

---

# ارزیابی سیستم های پیش ساخته سرویس بهداشتی

---

شناسه سند: HIC.RDE.RP.BL.138.V0.1

تعداد صفحات: ۴۶



شرکت سرمایه گذاری مسکن (سهامی عام)

<http://www.hic-iran.com>

معاونت توسعه فناوری و ساخت

مدیریت تحقیق و توسعه

تابستان ۹۴

## فهرست مطالب

۱. مقدمه.....	۴
۲. تاریخچه ی ساختمان های پیمونی:.....	۴
۳. معیار های پیش سازی:.....	۶
۴. تاریخچه پیدایش سرویس بهداشتی:.....	۷
۵. اندازه سرویس های بهداشتی قابل حمل:.....	۱۰
۶. تغییرات در ساختار سرویس های بهداشتی قابل حمل:.....	۱۰
۱.۶. مواد شیمیایی سرویسهای بهداشتی قابل حمل:.....	۱۱
۲.۶. مزایای استفاده سرویسهای بهداشتی قابل حمل:.....	۱۲
۳.۶. معایب سرویسهای بهداشتی قابل حمل:.....	۱۲
۴.۶. مکانهای مورد استفاده:.....	۱۳
۷. حمام های پیش ساخته و فضاهای بهداشتی ساخته شده از GRP.....	۱۳
۸. معرفی واحد حمام پیش ساخته (PBU):.....	۳۰
۱.۸. مزایای PBU:.....	۳۱
۲.۸. ساخت PBU:.....	۳۱
محل قرارگیری داکت سرویس های بهداشتی:.....	۳۵
۹. نتیجه گیری:.....	۴۴

## فهرست اشکال

شکل ۱: سیستم بهداشتی در یک ساختمان، خارج از سیستم کلی.....	۸
شکل ۲: عنصر بهداشتی، در زوریک.....	۹
شکل ۳: سلول های سبک برای حمام، سیستم sudaviation فرانسه.....	۹
شکل ۴: حمام پیش ساخته و مونتاژ آن.....	۱۴
شکل ۵: حمام پیش ساخته "Oasis" یک نمونه از محصولات INDUSTRIE.....	۱۷
شکل ۶: حمام پیش ساخته GRP، شرکت HKF شمال اروپا (سوئد).....	۱۸
شکل ۷: نصب و راه اندازی عناصر پیش ساخته شده GRP، توسط KOHLER ساخته شده از قالب سازی فشرده تیپ SMC تولیدات VIKRELL.....	۱۹
شکل ۸: حمام بین المللی دارای جایگاه نشستن پیش ساخته GRP.....	۱۹

۲۰	شکل ۹: ساخت و سازه های بدون درز Amtech
۲۱	شکل ۱۰: ساخت و نصب حمام بیمارستان saint joseph
۲۲	شکل ۱۱: نصب و راه اندازی حمام پیش ساخته GRP ، COZY (چین)
۲۳	شکل ۱۲: نمونه محصولات حمام پیش ساخته GRP ، COZY (چین)
۲۳	شکل ۱۳: حمام پیش ساخته شرکت YUANDA (چین)
۲۴	شکل ۱۴: حمام پیش ساخته ساخته شده از SMC، محصولات ارائه شده توسط " Framework Building Products Pte Ltd
۲۵	شکل ۱۵: حمام پیش ساخته ساخته شده از SMC ، محصولات ارائه شده توسط " Matsushita Electric Works "
۲۵	شکل ۱۶: حمام پیش ساخته ساخته شده از GRP ، نصب در هتل KAZUSAYA ، توکیو ، ژاپن
۲۶	شکل ۱۷: حمام پیش ساخته ارائه شده توسط PUB استرالیا
۲۶	شکل ۱۸: مونتاژ و بسته بندی حمام پیش ساخته ارائه شده توسط Add-A Bathroom ( استرالیا)
۲۷	شکل ۱۹: نمونه هایی از حمام پیش ساخته ارائه شده توسط ARIS and GESER (روسیه)
۲۷	شکل ۲۰: دستشویی و حمام پیش ساخته شده توسط ARIS and GESER (روسیه)
۲۸	شکل ۲۱: توالت مسافرتی نمونه با مواد GRP (دیوارها) طراحی شده توسط VOYAGE (مسکو)
۲۸	شکل ۲۲: توالت مسافرتی نمونه با مواد GRP (قاب کف، لگن دستشویی، قفسه ها و غیره) تولید شده توسط COMPOSITE-GRUPP (مسکو)
۲۹	شکل ۲۳: نمونه هایی از سیستم توالت سیار مسافرتی تولید شده توسط CLAGI-COPLASS (رم ایتالیا)
۲۹	شکل ۲۴: جابه جایی واحد حمام پیش ساخته به موقعیت مورد نظر در ساخت و ساز
۳۰	شکل ۲۵: سیستم های پیش ساخته حمام
۳۲	شکل ۲۶: مراحل ساخت سرویس بهداشتی Dragages IPBU سنگاپور
۳۳	شکل ۲۷: واحد های تکمیل شده آماده برای تحویل
۳۵	شکل ۲۸: محل قرار گیری داکت توالت
۳۶	شکل ۲۹: اجرای زانویی توالت
۳۶	شکل ۳۰: اجرای زانویی مستراح کم عوق
۳۷	شکل ۳۱: اجرای اتصالات
۴۲	شکل ۳۲: کانکس سرویس های پیش ساخته
۴۳	شکل ۳۳: مراحل ساخت کانکس سرویس بهداشتی

## ۱. مقدمه

در عصر کنونی، نداشتن دانش نسبت به خیلی از مسائل اشکالی ندارد، مشکل دانشی است که دیگر صحتی ندارد. دانسته های نادرست و بی اعتبار برآمده از تجربه اندوزی ها و کار در مدارس، مانع تصمیم گیری متناسب با نیازهای امروزی هستند و همین ها ، موقعیت های ویژه ی ساختمان سازی – مطابقت، مناسبت ، سنت ، قرارداد و ...- را مشخص می کنند.

امروزه ، صنعت ساختمان سازی و کشاورزی همواره از کندروترین بخش های اقتصادی به شمار آمده است. با این حال ، در ساختمان سازی اشکال سازمان دهی و هماهنگی ، خبر از تحول دیگری می دهد. ما به سوی ساختمان سازی صنعتی پیش می رویم و این حرکت ، یعنی عبور آسان و موفق از موانع سر راه معماری و شهرسازی. صنعت پیش سازی ، نه یک روش صرفه جویی ، که رشته ای مستقل است. با این حال ، برای اینکه واقعا به صورت رشته ای مستقل درآمد، باید تفکر پیشرفت، بیش از پیش نمودار شود.

موقعیت فعلی توسعه، مرحله انتقال از وضع تردید آمیز بی سابقه موجود به یک مرحله ی تفسیر مستقل و غیر وابسته است. آنچه مطرح می شود، ساخت و پرداختی جدید در شرایطی متفاوت است که البته ، انتقادات عمیق تری را هم می طلبد. ساختمان های ما نباید فقط مورد توصیف و تمجید قرار بگیرند؛ بلکه باید حتما به طور اساسی انتقاد و تجزیه و تحلیل شوند.

## ۲. تاریخچه ی ساختمان های پیمونی:

فکر تهیه قطعات پیش ساخته به قرن هفدهم بر می گردد. انگلیسی های مقیم امریکا ، از دیوارهای پیش ساخته ای که از قاب های چوبی تشکیل شده بودند، استفاده می کردند ؛ چرا که به راحتی در داخل انبار کشتی جا داده شده و قابل حمل بودند. آنها مدت کمی برای ساختن مسکن – از لحظه ی رسیدن کشتی به مهد تمدن جدید تا شروع فصل سرما – فرصت داشتند ؛ لذا می بایست در کوتاه ترین مدت و با حداقل زمان بتوانند سر پناهی برای خود تهیه کنند. این وضعیت اضطراری ، منجر به پیدایش سیستمی امریکایی معروف به قاب چوبی ( Ballon Frame ) شد که تا امروز هم کاربرد دارد.

در اروپا، فکر پیمونی کردن ساختمان ها در اواخر قرن نوزدهم شکل گرفت و انقلاب صنعتی در مسیر خود با پیدایش مواد ساختمانی جدید مانند تیر آهن و دیگر فرآورده های فلزی، فولاد و بالاخره بتن مسلح، موجب سرعت بخشیدن به ایجاد ساختمان های صنعتی و پیمونی شد. کمبود نیروی کار بعد از جنگ جهانی دوم، محرک واقعی تسریع اجرای ساختمان های پیمونی در کشور های مختلف شد.

در انگلستان، شهرداری هرتفورد شایر در سال ۱۹۴۸ سیستم «کلاسیک» را به وجود آورد که معروف ترین سیستم ساختمانی صنعتی مدارس است. در همین راستا، سیستم های دیگری هم بنیان گذاشته شد که منجر به پیدایش دو سیستم ساختمان مدارس به نام «اسکولا» و «سراگ» شد. این اقدامات کم کم به ساختمان منازل مسکونی هم سرایت کرد و از آنجا که نیاز به اندازه های استاندارد و ثابتی بود، انجمن پیمونه ای (مدولار) در سال ۱۹۵۳ شکل گرفت که انجام کار های اولیه ی پیمونه ای و ارائه ی نظریه ی ساختمان های صنعتی را عهده دار شد به طوری که انگلستان در این زمینه به عنوان پیشتاز معرفی شد.

در اسکانداوی، مهندسان ساختمان به طور انفرادی و به طریق صنعتی اجرای ساختمان ها را شروع کردند. در دهه پنجاه، شرکت ساختمانی لارسون و نیلسون کپنهاک سیستمی برای ساختن واحدهای مسکونی اختراع کرد و نام شرکت را، روی آن گذاشت. تقریباً در همان سال ها، شرکت واسکانزا سیستم ساختمانی «الیتون» را برای ساختمان منازل عرضه کرد.

در فرانسه، یک مهندس ساختمان به نام آ. کاموس سیستمی را در همین دهه عرضه کرد که با ساختن ۴۰۰۰ واحد مسکونی برای وزارت مسکن فرانسه، موجب شهرت او شد. با همین سیستم بود که لوکوربوزیه اولین مرکز فراغت را ساخت.

از نظر کمیت، بالاترین پیشرفت متعلق به اتحاد جماهیر شوروی بود که از سال ۱۹۳۵ پیشگامان منفرد آن شروع به ساختن منازل پیش ساخته کرده بودند؛ اگر چه تازه بعد از جنگ جهانی دوم بود که اتحاد جماهیر شوروی از این طرح ها در بازسازی استفاده شایانی کرد، به طوری که در فاصله ی سال های ۱۹۵۰ تا ۱۹۶۸ با جمعیتی در حدود ۲۳۷ میلیون نفر، امکان زندگی تک تک ها را در هر واحد مسکونی فراهم ساخت.

