



واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

عنوان:

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید فوم دیواری پلی استایرن مش‌دار

کارفرما:

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

مشاور:

جهد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی

تیر ۱۳۸۷

آدرس: تهران - خیابان حافظ - دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی‌تکنیک تهران) - جهد دانشگاهی واحد

صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و ۸۸۸۹۲۱۴۳ فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴

Email: research@jdamirkabir.ac.ir

www.jdamirkabir.ac.ir



معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید فوم دیواری پلی استایرن مش دار



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران

خلاصه طرح

نام محصول	فوم دیواری پلی استایرن مش دار	
موارد کاربرد	صنعت ساختمان (ساخت دیوار)	
ظرفیت پیشنهادی طرح	هزار متر مربع	۱۶۲۰
عمده مواد اولیه مصرفی	پلی استایرن انبساطی، مفتول یا میلگرد فولادی، سیمان	
میزان مصرف سالیانه مواد اولیه	(تن)	۳۵۰۶
مازاد محصول (سال ۱۳۹۰)	۱۶۰ هزار تن	
اشتغال زایی	۱۸ نفر	
سرمایه گذاری ثابت طرح	ارزی (دلار)	-
	ریالی (میلیون ریال)	۱۲۵۲۶
	مجموع (میلیون ریال)	۱۲۵۲۶
سرمایه در گردش طرح	ارزی (دلار)	۱۵۹۳۵۴۰
	ریالی (میلیون ریال)	۱۲۵۹۴/۳
	مجموع (میلیون ریال)	۲۷۰۰۳/۳
زمین مورد نیاز	(متر مربع)	۳۰۰۰
زیربنا	تولیدی (متر مربع)	۹۰۰
	انبار (متر مربع)	۳۰۰
	خدماتی (متر مربع)	۲۰۰
مصرف سالیانه آب، برق و گاز	آب (متر مکعب)	۶۰۰۰
	برق (کیلو وات)	۱۲۰۰۰
	گاز (متر مکعب)	۳۰۰۰۰۰

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۲)

فهرست مطالب

صفحه	عناوین
۵	۱- معرفی محصول.....
۶	۱-۱- نام و کد آیسیک محصول.....
۷	۱-۲- شماره تعرفه گمرکی.....
۸	۱-۳- شرایط واردات
۸	۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد (ملی یا بین‌المللی).....
۱۰	۱-۵- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول.....
۱۱	۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد.....
۱۴	۱-۷- بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول.....
۱۵	۱-۸- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز.....
۱۷	۱-۹- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول (حتی‌الامکان سهم تولید یا مصرف ذکر شود).....
۲۰	۱-۱۰- شرایط صادرات
۲۱	۲- وضعیت عرضه و تقاضا.....
۲۱	۲-۱- بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تا کنون و محل واحدها و تعداد آنها و سطح تکنولوژی واحدهای موجود، ظرفیت اسمی، ظرفیت عملی، علل عدم بهره‌برداری کامل از ظرفیت‌ها، نام کشورها و شرکت‌های سازنده ماشین‌آلات مورد استفاده در تولید محصول.....
۲۲	۲-۲- بررسی وضعیت طرح‌های جدید و طرح‌های توسعه در دست اجرا (از نظر تعداد، ظرفیت، محل اجراء، میزان پیشرفت فیزیکی و سطح تکنولوژی آنها و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده اعم از ارزی و ریالی و مابقی مورد نیاز).....
۲۴	۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ (چقدر از کجا).....
۲۷	۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه.....
۲۹	۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ و امکان توسعه آن (چقدر به کجا صادر شده است).....
۲۹	۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم.....



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید فوم دیواری پلی استایرن مش‌دار



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

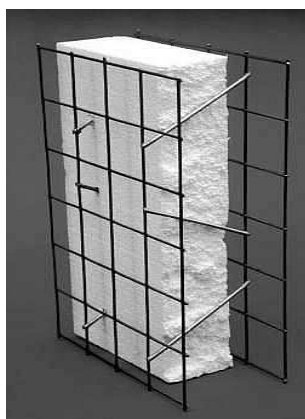
سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

صفحه	عناوین
۳۰	۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها.....
۴۴	۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم (به شکل اجمالی) در فرآیند تولید محصول.....
۴۷	۵- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی شامل برآورد حجم سرمایه‌گذاری ثابت به تفکیک ریالی و ارزی (با استفاده از اطلاعات واحدهای موجود، در دست اجراء، UNIDO و اینترنت و بانک‌های اطلاعاتی جهانی، شرکت‌های فروشنده تکنولوژی و تجهیزات و ...).....
۶۱	۶- میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه و محل تأمین آن از خارج یا داخل کشور قیمت ارزی و ریالی آن و بررسی تحولات اساسی در روند تأمین اقلام عمده مورد نیاز در گذشته و آینده.....
۶۳	۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح.....
۶۴	۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال.....
۶۵	۹- بررسی و تعیین میزان تأمین آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی (راه - راه‌آهن - فرودگاه - بندر ...) و چگونگی امکان تأمین آنها در منطقه مناسب برای اجرای طرح.....
۶۵	۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی.....
۶۶	- حمایت تعرفه گمرکی (محصولات و ماشین‌آلات) و مقایسه با تعرفه‌های جهانی.....
۶۶	- حمایت‌های مالی (واحدهای موجود و طرح‌ها)، بانک‌ها - شرکت‌های سرمایه‌گذار.....
۶۸	۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید.....
۶۹	۱۲- منابع و مآخذ.....

۱- معرفی محصول

فوم های دیواری مش دار که در بازار با نام پانل های سه بعدی شناخته می شود، از دو سطح مشبک مفتولی با چشمه های ۸×۸، ۵×۵ سانتیمتر و تشکیل شده که این دو صفحه مشبک به فاصله های ۵، ۷/۵ و ۱۰ سانتی متر از یکدیگر به وسیله همین مفتول ها ثابت و به یکدیگر جوش شده اند. قطر مفتول های به کار رفته در این پانلهای سه بعدی ۲/۵، ۳ یا ۴ میلیمتر و مقاومت کششی مصرفی حداقل ۴۰۰۰ کیلو گرم بر سانتیمتر مربع می باشد. این پانلها با عرض حداکثر ۱/۲۰ و طول ۳/۰۰ متر تولید می گردند و در صورت نیاز به طول بلندتر در محل اجرا به کمک نوار شبکه ی اتصال به یکدیگر دوخته می شوند.

پانل عبارت است از دو شبکه مش مسطح که بوسیله مفتولهای عرضی (اتصالات برشی) به هم متصل شده و یک شبکه فضایی (۳بعدی) را تشکیل می دهند و به صورت فوم دار و بدون فوم در ضخامت های ۱،۲۰×۳۰۰ سانتی متر تولید و مطابق نقشه های اجرایی سازه درساخت ساختمانهای مقاوم در مقابل زلزله با امتیازات سبکی وزن، اتصالات گیردار و مطمئن و سرعت زیاد ساخت به کار گرفته می شود



شکل (۱): فوم های دیواری مش دار

فوم های دیواری مش دار در بازار با نام پانل های دولایه جوش خورده نیز شناخته می شود. این پانل های سه بعدی دیواری در سخت ترین آب و هوا نیز به خوبی مورد استفاده قرار گرفته است.

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۵)

۱-۱- نام و کد آیسیک محصول

متداول‌ترین طبقه‌بندی و دسته‌بندی در فعالیت‌های اقتصادی همان تقسیم‌بندی آیسیک است. تقسیم‌بندی آیسیک طبق تعریف عبارت است از: طبقه‌بندی و دسته‌بندی استاندارد بین‌المللی فعالیت‌های اقتصادی. این دسته‌بندی با توجه به نوع صنعت و محصول تولید شده به هریک کدهایی دو، چهار و هشت رقمی اختصاص داده می‌شود. کدهای آیسیک مرتبط با صنعت ساخت محصولات فوم دار مورد استفاده در صنعت ساختمان از فوم‌های پلی استایرن انبساطی در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول (۱): کدهای آیسیک مرتبط با صنعت فوم پلی استایرن انبساطی

ردیف	کد آیسیک	نام کالا
۱	۲۵۲۰۱۳۳۱	پانل ساختمانی با فوم پلی استایرن
۲	۲۵۲۰۱۷۲۱	فوم پلی استایرن ضد آتش (بلوک‌های ساختمانی)
۳	۲۸۱۱۱۱۵۳	ساندویچ پانل

این محصول در بازار با نام‌های یونوپانل، تری دی پانل (3D panel)، پانل‌های دیواری و غیره شناخته می‌شود. یونوپانل در ابتدای سال ۱۹۵۰ بعنوان ترموپلاستیک انبساطی معرفی گردید. با این حال، تا بعد از جنگ جهانی دوم تجاری نشد. فرایند تولید تجاری این ماده بر پایه اکستروژن مخلوط پلی استایرن و پک عامل پف‌زای با نقطه جوش پایین که در دمای فرآیند مذاب پلیمر، منبسط می‌شود بوده است که ساختار سلولی ایجاد شده بعد از سرد شدن، در پلیمر باقی می‌ماند.

چون ساختمان پلی استایرن عاری از گروه‌هائی با خواص قطبی است، بدین جهت این پلاستیک بصورت یک عایق الکتریسیته عمل می‌نماید. این کیفیت با تغییر درجه حرارت و فرکانس کاهش نمی‌یابد. به دلیل غیر قطبی بودن پلی استایرن، این ماده در مقابل محلول‌های رقیق اسیدی و بازی بخوبی مقاومت می‌نماید. ولی در مقابل حلال‌های کلرینه و حلقوی آسیب‌پذیر است.

اشیاء ساخته شده از پلی استایرن در مدتی محدود تا ۹۰ درجه سانتیگراد بدون تغییر شکل باقی می‌مانند، ولی چنانچه حرارت برای مدتی طولانی وارد شود ناپیوستگی از ۸۰-۸۵ درجه تجاوز نماید، بدین جهت می‌توان از آن بعنوان ظروف حمل مایعات گرم استفاده نمود. پلی استایرن در مقابل حرارت مستقیم و بالا قابل

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۶)	

اشتعال بوده و در برخی کاربردها بایستی مواد ضد اشتعال به آن افزوده گردد. پلی استایرن در مقابل اشعه ماوراء بنفش و اکسیداسیون بوسیله اکسیژن موجود در جو مقاومت چندانی ندارد، بنابراین غالباً مواد تثبیت کننده به آن افزوده می شود.

از لحاظ بهداشتی پلی استایرن یکی از بی ضررترین پلاستیک ها به شمار می‌رود. مضافاً نظر باینکه پلیمر استایرن از خلوص زیادی برخوردار بوده و حاوی مقدار ناچیزی مونومر استایرن و اتیل بنزن می‌باشد، ظروف و بسته بندی پلی استایرن برای مواد غذایی کاملاً مورد تأیید قرار گرفته است.

از دیگر ویژگی های این پلیمر استعداد آن در کنترل انتقال حرارت، چگالی پایین این محصول در کنار حفظ یکپارچگی و خواص فیزیکی مکانیکی مناسب و قیمت پایین این پلیمر می باشد که باعث توسعه کاربرد آن شده است.

۱-۲- شماره تعرفه گمرکی

در داد و ستدهای بین‌المللی جهت کدبندی کالا در امر صادرات و واردات و مبادلات تجاری و همچنین تعیین حقوق گمرکی و غیره از دو نوع طبقه‌بندی استفاده می‌شود که عبارت است از طبقه‌بندی و نامگذاری براساس بروکسل و طبقه‌بندی مرکز استاندارد و تجارت بین‌المللی. یونوپانل چون محصول حجیمی می باشد لذا کرایه حمل و نقل آن بالا می باشد و به همین علت واردات و صادرات آن زیاد رواج ندارد. همچنین فرایند تولید این محصول از پیچیدگی خاصی برخوردار نیست و کشورهای دارنده دانش فنی به راحتی آن را در اختیار متقاضیان قرار می دهند و این باعث کمتر شدن علاقه مصرف کنندگان به واردات و صادرات این محصول می شود. البته لازم به ذکر است که ماده اولیه مورد نیاز برای ساخت فوم های پلی استایرن انبساطی پودر پلی استایرن قابل انبساط یا Expandable polystyrene (EPS) می باشد که در حال حاضر مصرف عمده EPS کشور وارداتی می باشد و بنابراین شماره های تعرفه گمرکی مشخصی جهت واردات و همچنین صادرات آن تنظیم شده است.

بر همین اساس و با توجه به اینکه در مبادلات بازرگانی خارجی ایران طبقه‌بندی بروکسل جهت طبقه‌بندی کالاها استفاده می‌شود، تعرفه های گمرکی برای پودر پلی استایرن انبساطی در جدول (۲) ارائه شده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۷)

جدول (۲): تعرفه های گمرکی مربوط به صنعت تولید پودر پلی استایرن انبساطی

ردیف	شماره تعرفه گمرکی	نوع کالا	حقوق ورودی	SUQ
۱	۳۹۰۳۱۱	پودر EPS	٪۴	tone
۲	۳۹۰۳۱۱۱۰	پودر EPS مقاوم در برابر آتش	٪۴	tone
۳	۳۹۰۳۱۱۹۰	پودر EPS به جز گرید مقاوم در برابر آتش	٪۴	tone

۳-۱- شرایط واردات

طبق اطلاعات موجود در کتاب «آمار واردات و صادرات گمرک جمهوری اسلامی ایران» حقوق ورودی انواع گرانول های پلی استایرن قابل انبساط در تمامی گریدها ٪۴ می باشد. حقوق ورودی شامل حقوق گمرکی، مالیات، ثبت سفارش کالا، انواع عوارض و سایر وجوه دریافتی از کالاهای وارداتی است. پیش بینی می شود با وجود مصرف رو به رشد یونو پانل در کشور و عدم تامین ماده اولیه در داخل کشور، واردات ماده اولیه این محصول در سالهای آینده افزایش یابد.

۴-۱- بررسی و ارائه استاندارد (ملی یا بین المللی)

استانداردهای مرتبط با تولید و به کارگیری فوم های دیواری پلی استایرن مش دار در جدول (۳) آورده شده است.

جدول (۳): استانداردهای مرتبط با فوم های دیواری پلی استایرن مش دار

ردیف	عنوان استاندارد	شماره استاندارد	مرجع
۱	ساختمان و مصالح ساختمانی - واژه نامه	۱۷۰۲	BSG 100-10:94
۳	عایق های رطوبتی در ساختمان - ویژگی ها	۲۹۵۲	ASTM D 173:86
۴	شرایط عمومی و آزمون های عایق رطوبتی -	۳۸۸۳	UNI 8202/1 1381

تعیین			
۵	پلاستیک های سلولی سخت مورد مصرف در عایق بندی ساختمان - عایق های حرارتی	۵۸۴۲	DIN 18164:92
۶	روش محاسبه مقاومت حرارتی و هدایت حرارتی جداره ها و اجزای ساختمان	۶۷۴۴	ISO 6946:96 ISO 10456:99
۷	مصالح ساختمانی - فرآورده های عایق کاری حرارتی - تعیین چگالی ظاهری - روش آزمون	۷۱۱۸	EN 1602:96
۸	مصالح ساختمانی - فرآورده های عایق کاری حرارتی - تعیین جذب آب کوتاه مدت یا غوطه ورسازی جزئی	۷۱۲۰	EN 1609:1997
۹	پانل های ساندویچی سبک سه بعدی - ویژگی ها	۷۱۴۳	ASTM 82:2002 ASTM A 185:2002 ASTM A 370 A:2003 ACI 318:1998 ATM A3700:1999
۱۰	واکنش در برابر آتش برای مصالح و فرآورده های ساختمانی - روشهای آزمون - قسمت چهارم : قابلیت افروزش فرآورده های ساختمانی در برخورد مستقیم شعله (آزمون منبع تک شعله)	۷۲۷۱-۴	ISO 11925-2:2002
۱۱	واکنش در برابر آتش برای مصالح و فرآورده های ساختمانی - روشهای آزمون - قسمت هشتم : روش های تثبیت شرایط و ضوابط کلی برای انتخاب مصالح پشت کار	۷۲۷۱-۸	EN 13238:2001
۱۲	پانل های ساختمانی - مقاومت فشاری و خمشی - روش آزمون	۸۰۶۳	ASTM E 72-02
۱۳	اکوستیک - جذب نمونه های صدا برای استفاده در ساختمان - درجه بندی جذب صدا برای استفاده در ساختمان - درجه بندی جذب صدا	۸۱۸۴	ISO 11654:1997
۱۴	پانل های ساختمانی - تعیین مقاومت برشی پانل های دیواری قابدار تحت بارهای استاتیکی - روش	۸۴۴۹	

آزمون			
۱۵	ورقه های پلی استیرین	۱۱۸۲	
۱۶	ویژگی ها و روش آزمون صفحه های پلی استیرین قابل انبساط برای مصارف عایق حرارتی	۱۵۸۴	B S 11965. 3837
۱۷	پانلهای ساختمانی - مقاومت فشاری و خمشی روش آزمون	۸۰۶۳	ASTM : E 72 - 02

