناشی از باد بر روی سطوح طبق مبحث ششم

Farmington Hills, Michigan, USA: American Concrete Institute; 2011.

[6]. Francheska Seijo, "Building Pressure Tests of Fiber-Reinforced Foam-Based Lightweight Concrete Precast Wall Panels", department of civil engineering, Texas University. 2008.

[7]. Ginger, John D. "Internal Pressures and Cladding Net Wind Loads on Full-Scale Low-Rise Building". ASCE.; 538-543, 2000

[8]. Balaguru, P., & Foden Andrew. "Properties of Fiber Reinforced Structural Lightweight Concrete". ACI Structural Journal; 62-78, 1996.

[9]. Ginger, John D, "Internal Pressures and Cladding Net Wind Loads on Full-Scale Low-Rise Building". Journal of Structural Engineering.; pp.538-543. 2000.

[10]. Arisoy and H.C.Wu. "performance of a fiber-reinforced lightweight concrete panel". Institution of civil engineering.; 157-162, 2008.

[11]. ARISOY B. and WU H. C. "Material characteristics of high performance lightweight concrete with PVA". Journal of Construction and Building Materials, 22, No. 4, 635-645. 2008.

[12]. ARISOY B. "Development and Fracture Evaluation of High Performance Fiber Reinforced Lightweight Concrete". PhD thesis, Department of Civil & Environmental Engineering, Wayne State University, Detroit, MI, USA, 2002.

[13]. Joaquim barros: Eduardo Pereira and Simao santos. Lightweight panels of steel fiber-reinforced self-compacting concrete. Journal of materials in civil engineering © ASCE.; 19:295-304. 2007.

[14]. Gomes, P. C. C. "Optimization and characterization of high-strength self-compacting concrete." Ph.D. thesis, UPC, Barcelona, Spain. 2002.

[15]. Barros, J. A. O., Pereira, E. B., Cunha, V. M. C. F., Ribeiro, A. F., Santos, S. P. F., and Queirós, P. A. A. V. 2005a. "PABERFIA—Lightweight sandwich panels in steel fiber reinforced self-compacting concrete." Technical Rep. No. 05-DEC/E-29, Dept. of Civil Engineering, School Engineering, Univ. of Minho, 63.

[16]. M.J. Shannag, "Characteristics of lightweight concrete containing mineral admixtures", constr build mater.; 25: 658-662. 2010.

[17]. مبحث ششم مقررات ملی ساختمان ایران، بارهای وارد بر ساختمان، ۱۳۸۸.

می باشد که از شکست ناگهانی پانل جلوگیری کرده در نتیجه شکست پانل ها به صورت نرم اتفاق می افتد. عیب عمده تسلیح با الیاف نایلون ظرفیت تحمل بار کم آن نسبت به دیگر پانل های مسلح می باشد.

- از مزایای استفاده از شبکه های فولادی تک لایه و دولایه در پانل می توان به ظرفیت باربری قابل ملاحظه آن نسبت به انواع دیگر پانل های مسلح اشاره کرد. عیب عمده این نوع تسلیح کننده ها شکل پذیری نسبتا کم آنها می باشد در نتیجه باعث می گردد که پانل ها به صورت ترد و ناگهانی فرو بریزند لذا با استفاده از مش هایی که از جنس فولاد نرم ساخته شده اند می توان شکل پذیری این نوع پانل ها را افزایش داد.

- از نحوه شکست پانل ها تحت بارگذاری می توان نتیجه گرفت که بتن سبک مورد استفاده در ساخت پانل ها هنوز دارای ظرفیت باربری می باشند، لذا با استفاده از الیاف و یا مش مناسب که دارای تحمل بار و شکل پذیری مناسب می باشند، می توان خواص مکانیکی پانل های بتنی را بهبود بخشید.

نتایج این تحقیق نشان می دهند که پانل های ترکیبی دارای الیاف نایلون و مش های فولادی دولایه می توانند عملکرد مناسبی از لحاظ مقاومت و جذب انرژی داشته باشند.

۴- مراجع

[۱]. مهدی طارقی. "نحوه کاربرد مصالح مختلف در سبک سازی غیر سازه ای". اولین همایش بین المللی زلزله و سبک سازی ساختمان، صفحه ۱۶۸-۱۳۸۴، ۱۷۵

[۲]. خالو علیرضا. "بررسی حداکثر مقدار ممکن کاهش وزن سازه با استفاده از مصالح مختلف موجود در کشور و ارائه راهکارهایی جهت نیل به کاهش بیشتر". گزارش میانکار، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، ۱۳۸۱.

[3]. Ruifen Liu- chris P.Pantelides. "Shear strength of GFRP reinforced precast lightweight concrete panels". constr build mater, 48, 51-58, 2013.

[4]. American Concrete Institute (ACI440.1R-06). Guide for the design and construction of structural concrete reinforced with FRP bars. Farmington Hills, Michigan, USA: American Concrete Institute; 2006.

[5]. American Concrete Institute (ACI 318-11). Building code requirements for structural concrete (ACI 318-11) and commentary (318 R-11).

Investigation into Mechanical Properties of Fibers Reinforced Lightweight Concrete Precast Panels

H. Naseri^{*}

M.s, Faculty of Civil Engineering, Sahand University of technology

H. Afshin

Associate Professor of Structural Engineering, Sahand University of technology

A. Tufani milani

M.s, Faculty of Civil Engineering, Sahand University of technology

Abstract

Lightweight Concrete is one of the most important materials in the construction of concrete structures. The main disadvantages of lightweight concrete are their low compressive, flexural and tensile strength. To solve this problem, fibers can be used to reinforce concrete. Fibers reinforced lightweight concrete can be used as an excellent building material in the construction of structural /nonstructural elements. In this study the mechanical properties of fibers reinforced lightweight concrete precast panels and their suitability for use in manufacturing precast building elements have been studied experimentally. The results show that fiber reinforced lightweight concrete has sufficient compressive and flexural strength and also suitable ductility and it can be used for construction of precast structural/nonstructural elements.

Keywords: lightweight concrete, fiber reinforced concrete, mechanical properties, precast panels.

* Corresponding author: hamid_n6710@yahoo.com