### ۳. معیار های پیش سازی:

معیارها، مشخص کننده ی اثر و کیفیت عناصر ساختمانی هستند و اغلب کشورهای صنعتی در این زمینه در سطح بالایی قرار دارند.

استانداردها، اندازه های قطعی هستند که برای محصولات و تولیدات ساختمانی نظیر پنجره ها، درها، قطعات سقف، جعبه های کاغذ، سرویس های بهداشتی و ... به کار می روند.

معیار ها و استانداردها، اندازه های عمومی پیمون ها را تشکیل می دهند و دارای ارزش دقیق و تعیین کننده ای هستند و روی همین اصل، اندازه های خوبی از قطعاتی می باشند که در محل خود در سیستم قرار می گیرند.

#### پیمون (مدول):

پیمون، یک اندازه ی طولی است که هرگاه به صورت یک سری ارقام نمایان شود، یک سیستم پیمونی را تشکیل می دهد. صنعت پیمونی که به انگلیسی «Modular» و به فرانسه «Modulaire» تلفظ می شود نباید با «Modulor» که نام یک سیستم اندازه گیری خاص است، اشتباه شود.

#### انواع مختلف پیمون:

پیمون پایه ی ۱۰ سانتیمتری که کمیسیون اقتصادی اروپا آن را تعیین کرده است، رقم اول سری پیمونی را تشکیل می دهد و هر سیستم پیمونی، شامل تعدادی از ارقام این سری است. برای تعیین این ارقام، باید ضوابط گوناگون ناشی از مصالح مصرفی و روند عمل آوردن آنها، روش های تولید و ویژگی های ساختمان را مشخص کرد. این ضوابط به نوبه خود ارقامی تعیین می کند که همان پیمون می باشد. در نتیجه چندین نوع پیمون بر حسب عملکرد در نظر گرفته می شود:

- پیمون مصالح
- پیمون تولید
- پیمون حمل و نقل و نصب
- پیمون تجهیزات بهداشتی
- پیمون تاسیسات

- ۱- **پیمون مصالح:** این نوع پیمون، تاثیر مصالح انتخاب شده برای اجرای طرح را منعکس می کند.
- ۲- **پیمون تولید:** این نوع پیمون، با ضروریات ناشی از فرآیند تولید یک عنصر ساختمانی مرتبط است.
- ۳- **پیمون حمل و نقل و نصب:** این نوع پیمون، شرایط حمل و نقل و نصب قطعات را منعکس می کند. عرض و مقطع معابر و همچنین وزن قطعات برای ابعاد آنها محدودیت هایی ایجاد می کند.
- ۴- **پیمون تجهیزات بهداشتی:** این نوع پیمون به نوع تجهیزات بهداشتی و محل نصب آنها بستگی دارد. هر سیستم مطالعه شده و پیشرفته ی تاسیسات بهداشتی، باید شامل عناصر بهداشتی خاص بوده و دربرگیرنده ی لوله ها، کانال ها و دستگاه ها و پوشش های عایق باشد. شناخت ویژگی ها و ابعاد لوله ها و کانال ها و دستگاه ها، عامل تعیین مناسب ترین اندازه هاست که رقم پیمون بهداشتی آن را تثبیت می کند.
- ۵- **پیمون تاسیسات:** به همین ترتیب، تجهیزات متصل به ساختمان - از قبیل قفسه های کتاب، گنجه ها، صفحات درهای کشویی و تاشو - پیمون اینگونه تجهیزات را تعیین می کنند که این پیمون هم باید مشمول سیستم کلی پیمونی شود.

#### ۴. تاریخچه پیدایش سرویس بهداشتی:

تاریخچه پیدایش سرویس بهداشتی (توالت) به هزاره سوم قبل از میلاد بر میگردد. سرویس های بهداشتی ابتدایی در دیوارهای سنگی خانه ها در اسکاتلند با قدمت ۲۸۰۰ سال پیش از میلاد کشف شدند. تقریباً بطور همزمان مدل غربی دستشویی از جنس آجر و با صندلی های چوبی در پاکستان ساخته شدند که فاضلاب از طریق یک کانال داخل یک محفظه خالی تخلیه میشد. در مصر توالتهایی در مقبره ها برای استفاده در زندگی پس از مرگ پیدا شدند. تا قرن ۱۸ اتافکهای سیاری که اندکی مدرن تر از گونه اولیه این توالت ها بودند، متداولترین سرویس های بهداشتی مورد استفاده بودند. ایده اولیه سیفون دار کردن توالت ها، توسط جان هرینگتون انگلیسی پدید آمد. او یک مخزن محتوی آب طراحی کرد که بوسیله آب این مخزن میتوانست فاضلاب را رقیق کند.

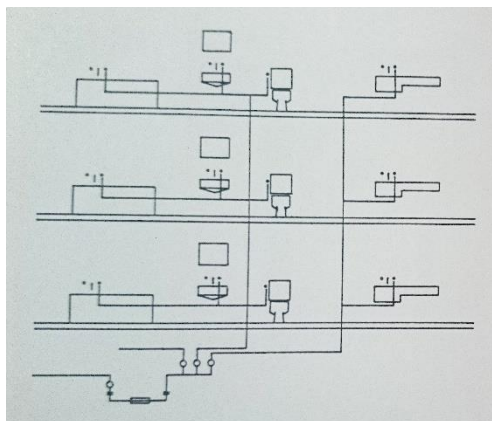
تولید توالت های پیش ساخته در سال ۱۹۴۰ و در صنعت کشتی سازی در کالیفرنیا آغاز شد. در آن زمان کارگران مشغول کار روی کشتی برای هر بار استفاده از توالت مجبور بودند به اسکله بروند. این مشکل در نهایت باعث شد تا یک

کابین چوبی با یک مخزن کوچک برای اولین بار تبدیل به یک توالت قابل حمل گردید. این مفهوم منحصر به فرد بزودی به صنعت ساخت و ساز برای سازمان دهندگان حوادث گسترش یافت. اولین توالت های پیش ساخته از چوب و فلز ساخته شدند که برای حمل و نقل سنگین بودند و متاسفانه مشکل بهداشت و جذب بو داشتند.

اولین حق ثبت اختراع برای یک توالت قابل حمل پلاستیکی پلی اتیلنی متعلق بود به هاروی هدر در سال ۱۹۵۰، شخصی که بنیانگذار شرکت JW بود و "جعبه قوی" نامیده می شد، یک واحد توالت از مواد شیمیایی جامد قالبی تولید شد. دومین حق ثبت اختراع برای سرویس بهداشتی قابل حمل پلاستیکی پلی اتیلنی، در سال ۱۹۶۰ متعلق است به جورج هاردینگ، که از بنیانگذاران شرکت PolyJohn به همراه Ed Cooper و George Hiskes بود.

در اوایل دهه ۱۹۷۰ توالت های ساخته شده از فایبر گلاس معرفی شدند که سبکتر از چوب برای حمل بودند با این حال مشکلات همچنان ادامه داشت، توالت فایبر گلاس بخاطر مواد شکننده اش نیاز به نگهداری داشت و مشکل جذب بو نیز داشت. در اواسط دهه ۱۹۷۰ توالت های قابل حمل پلی اتیلن معرفی شدند که سبکتر و با دوامتر بودند، تمیز کردن آنها بخاطر سطح صافشان آسانتر بود و از ماده ای غیر جاذب بودند.

تعداد و کاربرد عناصر مختلف تشکیل دهنده ی یک سیستم ساختمانی در پاره ای از موارد به حدی گسترده و متنوع است که ناگزیر، تعدادی از این عناصر را در سیستم های فرعی گروه بندی می کنند. تاسیسات بهداشتی، غالباً یک سیستم فرعی را تشکیل می دهند و همچنین پله ، آسان بر، نماهای شیشه ای یا پرده ای، تاسیسات روشنایی ، تاسیسات گرمایش و تاسیسات و تجهیزات داخلی، همگی سیستم های فرعی محسوب می شوند.



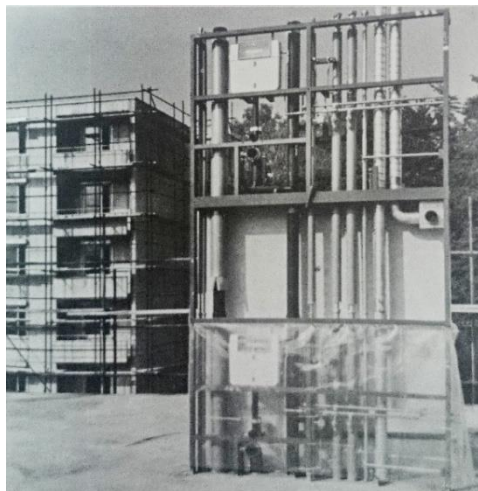
شکل ۱: سیستم بهداشتی در یک ساختمان، خارج از سیستم کلی



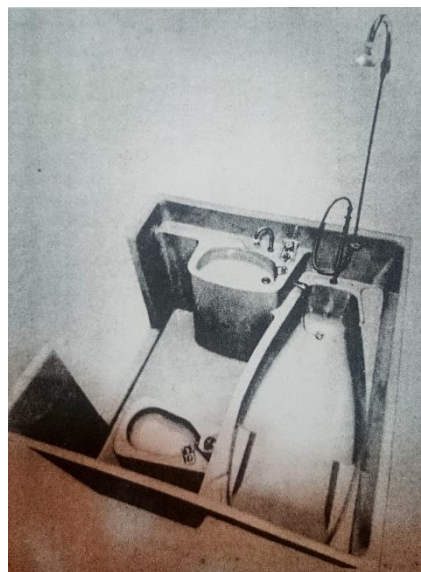
صنعت ساختمان همواره کوشیده است واحدهای بهداشتی را به نحوی تولید کند که نصب و اتصال آنها در محل، به حداقل عملیات نیازمند باشد. در این خصوص باید یادآوری کرد که معمار طراح می بایستی از اول شکل یابی طرح، پیمون طرح خود را با پیمون واحد بهداشتی هماهنگ کند و مراقب کار گذاشتن دقیق و صحیح لوله و مجاری بهداشتی باشد. این عناصر بهداشتی در دو نوع متفاوت تولید می شوند:

۱- عناصر یا قطعات بهداشتی قوطی شکل، که لوله های لازم در درون آنها قرار می گیرند و دارای نمای خارجی پرداخت شده هستند.

۲- شبکه بهداشتی فاقد پوشش که بین دو جدار نصب می شود.