۱-۵- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول

لیست قیمت پانلهای ساختمانی مش دار مشبک

ردیف	شرح فعالیت	توضیحات	قطر فوم cm	ابعاد	واحد	هزینه (ریال)
۱	پانل دیواری ۸	با شبکه مش ۸×۸ سانتیمتر با مفتول ۳ آهنی اسید شور شده	۴	۱×۳	متر مربع	۸۵۰۰۰
۲	پانل دیواری ۱۰	با شبکه مش ۸×۸ سانتیمتر با مفتول ۳ آهنی اسید شور شده	۶	۱×۳	متر مربع	۹۵۰۰۰
۳	پانل دیواری ۱۲	با شبکه مش ۸×۸ سانتیمتر با مفتول ۳ آهنی اسید شور شده	۸	۱×۳	متر مربع	۱۰۵۰۰۰
۴	پانل دیواری ۱۴	با شبکه مش ۸×۸ سانتیمتر با مفتول ۳ آهنی اسید شور شده	۱۰	۱×۳	متر مربع	۱۱۰۰۰۰
۵	پانل دیواری ۲۰	با شبکه مش ۸×۸ سانتیمتر با مفتول ۳ آهنی اسید شور شده	۱۵	۱×۳	متر مربع	۱۳۵۰۰۰
۶	مش تقویت	با شبکه مش ۸×۸ سانتیمتر با مفتول ۳ آهنی اسید شور شده	-	۱×۳	متر مربع	۱۹۰۰۰

به ازای هر پانل ، حدوداً یک و نیم کیلوگرم مش تقویت مورد نیاز می باشد و چنانچه سفارش با مفتول

های گالوانیزه باشد به قیمت ها اضافه می گردد:

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۱۰)	

هزینه نصب پانل هر مترمربع در حدود ۳۰۰۰۰ ریال

هزینه شات کریت هر مترمربع ۳۰ ۰۰۰ ریال

۶-۱- توضیح موارد مصرف و کاربرد



شکل (۲): کاربرد فوم های پلی استایرن

این محصول بیشترین کاربرد را در صنعت ساختمان به خود اختصاص داده است . در صنعت ساختمان این محصول به عنوان عایق جهت عایق بندی دیوارهای ساختمانیها خصوصاً دیواره های مربوط به سرویس های بهداشتی می باشد . از آنجائیکه این محصول در مقابل آب، با دوام است و به راحتی از بین نمی رود لذا در عایق بندی سرویسهای بهداشتی مورد استفاده قرار می گیرد.

همچنین این محصول در بسته بندی هایی که نیاز به مقاومت در برابر رطوبت دارند و همچنین بسته بندی دستگاه های بزرگ صنعتی استفاده می شود . یونوپانل همچنین بعنوان تابلوهای مخصوص اطلاع رسانی در مراکز آموزشی اعم از مدارس، دانشگاهها، مراکز آموزش زبان، آموزشگاههای رانندگی، مجتمع های آپارتمانی، ادارات دولتی و غیردولتی و ... مورد استفاده قرار می گیرد.

به طور کلی دانه های پلی استایرن انبساطی به عنوان یک محصول نهایی به بازار عرضه می شود که در کارگاههای مصرف کننده بدون انجام هیچگونه واکنش شیمیایی تبدیل به انواع قطعات و ورقهای پلی استایرن انبساطی (یونوپانل) می شود که این یونوپانل بر حسب دانسیته و شکل و اندازه در زمینه بسته بندی و یا

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۱)

عایقکاری به کار برده می شود. به علت قابلیت قالب پذیری این ماده در هر شکل و اندازه ای، خطوط مصرف کننده پلی استایرن انبساطی توانایی تولید انواع محصول را به هر شکل و اندازه ای دارا می باشند و این کار فقط با تعویض قالب امکان پذیر است.

پانل پیش ساخته سبک در صنعت ساختمان بجای دیوار ساختمان استفاده می شود. این پانلها متشکل از دو لایه بتن مسلح با شبکه مفتولی جوش شده و یک لایه عایق پلی استایرن نسوز منبسط غنی شده می باشد که تحت کنترل کیفیت دقیق تولید و با نظارت اصولی متخصصان مجرب در امور ساختمانی نصب و اجرا می گردد. در این تکنولوژی سازه های پیش ساخته سبک به صورت اتصالات یکپارچه است (دیوار به دیوار، سقف به دیوار و دیوار به پی). در این روش سازه های پیش ساخته سبک، اتصالات به صورت جوش نقطه ای هستند و به جای اینکه قطعات سنگین دیوار و بتن در کارخانه ساخته شده و بعد به هم متصل شوند ابتدا سازه به صورت شبکه های میلگردی که بین آنها (بین دو شبکه مفتول) یک لایه فوم پلی استایرن قرار می گیرد ساخته می شود و پانل های سبک در محل احداث ساختمان به فنداسیون متصل می شود و همچنین دیوارها و سقف به هم متصل می شوند و ساختمان با پانل های سبک بر پا می شود. سپس در همان محل دیوارها و سقف و محل اتصالات به صورت همزمان بتن پاشی (شات کریت) می شوند. بتن از طریق پمپ، با فشار هوا به پانل ها پاشیده می شود که اصطلاحاً آن را شات کریت گویند. این روش باعث یکپارچگی در اتصالات شده، استحکام و پایداری ساختمان را درمقابل نیروهای دینامیکی حاصل از زلزله یا طوفان افزایش می دهد.

ویژگی های پانل های سه بعدی :

- کاهش استفاده از سیمان در هزینه های تمام شده
- کاهش وزن و ایمنی بیشتر ساختمان در برابر زلزله
- مصرف بهینه انرژی و کاهش میزان آلودگی های صوتی
- توان قالب گیری و برش در اشکال مختلف و خواص مکانیکی ایده آل
- ضد حریق و غیر حساس بودن به آب
- کاهش زمان برگشت سرمایه از ۱۵ ماه در شیوه سنتی به ۸ ماه در روش سازه های پیش ساخته سبک
- افزایش عمر ساختمان و استحکام آن
- کاهش ضخامت دیوار از ۳۵ یا ۴۵ سانتیمتر به ۱۵ سانتیمتر

دلیل انتخاب روش سازه های پیش ساخته سبک استفاده از امتیازات برتر آن نسبت به سایر تکنولوژی های پیش ساخته موجود است، در مناطق زلزله خیز مانند ایران یکی از پارامتر های مهم در ساختمان سازی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی	صفحه (۱۲)	

کاهش وزن ساختمان است . چرا که نیروهای زلزله با وزن ساختمان نسبت مستقیم دارد . بنابراین تکنولوژی انتخاب شده باید دارای جهت گیری کاهش وزن باشد. برخلاف شیوه سازه پیش ساخته سبک ، در سایر سیستم های پیش ساخته دیگر ، اتصالاتشان اکثراً به صورت لولایی است و دارای وزن سنگین هستند . تنها در این روش است که وزن ساختمان ۲۵٪ کاهش می یابد یعنی در هنگام زلزله ۲۵٪ نیروی کمتر به ساختمان وارد می شود. امروزه سبک سازی ساختمان یکی از شعارهای اصلی در صنعت ساختمان است . پانل های فوم را می توان در ساختمان های یک یا دو طبقه بدون استفاده از اسکلت فلزی به عنوان دیوارهای بار بر، بنا کرد . مسئله مهم دیگر در صنعت ساختمان حفظ ملاک های فرهنگی و جلوه های معماری اسلامی و ایرانی در طراحی و نماسازی ساختمان هاست. انحنای موجود در گنبد های مساجد، نقش و نگارهای ایرانی و اسلامی از نشانه های معماری اسلامی و ایرانی است که در روش سازه ها و پیش ساخته سبک می توان آنها را حفظ کرد. چرا که می توان پانل های سبک مورد استفاده را به هر طرح دلخواه در آورد و پس از نصب در محل خود، بتن پاشی روی آنها را انجام داد. روش سازه های پیش ساخته سبک حتی ساخت گنبد های بزرگ را که به دلیل زیادی وزن دشوار است آسان تر می کند چرا که در این روش وزن سازه ها بسیار کاهش می یابد در حالی که مقاومت و استحکام آنها را بالاتر می رود . بحث ایمنی از مهمترین مسائل صنعت ساختمان است چرا که با سلامتی انسان ها سر و کار دارد. در ساختمان های سنتی چون ستونها و اسکلت فلزی ، قسمت اعظم بار ساختمان را تحمل می کنند با کنار رفتن یک تیر یا ستون کل ساختمان به طور ناگهانی فرو می ریزد. در روش سازه های پیش ساخته سبک چون از شبکه های میلگردی که در تمام سطوح دیوارها توزیع شده اند استفاده می شود فروریزی ناگهانی پیش نمی آید . چرا که اتصالات و مواضع تحمل بار به صورت یکپارچه در تمام ساختمان وجود دارند.

کاهش مصرف انرژی و سبک سازی ساختمان از اهداف استفاده از مصالح نوین مانند فوم های دیواری می باشد. به کارگیری یک لایه فوم پلی استایرن و یک لایه سیمانی مقاومت بالایی در برابر انتقال حرارت در این سازه بوجود آورده است. ساختار فوم از بوجود آمدن حفرات و پلی های حرارتی که در سازه های معمول وجود دارد جلوگیری می کند.

ساخته شدن ساختمان با پانل های دیواری سه بعدی ویژگی های زیر را به ارمغان می آورد:

✓ یکپارچگی ساختمان

✓ عایق بودن در مقابل عبور صوت و حرارت

✓ افزایش سرعت ساخت و ساز

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی	صفحه (۱۳)	

✓ دوستار محیط زیست بودن

✓ توجیه اقتصادی عالی (تعداد کارگر و مقدار تجهیزات کمتر)

✓ هزینه های تعمیر و نگهداری کمتر

✓ کاهش هزینه های مصرفی ساختمان نظیر برق و گاز

✓ ضد موربانه و حشرات موذی

✓ مقاومت در مقابل طوفان و زلزله



شکل (۳): فوم پلی استایرن مش‌دار

۷-۱- بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول

در صنعت ساختمان این محصول با مصالح سنتی که در ساخت دیوار استفاده می شود قابل جایگزینی می باشد، به طور مثال دیوارهای آجری یا سفالی مرسوم که سالیان زیادی در ساخت دیوار به کار می رود به عنوان یکی از رقبای این محصول استفاده می شود.

البته لازم به ذکر است که قیمت تمام شده دیوارهای ساخته شده از آجر یا سفال تقریباً ۷۰٪ دیوارهای ساخته شده از فوم های دیواری می باشد ولی مدت زمان زیاد ساخت این دیوارها (تقریباً دو برابر فوم های دیواری) و همچنین خصوصیات ویژه فوم های دیواری در کاهش میزان انرژی مصرفی و افزایش امنیت ساختمان و راحتی ساخت و ساز توانسته است بازار آینده این فوم های دیواری را نسبت به رقبای خود روشن تر سازد.

نکته قابل توجه در رابطه با این محصول نحوه ساخت و ساز و میزان دقت به کار گرفته شده توسط اپراتور در تکمیل بنا می باشد، چرا که این محصول در ابتدای مصرف آن در کشور قرار دارد و اگر نسبت به آن در مصرف کننده بدبینی ایجاد شود، آینده این محصول به شدت تحت تأثیر قرار خواهد گرفت. گزارش ها حاکی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۱۴)	

از عدم مهارت لازم بعضی از نصاب ها در به کارگیری این قطعات دارد و این مورد با توجه به آغاز به کار این مصالح از اهمیت بسزایی برخوردار می باشد.

از مزایای قابل توجه این محصول نسبت به دیوارهای معمولی سفال وزن آن می باشد، وزن یک متر مربع دیوار آجری ۲۲ سانتیمتر با ملات ماسه سیمان و اندود طرفین بیش از ۴۵۰ کیلو گرم می باشد در حالیکه یک متر مربع دیوار میانی با اندود های طرفین (از نوع بتن) کمتر از ۱۵۰ کیلوگرم وزن دارد و طبعاً بکار گیری فوم، کاهش بار مرده ساختمان های بلند مرتبه را به طرز چشمگیری به دنبال خواهد داشت.

۸-۱- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز

ویژگی های این پانل های دیواری در ساخت و ساز ساختمان از قبیل :

(۱) سبکی دیواری های ساخته شده از فوم در مقایسه با دیگر مصالح و کاهش وزن کلی ساختمان و در نتیجه آن کاهش وزن سازنده فونداسیون

(۲) سرعت حمل و نقل و سهولت بالا کشیدن پانل ها در ارتفاع و راحت و سریع بودن حمل و بالا بردن راندمان انتقال مصالح به طبقات و در نتیجه سرعت در اجرای سیستم

(۳) مقاومت زیاد در برابر نیروهای برشی ناشی از زلزله و ایستادگی و مقاومت در برابر زلزله و عدم ایجاد آوار

(۴) عایق در برابر حرارت، برودت، رطوبت و صدا، ۵۰٪ صرفه جویی در انرژی گرمایشی و صرفه جویی در انرژی سرمایشی

(۵) مقاوم در برابر آتش سوزی به علت وجود قشرهای بتنی طرفین پانل و مقاومت در برابر حریق با ضریب مقاومت استاندارد و نیز قابلیت ارتقاء به استاندارد بدون هزینه زیاد

(۶) نفوذ ناپذیری ساختمان در برابر حشرات و حیوانات موذی

(۷) امکان حمل و به کار گیری فوم در مناطق صعب العبور جهت احداث ساختمان بدون نیاز به نیروی متخصص و سهولت قابل ملاحظه در لجستیک مصالح

(۸) دستیابی به فضای مفید بیشتر به علت ضخامت کم

(۹) آزادی عمل در اجرای طرح متنوع، به علت انعطاف پذیری قطعات پیش ساخته فوم و سازگاری با انواع متد های طراحی و مصالح ساختمانی

(۱۰) صرفه جویی در هزینه پی سازی و اسکلت ساختمان های بلند مرتبه به دلیل کم شدن بار مرده و کم شدن میزان مصرف مصالح ساختمان

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۱۵)	

۱۱) صرفه جویی در هزینه تهویه مطبوع ساختمان در تابستان و یا زمستان به دلیل جلوگیری از تبادل حرارت و یا برودت، در نتیجه صرف انرژی کمتر اعم از مواد سوختی و یا برق و صرفه جویی در ابعاد رادیاتور و بویلرها

۱۲) افزایش عمر مفید ساختمان و دستگاههای تأسیساتی آن و سهولت و عدم نیاز به کند کاری و تخریب دیوارها در نصب تأسیسات مکانیکال و الکتریکال

۱۳) عدم نفوذ نسبی آلودگی صوتی و ایجاد آرامش برای ساکنین ساختمان در شهرهای بزرگ و عایق صوتی بسیار خوب با حداقل انتقال صوت

۱۴) بازگشت سرمایه گذاری در امور ساختمان سازی در کوتاه ترین زمان و عدم نیاز به نیروی حرفه ای گران قیمت

۱۵) عبور دادن لوله های آب و فاضلاب و برق و تلفن به سادگی از زیر شبکه های پانل و نصب چهار چوب درها و کلاف فلزی پنجره ها قبل از بتن پاشی و اجرای تأسیسات ساختمان با کمترین هزینه

۱۶) عدم انباشت نخاله که صرفه جویی در هزینه و وقت را به دنبال دارد و در نتیجه گارگاه ساختمانی نیز تمیز می ماند

۱۷) پس از بتن پاشی طرفین پانل ها با ضخامت حداقل ۲ سانتیمتر، سیستم بی نیاز از گچ و خاک بوده که اجرای چند میلیمتر پلاستر گچ (سفید کاری) دیوارها و سقف آماده برای نقاشی آماده خواهد بود و کیفیت مناسب و عدم ایجاد ترک در دیوار را به دنبال دارد

۱۸) حذف نعل درگاه در سیستم پیشرفته پانل دیواری

۱۹) حمل و نقل پانل های با هزینه کم صورت می گیرد به طور مثال یک دستگاه تریلر قادر است بیش از ۱۰۰۰ متر مربع پانل تیپ یک دیواری را حمل نماید

۲۰) استفاده از دیوار و سقف در ساختمان سازی بهره وری مناسب آهن آلات مصرفی را موجب می گردد که به طور مثال با مصرف ۱۷ کیلوگرم فولاد در هر متر مربع ساختمان به صورت مفتول و میلگرد می توان یک واحد مسکونی یک طبقه را بنا کرد

۲۱) منطبق بر مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان

۲۲) سهولت تغییر محل دیوار در حین اجرا

باعث شده است که کالاهای فوق با توجه به افزایش جمعیت طی سالیان اخیر و نیاز برای تأمین هر چه سریع تر و ارزان تر مسکن، افزایش بهای انرژی و لزوم استفاده از تکنیک های مدرن در جهت کاهش مصرف

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی	صفحه (۱۶)	

انرژی، قرار گرفتن ایران در ناحیه زلزله خیز جهان و لزوم افزایش ضریب اطمینان ساختمان ها در مقابل این حوادث طبیعی و ... تبدیل به یکی از حیاتی ترین کالاهای در صنعت ساخت و ساز شود.