شکل ۲: عنصر بهداشتی، در زوربخ



شکل ۳: سلول های سبک برای حمام، سیستم sudaviation فرانسه

## ۵. اندازه سرویس های بهداشتی قابل حمل:

توالت های قابل حمل برای استفاده یک فرد به اندازه کافی بزرگ هستند، معمولاً یک مستطیل است با عرض ، حدود ۹۰ سانتی متر (۳۵ اینچ ) و طول ۲۱۰ سانتی متر (۸۳ اینچ ). واحدها دارای ساختار و سازه مستقل هستند که استحکام و مقاومت آنها توسط سنگینی و وزن مخزن ضایعات تقویت می شود و معمولاً دارای یک مایع ضد عفونی کننده و رفع کننده بوی بد هستند. بیشتر آنها شامل درب قفل شو ، تهویه نزدیک سقف، و یک لوله ونت برای مخزن هستند. هنگامی که باد می وزد فشار کمی بالای لوله ونت ایجاد می شود که باعث مکیده شدن بو به سمت بیرون می گردد. درپوش باز توالت جریان معکوس دارد و بو را به بیرون مخزن هدایت می کند.

مشخصات نمونه:

مجموع وزن : ۹۰ کیلوگرم - ۱۱۰ کیلوگرم

مجموع عرض : ۱۱۶۶ میلی متر

مجموع عمق : ۱۲۱۵ میلی متر

مجموع ارتفاع : ۲۳۱۶ میلی متر

ارتفاع درب : ۱۹۷۵ میلی متر

عرض درب : ۶۳۹ میلی متر

## ۶. تغییرات در ساختار سرویس های بهداشتی قابل حمل:

مدل های جدیدتر شامل کاغذ توالت و گاهی اوقات، پاک کننده ضد باکتری دست می باشد. امروزه رایج شده است در توالت های قابل حمل ، سینک شستن دست ها به صورت روشویی دوقلو طراحی شود. این جایگاه سینک مجهز است به یک تلمبه پازن که آب را برای شستن دستها پس از استفاده از توالت توزیع می کند . ممکن است مجهز به صابون و حوله نیز باشد. چیز دیگری که متداول شده جفت و یکی شدن توالت های قابل حمل بر روی تریلرهاست که عموماً به عنوان "تریلر توالت" شناخته شده است. این تریلرها به طور معمول تشکیل شدند از ۱-۲ پیکربندی توالت با قابلیت شستشوی دست برای استفاده کنندگان و دارای جایگاه شستن دست یا یک بشکه پلاستیکی پر از آب هستند. این

تریلرها اغلب در زمین های کشاورزی و یا در سایت های ساخت و ساز جاده دیده می شوند. این دستشویی ها ، ایده آل هست برای شرایط گارگرانی که به صورت سیار کار می کنند. با این حال، این ترکیب ثابت مشکلاتی را ایجاد کرده است. در بیشتر توالت های قابل حمل مدرن مخزن زباله برای مقابله با مشکل ترشح و ریزش نا مناسب است در حالی که مخزن زباله با یک یدک پایین تر از سطح جاده کشیده می شود. همچنین، هنگامی که یدک کشیده می شود، باد شدیدی به واسطه ونت ها وزیده می شود که باعث ایجاد تندباد می شود که این تندباد روی اعضای داخلی تاثیر می گذارد و موجب می شود رول های کاغذ توالت اگر محکم نصب نشده باشند به بیرون پرتاب شوند.

توالت های قابل حمل لوکس 'نیز وجود دارد. آنها معمولا در تریلرهای بزرگ "دفتر مانند" نصب شده اند و یا از کانتینرهای قابل حمل ساخته شدند . آنها شامل هر شرایط مناسبی که یک توالت عمومی باید داشته باشد از قبیل آب جاری، سیفون توالت ، جایگاه های ویژه، توالت، آینه، روشنایی، و حتی تهویه هوا و آب گرم در تعدادی از موردها را دارا می باشند. با این حال، این تجملات در قیمت این تریلر ها لحاظ شده و هزینه آنها را چندین برابر بیش از یک توالت قابل حمل معمولی برای خرید و یا اجاره کرده است. آنها عموما در مراسم ازدواج، مراسم بلند پایه/ سازمان های خیریه و فیلمبرداری فیلم ها یافت می شوند.

#### ۱.۶. مواد شیمیایی سرویسهای بهداشتی قابل حمل:

در توالت های قابل حمل اغلب از یک ماده شیمیایی جهت کاهش بو (رفع کننده بوی بد) در بخش مخزن استفاده شده. این ماده شیمیایی به طور معمول به رنگ آبی است اما در اثر فعل و انفعال با فاضلاب انسانی به رنگ سبز تبدیل می شود. این رنگ سبز نشان میدهد که مواد شیمیایی دیگری در جلوگیری از بو موثر است. برای خنثی کردن بو اغلب مواد شیمیایی فرمالدئید (مومیائی مایع ) مورد استفاده هستند . این روش گندزدایی در توالت های قابل حمل، گازها و بخار سمی آزاد می کند. مواد شیمیایی متکی بر فرمالدئید در تداخل با باکتری های موجود در توالت ، وقتی که ضایعات پایین تفکیک می شود گازهای بودار آزاد می کند. استثناء قابل توجه در فرمول متکی بر فرمالدئید در کالیفرنیا است که استفاده از این فرمول شیمیایی را در توالت های سیار RV و مانند آن را به علت تداخل با عملیات فاضلاب گیاهی منع می کند. آنزیم سازگار با محیط زیست بسیار بیشتر برای تجزیه کردن

ضایعات استفاده می شود در حالی که آنها بوی معطر آزاد می کنند. این آنزیم از باکتری هایی که باعث تجزیه ضایعات می شوند ممانعت نمی کند ، در حقیقت به تجزیه ضایعات توسط خودشان کمک می کند. برای اینکه در آن مستقیماً بوی نامطبوع توالت توزیع نمی شود بسیار کمتر نسبت به راه حل های سنتی مبتنی بر فرمالدئید قابل اجراست. فرم بسیار قدیمی تر از توالت های قابل حمل شیمیایی اب قلیایی است. آب قلیایی در " خانه های دور افتاده چوبی " قدیمی برای جلوگیری از انتشار بو مورد استفاده قرار می گرفت. بعد از استفاده یک شخص از توالت های قابل حمل بایستی یک مقداری از آب قلیایی به داخل مخزن موجود پاشیده میشود. آب قلیایی می تواند خطرناک و خورنده پوست باشد و امروزه به ندرت استفاده می شود.

### ۲.۶. مزایای استفاده سرویسهای بهداشتی قابل حمل:

هر چند گران تر از یک توالت استاندارد در فضای باز دائم هستند، توالت های قابل حمل چند مزایای قابل توجه دارند که غالباً مربوط می شود به قابلیت حمل و انتقالشان، به عنوان نمونه آنها خود کفا و برون بی نیاز هستند و می توانند تقریباً در هر مکانی قرار بگیرند. آنها به مشتریان توسط شرکت هایی که تضمین می کنند پاکیزگی و بهداشت خودشان را به عنوان یک قاعده و قانون (دارای زهکش فاضلاب، تمیز و پاکیزه، ضد عفونی شده، و گندزدا و تقلیل کننده بوی بد به طور منظم) اجاره داده می شوند. این است که به طور معمول اجاره یک توالت قابل حمل از استخدام یک نفر برای تمیز کردن دستشویی ثابت به طور هفتگی ارزان تر است. از آنجا که آنها به لوله ها پلمپ نیستند مسدود نمی شوند، اما ممکن است اگر به اندازه کافی تخلیه نشده باشند، سرریز شوند. توالت های قابل حمل تنها می توانند در پشت یک کامیون وانت کشیده شوند، و برخی از شرکت های بزرگ مانند Paccar Inc کامیون های خاص برای این منظور تولید می کنند. به طور متوسط توالت های قابل حمل قادر هستند به نگهداری فاضلاب به اندازه کافی برای ۷ نفر در طول یک هفته و ۴۰ ساعت کار قبل از رسیدن به شرایط غیربهداشتی.

### ۳.۶. معایب سرویسهای بهداشتی قابل حمل:

از آنجا که توالت های قابل حمل ثابت و پلمپ نیستند، در آنها زباله و ضایعات در داخل توالت نگه داشته می شود، و اگر به درستی تمیز نشده و یا مفرط استفاده شده باشند این می تواند به بوی فاضلاب منتهی شود. همچنین ممکن است

آنها به صورت یک موضوع نامناسب در بیشتر کشورها به نظر برسند، که برخی از آنها منع استفاده از توالت های قابل حمل را بدون کسب پروانه مخصوص از شهر یا شهرداری دارند.

نقطه ضعف دیگر این است که بسیاری از توالت های قابل حمل قابل استفاده برای صندلی چرخدار نیستند، به این معنی که افراد معلول که از صندلی چرخ دار استفاده می کنند ممکن است مشکل استفاده از توالت های قابل حمل را داشته باشند، بسیاری از توالت های قابل حمل برای جا دادن یک صندلی چرخدار به اندازه کافی بزرگ نیستند.

#### ۴.۶. مکانهای مورد استفاده:

آنها اغلب در سایت های فضای باز کاری ، به خصوص سایت های ساخت و ساز، مزارع، دامداری ها، سایت های اردوگاهی و بانک های بزرگ استفاده می شوند ، توالت های قابل حمل سیستم تخلیه فاضلاب و رعایت بهداشت را در گردهمایی های بزرگ از قبیل جشنواره های موسیقی در فضای باز مهیا می کنند.

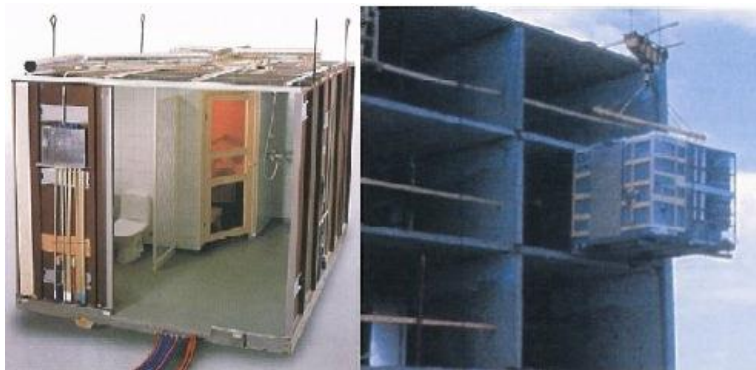
#### ۷. حمام های پیش ساخته و فضاهای بهداشتی ساخته شده از GRP

دستشویی و حمام مونتاز پیش ساخته شده از GRP در اروپا و همچنین در امریکا و آسیا به خوبی شناخته شده است. این واقعیت است که حمام یکی از کوچکترین اتاق های یک خانه است، و یکی از مهمترین قسمت های خانه است. عناصر فشرده برای ساخت و ساز، لازم است که ضد آب مناسب بوده و دارای کنترل کیفیت دقیق باشند.

مزایای واحدهای حمام پیش ساخته عبارتند از:

- به کیفیت بالاتر و ضایعات پایین تر مواد و مصالح منجر می شود
- بهبود بهره وری نیروی کار در سایت
- کاستن کار تر (مرطوب) به ویژه در حمام و نیاز کم به تمیز کردن کار در کارگاه
- کیفیت بهتر در عایق بودن تولیدات در محیط کارخانه
- تعمیر و نگهداری را می توان در داخل واحد و نه از واحد مجاور انجام داد
- امتیاز ساخت زیاد

این مزایا منجر می شود به صرفه جویی قابل توجهی در هزینه برای توسعه دهندگان، محصول با کیفیت بالا و سازگار برای طراحان و کنترل کیفیت ساده تر برای پیمانکاران.



شکل ۴: حمام پیش ساخته و مونتاژ آن

ایده حمام پیش ساخته نمی تواند متعلق به یک شخص خاص و جدید باشد، حق ثبت اختراع ایالات متحده به شماره ۲,۲۲۰,۴۸۲ مربوط به حمام پیش ساخته است. فرم به دست آمده در سال ۱۹۴۰ واصل شده توسط نویسنده آن R.B.Fuller در سال ۱۹۳۸، و منتشر شده توسط ویکی پدیا، که R.B.Fuller آلومینیوم را بخاطر وزن سبک آن، استحکام بالای آن و دوام طولانی مدت آن انتخاب کرده است. اینها مسلما از عواملی هستند که هزینه تولید اولیه را جبران می کنند. آلومینیوم نیز انتخاب منطقی بود در صورتیکه خانه ها در کارخانه هواپیما سازی ساخته می شدند ، که بعد از جنگ جهانی دوم ظرفیت مازاد قابل توجهی صرف این موضوع شد.

در حالی که بتن با وزن کم یک ماده مناسب برای ساخت مدرن واحد های حمام پیش ساخته است، استفاده از GRP یک مزیت مناسب قابل توجهی دارد، برای مثال در واحد حمام  $1/7 \times 2/4$  متر، وزن بتن ۲۵۰۰ کیلوگرم است (با لوازم جانبی) ، در حالیکه نمونه ساخته شده از GRP ، از همان نمونه مشابه تنها ۴۵۰ کیلوگرم وزن دارد.

علاوه بر این ساخت و ساز سریعتر و آسان تر، سطوح GRP مزایای قابل توجهی برای به طور منظم تمیز کردن و خدمات و سرویس کردن فضاهای بهداشتی در مراکز مراقبت های بهداشتی، هتل ها و مکان های عمومی (خانه سالمندان، خوابگاه دانشجویی، مکان های اجتماعی، مکان های نظامی، و غیره.) ایجاد می کنند.

در اروپا، ALTOR INDUSTRIE به عنوان یکی از قابل توجه ترین عناصر بازار در استفاده از GRP برای تولید و ساخت حمام های پیش ساخته معرفی شده است. ALTOR INDUSTRIE طراح برجسته و پیشتاز، تولید کننده و نصاب موجود برای نصب حمام برای بیش از ۳۰ سال، به خصوص در فرانسه و انگلستان است. علاوه بر برنامه های کاربردی مسکن، به نظر می رسد مشتریان صنعتی مانند Alston (قطار)، Aker Yards (کشتی های کروز) و Accor (هتل ها) راغب هستند به انتخاب بدنه حمام های ALTOR INDUSTRIE، که راه حل های مناسبی را برای توسعه آنها ارائه می دهد.

مفهوم ALTOR INDUSTRIE بسته ی حمام پلی استر است که مطابق با استانداردهای روز است:

• رزین با طبقه بندی مقاومت در برابر آتش

• روکش ژلاتینی برای بهداشت و تمیز کردن آسان

• کفپوش ضد لغزش

نمونه کارهای محصولات ارائه شده توسط ALTOR INDUSTRIE شامل بیش از ۱۵ خط محصولات تجاری است که شرح مفصل و جزئیات کامل آن در وب سایت شرکت ارائه شده است. چیدمان مختلف اجزای حمام های پیش ساخته بواسطه عملکرد آنها عبارتند از:

- عملکرد واحد (دوش)

- عملکرد دوگانه (دوش / سینک)

- عملکرد سه گانه (توالت، دوش / حمام، سینک)

- دسترسی غیر فعال (توالت، WC، دوش، سینک)









شکل ۵: حمام پیش ساخته "Oasis" یک نمونه از محصولات INDUSTRIE

شرکت سوئدی HKF که وابسته به شمال اروپا است ظرفیت تولید ۳۵۰۰۰ واحد در سال را دارد و تولید بخشی از آن با استفاده از مواد GRP می باشد، از جمله الگوی SMC مورد استفاده است. یک واحد حمام کامل را می توان به راحتی توسط دو نصاب آموزش دیده ظرف ۴ تا ۵ ساعت نصب کرد. دستشویی و حمام پیش ساخته HKF توسط SGS (سوئیس) و Intertek انگلیس آزمایش شده و توسط VTT، که یک موسسه صدور گواهینامه در سطح جهانی و آزمایشگاه های معتبر بین المللی در فنلاند است، تایید شد است. اخیراً در سال ۲۰۱۰ ایالات متحده اجازه توسعه تولید و ساخت بهتر و موثرتر آن را در شمال و جنوب بازار امریکا صادر کرده است. HKF در شمال اروپا قادر به نصب ۱۰۰ واحد در کمتر از ۳۰ روز است. (پروژه UHU هلسینکی ، فنلاند) . علاوه بر فعالیت در اروپا و ایالات متحده آمریکا، HKF شمال اروپا محصولات خود را در چین و روسیه توسعه می دهد.





شکل ۶: حمام پیش ساخته GRP، شرکت HKF شمال اروپا (سوئد)

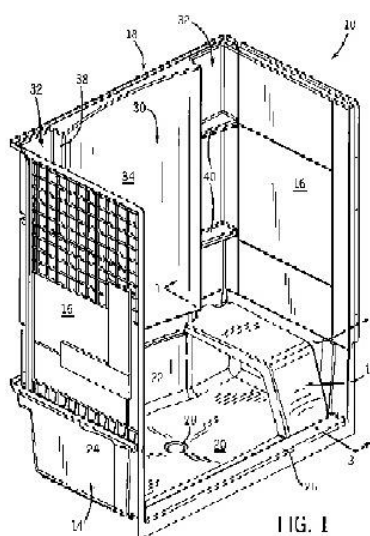
در ایالات متحده آمریکا، قالب ریزی فشرده و متراکم از SMC با علامت تجاری VIKRELL برای تولید حمام های پیش ساخته GRP استفاده می شود، و مانند یک بسته و پکیج توسط گروه STERLING Plumbing و بخشی از شرکت KOHLER آماده شده اند. قالب ریزی متراکم که تحت فشار ۱۵۰۰ تا ۱۸۰۰ تن در ۳۵۰°F ساخته شده است.





شکل ۷: نصب و راه اندازی عناصر پیش ساخته شده GRP، توسط KOHLER ساخته شده از قالب سازی فشرده تیپ SMC تولیدات VIKRELL

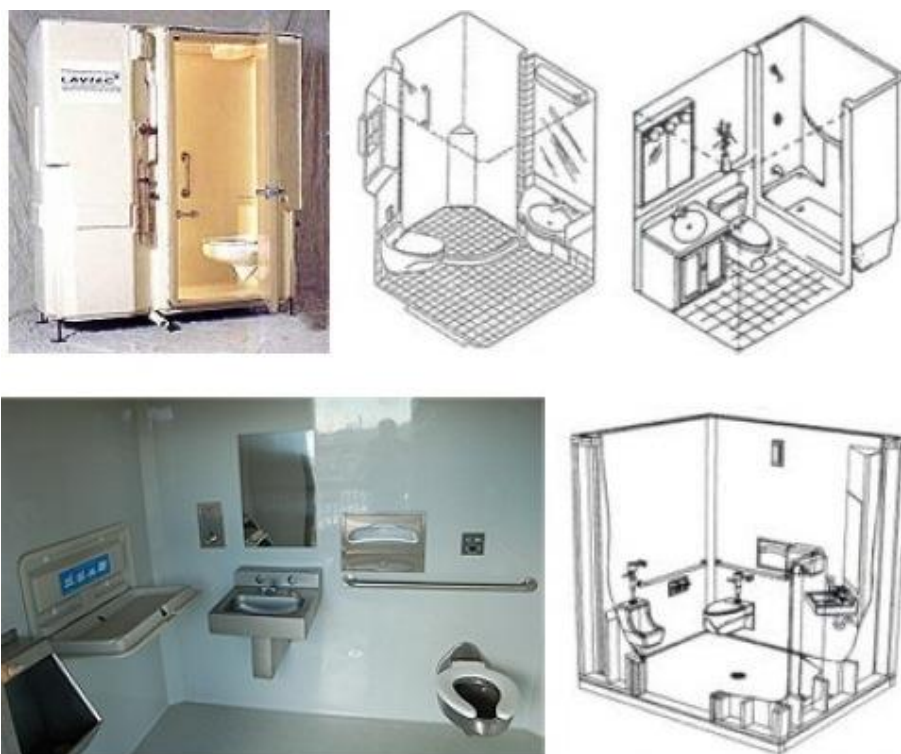
نه تنها کف، دیوارها و سقف از قالب های فشرده ی تولیدات VIKRELL SMC ساخته شده اند، بلکه برخی از بخش های دیگر از فضاهای داخلی حمام مانند قفسه ها و محل نشستن ها نیز از این قالب ها ساخته شده اند.



شکل ۸: حمام بین المللی دارای جایگاه نشستن پیش ساخته GRP

Amtech ایالات متحده که یکی از بزرگترین شرکت های دارای کامپوزیت های مجوف در سواحل غرب است ، دارنده حق ثبت اختراع و امتیازنامه LAVTEC Solutions برای روش های سیستم های حمام مدولار است. سیستم های مدولار LAVTEC Solutions از سقف تا کف با پشم شیشه بدون درز و یکپارچه ساخته شده اند که خسارت و آسیب های ناشی از آب و رطوبت به آن غیرقابل نفوذ است. حمام و سرویس های بهداشتی از ۱/۵ اونس حصیر رشته

ای خرد شده و رزین های پلی استر و مواد ضد حریق و ضد آب ساخته شده اند. علاوه بر ابعاد استاندارد Amtech ، واحدهای سفارشی مطابق نیازهای فردی مشتری ارائه می دهد. این طرح ها برای پارک ها یا مناطق تفریحی کاربرد دارند و بسیار در دسترس و قابل استفاده می باشند.