۹-۱- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول (حتی الامکان سهم تولید یا مصرف ذکر شود)

یونوپانل در فرآیندی کاملاً فیزیکی تولید می شود و عمدتاً محصولاتی سبک و حجیم هستند. به همین علت، واحدهای صنعتی در مناطقی احداث می شوند که به مراکز مصرف نزدیک باشند. به همین دلیل، واردات و صادرات برای این محصول صورت نمی گیرد. همچنین، آمار دقیقی در خصوص ظرفیت، تولید و مصرف یونوپانل در مناطق مختلف جهان وجود ندارد. بر پایه اطلاعات موجود برای پلی استایرن انبساطی تنها می توان روند رو به رشدی را برای کاربرد این محصول در نظر گرفت.

اکثر کشورهای تولید کننده پلی استایرن انبساطی، تولید کننده این محصول نیز می باشند. کشورهای بزرگ تولید کننده پلی استایرن عبارتند از : آمریکا، چین، آلمان، فرانسه، کره جنوبی، سنگاپور و ژاپن. در این کشورها به میزان نیاز پلی استایرن انبساطی تبدیل به یونوپانل می شود. آمار دقیقی در دست نیست ولی حدود ۲۵٪ پلی استایرن انبساطی برای تولید یونوپانل استفاده می شود که حدود ۱ میلیون تن می باشد.

بر این اساس کشورهای عمده تولید کننده پلی استایرن انبساطی عبارتند از :

جدول (۴): کشورهای عمده تولید کننده پلی استایرن انبساطی در سال ۲۰۰۷

ردیف	نام کشور	نوع تولیدات	مقدار تولید (هزار تن در سال)	سهم جهانی تولید (درصد)
۱	چین	پلی استایرن انبساطی	۱۶۰۵	۳۲/۱٪
۲	کره جنوبی	پلی استایرن انبساطی	۴۴۳	۸/۹٪
۳	آمریکا	پلی استایرن انبساطی	۳۹۶	۷/۹٪
۴	آلمان	پلی استایرن انبساطی	۳۸۰	۷/۶٪
۵	ژاپن	پلی استایرن انبساطی	۲۳۸	۴/۸٪

۶	تایوان	پلی استایرن انبساطی	۲۰۶	۴/۱٪
۷	سایر کشورها	پلی استایرن انبساطی	۱۰۹۲	۲۱/۸٪
	کل تولید	پلی استایرن انبساطی	۴۹۹۷	۱۰۰٪

لازم به ذکر است که سایر کشورها عبارتند از :

هلند، فرانسه، مکزیک، فنلاند، ایران، هند، اندونزی، مالزی و پاکستان

جدول (۵): کشورهای عمده مصرف کننده پلی استایرن در سال ۲۰۰۶

ردیف	نام کشور	عنوان محصول	مقدار صرف	سهم جهانی مصرف (درصد)
۱	چین	پلی استایرن	۴۶۲۵	۲۸/۹٪
۲	آمریکا	پلی استایرن	۲۶۵۵	۱۶/۶٪
۳	ژاپن	پلی استایرن	۹۵۳	۶٪
۴	آلمان	پلی استایرن	۶۷۹	۴/۲٪
۵	ایتالیا	پلی استایرن	۵۵۲	۳/۵٪
۶	کره جنوبی	پلی استایرن	۴۹۸	۳/۱٪
۷	فرانسه	پلی استایرن	۴۲۶	۲/۷٪
۸	CIS	پلی استایرن	۳۹۴	۲/۵٪
۹	دیگر کشورها	پلی استایرن	۲۷۶۸	۱۷/۳٪
	کل مصرف	پلی استایرن	۱۶۰۰۰	۱۰۰٪

سایر کشورها عبارتند از : مکزیک، برزیل، لهستان، ترکیه و ایران

با توجه به نسبت مستقیم مصرف پلی استایرن با پلی استایرن قابل انبساط جدول بالا می تواند تخمین

مناسبی از میزان مصرف EPS باشد.

– شرکت های داخلی عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول

این محصول از تولیدات حد واسط نمی باشد و پس از تهیه به صورت مستقیم در تهیه ساختمان به کار می رود و بنابراین مصرف کنندگان آن پیمانکاران ساختمان می باشند. لازم به ذکر است که خیلی از شرکت های تولید کننده پانل پیمانکاران نصب این محصولات در ساختمان نیز می باشند چرا که استفاده از این محصول در ساختمان به علت جدید بودن نیازمند کسب مهارت هایی می باشد و بنابراین شرکت های تولید کننده پانل های دیواری ملزم به توسعه مهارت های لازم می باشند.

جدول (۶): برخی تولیدکنندگان عمده فوم های دیواری پلی استایرن مش دار (پانل های سه بعدی) در داخل

کشور

ردیف	نام کارخانه	نوع تولیدات	محل کارخانه (استان)
۱	آذرفوم پایا	انواع توری فلزی پانل ساختمانی با فوم پلی استایرن	آذربایجان غربی
۳	آناهیتا اردبیل	پانل ساختمانی با فوم پلی استایرن	اردبیل
۴	حسین دانگاه	پانل ساختمانی با فوم پلی استایرن	ایلام
۵	فناوری آنی ایستا	بلوک سقفی و پانل دیواری با فوم پلی استایرن	تهران
۶	فولاد مشبک البرز	پانل ساختمانی با فوم پلی استایرن	تهران
۷	بهنیا هستی چهارمحال	پانل ساختمانی با فوم پلی استایرن	چهارمحال و بختیاری
۸	آسان پلاستیک	پانل ساختمانی با فوم پلی استایرن	خراسان رضوی
۹	نادره حبشی رضائیه	پانل ساختمانی با فوم پلی استایرن	خوزستان
۱۰	رویان ساختمان	پانل ساختمانی با فوم پلی استایرن	سمنان
۱۱	توسعه فرهنگ و عمران کازرون	پانل ساختمانی با فوم پلی استایرن	فارس

۱۲	فرآورده های پیشرفته ساختمانی	پانل ساختمانی با فوم پلی استایرن	قزوین
۱۳	آموت صنعت شکوهیه	پانل ساختمانی با فوم پلی استایرن	قم
۱۴	ساده سازان مسکن کرمان	پانل ساختمانی با فوم پلی استایرن	کرمان
۱۵	علی جمشیدی گوهری	پانل ساختمانی با فوم پلی استایرن	کرمان
۱۶	تولیدی ساختمانی بانیار	پانل ساختمانی با فوم پلی استایرن	گلستان
۱۷	حسین روح بخش کژدهی	پانل ساختمانی با فوم پلی استایرن	گیلان
۱۸	دیوا ساروج	پانل ساختمانی با فوم پلی استایرن	مازندران
۱۹	پلاستوفوم آستانه اراک	پانل ساختمانی با فوم پلی استایرن	مرکزی
۲۰	آریا سازه مهر	بلوک و پانل از فوم پلی استایرن	همدان
۲۱	سپهر پارسیان کویر یزد	پانل ساختمانی با فوم پلی استایرن	یزد

۱۰-۱- شرایط صادرات

صادرات و واردات این محصول با توجه به حجیم بودن و اشغال فضای زیاد در حمل و نقل رایج نیست. همچنین فرایند تولید ساده و سرمایه گذاری کم واحد تولیدی باعث شده است تا اکثر مصرف کنندگان خود مبادرت به تولید این محصول کنند و از محصول وارداتی استفاده نکنند. تولید این محصول حتی اگر با ماده اولیه وارداتی هم باشد از نظر اقتصادی مقرون به صرفه تر از واردات می باشد. چون صادرات یونوپانل رواج ندارد لذا برای این محصول شرایط صادراتی هم وجود ندارد.

۲- وضعیت عرضه و تقاضا

۲-۱- بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تا کنون و محل واحدها و تعداد آنها و سطح تکنولوژی واحدهای موجود، ظرفیت اسمی، ظرفیت عملی، علل عدم بهره‌برداری کامل از ظرفیت‌ها، نام کشورها و شرکت‌های سازنده ماشین‌آلات مورد استفاده در تولید محصول آمار و اطلاعات به‌دست آمده از مرکز آمار وزارت صنایع و معادن در خصوص ظرفیت واحدهای موجود و فعال تولید کننده فوم های دیوای پلی استایرن مش دار در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۸): تعداد کارخانه‌های فعال واقع در استان‌ها به تفکیک و ظرفیت کل تولید فوم های دیواری پلی

استایرن مش دار در ایران

ردیف	نام استان	تعداد کارخانه	ظرفیت (تن)
۱	آذربایجان غربی	۲	۱۳۸۰
۲	اردبیل	۲	۸۴۰۰
۳	ایلام	۲	۱۲۰۰
۴	تهران	۴	۸۲۵۶
۵	چهار محال و بختیاری	۱	۴۰۰
۶	خراسان رضوی	۳	۱۸۴۵۰
۷	خوزستان	۲	۷۰۰۰۰
۸	سمنان	۱	۶۶۰۰
۹	سیستان بلوچستان	۱	۵۵۰۰
۱۰	فارس	۱	۲۳۵۰
۱۱	قزوین	۱	۴۷۰۰
۱۲	قم	۱	۱۰۰۰
۱۳	کرمان	۵	۱۸۵۰۵۰

۷۰۰۰	۱	گلستان	۱۴
۹۰۰	۱	گیلان	۱۵
۸۴۰	۲	مازندران	۱۶
۱۳۵۰	۲	مرکزی	۱۷
۶۰۰	۱	همدان	۱۸
۱۰۰	۱	یزد	۱۹
۳۲۴۰۷۶	۳۴	جمع (تن)	
ظرفیت (مترمربع)	تعداد کارخانه	نام استان	ردیف
۲۵۰۰۰۰	۱	قزوین	۱
۲۵۰۰۰۰ (متر مربع)	۱	جمع (مترمربع)	

جدول (۹): آمار تولید فوم های دیواری پلی استایرن مش دار در سال های اخیر

میزان تولید داخلی						واحد	نام کالا
سال ۱۳۸۶	سال ۱۳۸۵	سال ۱۳۸۴	سال ۱۳۸۳	سال ۱۳۸۲	سال ۱۳۸۱	سنجش	
۵۸۰۶۷۶	۲۱۷۹۹۰	۲۸۶۸۰	۶۱۰۰	۵۵۰۰	۵۵۰۰	تن	فوم های دیواری پلی استایرن مش دار

۲-۲- بررسی وضعیت طرح های جدید و طرح های توسعه در دست اجرا (از نظر تعداد، ظرفیت، محل اجراء، میزان پیشرفت فیزیکی و سطح تکنولوژی آنها و سرمایه گذاری های انجام شده اعم از ارزی و ریالی و مابقی مورد نیاز)

جدول (۱۰): تعداد و ظرفیت طرح‌های با ۲۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت فوم‌های دیواری پلی استایرن

مش‌دار

نام کالا	تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی ۲۰ درصد	ظرفیت تولید	واحد کالا
فوم‌های دیواری پلی استایرن مش‌دار	۵۰۷	۹۹۷۹۳۶۱	تن
فوم‌های دیواری پلی استایرن مش‌دار	۱۴	۵۸۶۴	هزار مترمربع
فوم‌های دیواری پلی استایرن مش‌دار	۲	۱۲۵	هزار متر مکعب

جدول (۱۱): تعداد و ظرفیت طرح‌های بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت فوم‌های دیواری پلی

استایرن مش‌دار

نام کالا	تعداد طرح‌های بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی	ظرفیت تولید	واحد کالا
فوم‌های دیواری پلی استایرن مش‌دار	۳۳	۹۴۱۰۵	تن
فوم‌های دیواری پلی استایرن مش‌دار	۲	۱۷۰	هزار مترمربع

جدول (۱۲): تعداد و ظرفیت طرح‌های بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت فوم‌های دیواری

پلی‌استایرن مش‌دار

نام کالا	تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد	ظرفیت تولید	واحد کالا
فوم‌های دیواری پلی استایرن مش‌دار	۱۰	۵۰۸۷۱۱	تن
فوم‌های دیواری پلی استایرن مش‌دار	۲	۲۷۰	هزار مترمربع

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۲۳)

۳-۲- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ (چقدر از کجا)

لازم به ذکر است به علت اینکه پانل های دیواری حجیم می باشد و نیز کشورها به تکنولوژی تولید آن دسترسی دارند، لذا واردات و صادرات آن مرسوم نمی باشد و بنابراین آمار مدونی از میزان صادرات و واردات این محصول در دست می باشد در حالی که می دانیم حجم صادرات و واردات رقم قابل توجهی نمی باشد، حتی انتقال این محصول در داخل کشور و بین استانها توجیه اقتصادی ندارد.

نکته قابل توجه اینکه ماده اولیه تولید فوم های دیواری یعنی گرانول های پلی استایرن قابل انبساط (EPS) به مقدار لازم در کشور تولید نمی شود و کشور ما این پلیمر را از کشورهای مختلف متناسب با کیفیت تولید و ارائه خدمات دیگر وارد می کند که در جدول زیر مشاهده می نمایید.

جدول (۱۳): آمار واردات انواع پلی استایرن قابل انبساط (EPS) در سال های اخیر

عنوان	کد تعرفه گمرکی	سال ۱۳۸۱		سال ۱۳۸۲		سال ۱۳۸۳	
		وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش
پلی استایرن قابل انبساط	۳۹۰۳ ۱۱	۶۹۳/۷	۶۸۴/۹	۱۲۸۱۹/۹	۱۲۱۳۹/۷	-	-
پلی استایرن قابل انبساط (مقاوم در برابر آتش)	۱۱ ۱۰ ۳۹۰۳	-	-	-	-	-	-
پلی استایرن قابل انبساط (به جز مقاوم در برابر آتش)	۱۱ ۹۰ ۳۹۰۳	-	-	-	-	-	-

ادامه جدول (۱۳)

عنوان	کد تعرفه گمرکی	سال ۱۳۸۴		سال ۱۳۸۵	
		وزن	ارزش	وزن	ارزش
پلی استایرن قابل انبساط	۳۹۰۳ ۱۱	-	-	-	-
پلی استایرن قابل انبساط (مقاوم در برابر آتش)	۱۱ ۱۰ ۳۹۰۳	۱۲۳۷۲/۷	۱۷۴۹۵/۷	۱۴۲۶۰/۶	۲۲۴۹۴/۹
پلی استایرن قابل انبساط (به جز مقاوم در برابر آتش)	۱۱ ۹۰ ۳۹۰۳	۲۰۴۳/۶	۳۱۱۲/۴	۲۳۶۲/۵	۳۷۸۴/۵

وزن: تن ارزش: هزار دلار

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۲۴)

جدول (۱۴): مهم ترین کشورهای تأمین کننده گرانول پلی استایرن قابل انبساط

نام کشور	عنوان محصول	سال ۱۳۸۱			سال ۱۳۸۲		
		وزن	ارزش	درصد از کل	وزن	ارزش	درصد از کل
کره جنوبی	پلی استایرن قابل انبساط ۳۹۰۳ ۱۱	۶۰۲/۵	۵۷۹/۵	٪ ۸۴/۶	۷۱۸۳/۰	۷۳۵۵/۷	٪ ۶۰/۵
عربستان		-	-	-	۲۵۴۹/۲	۱۹۶۰/۴	٪ ۱۶/۱
امارات		۴۴/۰	۴۱/۰	٪ ۶	۱۹۲۷/۰	۱۸۴۵/۸	٪ ۱۵/۲
تایوان		-	-	-	۱۱۱۱/۰	۹۱۱/۸	٪ ۷/۵
فرانسه		-	-	-	۲۴/۴	۲۶/۸	٪ ۰/۲
سایر کشورها		۴۷/۲	۶۴/۴	٪ ۹/۴	۲۵/۳	۳۷/۴	٪ ۳/۰
جمع		۶۹۳/۷	۶۸۴/۹	٪ ۱۰۰	۱۲۸۱۹/۹	۱۲۱۳۹/۷	٪ ۱۰۰

ادامه جدول (۱۴)

نام کشور	عنوان محصول	سال ۱۳۸۳			سال ۱۳۸۴		
		وزن	ارزش	درصد از کل	وزن	ارزش	درصد از کل
کره جنوبی	پلی استایرن قابل انبساط ۳۹۰۳ ۱۱	-	-	-	-	-	-
عربستان		-	-	-	-	-	-
امارات		-	-	-	-	-	-
تایوان		-	-	-	-	-	-
فرانسه		-	-	-	-	-	-
سایر کشورها		-	-	-	-	-	-
جمع		-	-	-	-	-	-

ارزش: هزار دلار

وزن: تن

سایر کشورها عبارتند از: اتریش، انگلستان، هلند، ایتالیا، آذربایجان، پاکستان و ترکیه

جدول (۱۴): مهم ترین کشورهای تأمین کننده گرانول پلی استایرن قابل انبساط

نام کشور	عنوان محصول	سال ۱۳۸۲			سال ۱۳۸۳		
		وزن	ارزش	درصد از کل	وزن	ارزش	درصد از کل
کره جنوبی	پلی استایرن قابل انبساط (مقاوم در برابر آتش) ۳۹۰۳ ۱۱ ۱۰	-	-	-	-	-	-
چین		-	-	-	-	-	-
تایوان		-	-	-	-	-	-
امارات		-	-	-	-	-	-
بحرین		-	-	-	-	-	-
سایر کشورها		-	-	-	-	-	-
جمع		-	-	-	-	-	-

ارزش: هزار دلار

وزن: تن

نام کشور	عنوان محصول	سال ۱۳۸۴			سال ۱۳۸۵		
		وزن	ارزش	درصد از کل	وزن	ارزش	درصد از کل
کره جنوبی	پلی استایرن قابل انبساط (مقاوم در برابر آتش) ۱۱ ۱۰ ۳۹۰۳	۷۳۹۰/۷	۱۰۷۰۴/۵	٪ ۶۱/۱	۵۳۹۳/۴	۸۶۴۹/۴	٪ ۳۸/۵
چین		۱۱۱۱/۰	۱۵۸۳/۷	٪ ۹	۴۵۸۵/۲	۷۱۰۵/۲	٪ ۳۱/۶
تایوان		۳۲۴۴/۰	۴۳۸۳/۸	٪ ۲۵	۳۹۶۱/۰	۶۱۸۱/۵	٪ ۲۷/۵
امارات		۳۳۸/۰	۵۰۳/۵	٪ ۲/۹	۲۵۵/۰	۴۶۶/۹	٪ ۲/۱
بحرین		-	-	-	۶۶/۰	۹۱/۰	٪ ۰/۴
سایر کشورها		۲۸۹/۰	۳۲۰/۲	٪ ۱/۸	-	-	-
جمع		۱۲۳۷۲/۷	۱۷۴۹۵/۷	٪ ۱۰۰	۱۴۲۶۰/۶	۲۲۴۹۴/۹	٪ ۱۰۰



معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید فوم دیواری پلی استایرن مش دار



جمهوری اسلامی ایران
وزارت صنایع و معادن
سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران

سایر کشورها عبارتند از: مالزی و ...

جدول (۱۴): مهم ترین کشورهای تأمین کننده گرانول پلی استایرن قابل انبساط

نام کشور	عنوان محصول	سال ۱۳۸۲			سال ۱۳۸۳			سال ۱۳۸۴			سال ۱۳۸۵		
		وزن	ارزش	درصد از کل	وزن	ارزش	درصد از کل	وزن	ارزش	درصد از کل	وزن	ارزش	درصد از کل
چین	پلی استایرن قابل انبساط (به جز کره جنوبی)	-	-	-	-	-	-	۲۲۷/۸	۳۰۰/۱	۹/۶٪	۶۷۷/۵	۱۰۱۷/۳	۲۶/۹٪
امارات		-	-	-	-	-	-	۵۱۰/۸	۶۹۰/۴	۲۲/۲٪	۴۹۵/۶	۸۸۴/۹	۲۳/۴٪
تایوان		-	-	-	-	-	-	۷۸۷/۰	۱۰۰۶/۶	۳۲/۳٪	۴۴۲/۰	۶۳۴/۲	۱۶/۸٪
کره جنوبی		-	-	-	-	-	-	۴۹۴/۹	۷۴۸/۷	۲۴/۱٪	۳۴۹/۵	۵۲۶/۳	۱۳/۹٪
مالزی		-	-	-	-	-	-	-	-	-	۲۷۲/۰	۴۱۰/۲	۱۰/۸٪
سایر کشورها		-	-	-	-	-	-	۲۳/۱	۳۶۶/۶	۱۱/۸٪	۱۹۵/۱	۳۱۱/۶	۸/۲٪
جمع		-	-	-	-	-	-	۲۰۴۳/۶	۳۱۱۲/۴	۱۰۰٪	۲۳۶۲/۵	۳۷۸۴/۵	۱۰۰٪

وزن: تن ارزش: هزار دلار

سایر کشورها عبارتند از: عربستان، تایلند، هلند، فرانسه، ترکیه، آلمان و اسپانیا

۴-۲- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه

۱- ساختمان

برای تعیین پتانسیل مصرف یونوپانل در بخش ساختمان در کشور، باید میزان کل زیر بنای ساختمانهایی دارای پروانه ساخت در سالهای اخیر در کشور بررسی گردد. با در نظر گرفتن میزان ظرفیت و تولید کنونی یونوپانل در کشور، می توان نیاز به تولید یونوپانل در کشور را پیش بینی نمود. در ادامه، بر پایه گزارشات

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۷)

سالانه بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران مربوط به بخش مسکن، وضعیت ساخت و ساز در سالهای ۱۳۷۶-۱۳۹۰ بررسی گردیده که در جدول زیر نمایش داده شده است:

سطح کل زیربنا در کشور در سالهای ۷۶-۹۰

سال	سطح کل زیربنا در کشور
۷۶	۳۶/۲
۷۷	۳۶/۲
۷۸	۴۴/۱
۷۹	۴۹/۴
۸۰	۵۸/۶
۸۱	۶۵/۱
۸۲	۶۵/۶
۸۳	۶۱/۶
۸۴	۶۱/۱
۸۵	۶۳/۲
۸۶	۶۶/۵
۸۷	۶۹/۹
۸۸	۷۳/۵
۸۹	۷۷/۳
۹۰	۸۱/۳

برای بررسی امکان استفاده از یونوپانل در ساختمان سازی، سطح زیر بنای کل ساختمانها در کشور را متوسط سطح زیر بنا در ۱۵ ساله گذشته در نظر می گیریم که رقمی در حدود ۶۱ میلیون متر مربع می باشد. طبق نظر کارشناسان ساختمان و مسکن میزان مصرف یونوپانل در این صنعت حدود ۲٪ میزان متراژ ساخت و ساز می باشد. با احتساب ۲٪ متراژ ساخت و ساز میزان یونوپانل مورد نیاز در صنعت ساختمان ۱/۲ میلیون مترمربع معادل ۱۸۰۰ تن در سال خواهد بود.

علاوه بر این، یونوپانل ها در صنایع بسته بندی، ساخت تابلوهای تبلیغاتی و همچنین قالب سازی برای ساخت قطعات بزرگ صنعتی به روش ریخته گری نیز به مقدار کم مورد استفاده قرار می گیرد.

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		
صفحه (۲۸)		

۵-۲- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ و امکان توسعه آن (چقدر به کجا صادر شده است).

صادرات و واردات این محصول طبق دلایل ذکر شده در قسمت‌های قبلی گزارش رایج نیست.

۶-۲- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم

در سالهای آتی این محصول در کشور مورد نیاز خواهد بود و با توجه به نظر کارشناسان، مصرف این محصول در سالهای آتی افزایش خواهد داشت ولی با توجه به موارد ذکر شده در قسمت‌های قبلی در ارتباط با حمل و نقل این محصول صادرات این محصول رایج نیست و هیچگونه مزیت یا اولویت صادراتی ندارد. میزان تولید فعلی در کشور حدود ۳۲۴ هزار تن است که با توجه به طرحهای در دست توسعه و با فرض تحقق ۳۰ درصد ظرفیت شرکتهای با بیش از ۲۰ درصد پیشرفت و ۶۰ درصد شرکتهای با بیش از ۶۰ درصد پیشرفت کار، میزان تولید این محصول در سال ۱۳۹۰ به حدود ۶۵۰ هزار تن خواهد رسید. میزان نیاز کشور با رشد سالیانه ده درصدی حدود ۴۹۰ هزار تن خواهد بود. لذا در این محصول حدود ۱۶۰ هزار تن مازاد وجود خواهد داشت.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی	صفحه (۲۹)	



۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها

ترکیبات اصلی محصول 3D panel

- ۱- مفتول در سایزهای ۲/۵ الی ۳/۵ از انواع فولادی ، اسید شور شده ، گالوانیزه و مس دار
- ۲- فوم پلی استایرن در قطعه های مختلف از نوع کند سوز با دانسیته ۱۱ و ۱۲ مطابق با استانداردهای جهانی در گروههای :

الف - D	EN	۱-۱۳۵۰۱
ب - B	DIN	۴۱۰۲
ج - A	BS	۱- ۳۸۳۷

۳- شبکه های اتصال و نقطه جوش در سایز های مختلف از ۵×۵ الی ۱۵×۱۵

۴- فاصله فوم پلی استایرن با صفحات مش ۲ Cm که توسط بتن پر می شود

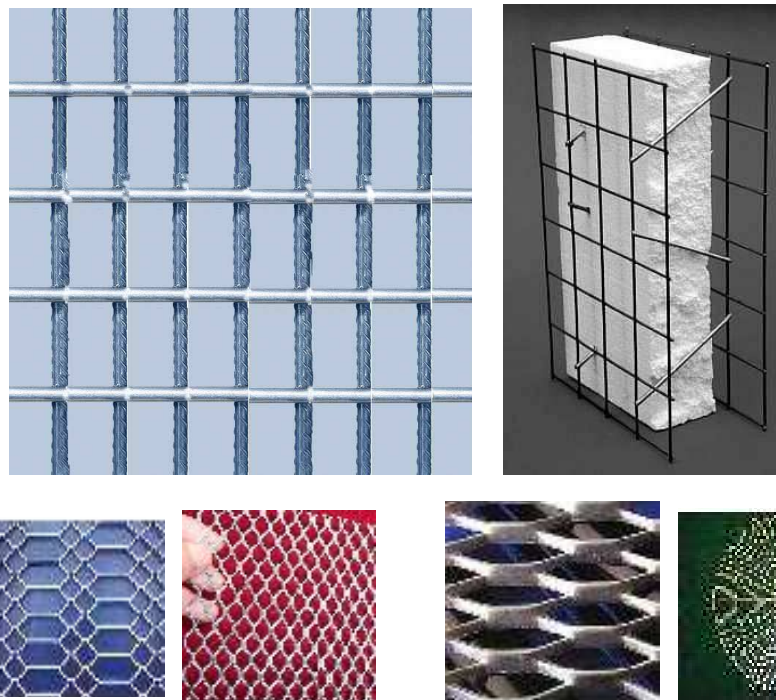
۵- اتصال صفحات توسط خرکهای مفتولی از نوع همان شبکه

روش ساخت مش فلزی و دستگاه های موجود :

انواع مختلف مش مورد استفاده در دیوارهای باربر و جدا کننده را در تصویر زیر مشاهده می کنید:

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۳۰)	

مطالعات امکان سنجی مقدماتی تولید فوم دیواری پلی استایرن مش دار



شکل (۴): انواع مختلف مش مورد استفاده در دیوارهای باربر و جدا کننده

ماشین ساخت مش:

برای ساخت انواع مش های تقویت کننده فولادی مورد استفاده در ساختمان های بلند، سالن های تجاری و تابلوهای تبلیغاتی.



شکل (۵): ماشین ساخت مش

ماشین کشش و برش مفتول:

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی	صفحه (۳۱)	



شکل (۶): ماشین کشش و برش مفتول

Technical Parameters:

Model	FSC-1
Wire diameter (mm)	1.5~4.0
Length of wire (mm)	40-2000
speed (m/mine)	40
Motor (HP)	1+1/2

ماشین پیچش مفتول:



شکل (۷): ماشین پیچش مفتول

Technical Parameters:

Model	RS-200
-------	--------

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی	صفحه (۳۲)	

rated power:	4KVA
input power:	AV380V/50HZ
torsion:	less than 40Nm
torsion timing:	10min
take-up speed:	0-350m/min
machine overall dimension:	1350*1150*1100mm
machine weight:	1000kgs

ماشین تعمیر مش:



شکل (۸): ماشین تعمیر مش

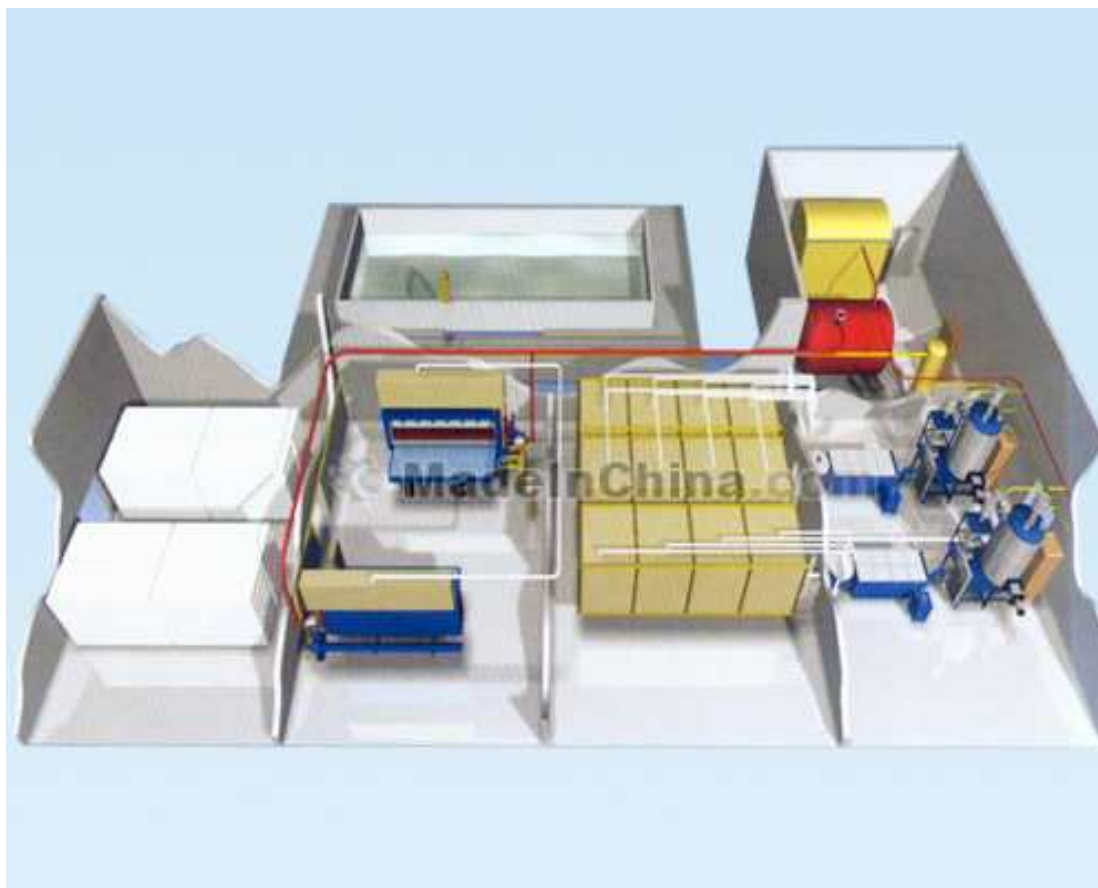
Technical Parameters:

Model:	DNW-20
Voltage:	380V/3p/50hz
Wire diameter:	1.5-3.2mm
Instant Power:	20KVA
Power:	0.75kw
Output Voltage:	1.5-4.5V
Welding time:	0.01-2S
Weight:	65kgs

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی	صفحه (۳۳)	

تکنولوژی تولید هسته ی فومی :

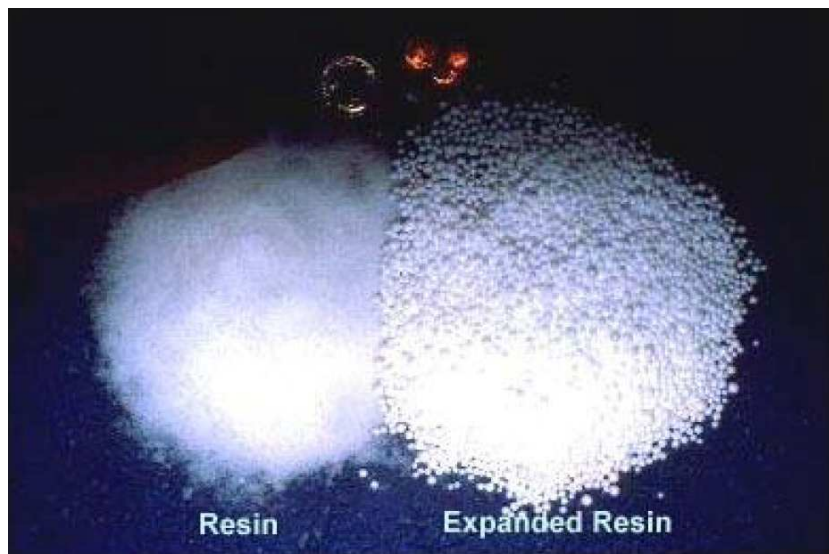
خط تولید کامل فوم پلی استایرن در شکل زیر نمایش داده شده است :



شکل (۹): خط تولید کامل فوم پلی استایرن

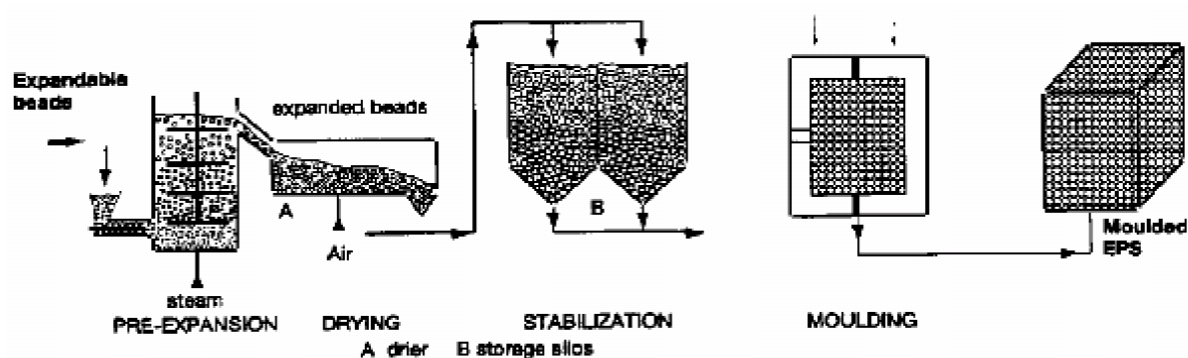
تولید فوم پلی استایرن منبسط شده شامل سه مرحله است . در مرحله اول، دانه های پلی استایرن حاوی عامل پف زا وارد یک تانک عمودی مجهز به همزن و ورودی بخار می شود. این مرحله را پیش انبساط می نامند و در این مرحله است که دانسیته نهایی فوم تعیین می شود (Pre-expansion) . دانه های منبسط شده در این مرحله اصطلاحاً، پوف اولیه (Prepuff) نامیده می شوند که حجمشان تا ۴۰ برابر قبل از انبساط افزایش یافته است. این دانه ها در این مرحله تا چندین ساعت در ظروف در باز نگهداشته می شوند تا خلاء ایجاد شده در داخل دانه ها با اتمسفر به تعادل برسد.