شکل ۹: ساخت و سازه های بدون درز Amtech

همچنین یکی دیگر از شرکتهای ایالات متحده آمریکادر صنعت پیش ساختگی Mortenson می باشد که در زمینه طراحی و تولید انواع بخشهای ساختمان از جمله حمام و آشپزخانه پیش ساخته به دو صورت دیوارهای بتنی و دیوارهای Drywall فعالیت دارد. اجرای آن در ۳ مرحله کلی : پوسته و دیواره حمام- اجرای تجهیزات زیربنایی برقی و مکانیکی و نهایتا نسیبیت و فینیشینگ انجام می شود. نمونه ای از این تولید را در پروژه بیمارستان Saint Joseph می توان دز شکل ۱۰ مشاهده نمود:





شکل ۱۰: ساخت و نصب حمام بیمارستان saint joseph

نتایج اقتصادی حاصل در مقایسه دو حالت پیش ساخته و درجای سرویس پیش ساخته در این پروژه به شرح جدول زیر می باشد:

مقایسه دو سیستم پیش ساخته و درجای حمام	
کاهش زمان پروژه	۵۲ روز کاری
کاهش هزینه های غیرمستقیم	۳/۱ میلیون دلار
هزینه های مستقیم اجرا	۴/۶٪ دستمزدها
کاهش نیروی انسانی کل	۲۷۷۰۰ ساعت
کاهش حوادث سایت	۴ حادثه
صرفه جویی حاصل	۱/۴ میلیون دلار
نسبت سود به هزینه : 1.29	

در آسیا، شرکت COZY (چین) به عنوان تولید کننده ی پیشتاز و برجسته واحدهای حمام و سرویس بهداشتی پیش ساخته در چین نام برده شده است. علاوه بر این، COZY توسط دولت به عنوان "بنیاد ملی ساخت مسکن R&D" به رسمیت شناخته شده و درگیر طراحی بر روی واحد حمام بر اساس استانداردهای ملی است. تولید سالانه COZY در حال حاضر به بیش از صد هزار در سال می رسد. پس از ساخت و تولید دو کارخانه جدید در ووهو و چونگ کینگ، COZY به عنوان بزرگترین کارخانه تولید بدنه حمام پیش ساخته در جهان، با تولید سالیانه پانصد هزار دستگاه در سال مناسب

خواهد بود. COZY بیش از ۴۰ دفتر فروش، ارائه به موقع و خدمات پس از فروش ایجاد کرده است. واحد حمام COZY در بیش از ۲۰ کشور و ۱۵۰ شهرستان داخلی مورد استفاده قرار گرفته است. در آوریل ۲۰۰۸، حمام پیش ساخته COZY در مرکز پخش Linglong در بازی های المپیک پکن نصب شد و امکانات بهداشتی درجه یک با عملکرد موفقیت آمیز ارائه گردید. COZY سهم بازار خود را بیش از ۵۰٪ برآورد می کند. کف، دیوار و سقف حمام ها از فشرده سازی و متراکم کردن ۲۰۰۰ تن SMC تحت فشار ۳۰۰۰ تنی دستگاه ها ساخته می شود. واحد های حمام می تواند به صورت یک بسته و یا به شکل یک مجموعه کامل، مونتاژ و تولید شوند. یک واحد حمام به شکل یک بسته فقط با ۲ کارگر ظرف مدت ۴ ساعت تکمیل می گردد. به طور کلی، یک واحد حمام معمولی COZY را می توان به طور کامل توسط ۲ کارگر در ۴ تا ۶ ساعت نصب نمود.



شکل ۱۱: نصب و راه اندازی حمام پیش ساخته COZY ، GRP (چین)



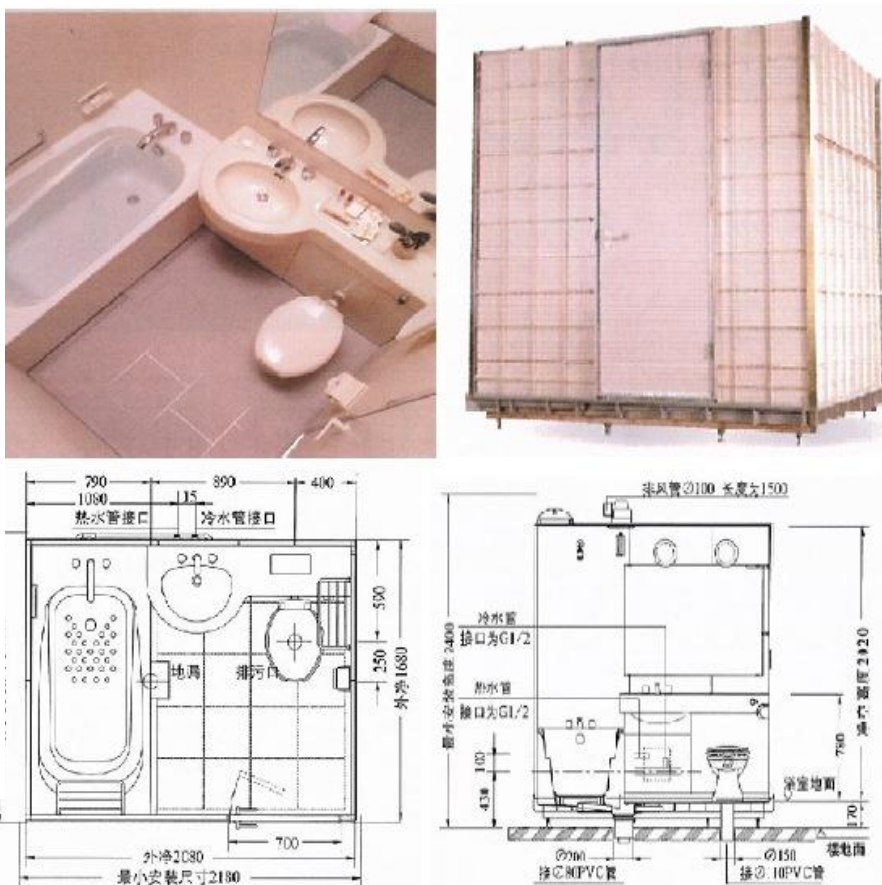
شکل ۱۲: نمونه محصولات حمام پیش ساخته COZY .GRP (چین)

یکی دیگر از تولید کننده های چینی در زمینه حمام و سرویس های بهداشتی پیش ساخته ی ساخته شده با قالب گیری SMC و مواد GRP " شرکت توسعه علم و صنعت YUANDA " می باشد که تولید کننده سرویس های بهداشتی پیش ساخته در سه فرم تجملی و لوکس، ساده و معمولی و مطابق با مد روز می باشد.



شکل ۱۳: حمام پیش ساخته شرکت YUANDA (چین)

SMC برای تولید حمام و سرویس های بهداشتی پیش ساخته توسط شرکت محصولات ساختمانی " Framework Building Products Pte Ltd (سنگاپور) مورد استفاده قرار گرفته است ، اما در حال حاضر در وب سایت شرکت هیچ اطلاعاتی در مورد محصولات نمی باشد.



شکل ۱۴: حمام پیش ساخته ساخته شده از SMC، محصولات ارائه شده توسط " Framework Building Products Pte Ltd"

شرکت " Matsushita Electric Works " ژاپن به عنوان تولید کننده ، بیش از ۳۵٪ بازار حمام های پیش ساخته ژاپن رو پوشش می دهد. طرح های یکپارچه ساخته شده از پلی استر فایبر گلاس ، تنها با وزن ۳۵۰ کیلوگرم تولید می شوند با تجربه نصب و راه اندازی بیش از ۳۰۰۰۰۰۰ واحد در ژاپن و همچنین خارج از کشور.





شکل ۱۵: حمام پیش ساخته ساخته شده از SMC، محصولات ارائه شده توسط "Matsushita Electric Works"

اینگونه محصولات را میتوان در توکیو دید، به عنوان مثال، در هتل اقتصادی KAZUSAYA که در بخش مرکزی توکیو از سال ۱۸۹۱ واقع است.



شکل ۱۶: حمام پیش ساخته ساخته شده از GRP، نصب در هتل KAZUSAYA، توکیو، ژاپن

در استرالیا، حمام پیش ساخته ی دارای کف و دیوارها و سقف پیش ساخته توسط شرکت "PUB bathrooms" تولید می شود بسته به اندازه و مجموعه، وزن هر واحد بین ۹۰ تا ۳۰۰ کیلوگرم است.



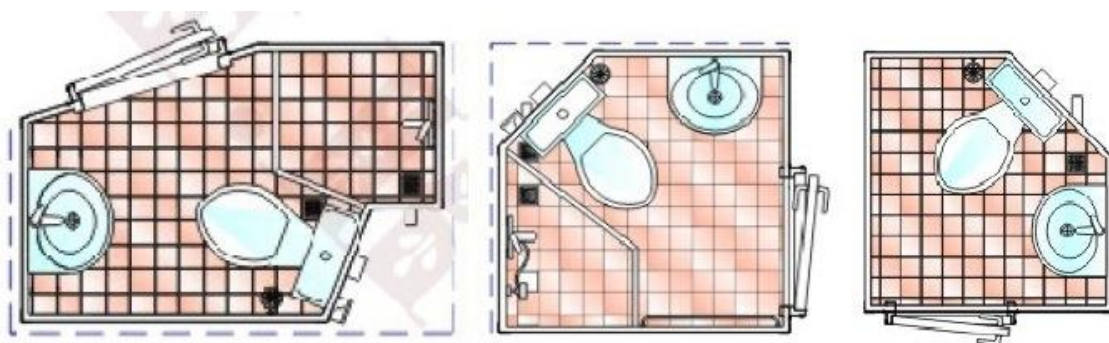
شکل ۱۷: حمام پیش ساخته ارائه شده توسط PUB استرالیا

یکی دیگر از تولید کننده های دوش و حمام پیش ساخته ی تولید شده از مواد GRP در استرالیا شرکت "Add-A Bathroom" است. قسمت هایی از آن از جمله سقف و کف و دیوارها با روکش ژلاتینی پوشش داده شده است. حمام ها از مونتاژ بسته های ۶ واحدی تولید می شوند.