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۳۴)	



شکل (۱۰): پلی استایرن و فوم آن

بعد از مرحله ثبات فشار، دانه های پف شده اولیه به داخل یک قالب بسته ریخته می شود و مجدداً تحت حرارت بخار قرار می گیرد. در این مرحله، دانه های پف شده اولیه در یکدیگر نفوذ کرده و قطعه یکپارچه ای که به شکل قالب است را ایجاد می کند.



شکل (۱۱): مراحل مختلف تهیه فوم به شکل نهایی

در قسمت های زیر سه مرحله پیش انبساط، تعادل فشار و قالبگیری مورد بحث بیشتر قرار می گیرد.

الف - پیش انبساط:

به منظور قالبگیری کردن قطعاتی با دانسیته مورد نیاز الزامی است که در ابتدا ذرات پف شده اولیه با دانسیته لازم تهیه شود. پلی استایرن انبساطی در ابتدا دارای دانسیته ای در حدود ۴۰ پاند بر فوت مکعب

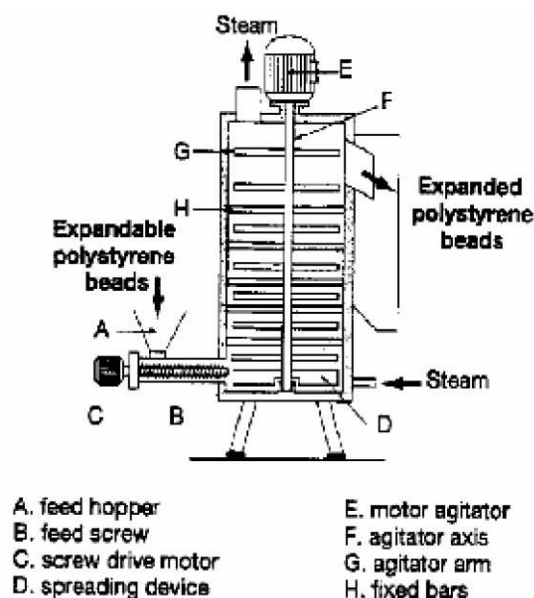
مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی	صفحه (۳۵)	

است. پیش انبساط این مواد خام در یک پیش منبسط کننده مجهز به ورودی بخار کنترل شده، ورودی هوا، همزن و سیستم اتوماتیک خوراک دهی انجام می شود.

با کنترل سرعت خوراک دهی مواد اولیه، جریان هوا و بخار، سرعت دور همزن، دانه های پلی استایرن در دمای بالاتر از ۹۰ درجه که بالاتر از نقطه جوش عامل پف زا است نرم می شوند. فشار بخار درونی نیز افزایش می یابد و انجام همزمان این دو پدیده باعث انبساط دانه ها و رسیدن به دانسیته مورد نیاز می شود. میزان حداقل دانسیته بدست آمده بسته به نوع محصول تغییر می کند و به عواملی نظیر اندازه اولیه دانه ها، محتوای عامل پفزا، حضور یا عدم حضور افزودنی ها بستگی دارد.

زمان طولانی نگهداری در پیش منبسط کننده (یا دمای بخار خیلی بالا) منجر به افزایش دانسیته و کولپس کردن دانه ها می شود. این کولپس شدن ناشی از کاهش فشار داخل دانه ها در نتیجه خارج شدن عامل پف زا است.

این مرحله پیش انبساط می تواند به صورت پیوسته (continuous) یا ناپیوسته (batch) انجام شود. در پیش منبسط های پیوسته، دانه های پلی استایرن انبساطی بصورت پیوسته از ته پیش منبسط کننده وارد شده و دانه های منبسط شده از بالای آن خارج می شود.



شکل (۱۲): ماشین پیش منبسط کننده پیوسته

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی	صفحه (۳۶)	

تنظیم دانسیته محصول از طریق کنترل مدت زمانی که دانه ها در منبسط کننده باقی می ماندند و یا با فشاری که در پیش منبسط کننده وجود دارد، کنترل می شود. در پیش منبسط کننده های ناپیوسته با کنترل دما، فشار و مقدار دانه های وارد شده، می توان به موادی با حداقل دانسیته دست یافت. ذرات پیش منبسط شده خارج شده از پیش منبسط کننده به یک خشک کن با بستر سیال منتقل شده و به دقت خشک می شود. این ذرات اولیه خارج شده از پیش منبسط کننده بدلیل خلأ موجود در ساختار سلولی آن و بخاطر گرم و نرم بودن بسیار حساس است.

ب- پایدارسازی ذرات پیش منبسط اولیه:

ذرات پیش منبسط خارج شده از پیش منبسط کن و خشک کن با سیستم بستر سیال، وارد ظروف پلاستیکی بزرگی می شود تا به دمای معمولی برسد. در حین این مرحله که ممکن است سه الی چهار روز (بسته به دانسیته، دمای اتاق و جریان هوا) طول بکشد، تراکم عامل پفزای باقیمانده و بخار آب اطراف دانه ها اتفاق می افتد.

این فرآیند پایدارسازی می تواند با نفوذ هوا به داخل دانه ها نیز همراه باشد تا تعادل فشار در طرفین دانه وجود داشته باشد. این مرحله پایدارسازی امکان خارج کردن آب جذب شده به داخل یا سطح دانه ها که برای فرآیند قالبگیری مضر است را نیز فراهم می کند.



شکل (۱۳): پایدارسازی ذرات پیش منبسط اولیه

ج- قالب گیری بلوکی

ساختمان قالب ها اغلب با توجه به کاربرد و نوع فوم تولیدی تعیین می شوند. با توجه به شرایط تولید مواد ساختمانی می تواند فولاد گالوانیزه یا معمولی، آلومینیوم و یا حتی چوب باشد. در فرآیندهای قالب گیری بسته، نسبت به حالت های قالب گیری باز در شرایط قالب یکسان، مواد زیادتري استفاده می گردد. در چنین

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۷)

شرایطی دانسیته فوم بیشتر شده و فشار قابل توجهی در قالب ایجاد می شود. بنابراین برای جلوگیری از باز شدن قالب، استفاده از اتصالات مناسب ضروری است.

قالب های بلوکی معمولاً دارای ابعاد ۱/۲۵-۱ متر ارتفاع، ۱/۲۵-۰/۵ متر عرض و ۸-۶ متر طول می باشند و معمولاً از جنس فلز فولاد ضد زنگ یا آلیاژ آلومینیوم هستند. شش دیواره که در تماس با دانه های منبسط شونده هستند باید دارای پوشش تفلون یا فولاد باشند. این دیواره ها دارای تعداد زیادی سوراخ ریز با قطر کمتر از یک میلی متر هستند که اجازه ورود بخار به داخل قالب و خروج هوا از داخل قالب را می دهند.



شکل (۱۴): نمایی از یک قالب بلوکی

پشت هر دیواره، محفظه هایی وجود دارد که محفظه بخار نامیده می شود و دارای یک ورودی بخار و یک خروجی آب متراکم شده است. اغلب قالبهای بلوکی به یک سیستم خلأ نیز مجهزند تا به خارج شدن هوا قبل از ورود بخار و به خارج شدن گازهای داغ قبل از خارج کردن قطعه از قالب کمک کند.

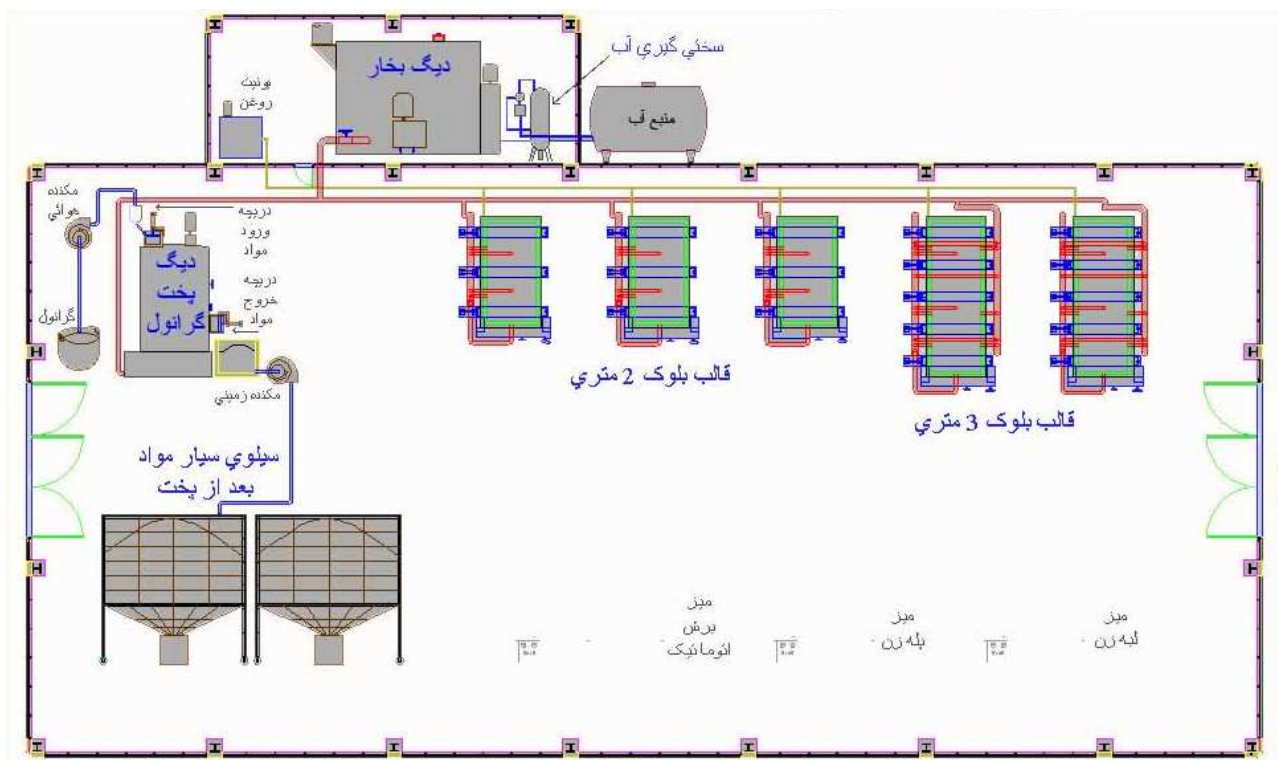
چرخه قالبگیری شامل چندین مرحله است:

- چرخه پر کردن
- چرخه خلأ
- چرخه بخار دادن
- چرخه اتوکلاو
- چرخه سرد کردن

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۳۸)	

کل این چرخه های قالبگیری بین ۳-۵ دقیقه بسته به نوع قالب، دانسیته دانه های پیش منبسط شده، تکنولوژی خنک سازی بلوک ها و نوع مواد اولیه طول می کشد.

دمای بلوک وقتی که از قالب خارج می شود حدود ۹۰-۹۵ درجه سانتی گراد است و سلول های آن هنوز یک خلأ نسبی دارند. بنابراین باید مواظبت نمود تا یک شوک حرارتی به بلوک وارد نشود. زیرا باعث جمع شدگی آن می شود. بلوک تازه از قالب خارج شده بر روی یک تسمه نقاله قرار گرفته و معمولاً ۲۴ ساعت در شرایط مناسب نگه داشته می شود تا پایدار شود. در شکل زیر اجزای خط تولید مشاهده می شود.



شکل (۱۵): اجزای خط تولید فوم پلی استایرن

همانطور که در شکل مشاهده می شود اجزای خط تولید عبارتند از:

۱- قالب بلوک:

مشخصات انواع معمول بلوک با طول ۲ متر مورد استفاده عبارتند از:

لوله و لوازم بدنه از جنس آلومینیوم

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۳۹)	



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید فوم دیواری پلی استایرن مش دار



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران

پین های وی سی ان

جداره داخلی و خارجی از ورق ۵ میلیمتر آلومینیوم

کلاف داخلی شبکه از ناودانی ۱۰

خروجی لوله ۲ اینچ

شبکه داخل از شمش ۳۰×۵۰ میلیمتر

شاسی از قوطی ۱۴ سانتیمتری

لوله بخارمانیسمان صنعتی ۶ اینچ و ضخامت ۷ میلیمتر

شفت سنگ خورده شافتینگ

لولای درب جلو از چهار عدد رولبرینگ

بوشهای سخت کاری شده ۵۰ راکفر

جکهای خارجی مرغوب

شیلنگ روغن دولا سیم سیم آلمانی

شبلنگ های بخار از نوع خرطومی دولا ۱۰ میلیمتری

چهار پهلوهی قفلکن از وی سی ان

زمان پخت ۱۵-۲۰ دقیقه

پیچ ها خشکه

مقدار آب مصرفی در یک شیفت کاری (۸ ساعت) برای ۳ دستگاه قالب بلوک: ۴۰۰

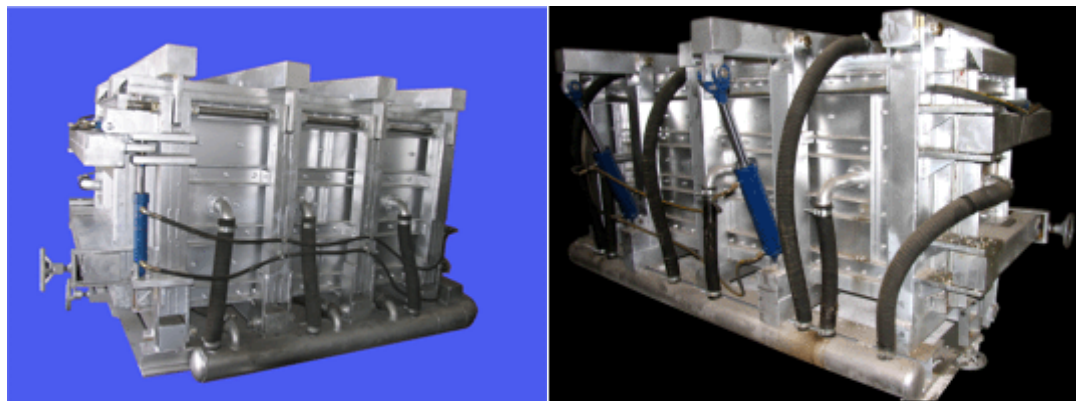
الی ۲۰۰۰ لیتر

ظرفیت پخت بلوک تعداد ۲۴ الی ۴۰ بلوک

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۴۰)	

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید فوم دیواری پلی‌استایرن مش‌دار



شکل (۱۶): قالب بلوک

۲- دستگاه پخت مواد (پیش منبسط کننده)

مشخصات انواع معمول دستگاه پخت مواد عبارتند از:

ابعاد ارتفاع ۱۵۰ سانتیمتر و قطر مخزن ۱۲۵ سانتیمتر

ظرفیت پخت ۲۰۰ الی ۲۵۰ کیلو گرم در ساعت که با توجه به گرید مواد و آب و هوا

متغیر است

متعلقات سینی جلو و مواد کش اتوماتیک زمینی و هوایی

ظرفیت ۷ الی ۱۰ کیلو گرم

زمان پخت ۲ دقیقه

درب ورود مواد پنوماتیک

درب تخلیه مواد هیدرولیک

جنس بدنه ورق استیل ۴ میلیمتری

سیستم کنترل پنوماتیک و هیدرولیک

آنالیز دستگاه پخت:

عدسی پایین مواد پز از آلومینیوم ۸ سانتیمتری

عدسی بالای مواد پز از آلومینیوم ۵ سانتیمتری

شاسی از نبشی ۸ و ورق ۸ میلیمتری

شیرهای بخار از نوع شیرهای سوزنی ساخت ایران

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۴۱)	

شیر دستی هیدرولیک ۱/۲ ساخت ترکیه

شیر دستی پنوماتیک ۳/۴ شرکت بادران

جک هیدرولیک خارجی مرغوب با قطرهای ۲۵ الی ۵۰ میلیمتری و کورس از ۱۵

الی ۳۰ سانتی متر

رایزر از جنس برنج با حفره های ۱ میلیمتری



شکل (۱۷): دستگاه پخت مواد

۳- میزهای برش CNC جهت بلوک های سقفی

۴- میز برش جهت ورق

۵- یونیت روغن

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۴۲)	



۶- آسیاب

۷- دستگاه انتقال مواد

۸- دیگ بخار

ترکیب دو لایه :

پس از تکمیل دو لایه به تنهایی، ترکیب دو لایه انجام می‌شود. برای این کار یک لایه فومی در بین دو مش مفتولی قرار می‌گیرد، فاصله بین هسته پلی استایرن و همچنین ضخامت فوم پلی استایرن از مشخصات فوم است که باید متناسب با نیاز بازار به دقت تعیین شود. پس از قرار گرفتن لایه‌ها در کنار هم قطعات فولادی با زاویه‌های مشخصی از بین فوم عبور داده می‌شوند و پس از تکمیل قطعات، متصل کردن آنها به لایه‌های مش که در اطراف قرار می‌گیرد انجام می‌شود.