شکل ۱۸: مونتاژ و بسته بندی حمام پیش ساخته ارائه شده توسط Add-A Bathroom (استرالیا)

در روسیه، حمام و سرویس‌های بهداشتی پیش ساخته تنها برای کشتی‌های کروز توسط شرکت "ARIS and GESER" تولید می‌شود. که به علت استحکام بیشتر، از GRP استفاده نمی‌کنند، در روسیه استاندارد های FR به کار برده می‌شود که دارای اعتبار در اروپا و آسیا می‌باشد. FR روسیه به روش‌های آزمایشگاهی آزمایش شد و اثبات شد که قطعات GRP تنها به ارائه سختی و دوام قادرند، اما ویژگی FR غیر قابل اشتعال بودن را نیز مد نظر دارد. البته محصولات پاسخگوی چنین سطح بالایی از FR را با ارائه گواهینامه DNV and Lloyds فراهم خواهند کرد.

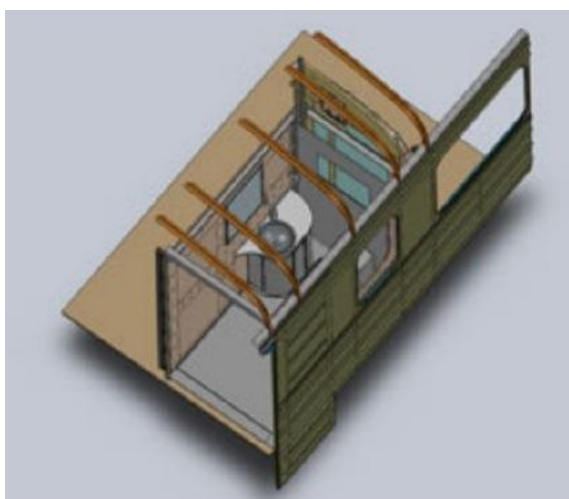


شکل ۱۹: نمونه‌هایی از حمام پیش ساخته ارائه شده توسط ARIS and GESER (روسیه)



شکل ۲۰: دستشویی و حمام پیش ساخته شده توسط ARIS and GESER (روسیه)

در همان زمان، شرکت هایی در روسیه وجود داشتند که از GRP برای عناصر مختلف واحد های توالت برای قطارهای مسافرتی مانند VOYAGE (مسکو) و COMPOSITE-GRUPP (مسکو) استفاده می کردند ، بنابراین در روسیه خیلی محدود به ساخت واحدهای بهداشتی پیش ساخته مشابه ارائه شده در دیگر کشورها پرداخته می شود. نکته دیگر این است که در روسیه محدودیت اجرا در فن آوری تولید بالاتر مانند قالب ریزی و فشرده و متراکم سازی SMC وجود دارد که ساخت و تولید ترکیبات SMC از سال ۲۰۱۱ در روسیه آغاز شده است، به طوری که هنوز در آنجا مواد خام و امکانات قالب ریزی و فشرده سازی مناسبی در دسترس نیست و تغییراتی در نیمه دوم سال ۲۰۱۲ و آغاز سال ۲۰۱۳ در روسیه آغاز شده است.



شکل ۲۱: توالت مسافرتی نمونه با مواد GRP (دیوارها) طراحی شده توسط VOYAGE (مسکو)



شکل ۲۲: توالت مسافرتی نمونه با مواد GRP (قاب کف، لگن دستشویی، قفسه ها و غیره) تولید شده توسط COMPOSITE-GRUPP (مسکو)

اینگونه محصولات به نظر می آید از محصولات هیبریدی تشکیل شده است که شامل ساندویچ پانل، کامپوزیت، سازه فلزی واحدهای توالت سیار تولید شده توسط Clagi – Coplass (رم ایتالیا) می باشد. این برند معروف بیش از ۳۰ سال در بازار اروپا کار می کند که تنها از HLU استفاده نمی کند بلکه از RTM، تزریق خلاء و فن آوری های قالب ریزی و متراکم سازی با روکش ژلاتینی، رزین های پلی استر عمدتاً به عنوان مواد خام و همچنین رزین های فنولیک استفاده می کند.



شکل ۲۳: نمونه هایی از سیستم توالت سیار مسافرتی تولید شده توسط CLAGI-COPLASS (رم ایتالیا)



شکل ۲۴: جابه جایی واحد حمام پیش ساخته به موقعیت مورد نظر در ساخت و ساز



## ۸. معرفی واحد حمام پیش ساخته (PBU) :

حمام یکی از مهمترین عناصر متمرکز کار در ساختمان است که با تمام فعالیت های ساخت ساختمان از قبیل ضد آب بودن، لوازم تزئینی، لوله کشی، بهداشتی و کارهای برقی و ... تا خاتمه ساختمان درگیر است. ساخت یک حمام مستلزم یک سری استانداردهای بسیار بالا از مهارت و ساخت، به خصوص از نظر عایق و ضد آب بودن می باشد. در هر زمانی نباید هیچ نشت آبی وجود داشته باشد که این امر باعث ایجاد هزینه و مشکلات و عوارض جانبی بعد از آن می شود. بازسازی مستلزم برداشتن کاشی های موجود و مجددا استفاده از سیستم ضدآب و کاشی کاری جدید می باشد. واحد حمام پیش ساخته (PBU) با استفاده از روش نصب خشک ساخته شده است. هر واحد در کارخانه مونتاژ شده و برای نصب به سایت مورد نظر تحویل داده می شود. سه نوع متداول از واحد حمام پیش ساخته وجود دارد:

الف- کامل از بتن پیش ساخته، ساخته شده

ب- دیوار پانل های فلزی و سینی کف بتن

ج- دیوار تخته سیمان و سینی کف بتنی یا کف فایبر گلاس

این حمام ها به سایت مورد نظر طبق فرم زیر تحویل داده می شوند:

الف- پانل های دیوار و سینی کف در کارخانه به صورت یک یونیت و واحد کامل مونتاژ می شوند.

ب- پانل های دیوار و سینی کف به طور جداگانه در کارخانه ساخته می شوند و در محل پروژه به یکدیگر سوار و نصب می شوند. این گزارش تمرکز دارد بر روی حمام های پیش ساخته PBU که به طور کامل در کارخانه مونتاژ شده است. همه اتصالات و روی هم سوار شدن ها، برای دستیابی به کیفیت بهتر و بهره وری بالاتر در کارخانه انجام می شود.



شکل ۲۵: سیستم های پیش ساخته حمام

## ۱.۸. مزایای PBU :

۱- صرفه جویی در زمان

زمان ساخت می تواند کوتاه شود به طوری که پروسه ساخت واحد پیش ساخته PBU می تواند به طور موازی در کارخانه انجام شود در حالی که دیگر فعالیت های محل پروژه در حال پیشرفت است.

تنها سه الی چهار کارگر نیاز است که در نصف روز یک واحد پیش ساخته PBU در محل پروژه نصب شود.

۲- کاهش نیاز به کارگران ماهر

در سایت پروژه نیاز به حضور کارگران ماهر نمی باشد.

۳- کیفیت بالا و داشتن انتخاب های متنوع از نمونه های مونتاژ شده

کنترل کیفیت دقیق در کارخانه کیفیت برتر و یکنواختی را تضمین می کند.

بازدید و تایید از نمونه اولیه، عامل بالقوه کیفیت است و مشکلات نصب و راه اندازی در سایت را از بین می برد.

امکان انتخاب گسترده از محصولات بر اساس درخواست همه مشتری ها.

۴- آماده نصب

تحویل و نصب سریع حمام پیش ساخته بعد از انتخاب محصول.

## ۲.۸. ساخت PBU :

این سرویس های بهداشتی PBU به دو صورت ساخته می شوند: ۱- از بتن حجمی پیش ساخته ۲- دیوار های از

جنس پانل فلزی با سینی کف بتنی

۱- نوع ۱: کف: بتن - دیوار: بتن

## ترتیب تولید در کارخانه به شرح زیر است:



۲- آماده سازی و بهبود بتن و انبار کالا



۱- قالب گیری پوسته بتن



۴- کاشی کاری



۳- پیاده کردن سیستم ضد آب برای دیوارها و



۷- واحد تکمیل شده



۶- کنترل کیفیت



۵- اتمام نصب و اتصالات

شکل ۲۶: مراحل ساخت سرویس بهداشتی IPBU Dragages سنگاپور



دنباله ای از نصب PBU در سایت به شرح زیر است:



۱۰- عمل بالا بردن PBU

۹- نقل و انتقال واحدهای PBU به سایت



۱۳- تنظیم نهایی

۱۲- عمل بالا بردن PBU به محل

۱۱- آماده سازی برای دریافت



شکل ۲۷: واحد های تکمیل شده آماده برای تحویل

## ۲- نوع ۲: کف: بتن - دیوار: پنل های فلزی

مراحل تولید در کارخانه به شرح زیر است:

مرحله ۱: ریخته گری پایه های بتنی

مرحله ۲: دیوارها از ورق های فولادی گالوانیزه ساخته شده است و به همدیگر با فریم های فولادی مونتاژ و نصب

می شوند. خدمات مکانیکی و الکتریکی نیز در این مرحله کار گذاشته می شوند.

مرحله ۳: استفاده از عایق آب در دیوارها و کف. اولین آزمایش نشت آب، قبل از پایان نصب و مونتاژ دیوارها و کف

انجام می شود.

مرحله ۴: نصب وسایل و ابزارهای بهداشتی نظیر دستشویی و مخزن آب. زمانی واحد PBU تکمیل شده که محفوظ

و آماده برای تحویل به سایت مورد نظر باشد.



### محل قرارگیری داکت سرویس های بهداشتی:

محل قرار گیری داکت لوله های تاسیساتی برای سهولت و آسودگی از نظر تعمیر و نگهداری در آینده بسیار مهم است.

طرح ۱ نشان می دهد داکت لوله های تاسیساتی در کنار دیوار بتن مسلح قرار گرفته است. با چنین طرحی، نصب سرویس ها در زمان مرحله ساخت و ساز ساختمان دشوار است. همچنین برای کارگران جهت تعمیر یا نگهداری سرویس ها در آینده قابل دسترس نیست.



داکت سرویس ها در دسترس نیست بعد از آنکه در PBU در محل مورد نظر کار گذاشته شد.

محل PBU

شکل ۲۸: محل قرار گیری داکت توالت

طرح ۲ نشان می دهد داکت لوله های تاسیساتی سرویس بهداشتی در کنار اتاق خواب و اتاق مطالعه قرار گرفته و توسط یک دیوار تیغه ای خشک جدا شده است. بنابراین داکت برای تسهیل تعمیر و نگهداری در آینده قابل دسترس می باشد.



دیوار تیغه ای خشک

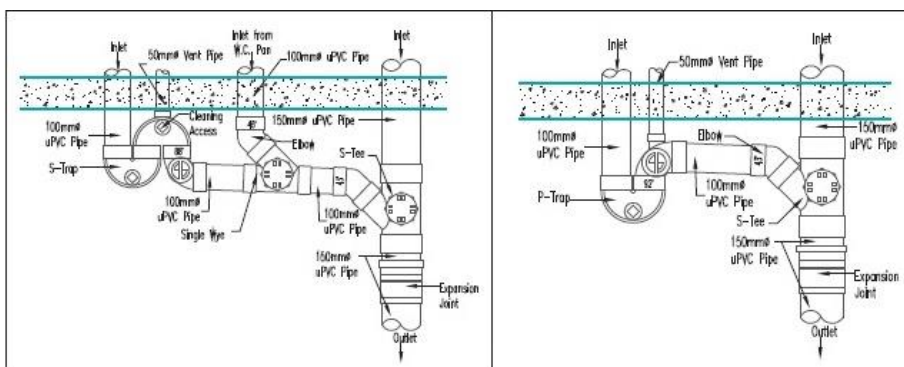
داکت عمودی برای تعمیر و نگهداری از اتاق خواب و یا اتاق مطالعه قابل دسترسی است

## انواع زانویی مستراح:

هر دو شیوه اجرایی متعارف زانویی توالت های معمولی و زانویی کف کم عمق می تواند در سرویس های PBU مورد استفاده قرار گیرد.

### ۱- شیوه متعارف اجرای زانویی مستراح در کف

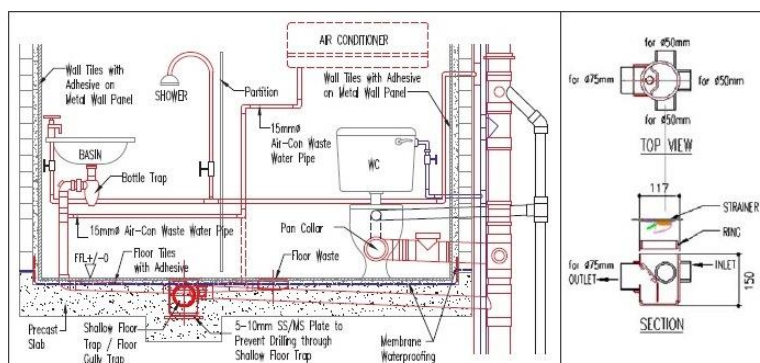
مطابق روشی که برای اجرای زانویی توالت متعارف است، لوله ای بهداشتی در زیر دال واحد حمام متصل می شوند.



شکل ۲۹: اجرای زانویی توالت

### ۲- زانویی مستراح کم عمق برای سرویس های PBU

زانویی مستراح کم عمق و لوله های بهداشتی بهتر است در حین نصب در داخل قطعه PBU استفاده شوند. آنها به صورت افقی به بدنه تخلیه اصلی چاه متصل می شوند. با اجتناب از در معرض دید قرار دادن لوله های بهداشتی بد منظر در زیر بدنه، واحد پیش ساخته به شکل حمام های معمولی دیده می شود. همچنین در آینده می توان تعمیر و نگهداری را به سهولت انجام داد و همینطور هیچ لوله بیرون زده ای نسبت به واحد مسکونی وجود نخواهد داشت. سازنده های ساختمان به استفاده از سیستم زانویی های با کف کم عمق موافقت و کارفرماها نیز از این سیستم برای سرویس های پیش ساخته PBU استفاده می کنند.

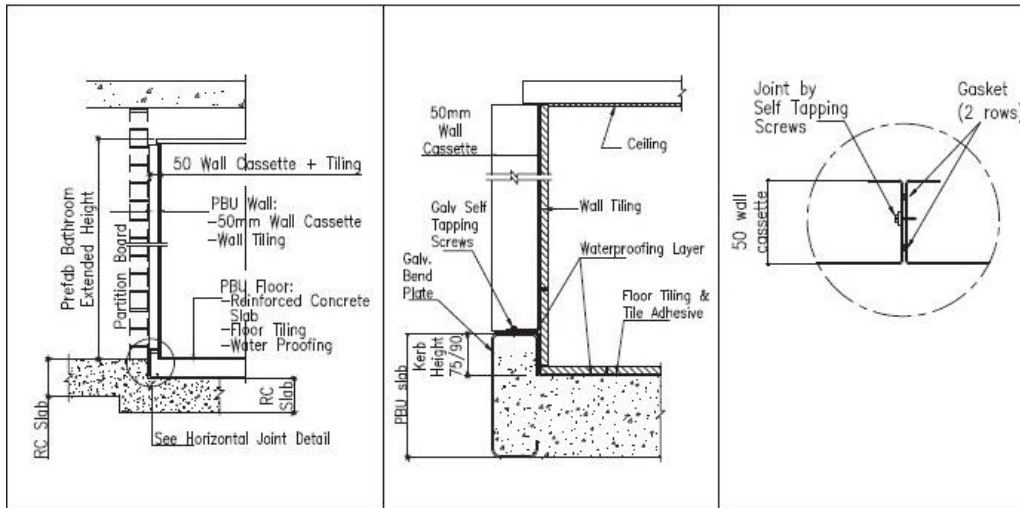


شکل ۳۰: اجرای زانویی مستراح کم عمق

## اتصالات و عایق آب:

اتصالات و مفاصل افقی بین کف و دیوار برای پانل فولادی و کف بتنی بصورتی مورد قبول است که در دیتیل های

زیر نشان داده شده است.



مقطع بین پانل فولادی و کف بتنی

اتصال افقی بین پانل فولادی و کف بتنی

اتصال عمودی از پانل های

شکل ۳۱: اجرای اتصالات

## نوسازی و تعمیر:

### ۱- عمومی

صاحب خانه ها از تولید کنندگان و سازندگان PBU راهنمایی و مشورت می خواهند ، و یا از تعمیر و نوسازی پیمانکاران وابسته به شرکت های PBU استفاده می کنند. پیمانکاران نوسازی قبل از شروع به کار ، سیستم یا نوع سیستم PBU را بررسی می کنند. پیمانکاران نوسازی برای حل سوالات و مشکلات پیش آمده، با تولید کنندگان PBU همفکری و رایزنی می کنند.

### ۲- نصب و اتصالات روی دیوار

برای ثابت نگه داشتن لوازم تزئینی و جانبی روی دیوارهای PBU ساخته شده از پانل های فولادی، از پیچ و اتصالات فلزی ضد زنگ و یا از جنس گالوانیزه استفاده می شود. نباید از میخ هایی که به اندازه کافی محکم نیستند، برای نصب لوازم تزئینی و کاشی هایی که شکسته می شوند استفاده کرد. همین نکات ارائه شده برای تثبیت لوازم جانبی و تزئینی

روی پانل سقف نیز رعایت می گردد.



### ۳- دوباره کاشی کاری روی دیوار و کف:

زمان بازسازی سرویس های PBU که دیوارهای آن از پانل فلزی ساخته شده، نیاز نیست کاشی های اصلی از دیوار برداشته شوند. فقط از روش کاشی روی کاشی برای بازسازی و کاشیکاری مجدد استفاده می شود. با این حال توصیه می شود روی کاشی اصلی بیش از دو لایه کاشی کاری مجدد، اجرا نشود. اگر کف از بتن با سطح تمام شده کاشی ساخته شده باشد هیچ گونه آسیب و خرابی به لایه ضد آب نمی رسد. از این رو توصیه می شود، برای کاشی کاری مجدد کف از روش کاشی بر روی کاشی که روش بسیار مناسبتری است استفاده شود. صاحب خانه ها ترجیح می دهند از پیمانکاران نوسازی استفاده کنند که با سرویس های PBU آشنا هستند و کار بازسازی و تعمیر را به خارج از سرویس انتقال می دهند.

### ۴- تعویض کاشی های معیوب بر روی دیوار:

الف- کاشی ها با استفاده از چسب کار گذاشته شوند.

برای جایگزین کردن کاشی های معیوب و آسیب دیده که روی پانل فلزی گذاشته می شوند بهتر است از روش چسباندن استفاده شود. در این روش استفاده از چسب گرم برای چسباندن توصیه می شود.



قبل از برداشتن کاشی ها، دور تا دور منطقه آسیب دیده علامت زده می شود. از دستگاه تولید گرمای صنعتی برای

گرم کردن کاشی های معیوب استفاده می شود.



بعد از حرارت دادن به مدت ۱۰ دقیقه، هر کاشی را می توان با یک چکش با اولین شکاف لبه ها، کاشی معیوب را از سطح دیوار جدا کرد و برداشت.



بعد از برداشتن کاشی، برداشتن چسب های باقیمانده روی پانل فلزی با دستگاه تولید گرما و لیسه ادامه پیدا می کند. محدوده باید برای کار گذاشتن کاشی های جدید تمیز و آماده باشد.

#### ب- کاشیکاری با استفاده از ملات سیمان

برای جایگزین کردن کاشی های معیوب که روی پانل فلزی با استفاده از ملات سیمان کار گذاشته شده اند، شکستن هر قطعه به چند قطعه کوچک توصیه می شود. این کار به این روش انجام می شود که امتداد کناره های کاشی معیوب با قلم مخصوص تراشیده می شود. اگر پانل فولادی آسیب دیده باشد، آن قسمت از پانل آسیب دیده بریده می شود و با یک پانل جدید با روکش حفاظت شده در بابر خوردگی، در تمام لبه های برش تعویض می شود. قسمت های تعویض شده ی پانل با یک شبکه فایبر و لایه ضد آب پوشیده می شود. کاشی های جدید بعد از تعمیر با استفاده از ملات سیمان کار گذاشته می شوند.

#### سرویس های بهداشتی قابل حمل و پیش ساخته در ایران:

در ایران سرویس های بهداشتی قابل حمل و پیش ساخته به صورت کانکس تعریف شده است. از آنجائی که در برخی از اماکن بر اساس آنکه یا محدودیت زمان یا محدودیت مکانی یا آنکه نیاز موقت و یا آنکه احتمال دارد که نیاز به صورت سیار باشد و بعد از چند مدت آن امکانات جایجا شود مهندسان به آن فکر افتادند که مرکز عمومی همچون کانکس سرویس بهداشتی طرحی نمایند که مناسب برای شرایط مذکور فوق باشد.