لازم به ذکر است، جنس، ضخامت، زاویه و تعداد قطعات عبوری از اصلی‌ترین پارامترهایی است که میزان استحکام پانل سه بعدی تهیه شده را تعیین می‌کند و می‌تواند کاربرد فوم‌های دیواری مش‌دار را همانگونه که اکنون شاهد تعمیم دهد.

قابل توجه است که روش‌های نوینی در حال توسعه می‌باشند که مراحل بالا را به صورت همزمان انجام می‌دهند، البته هنوز کاربرد آنها به ساخت دیوارهای تزئینی جداکننده محدود شده است ولی به مرور امکان توسعه آنها وجود دارد.

اعمال شات کریت :

پس از ساخت پانل و نصب آن در محل و اتصال آن از طریق جوش دادن به میله‌های مهار کننده سقف و کف، نوبت به اعمال سیمان پاششی می‌باشد که این روش به نام شات کریت معروف می‌باشد. این مرحله نیازمند به دستگاه شات کریت می‌باشد و اعمال سنتی سیمان بدون استفاده از این دستگاه باعث ضعف شدید سازه می‌شود. متأسفانه دستگاه فوق‌گران و کمیاب می‌باشد و همین امر موجب کاهش استفاده از پانل‌های دیواری می‌شود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۴۳)	

۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم (به شکل اجمالی) در فرآیند

تولید محصول

یکی از مهمترین مشخصه‌های هر فومی، دانسیته آن می‌باشد. در فومهای قالبگیری شده با توجه به ثابت بودن حجم قالب، دانسیته مواد به مقدار موادی که به داخل قالب ریخته می‌شود بستگی دارد. اما در روش‌های تولید فوم به روش غیر قالبگیری یا آزاد، پارامترهای مختلف دیگری هم بر دانسیته فوم تأثیر دارند. یکی از این پارامترها، اندازه و یک دست بودن ساختمان سلول‌های فوم می‌باشد که این امر توسط راندمان اختلاط و هسته‌گذاری در مخلوط فوم کنترل می‌شود. سلول‌های کوچکتر دارای دیواره‌های نازک‌تری بوده، بطوریکه براحتی شکسته شده و به سلول‌های بزرگتر تبدیل می‌شوند و فوم‌های با دانسیته بالا ایجاد می‌نمایند. در صورتیکه هوای اضافی در مخلوط کن وجود داشته باشد، ساختمان‌های سلولی نا همگون به وجود آمده، در نتیجه گازهای عوامل پفزا در مقایسه با فوم‌های با ساختمان سلولی یکدست، براحتی از فوم خارج می‌شوند. درجه حرارت مواد اولیه از دیگر پارامترهای مؤثر بر دانسیته فوم‌ها می‌باشد. این دما بر سرعت فوم شدن، سرعت پلیمریزاسیون و درجه حرارت نهایی واکنش مؤثر است. علاوه بر اختلاط و هسته‌گذاری در مخلوط فوم، ساختمان فوم نیز تحت تأثیر درجه حرارت مواد است. بطور کلی می‌توان اینطور نتیجه گرفت که درجه حرارت بالای مواد اولیه باعث ایجاد فوم نسبتاً دانسیته پائین با کمی زبری می‌شود.

ظرفیت تولید نیز از دو طریق بر روی دانسیته فوم مؤثر است. فوم‌های تولیدی توسط ماشینهای کوچک (مثلاً ظرفیت خروجی 50 kg/min) نسبت به فومهای تولیدی توسط ماشینهای بزرگتر دارای توزیع دانسیته پهنتری هستند، بطوریکه در این فوم‌ها دانسیته مرکز فوم نسبت به دانسیته متوسط فوم از اختلاف بیشتری برخوردار است. از طرف دیگر بلوک‌های فوم تولیدی بزرگ (مرتفع)، در ارتفاع فوم دارای تغییرات دانسیته بیشتری می‌باشند، به عبارت دیگر دانسیته از کف فوم تا سطح فوم تغییرات محسوسی دارد، همین مسئله حداکثر اندازه مفید فوم تولیدی را محدود می‌نماید. تنظیم همزمان سرعت ژل شدن و سرعت رشد فوم نیز بسیار مهم است. کوچکترین تغییرات در موازنه این سرعت‌ها، تأثیر بسزایی هم در دانسیته و هم نفوذپذیری فوم‌های نرم دارد. سرعت بالای ژل فوم‌هایی با دانسیته کم، نفوذپذیری کمتر در برابر هوا و رزیلیانس و جهندگی پائین‌تر می‌دهد.

تغییرات فشار جو نیز بر روی دانسیته فوم مؤثر است. دانسیته یک فوم با فرمولاسیون معین، رابطه مستقیمی با فشار جو در لحظه تولید دارد. این تغییرات جو می‌تواند در اثر تغییرات شرایط آب و هوایی و یا

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی	صفحه (۴۴)	

تعویض فصول ایجاد شود. مثلاً در بعضی از کارخانه‌ها تحت تأثیر تغییرات جو، علی‌رغم استفاده از یک فرمولاسیون یکسان، کاهش ۳۰ درصدی در دانسیته مشاهده شده است. همچنین طراحی بنا بر اساس استفاده از این پانل‌های دیواری دارای الزاماتی می‌باشد که سازنده ساختمان ملزم به رعایت آنها می‌باشد:

الزامات طراحی و اجرا برای سیستم دیوارهای غیر باربر سبک پیش ساخته LSF

- ۱- کاربرد این پانل‌ها با در نظر گرفتن تمهیدات لازم جهت عدم مشارکت در سختی جانبی سازه در ساختمان‌های تا ۴ طبقه مسکونی روی پارکینگ مطابق اسناد و مدارک ارائه شده، مجاز می‌باشد.
- ۲- طراحی پانل‌های خارجی و اتصالات مربوطه در مقابل بارباد مطابق مقررات ملی ایران مبحث ششم انجام گیرد.
- ۳- حداکثر ارتفاع خالص مجاز پانل‌ها ۲/۳ متر می‌باشد.
- ۴- حداکثر وزن پانل‌های خارجی به ۱۰۰ کیلوگرم بر متر مربع و پانلهای داخلی به ۵۰ کیلوگرم بر متر مربع محدود می‌گردد.
- ۵- رعایت مشخصات فولاد سرد نورد شده بر اساس استاندارد ASTM الزامی است.
- ۶- ضوابط مربوط به اجزاء اتصال شامل پیچ خودکار، پیچ و مهره می‌بایستی مطابق آئین نامه AISI و استاندارد AISI تأمین گردد.
- ۷- در صورت استفاده از اتصالات جوشی، رعایت ضوابط و مقررات مربوط به جوشکاری اعضاء سرد نورد شده مطابق استاندارد AISI و آئین نامه‌های AWS و AISI الزامی است.
- ۸- لازم است تمهیدات لازم متناسب با شرایط مختلف اقلیمی و محیط‌های خورنده ایران صورت پذیرد.
- ۹- الزامات مربوط به انرژی باید مطابق مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان رعایت گردد.
- ۱۰- در صورتی که عایق حرارتی بصورت پرکننده اجرا شود، باید نوع و ضخامت عایق، مقاومت حرارتی مورد نیاز را تأمین کند.
- ۱۱- به منظور کاهش اثر پل حرارتی، لازم است فاصل ستونک‌ها (stud) و لایه خارجی جداره با نوعی عایق حرارتی متراکم پر گردد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۴۵)	

۱۲- لازم است ملاحظات کامل هوابندی در جداره های داخلی و خارجی، بازشوها و همچنین محل نصب اجزای اتصالی نظیر پیچ و مهره، با توجه به اقلیم مورد نظر و نیز خطر میعان به عمل آید.

۱۳- رعایت مبحث سوم مقررات ملی ساختمان در خصوص حفاظت ساختمان ها در مقابل حریق و همچنین الزامات نشریه شماره ۴۴۴ مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن مربوط به مقاومت جداره ها در مقابل حریق با در نظر گرفتن ابعاد ساختمان، کاربری و وظیفه عملکردی اجزای ساختمانی الزامی است.

۱۴- صدابندی هوابرد جدا کننده های بین واحدهای مستقل و پوسته خارجی ساختمان و صدابندی سقف بین طبقات می بایست مطابق مبحث هجدهم مقررات ملی ساختمان تأمین گردد.

۱۵- چنانچه مجموعه ضوابط، دستور العمل و یا آئین نامه در خصوص این سیستم توسط این مرکز انتشار یابد، شرکت های تولید کننده، کارفرمایان، مشاوران و پیمانکاران ملزم به رعایت آن می باشند.

۱۶- کلیه مصالح و اجزاء در این سیستم از حیث دوام، خوردگی، زیست محیطی، بهداشتی و غیره می باستی بر مبنای مقررات ملی ساختمان ایران و یا آئین نامه های ملی یا معتبر بین المللی شناخته شده و مورد تأیید به کار گرفته شود، در غیر این صورت اخذ تأییدیه فنی در این خصوص از مراجع ذیصلاح الزامی است.

ب: دیوارهای غیر باربر سه بعدی

۱- کاربرد صفحات ساندویچی سه بعدی به صورت منفرد با در نظر گرفتن تمهیدات لازم جهت عدم مشارکت در سختی جانبی سازه در ساختمان های تا ۴ طبقه مسکونی روی طبقه پارکینگ مطابق اسناد و مدارک ارائه شده مجاز می باشد.

۲- طراحی پانل های خارجی و اتصالات مربوطه در مقابل بارباد مطابق مقررات ملی ایران مبحث ششم انجام گیرد.

۳- رعایت بندهای ۱۰ الی ۱۸ این تاییدی الزامی است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۴۶)	

۵- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی شامل برآورد حجم سرمایه‌گذاری ثابت به تفکیک ریالی و ارزی (با استفاده از اطلاعات واحدهای موجود، در دست اجراء، UNIDO و اینترنت و بانک‌های اطلاعاتی جهانی، شرکت‌های فروشنده تکنولوژی و تجهیزات و ...)

در این بخش بررسی‌های پارامترهای مهم اقتصادی احداث یک واحد صنعتی تولید فوم‌های دیواری پلی استایرن مش‌دار با حداقل ظرفیت اقتصادی نظیر؛ برآورد هزینه‌های ثابت و در گردش مورد نیاز واحد، نقطه سر به سر، سرانه سرمایه‌گذاری و ... انجام می‌گیرد. برای این منظور ابتدا برنامه سالیانه تولید واحد مورد نظر، بر اساس مشخصات فنی ماشین‌آلات خط تولید، برآورد می‌شود که در جدول زیر ارائه شده است. لازم به ذکر است؛ تولید سالیانه بر اساس تعداد ۳ شیفت کاری ۸ ساعته برای ۳۰۰ روز کاری محاسبه گردیده است.

جدول (۱۷): برنامه سالیانه تولید فوم‌های دیواری پلی استایرن مش‌دار

ردیف	شرح	واحد	ظرفیت سالیانه	قیمت فروش واحد برای کارخانه (ریال)	کل ارزش فروش (میلیون ریال)
۱	فوم دیواری پلی استایرن ۱۰ cm فوم و مش ۸*۸	متر مربع	۱۶۲۰۰۰۰	۸۰۰۰۰	۱۲۹۶۰۰
مجموع (میلیون ریال)					۱۲۹۶۰۰

۵-۱- اطلاعات مربوط به سرمایه ثابت طرح

سرمایه ثابت به آن دسته از دارائی‌ها اطلاق می‌شود که دارای طبیعتی ماندگار داشته که در جریان عملیات واحد تولیدی از آنها استفاده می‌شود. این دارائی‌ها شامل زمین، ساختمان، وسایل نقلیه، ماشین‌آلات تولید، تأسیسات جانبی و ... می‌باشد که در ادامه هریک از آنها برای واحد تولیدی فوم‌های دیواری پلی استایرن مش‌دار محاسبه می‌شود.

۱-۵- هزینه های زمین و ساختمان سازی

برای محاسبه هزینه های تهیه زمین و ساختمان های مورد نیاز این واحد، لازم است اندازه بناهای مورد نیاز از قبیل؛ سالن تولید، انبارها، ساختمان های اداری، محوطه، پارکینگ و ... برآورد شود. سپس مقدار زمین مورد نیاز برای احداث بناها با در نظر گرفتن توسعه طرح در آینده، محاسبه شود. در جداول زیر مقدار زمین و انواع بناهای مورد نیاز، برآورد و هزینه های تهیه آنها محاسبه شده است.

جدول (۱۸): هزینه های زمین

ردیف	شرح	ابعاد (متر مربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	جمع (میلیون ریال)
۱	زمین سالن های تولید و انبار	۱۲۰۰	۲۲۰/۰۰۰	۲۶۴
۲	زمین ساختمان های اداری، خدماتی و عمومی	۳۰۰		۶۶
۳	زمین محوطه	۲۰۰۰		۴۴۰
۴	زمین توسعه طرح	۱۰۰۰		۲۲۰
جمع زمین مورد نیاز (متر مربع)		۴۵۰۰	مجموع (میلیون ریال)	۹۹۰

جدول (۱۹): هزینه های ساختمان سازی

ردیف	شرح	مساحت (متر مربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	سوله خط تولید	۹۰۰	۱/۷۵۰/۰۰۰	۱۵۷۵
۲	انبارها	۳۰۰	۱/۲۵۰/۰۰۰	۳۷۵
۳	ساختمان های اداری، خدماتی و عمومی	۳۰۰	۲/۵۰۰/۰۰۰	۷۵۰
۴	محوطه سازی، خیابان کشی، پارکینگ و فضای سبز	۳۰۰۰	۱۵۰/۰۰۰	۴۵۰
۵	دیوار کشی	۵۰۰	۳۰۰/۰۰۰	۱۵۰
مجموع (میلیون ریال)				۳۳۰۰

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید فوم دیواری پلی استایرن مش‌دار

۲-۱-۵- هزینه ماشین‌آلات و تجهیزات خط تولید

این هزینه‌ها براساس استعلام صورت گرفته از شرکت‌های مهم تولید کننده یا نمایندگی‌های معتبر برآورد می‌گردد. همچنین هزینه‌های جانبی تهیه ماشین‌آلات، شامل؛ هزینه‌های حمل و نقل، نصب و راه‌اندازی، عوارض گمرکی و ... نیز محاسبه می‌شود. در جدول زیر فهرست ماشین‌آلات تولیدی و تعداد مورد نیاز آن در خط تولید ارائه شده است و براساس قیمت‌های اخذ شده، هزینه‌های اصلی و جانبی تهیه ماشین‌آلات و تجهیزات، محاسبه گردیده است.