بطور مثال اگر در محلی که باید یک پروژه عمرانی شروع به کار نماید این محل باید از نظر اسکان کارکنان و کارگران تجهیز شود و این یعنی آنکه در آن محل نیاز به سرویس بهداشتی نیز می باشد حال اگر بخواهند زمان ۴۵ الی ۶۰ روزه را برای تاسیس یک سرویس بهداشتی بگذارند در این فاصله هم از کارهای دیگر پروژه عقب می افتند و هم ۴۵ الی ۶۰ روز مشکل نداشتن سرویس بهداشتی را دارند پس اینجا است که پیمانکاران و شرکتهای مهندسی با ساخت کانکس سرویس بهداشتی موافق هستند، چون طی چند روز با تمام امکانات رفاهی آماده استفاده می شود، و یا آنکه اگر بر اساس پیشرفت پروژه نیاز باشد که محل اسکان و استقرار کارکنان تغییر نماید این کانکس سرویس بهداشتی قابلیت جابجایی دارد ولی سازه سنتی را نمی توان جابجا کرد و باید آن را رها نمود و این یعنی اتلاف زمان و انرژی و پول و اینگونه است که این کانکسهای سرویس بهداشتی بین پیمانکاران و مهندسين بعنوان یک کالائی است که در پروژه ها نقش مهم و بهینه ای دارد چون هم هزینه پائینی دارد و هم آنکه برای استفاده قابلیتهای زیادی دارد، مثلاً اگر پروژه ای مانند راهسازی باشد می تواند کانکسهای سرویس بهداشتی را هم نسبت به پیشرفت پروژه جابجا نماید و یا آنکه اگر پروژه به اتمام رسید می تواند کانکسهای سرویس بهداشتی را یا بفروشد و یا آنکه برای استفاده در پروژه های دیگر خود جابجا نمایند.

و همین موضوع مبلغ قابل توجهی از بهاء خرید این کانکسهای سرویس بهداشتی را به شما برمی گرداند ولی اگر بخواهند از سرویسهای بهداشتی سنتی استفاده نمایند باید پس از اتمام پروژه آن را رها نمایند و یا تخریب نمایند که این کار اصلاً بهینه نمی باشد.

سرویس های بهداشتی در دونوع مختلف طراحی و تولید میگردد که به شرح ذیل میباشد.

۱- سرویس بهداشتی تمام فایبر گلاس که بصورت یکپارچه (دیوار، سقف، کف و بدنه های داخلی) میباشد که ماندگاری بیشتری دارد.

۲- سرویس بهداشتی با کف فایبر گلاس یکپارچه با جداره های بیرونی از ورق گالوانیزه رنگ کوره ای و پوشش داخلی از نوع PVC سفید رنگ استفاده میگردد.

بسته به نیاز، می توان از سرویس های بهداشتی تک و یا چند چشمه استفاده نمود و همین طور بسته به محل و فرهنگ های مختلف می توان از نماها و سرویس های مختلف (ایرانی و فرنگی) در توالی پیش ساخته استفاده نمود.



## انواع کانکس سرویس بهداشتی پیش ساخته:

- کانکس سرویس بهداشتی پیش ساخته پرتابل
- کانکس سرویس بهداشتی پیش ساخته تک چشمه
- کانکس سرویس بهداشتی پیش ساخته دو چشمه
- کانکس سرویس بهداشتی چهار چشمه
- کانکس سرویس بهداشتی ۱۲ چشمه
- کانکس سرویس بهداشتی چند چشمه
- کانکس سرویس بهداشتی پیش ساخته با راهرو مجزا مردانه و زنانه
- کانکس سرویس بهداشتی و حمام پیش ساخته
- کانکس حمام
- کانکس سرویس بهداشتی با نمای کامپوزیت
- کانکس سرویس بهداشتی فایبر گلاس
- کانکس سرویس بهداشتی ساندویچ پانل
- ساخت کانکس سرویس بهداشتی طبق سلیقه مشتری.

مهمترین ویژگی هایی که باید توالی ها و حمام های پیش ساخته دارا باشند را میتوان بشرح زیر خلاصه نمود :

- داشتن کف یکپارچه و صیقلی برای بهداشت بهتر
- داشتن کف نشکن و مقاوم در برابر ضربه با عمر طولانی
- کدر نشدن و حفظ ظاهر اولیه با گذشت زمان
- دیوارهای صیقلی و قابل شستشو با مواد شوینده و ضد عفونی کننده
- وزن کم برای حمل و نقل آسان
- نداشتن کنج های تیز و یا درز به جهت جلوگیری از تجمع آلودگی ها

- استفاده از مواد اولیه که جذب بو نداشته باشند

- طراحی مناسب جهت دفع بو

علاوه بر موارد یاد شده بالا، می بایست به طراحی و زیبا سازی بیرونی این پیش ساخته ها نیز توجه نموده و آنها را با محیط های اطراف خود بسته به محل استفاده هماهنگ نمود.



شکل ۳۲: کانکس سرویس های پیش ساخته

یکی دیگر از موارد انحصاری توالت های (سرویس بهداشتی) پیش ساخته ، شستشو و ضد عفونی نمودن کف و همچنین عملکرد تمام خودکار فلش تانک پس از خروج شخص از کابین می باشد. اجزای اسکلت اصلی این پیش ساخته ها از پروفیل های فلزی فرم داده شده پایدار ولی سبک ساخته شده است و سپس به جهت دوام و پایداری بیشتر با رنگ کوره ای پوشش داده شده اند و بصورت پیچ و مهره ای به یکدیگر کلاف میشوند. برای استفاده در کنار دریا ها و یا محیط های اسیدی یا بازی شدید، اسکلت اصلی را از پروفیل های آلومینیومی و پانل های دیوارها را نیز از فایبر گلاس (که مناسب این محیط ها میباشد) می سازند.

## مراحل ساخت کانکس سرویس بهداشتی:



شکل ۳۳: مراحل ساخت کانکس سرویس بهداشتی

## مشخصات فنی کانکس سرویس بهداشتی پیش ساخته:

- ۱- شاسی : از تیر آهن نمره ۱۸ بصورت دور کلاف استفاده می گردد.
- ۲- پروفیل های ۴۰×۴۰ سنگین ۱۵ کیلوئی و ۸۰×۴۰ سنگین استفاده می گردد.
- ۳- تخته کف (الف) از تخته ۱۸ میل ضد آب که اغلب در قالب بندی پلها استفاده می گردد و بسیار مقاوم است استفاده می گردد.
- ب) سپس از ایزوگام فویل دار
- ج) پس از ایزوگام از بتن ، رابیس ، بتن
- د) سپس سرامیک استفاده می شود و همانند سرویس های منازل قابل شستشو می باشد.
- ۴- ورق بدنه : از ورق های گالوانیزه با ضخامت ۵۰ استفاده می گردد.
- ۵- ورق سقف : از ورق های سینوسی با ضخامت ۵۰ استفاده می گردد.
- ۶- عایق : ( پلاستفوم) از پلی استایرن فشرده ۴ سانتی ضد حریق با دانسیته بالا (عایق صوتی ، حرارتی) .
- ۷- تخته ضد آب ۹ میل استخوانی تا ارتفاع یک متر و بالاتر از آن به صورت نواری استفاده می گردد.
- ۸- دیوارپوش : از کمپارس سفید PVC استفاده می گردد . کف سرویس ها سرامیک درجه یک . لوله کشی به صورت روکار می باشد.
- ۹- وسایل برقی : از محصولات درجه یک استفاده می گردد .
- ۱۰- شیرآلات : از شیرآلات درجه یک و لوله و اتصالات آن از جنس مرغوب استفاده می گردد.
- ۱۱- در تمامی سرویس های بهداشتی از آینه و متعلقات نیز استفاده می شود.

## ۹. نتیجه گیری:

سهام کنونی صنعت پیش سازی نسبت به حجم ساختمان سازی بسیار متغیر و لیکن به سرعت در حال رشد است. هر ساختمانی به نوعی ، پیش ساخته محسوب می شود تنها میزان آن متغیر است و این میزان بین ۱۰ تا ۹۰ درصد در نوسان است. پیش سازی در سفت کاری آسان تر و متداول تر از پیش سازی در سایر موارد است.

لازم است ما برنامه ریزی ساخت و تولید را یک مجموعه - و نه مجزا - در نظر بگیریم که در این حالت برنامه ریزی می تواند به شکست منجر شود. به همین دلیل پروژه هایی که با روش سنتی تهیه می شوند پس از مدتی با مقتضیات صنعت پیش سازی جور در نمی آیند، اگرچه باز هم به کار برده می شوند. این امر به وضوح حاکی از تفکر ناقص ما نسبت به صنعت پیش سازی است.

رشد بالای عمران و ساخت و ساز مسکن در کشورهای با اقتصاد در حال رشد موجب خواهد شد از سرویس های بهداشتی پیش ساخته به عنوان یک ابزار موثر در تسریع پروسه ساخت و ساز و همچنین حفظ همزمان سطح کیفیت بالا استفاده شود، و این افزایش استفاده از این محصولات پوشش خواهد داد کشورهایی را که بازار سرویس های بهداشتی پیش ساخته هنوز در آنها همه گیر و فراوان نشده است. در کشور ما نیز استفاده از روش پیش ساخته سازی سرویس های بهداشتی به پیشرفت های قابل توجه و قابل رقابت با بازارهای جهانی نرسیده است و هنوز فاصله بسیار زیادی وجود دارد. اما با توجه به اینکه استفاده از سرویس های بهداشتی قابل حمل به شکل کانکس در پروژه های عمرانی رایج و مورد استقبال قرار گرفته لذا می توان با طراحی دیتیل های خاص، این سرویس ها را در قالب یک بسته و پکیج توالی پیش ساخته ایرانی طراحی و تولید و عرضه نمود که این امر منجر به پیشرفت صنعت پیش سازی ساختمان در ایران خواهد شد و مشکلات ناشی از اجرای توالی های ایرانی به روش سنتی و هزینه ها و زمان ساخت به مقدار قابل توجهی کاهش خواهد یافت. شاید با رسیدن به این مقصود گامی بزرگ در جهت رسیدن به عرصه های بین المللی صنعت پیش سازی ساختمان برسیم.

## منابع و ماخذ:

- ۱- اسمیت توماس، تستا کارلو، ترجمه ی جذبی، علیرضا، روند طراحی در پیش سازی ساختمان، معماری و شهرسازی، نشر خاک، ۱۳۷۹.
- Portable toilet - Wikipedia, the free encyclopedia.htm
- www.mortenson.com/Prefab
- [http://frp-consulting.com/d/349239/d/article\\_pre-assembled-bathrooms-made-of-grp\\_by-ilya-kryzhanovsky](http://frp-consulting.com/d/349239/d/article_pre-assembled-bathrooms-made-of-grp_by-ilya-kryzhanovsky)
- [http://www.bca.gov.sg/Publications/BuildabilitySeries/others/prefab\\_bathroom\\_unit](http://www.bca.gov.sg/Publications/BuildabilitySeries/others/prefab_bathroom_unit)
- Modular Prefabricated Restrooms & Bathroom Buildings \_ ADA Compliant Portable Toilet Trailers.htm
- [Powered by WordPress](#) , Designed and Developed by [templatesnext](#)
- www. Eskangostaran.com
- <http://ariabaroon.lxb.ir/post>
- <http://fiberconex.ir>
- <http://www.mehrconex.com/>