جدول (۲۰): هزینه ماشین‌آلات خط تولید

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد		هزینه کل (میلیون ریال)
			هزینه (میلیون ریال)	هزینه به دلار	
۱	قالب بلوکر با ابعاد ۳×۱×۰/۵	۳	۲۴۰	-	۷۲۰
۲	دستگاه پخت مواد ۱۰ کیلویی	۱	۱۶۲	-	۱۶۲
۳	میز برش جهت ورق	۱	۴۲	-	۴۲
۴	آسیاب	۱	۱۷	-	۱۷
۵	دستگاه انتقال مواد	۱	۴	-	۴
۶	دیگ بخار با ظرفیت ۳ تن	۱	۳۰۰	-	۳۰۰
۷	دستگاه اتصال مش	۱	۲۰۰	-	۲۰۰
۸	دستگاه تعمیر نقاط انفصال	۱	۲۰۰	-	۲۰۰
۹	سایر لوازم و متعلقات خط تولید (۵ درصد کل)				۱۰۰
۱۰	هزینه حمل و نقل، خرید خارجی، نصب و راه‌اندازی (۱۰ درصد کل)				۱۰۰
مجموع (میلیون ریال)					۱۸۴۵

۳-۱-۵- هزینه های تأسیسات

هر واحد تولیدی، علاوه بر دستگاه های اصلی خط تولید، جهت تکمیل یا بهبود فرآیندها، نیاز به تجهیزات و تأسیسات جانبی، نظیر؛ تأسیسات گرمایش و سرمایش، آب، برق، دیگ بخار، کمپرسور، تأسیسات اطفاء حریق و ... خواهد داشت. انتخاب این موارد با توجه به ویژگی های فرآیند و محدودیت های منطقه ای و زیست محیطی انجام می گیرد. تأسیسات و تجهیزات مورد نیاز این طرح و هزینه های تهیه آن در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۲۱): هزینه های تأسیسات

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)
۱	تأسیسات سرمایش و گرمایش	۱۹۵
۲	تأسیسات اطفاء حریق	۶۰
۳	تأسیسات آب و فاضلاب	۲۰۰
	دیزل ژنراتور اضطراری	۲۴۰
	سیستم سختی گیر آب	۱۲۰
	تأسیسات هوای فشرده	۱۸۰
	یونیت روغن	۱۶
	سایر	۵۰
	مجموع	۱۰۶۱

۴-۱-۵- هزینه لوازم اداری و خدماتی

واحدهای اداری و خدماتی هر واحد تولید نیاز به لوازم و تجهیزات خاص خود را دارند که برای واحد تولید فوم دیواری پلی استایرن مش دار در جدول زیر برآورد شده است.

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۵۰)

مطالعات امکان سنجی مقدماتی تولید فوم دیواری پلی استایرن مش دار

جدول (۲۲): هزینه لوازم اداری و خدماتی

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد (ریال)	جمع هزینه (میلیون ریال)
۱	میز و صندلی	۴۰	۱/۵۰۰/۰۰۰	۶۰
۲	دستگاه فتوکپی	۱	۲۰/۰۰۰/۰۰۰	۲۰
۳	کامپیوتر و لوازم جانبی	۵	۱۰/۰۰۰/۰۰۰	۵۰
۴	تجهیزات اداری	۴ سری	۱/۰۰۰/۰۰۰	۴
۵	خودرو سبک	۲	۱۵۰/۰۰۰/۰۰۰	۳۰۰
۶	خودرو سنگین	۲	۵۰۰/۰۰۰/۰۰۰	۱۰۰۰
	جرثقیل سقفی ۱۵ تن (به همراه نصب و سایر متعلقات)	۱	۵۰۰/۰۰۰/۰۰۰	۵۰۰
	مجموع (میلیون ریال)			۱۹۳۴

۵-۱-۵- هزینه های خرید حق انشعاب

هر واحد تولیدی برای شروع فعالیت و ادامه آن، نیاز به آب، برق، گاز، ارتباطات و ... دارد. در جدول زیر، هزینه خرید انشعاب های برق، گاز، تلفن براساس ظرفیت مورد نیاز واحد تولید فوم های دیواری پلی استایرن مش دار ارائه شده است.

جدول (۲۳): حق انشعاب

ردیف	شرح	واحد	ظرفیت مورد نیاز	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	آب	متر مکعب	۶۰۰۰	۲۱۰
۲	برق	کیلو وات	۲۰۰	۲۶۰
۳	گاز طبیعی	هزار متر مکعب	۶۰۰	۸۰
۴	مخابرات			۳۶
	مجموع (میلیون ریال)			۵۸۶

۶-۱-۵- هزینه های قبل از بهره برداری

هزینه های قبل از بهره برداری شامل مطالعات اولیه، اخذ مجوزها، هزینه های آموزش پرسنل و راه اندازی آزمایشی و... می باشد که در جدول زیر، برآورد شده است.

جدول (۲۴): هزینه های قبل از بهره برداری

ردیف	عنوان	هزینه (میلیون ریال)
۱	مطالعات اولیه و اخذ مجوزهای لازم	۲۰
۲	آموزش پرسنل	۴۰
۳	راه اندازی آزمایشی	۵۰
	سایر هزینه ها	۱۰۰
	مجموع (میلیون ریال)	۲۱۰

با توجه به جداول ۱۸ الی ۲۴ کلیه هزینه های ثابت مورد نیاز برای احداث طرح برآورد گردید که در جدول زیر به طور خلاصه کل سرمایه ثابت مورد نیاز طرح ارائه شده است.

جدول (۲۵): جمع بندی سرمایه گذاری ثابت طرح

ردیف	عنوان هزینه	هزینه	
		میلیون ریال	دلار
۱	زمین	۹۹۰	
۲	ساختمان سازی	۳۳۰۰	
۳	تأسیسات	۱۰۶۱	
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۱۹۳۴	
۵	ماشین آلات تولیدی	۱۸۴۵	

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۵۲)

۶	حق انشعاب	۵۸۶	
۷	هزینه های قبل از بهره برداری	۲۱۰	
۸	پیش بینی نشده (۵ درصد)	۶۰۰	
	جمع	۱۰۵۲۶	
	مجموع (میلیون ریال)	۱۰۵۲۶	

۲-۵- هزینه های سالیانه

علاوه بر سرمایه گذاری مورد نیاز جهت احداث و راه اندازی واحد، یک سری از هزینه ها بایستی به صورت سالانه براساس تولید محصول انجام شود. این هزینه ها شامل تهیه مواد اولیه، نیروی انسانی، انرژی مصرفی، هزینه استهلاک تجهیزات، ماشین آلات و ساختمان ها، هزینه تعمیرات و نگهداری، هزینه های فروش محصولات، هزینه تسهیلات دریافتی، بیمه و ... می باشد. در جداول زیر هزینه های سالیانه هریک از این موارد برآورد شده است.

جدول (۲۶): هزینه سالیانه مواد اولیه

ردیف	شرح	واحد	محل تأمین	قیمت واحد		مصرف سالیانه	قیمت کل (میلیون ریال)
				میلیون ریال	دلار		
۱	گرانول پلی استایرن قابل انبساط	تن	واردات	-	۲۲۷۰	۲۱۰۶	۴۳۱۷۳
۲	مش مفتولی	تن	تولید داخل	۱۹	-	۱۴۰۰	۲۶۶۰۰
	مجموع (میلیون ریال)						۶۹۷۷۳

جدول (۲۷): هزینه سالیانه نیروی انسانی

ردیف	شرح	تعداد	حقوق ماهیانه (ریال)	حقوق و مزایای سالیانه معادل ۱۴ ماه (میلیون ریال)
۱	مدیر ارشد	۱	۸/۰۰۰/۰۰۰	۱۱۲

۱۶۸	۶/۰۰۰/۰۰۰	۲	مدیر واحدها	۲
۴۹	۳/۵۰۰/۰۰۰	۱	پرسنل تولیدی متخصص	۳
۸۴	۳/۰۰۰/۰۰۰	۲	پرسنل تولیدی (تکنسین)	۴
۲۱۰	۳/۰۰۰/۰۰۰	۵	کارگر ماهر	۵
۱۷۵	۲/۵۰۰/۰۰۰	۵	کارگر ساده	۶
۷۰	۲/۵۰۰/۰۰۰	۲	خدماتی	۷
۸۶۸	مجموع (میلیون ریال)			

جدول (۲۸): مصرف سالیانه آب، برق، سوخت و ارتباطات

ردیف	شرح	واحد	مصرف روزانه	قیمت واحد (ریال)	تعداد روز کاری	هزینه سالیانه (میلیون ریال)
۱	برق مصرفی	کیلووات	۴۰	۲۰۰	۳۰۰	۲/۴
۲	آب مصرفی	متر مکعب	۲۰	۲۱۰/۴		۱/۲۶
۴	سوخت	متر مکعب	۱۰۰۰	۲۵۰		۷۵
مجموع (میلیون ریال)						۷۸/۶۶

جدول (۲۹): استهلاک سالیانه ماشین آلات، تجهیزات و ساختمان ها

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	نرخ استهلاک (%)	هزینه استهلاک (میلیون ریال)
۱	ساختمان ها، محوطه و ...	۳۳۰۰	۵	۱۶۵
۲	ماشین آلات خط تولید	۱۸۴۵	۱۰	۱۸۴/۵
۳	تأسیسات	۱۰۶۱	۱۰	۱۰۶/۱
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۱۹۳۴	۱۵	۲۹۰/۱
مجموع (میلیون ریال)				۷۴۵/۷

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۵۴)

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید فوم دیواری پلی استایرن مش‌دار

جدول (۳۰): تعمیرات و نگهداری سالیانه ماشین‌آلات، تجهیزات مورد نیاز

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	نرخ استهلاک (%)	هزینه استهلاک (میلیون ریال)
۱	ساختمان	۳۳۰۰	۵	۱۶۵
۲	ماشین‌آلات خط تولید	۱۸۴۵	۱۰	۱۸۴/۵
۳	تأسیسات	۱۰۶۱	۷	۷۴/۲۷
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۱۹۳۴	۱۰	۱۹۳/۴
مجموع (میلیون ریال)		۶۱۷/۱۷		

جدول (۳۱): هزینه تسهیلات دریافتی

ردیف	شرح	مقدار (میلیون ریال)	نرخ سود (%)	سود سالیانه (میلیون ریال)
۱	تسهیلات بلند مدت	۷۳۶۸/۲	۱۰	۷۳۶/۸
۲	تسهیلات کوتاه مدت	۲۵۰۵۸/۱	۱۲	۳۰۰/۷

جدول (۳۲): هزینه‌های سالیانه

ردیف	شرح	هزینه سالیانه	
		میلیون ریال	دلار
۱	مواد اولیه	۶۹۷۷۳	
۲	نیروی انسانی	۸۶۸	
۳	آب، برق، تلفن و سوخت	۷۸/۶۶	
۴	استهلاک ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان‌ها	۷۴۵/۷	
۵	تعمیرات و نگهداری ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان	۶۱۷/۱۷	
۶	هزینه تسهیلات دریافتی	۳۷۴۳/۸	

۷	هزینه های فروش (۲ درصد کل فروش)	۲۵۹۲	
۸	هزینه بیمه کارخانه (۰/۲ درصد)	۳۰	
۹	پیش بین نشده (۵ درصد)	۳۹۲۲/۴	
	جمع	۸۲۳۷۰/۸	
	مجموع (میلیون ریال)	۸۲۳۷۰/۸	

۳-۵- سرمایه در گردش مورد نیاز طرح

سرمایه در گردش به نقدینگی اطلاق می شود که برای تهیه مواد و ملزومات مورد نیاز در جریان تولید نظیر مواد اولیه، نیروی انسانی و ... هزینه می شود و به طور کلی شامل سرمایه ای است که باید کلیه هزینه های جاری واحد تولیدی را پوشش دهد و لازم است در هر زمان در دسترس باشد. مقدار سرمایه در گردش بستگی به توان بازرگانی و مدیریتی واحد تولیدی دارد به طور مثال اگر امکان دسترسی سریع به مواد اولیه در هر زمان وجود داشته باشد، نیاز کمتری به سرمایه برای تهیه آن است و برعکس در صورت طولانی بودن فرآیند دسترسی به آن، سرمایه در گردش برای خرید افزایش می یابد چراکه لازم است مواد مورد نیاز برای زمان بیشتری سفارش داده شود.

به طور معمول حداقل سرمایه در گردش مورد نیاز، معادل ۲۰ الی ۲۵ درصد کل هزینه های جاری سالیانه واحد تولیدی (معادل هزینه های ۲ الی ۳ ماه) است. این مسأله برای مواد اولیه خارجی که ممکن است فرآیند سفارش و خرید آن طولانی باشد دوازده ماه در نظر گرفته می شود تا ریسک توقف خط تولید به علت فقدان مواد اولیه کاهش یابد. در جدول زیر سرمایه در گردش مورد نیاز برای انجام مطلوب جریان تولید محصول محاسبه شده است.

جدول (۳۳): برآورد سرمایه در گردش مورد نیاز

ردیف	شرح	مقدار مورد نیاز	ارزش کل	
			میلیون ریال	دلار
۱	مواد اولیه داخلی	۲ ماه	۴۴۳۳/۴	-
۲	مواد اولیه خارجی	۱۲ ماه	-	۴۷۹۷۰۰۰

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۵۶)



معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید فوم دیواری پلی استایرن مش دار



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران

۳	حقوق و مزایای کارکنان	۲ ماه	۱۲۴	
۴	آب و برق، تلفن و سوخت	۲ ماه	۱۳/۱۱	
۵	تعمیرات و نگهداری	۲ ماه	۱۰۲/۹	
۶	استهلاک	۲ ماه	۱۲۴/۳	
۷	تسهیلات دریافتی	۳ ماه	۹۳۵۵/۵	
۸	هزینه های فروش، بیمه، پیش بینی نشده	۳ ماه	۱۴۴۸	
جمع			۱۵۶۰۱/۲	۱۵۹۳۵۴۰
مجموع (میلیون ریال)			۵۸۷۷۴/۲	

۴-۵- کل سرمایه مورد نیاز طرح

کل سرمایه مورد نیاز برای احداث واحد تولید فوم های دیواری پلی استایرن مش دار شامل دو جزء سرمایه ثابت (جدول ۲۵) و سرمایه در گردش (جدول ۳۳) است که به طور خلاصه در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۳۴): سرمایه گذاری کل

ردیف	شرح	ارزش کل (میلیون ریال)
۱	سرمایه ثابت	۱۰۵۲۶
۲	سرمایه در گردش	۵۸۷۷۴/۲
مجموع (میلیون ریال)		۶۹۳۰۰/۲

– نحوه تأمین سرمایه

برای تأمین سرمایه مورد نیاز طرح، از تسهیلات بلندمدت (۲-۵ ساله) برای تأمین ۷۰ درصد سرمایه ثابت مورد نیاز و از تسهیلات کوتاه مدت (۶-۱۲ ماهه) برای تأمین ۵۰ درصد سرمایه در گردش مورد نیاز استفاده می شود.

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر – معاونت پژوهشی		صفحه (۵۷)

جدول (۳۵): نحوه تأمین سرمایه

سهم سرمایه گذاران (میلیون ریال)	تسهیلات بانکی		مبلغ (میلیون ریال)	نوع سرمایه
	مقدار (میلیون ریال)	سهم (درصد)		
۳۱۵۷/۸	۷۳۶۸/۲	۷۰	۱۰۵۲۶	سرمایه ثابت
۲۹۳۸۷/۱	۲۹۳۸۷/۱	۵۰	۵۸۷۷۴/۲	سرمایه در گردش
۳۲۵۴۴/۹	۳۶۷۵۵/۳	مجموع (میلیون ریال)		

۵-۶- شاخص های اقتصادی طرح

پس از ارائه جداول مالی سرمایه، هزینه و درآمد، جهت بررسی بیشتر مسائل اقتصادی طرح، لازم است شاخص های مهم مرتبط، از قبیل؛ قیمت تمام شده، سود ناخالص سالیانه، نرخ برگشت سرمایه، مدت زمان بازگشت سرمایه، درصد تولید در نقطه سر به سر، درصد سرمایه گذاری ارزی به سرمایه گذاری کل، سرانه سرمایه گذاری ثابت و ... برای متقاضیان سرمایه گذاری طرح تولید فوم های دیواری پلی استایرن مش دار محاسبه شود که در ادامه ارائه می شود.

— قیمت تمام شده:

هزینه سالیانه

= قیمت تمام شده واحد کالا

مقدار تولید سالیانه

= قیمت تمام شده واحد کالا

۸۲۳۷۰۸۰۰۰۰۰

۱۶۲۰۰۰۰

ریال ۵۰۸۴۶ = قیمت تمام شده واحد کالا (متر مربع)

— سود ناخالص سالیانه:

هزینه کل — فروش کل = سود ناخالص سالیانه

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۵۸)

$$\Rightarrow \text{میلیون ریال} \quad 47229/2 = 82370/8 - 129600 = \text{سود ناخالص سالیانه}$$

– درصد سود سالیانه به هزینه کل و فروش کل:

$$\text{درصد} \quad 57/3 = \text{سود سالیانه به هزینه کل} \Rightarrow \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{هزینه کل تولید}} \times 100 = \text{درصد سود سالیانه به هزینه کل}$$

$$\text{درصد} \quad 36/4 = \text{سود سالیانه فروش کل} \Rightarrow \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{فروش کل}} \times 100 = \text{درصد سود سالیانه به فروش}$$

– نرخ برگشت سالیانه سرمایه:

$$\text{درصد} \quad 68/2 = \text{درصد برگشت سالیانه سرمایه} \Rightarrow \frac{\text{سود سالیانه}}{\text{سرمایه گذاری کل}} \times 100 = \text{درصد برگشت سالیانه}$$

– مدت زمان بازگشت سرمایه

$$\text{سال} \quad 1/47 = \text{مدت زمان بازگشت سرمایه} \Rightarrow \frac{100}{\text{درصد برگشت سالیانه سرمایه}} = \text{مدت زمان بازگشت سرمایه}$$

– هزینه تولید و درصد تولید در نقطه سر به سر:

$$= \frac{\text{هزینه ثابت}}{(\text{فروش کل} / \text{هزینه متغیر}) - 1} = \text{هزینه تولید در نقطه سر به سر}$$

$$\Rightarrow \text{میلیون ریال} \quad 28885/8 = \text{هزینه تولید در نقطه سر به سر}$$

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر – معاونت پژوهشی		صفحه (۵۹)



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید فوم دیواری پلی استایرن مش‌دار



جمهوری اسلامی ایران
وزارت صنایع و معادن
سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

$$= \frac{\text{هزینه ثابت}}{\text{هزینه متغیر} - \text{فروش کل}} \times 100 = \text{درصد تولید در نقطه سر به سر نسبت به ظرفیت تولید اسمی طرح}$$

$$\Rightarrow \text{درصد } 22/3 = \text{درصد تولید در نقطه سر به سر نسبت به ظرفیت تولید اسمی طرح}$$

– درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل:

$$= \frac{\text{معادل ریالی سرمایه‌گذاری ارزی}}{\text{سرمایه‌گذاری کل}} \times 100 = \text{درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل طرح}$$

$$\Rightarrow \text{درصد } 52/4 = \text{درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل طرح}$$

– سرمایه‌گذاری ثابت سرانه:

$$\Rightarrow \text{میلیون ریال } 584/8 = \text{سرمایه‌گذاری ثابت سرانه ریال} = \frac{\text{سرمایه‌گذاری ثابت}}{\text{تعداد کل پرسنل}} = \text{سرمایه‌گذاری ثابت سرانه}$$

– سرمایه‌گذاری کل سرانه:

$$\Rightarrow \text{میلیون ریال } 3850 = \text{سرمایه‌گذاری کل سرانه} = \frac{\text{سرمایه‌گذاری کل}}{\text{تعداد کل پرسنل}} = \text{سرمایه‌گذاری کل سرانه}$$

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر – معاونت پژوهشی		صفحه (۶۰)

۶- میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه و محل تأمین آن از خارج یا داخل کشور
 قیمت ارزی و ریالی آن و بررسی تحولات اساسی در روند تأمین اقلام عمده مورد نیاز
 در گذشته و آینده

پانل دیواری پیشنهاد شده دارای مشخصات زیر می باشد:

جدول (۳۶): مشخصات محصول

محصول	ضخامت فوم cm	قطر مفتول mm	شبه مش	جنس مفتول	ابعاد پانل	واحد پانل	نوع برش	قیمت هر متر مربع
پانل دیواری	۱۰	۳	۸×۸	فولاد اسید شور شده سیاه	۳×۱	متر مربع	صاف یا سینوسی	۱۲۰۰۰

مواد اولیه اصلی پیشنهاد داده شده برای این محصول شبکه مش و فوم پلی استایرن می باشد. برای تولید
 سالیانه ۱۶۲۰ هزار متر مربع پانل دیواری به این مقدار مواد اولیه نیازمند می باشیم:

جدول (۳۷): قیمت مواد اولیه

نوع ماده اولیه	واحد	قیمت واحد	میزان مصرف سالانه	هزینه مصرف سالانه
گرانول پلی استایرن قابل انبساط	تن	۲۲۷۰ دلار	۲۱۰۶	۴۳۱۷۰ میلیون ریال
مش فولادی	تن	۱۹ میلیون ریال	۱۴۰۰	۲۶۶۰۰ میلیون ریال

لازم به ذکر است که گرانول پلی استایرن قابل انبساط گرید ضد آتش هم اکنون در بازار داخل به قیمت هر
 تن ۲۲۷۰ دلار، در حدود ۲۰۵۰۰ هزار ریال در حال داد و ستد می باشد. همچنین این ماده در پتروشیمی
 تبریز نیز تولید می شود ولی از لحاظ قیمت و کیفیت و نیز توان تأمین نیاز بازار، قابل رقابت با انواع خارجی



معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید فوم دیواری پلی استایرن مش دار



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران

علی الخصوص انواع چینی و اروپایی نمی باشد ولی طرح های توسعه EPS تبریز تدوین شده و در آینده ای نزدیک شاهد تولید مناسب آن در کشور خواهیم بود.

به هر حال واردات EPS به علت حجم کم ماده اولیه با سختی چندانی روبه رو نمی شود و همینطور این ماده از اقلامی است که کمتر دچار اثرات تحریمی خواهد بود. اگرچه قیمت این ماده در بازار های جهان در چند سال اخیر با نوسانات زیادی روبه رو بوده است ولی روند صعودی قیمت در سالهای پایانی به خوبی قابل مشاهده می باشد.

مش فولادی مورد استفاده نیز از جمله موادی است که در داخل به راحتی قابل تهیه است و متناسب با سفارش مشتری دارای قیمت های متغیر می باشد که قیمت نوع معمول آن را در جدول مشاهده می نمایید.

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی	صفحه (۶۲)	

۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

در مورد مسئله مکان یابی احداث واحد و یا طرح، مدل‌ها و روش‌های متعددی وجود دارد که پارامترهای بسیار مهم، اساسی و موثر در دستیابی به محل مناسب اجرای طرح دخالت می‌کنند. از مهمترین پارامترهای موجود در این رابطه می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

۱. نیروی انسانی (جمعیت کاری و اداری مورد نیاز جهت ایجاد اشتغال)

۲. قیمت زمین (ارزانی زمین و دستیابی به مساحت زیاد و قابل تأمین)

۳. معافیت مالیاتی (جهت افزایش میزان سوددهی طرح)

۴. دستیابی به منابع تأمین مواد اولیه (پارامتر بسیار مهم در طرح‌های پتروشیمی)

۵. نزدیکی به بازار مصرف برای کاهش هر چه بیشتر هزینه‌های جابجایی

۶. امکان تأمین موارد تاسیساتی همچون برق و سوخت مورد نیاز

لازم به ذکر است که با توجه به حجیم بودن محصول امکان حمل و نقل طولانی مدت آن وجود ندارد و بنابراین واحد تولیدی فوم‌های دیواری باید در نزدیکی بازار مصرف یعنی شهرهای در حال توسعه احداث شود. همچنین به علت نیاز به گرانول‌های وارداتی EPS، قرار گرفتن واحد در مسیر ترانزیت کالا از مزایای مکان اجرای طرح می‌باشد. بنابراین توصیه می‌شود واحد مذکور در شهرک‌های صنعتی شهرهای در حال توسعه بخش‌های جنوبی، مرکزی و غربی کشور احداث شود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۶۳)	

۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

تعداد پرسنل مورد نیاز در جدول (۳۸) ارائه شده است.

جدول (۳۸): هزینه سالیانه نیروی انسانی

ردیف	شرح	تعداد	حقوق ماهیانه (ریال)	حقوق و مزایای سالیانه معادل ۱۴ ماه (میلیون ریال)
۱	مدیر ارشد	۱	۸/۰۰۰/۰۰۰	۱۱۲
۲	مدیر واحدها	۲	۶/۰۰۰/۰۰۰	۱۶۸
۳	پرسنل تولیدی متخصص	۱	۳/۵۰۰/۰۰۰	۴۹
۴	پرسنل تولیدی (تکنسین)	۲	۳/۰۰۰/۰۰۰	۸۴
۵	کارگر ماهر	۵	۳/۰۰۰/۰۰۰	۲۱۰
۶	کارگر ساده	۵	۲/۵۰۰/۰۰۰	۱۷۵
۷	خدماتی	۲	۲/۵۰۰/۰۰۰	۷۰
مجموع (میلیون ریال)				۸۶۸

۹- بررسی و تعیین میزان تأمین آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی (راه - راه‌آهن - فرودگاه - بندر ...) و چگونگی امکان تأمین آنها در منطقه مناسب برای اجرای طرح

میزان آب و برق و سوخت مصرفی سالیانه این واحد در جدول (۳۹) برآورد شده است.

جدول (۳۹) : مصرف سالیانه آب، برق، سوخت و ارتباطات

ردیف	شرح	واحد	مصرف روزانه	قیمت واحد (ریال)	تعداد روز کاری	هزینه سالیانه (میلیون ریال)
۱	برق مصرفی	کیلووات	۴۰	۲۰۰	۳۰۰	۲/۴
۲	آب مصرفی	متر مکعب	۲۰	۲۱۰/۴		۱/۲۶
۴	گاز	متر مکعب	۱۰۰۰	۲۵۰		۷۵
مجموع (میلیون ریال)						۷۸/۶۶

۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی

چنانچه واحدهای تولید از حمایت‌های دولت برخوردار نباشند، دچار مشکلاتی در فرآیند تولید خواهند شد. از آنجا که واحدهای جدید در سالهای ابتدایی راه اندازی در ظرفیت کامل تولید ندارند، لذا حاشیه سود آنها پایین خواهد بود و نقدینگی واحد در وضعیت مطلوبی قرار ندارد. بنابراین برای بقا در میدان رقابت نیاز به حمایت‌های مالی دارند. از طرف دیگر باید دولت از واحدهایی که دارای قدمت چندین ساله بوده و در بازارهای جهانی تا حدودی نفوذ پیدا کرده اند، حمایت کرده و برای تسهیل و آرامش خاطر آنها مشوقها و قوانینی ارائه دهد تا فضا را برای سایر تولید کنندگان نیز آماده کرده و محصولات آنها به راحتی در بازارهای جهانی به فروش برسد. در ادامه دو نوع حمایت که دولت می تواند در این زمینه انجام دهد مورد بررسی قرار گرفته است:

– حمایت تعرفه گمرکی (محصولات و ماشین‌آلات) و مقایسه با تعرفه‌های جهانی

در اغلب واحدهای تولیدی بخشی از ماشین‌آلات از خارج از کشور تأمین می‌شود. این ماشین‌آلات پس از تست‌های اولیه و عدم مشکلات فنی از طریق گمرک وارد کشور خواهند شد. حقوق گمرکی که در حال حاضر برای این گونه ماشین‌آلات وجود دارد حدود ۱۰ درصد قیمت ماشین‌آلات خارجی می‌باشد. از طرف دیگر واحدهای تولیدی که محصولات آنها به خارج از کشور صادر می‌شود، مستلزم پرداخت حقوق گمرکی می‌باشند. خوشبختانه در سالهای اخیر برای ترغیب تولیدکنندگان داخلی به امر صادرات مشوقهایی برای آنها تصویب شده است که باعث شده، حجم صادرات افزایش یابد.

– حمایت‌های مالی (واحدهای موجود و طرح‌ها)، بانک‌ها – شرکت‌های سرمایه‌گذار

یکی از مهمترین حمایت‌های مالی برای طرح‌های صنعتی اعطای تسهیلات بلند مدت برای ساخت و تسهیلات کوتاه مدت برای خرید مواد و ملزومات مصرفی سالانه طرح می‌باشد. در ادامه شرایط این تسهیلات برای طرح‌های صنعتی آمده است.

۱- در بخش سرمایه‌گذاری ثابت جهت دریافت تسهیلات بلند مدت بانکی اقلام ذیل با ضریب عنوان شده تا سقف ۷۰ درصد سرمایه‌گذاری ثابت در محاسبه لحاظ می‌شود.

۱-۱ ساختمان و محوطه‌سازی طرح، ماشین‌آلات و تجهیزات داخلی، تأسیسات و تجهیزات کارگاهی با ضریب ۶۰ درصد محاسبه می‌گردد.

۱-۲ ماشین‌آلات خارجی در صورت اجرای طرح در مناطق محروم با ضریب ۹۰ درصد و در غیر این صورت با ضریب ۷۵ درصد محاسبه می‌گردد.

۱-۳ در صورتیکه حجم سرمایه‌گذاری ماشین‌آلات خارجی در سرمایه‌گذاری ثابت کمتر از ۷۰ درصد باشد، اقلام اشاره شده در بند ۱-۱ جهت دریافت تسهیلات ریالی با ضریب ۷۰ درصد محاسبه می‌گردد.

۲- این امکان وجود دارد، طرح‌هایی که به مرحله بهره‌برداری می‌رسند سرمایه در گردش مورد نیاز آنها به میزان ۷۰ درصد از شبکه بانکی تأمین گردد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر – معاونت پژوهشی		صفحه (۶۶)

۳- نرخ سود تسهیلات ریالی در وام‌های بلند مدت و کوتاه مدت در بخش صنعت ۱۲ درصد و نرخ سود تسهیلات ارزی $Libor + 2\%$ و هزینه‌های جانبی، مالی آن در حدود ۱/۲۵ تسهیلات اعطایی و نرخ سود تسهیلات ارزی برای مناطق محروم ۳٪ ثابت می‌باشد.

۴- مدت زمان دوران مشارکت، تنفس و بازپرداخت در تسهیلات ریالی و ارزی را با توجه به ماهیت طرح از نقطه نظر سودآوری و بازگشت سرمایه حداکثر ۸ سال در نظر گرفته می‌شود.

۵- حداکثر مدت زمان تأمین مالی از محل حساب ذخیره ارزی برای مناطق کم توسعه یافته و محروم ۱۰ سال در نظر گرفته می‌شود.

علاوه بر تسهیلات مالی معافیت‌های مالیاتی نیز برای برخی مناطق وجود دارد که به شرح زیر می‌باشد:

۱- با اجرای طرح در شهرک‌های صنعتی، چهار سال اول بهره‌برداری ۸۰ درصد معافیت مالیاتی شامل طرح خواهد شد.

۲- با اجرای طرح در مناطق محروم ۱۰ سال اول بهره‌برداری شرکت از مالیات معاف خواهد بود.

۳- مالیات برای مناطق عادی (به جز شهرک‌های صنعتی و مناطق محروم) ۲۵ درصد سود ناخالص تعیین شده است.



۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای

جدید

- ۱- دانش فنی این طرح به راحتی در دسترس می باشد.
- ۲- میزان سرمایه گذاری طرح رقم بالایی محسوب نمی شود.
- ۳- با توجه به اینکه کارخانجات تولید یونوپانل هیچگونه اثرات زیست محیطی ندارند و همچنین در صورت حمل خوراک در همه نقاط کشور بدون در نظر گرفتن موقعیت جغرافیایی قابل تولید می باشد.
- ۴- میزان مصرف این محصول در حال حاضر ناچیز می باشد و دلیل آن هم عدم آشنایی مردم با ویژگی های منحصر به فرد این محصول و همچنین تعداد کم نصاب های حرفه ای برای اعمال پانل و نیز هزینه بالای شات کريت که برای ساخت دیوار پانلی الزامی می باشد.
- ۵- در صورت تولید این محصول با کیفیت بالا و استانداردهای روز در کشور بر میزان مصرف این محصول به طور یقین اضافه خواهد شد. البته تا آن موقع طرح از توجیه اقتصادی مناسب برخوردار نمی باشد.
- ۶- پیشنهاد می شود در صورت اجرای طرح آموزش گروهی برای نصب و همچنین تأمین دستگاه های مورد نیاز جهت ساخت دیوارهای مش دار از اولویت های کاری گروه قرار گیرد.
- ۷- با توجه به اعمال محدودیت در ساخت منازل که اصول نوین انتقال حرارت و صوت و قوانین ایمنی در برابر زلزله را رعایت نمی کنند، استفاده از این مصالح نوین دارای آینده روشنی می باشد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۶۸)	



۱۲- منابع و مآخذ

۱- اداره کل اطلاعات و آمار وزارت صنایع و معادن.

۲- مرکز اطلاعات و آمار وزارت بازرگانی.

۳- کتاب "مقررات صادرات و واردات سال ۱۳۸۶"، انتشارات شرکت چاپ و نشر بازرگانی.

۴- پایگاه اطلاع‌رسانی مرکز آمار ایران.

۵- پایگاه اطلاع‌رسانی مرکز پژوهش‌های مجلس جمهوری اسلامی ایران.

۶- نمایندگی شرکت‌های تولیدکنندگان ماشین‌آلات

۷- پایگاه‌های اطلاع‌رسانی شرکت‌های تولیدکننده ماشین‌آلات

۸- سازمان توسعه تجارت ایران

۹- سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

۱۰- شرکت ملی پتروشیمی ایران

۱۱- نرم افزار سایه و کارشناسان وزارت صنایع

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۶۹)