

معماری سبز، با تاکید بر توسعه پایدار شهری

الهام رضائیان کله بستی^۱

^۱ دانشگاه هنر، کارشناس ارشد شهرسازی

چکیده

معماری پایدار- که در واقع زیرمجموعه طراحی پایدار است- را شاید بتوان یکی از جریان های مهم معاصر به حساب آورد که عکس العملی منطقی در برابر مسایل و مشکلات عصر صنعت به شمار می رود. بنابراین، ضرورت ایجاد و توسعه هر چه بیشتر مقوله پایداری در معماری به خوبی قابل مشاهده است. معماری سبز به ساختمان هایی اطلاق می شود که در آن از مصالح سبز و تکنولوژی های سبز (مواد و مصالح قابل بازگشت به چرخه طبیعی) استفاده می شود. و اثرات منفی آن را بر روی محیط اطرافش کم می کند. هدف از این نوع معماری همسو شدن با محیط زیست است. با توجه به کمبود جا و رشد جمعیت که از تهدیدهای جدی بر محیط زیست است، بتوانیم بین رشد جمعیت و فضای مورد نیاز توازن ایجاد کنیم، معماری سبز را پیشنهاد کرده ایم. توسعه پایدار، توسعه ای است که نیازهای اکنون را به گونه ای برآورده نماید که توان نسل های بعدی را جهت تامین نیاز، کاهش ندهد. با توجه به مطالب مطروحه، این مقاله به تعریف معماری پایدار و بیان ویژگی های آن شامل مشخصات فرهنگی، اجتماعی، اکولوژیکی و اقتصادی می پردازد و با مطرح کردن اثرات توسعه پایدار بر معماری و نمود کالبدی بخشیدن به شاخصه های توسعه پایدار در معماری گامی در جهت پایداری برداشته شود. برای رسیدن به این هدف به اطلاعاتی در رابطه با توسعه پایدار و راهکارهای آن در معماری نیاز داریم. این تحقیق در نهایت ویژگی های معماری پایدار را شامل ۱- ایجاد فضای مشترک چند عملکردی ۲- آموزش مردم برای حفظ و نگهداری محیط زیست از طریق دادن خدمات و فضای مناسب ۳- بکارگیری سازه های نوین مطابق اصول توسعه پایدار ۴- استفاده از مصالح بوم آورد ۵- انعطاف پذیری ۶- استفاده از انرژی های نو و تجدید پذیر و... بیان می کند.

واژه های کلیدی: توسعه ی پایدار، معماری پایدار، معماری سبز، شهر بابلسر

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۱- مقدمه

گرم شدن کره زمین، نازک شدن لایه ازن به علت استفاده از آلاینده ها، افزایش آلودگی محیط زیست و انقراض گونه های زیستی همه و همه با هم می آمیزند تا ضرورت بوم شناسی و مسائل زیست محیطی را برای آینده قابل پیش بینی گردانند. به طوری که پیشی گرفتن جهان خاکستری در برابر جهان سبز آینده، قابل تامل ترین مسئله قرن حاضر به شمار می آید. در این میان توسعه به عنوان یکی از بزرگترین عوامل تغییر محیط زیست و به تبع آن ساخت و ساز باعث از بین بردن زمین های کشاورزی، فرسایش خاک و آلوده کننده محیط زیست و به مخاطره انداختن سلامتی و بهداشت مردم است و بر بحران انرژی دامن میزند. بحرانی که در اواسط دهه ۱۹۶۵ با افزایش میزان آلودگی محیط زیست هشدار می دهد به جهانیان محسوب شد، سبب تشکیل گروه های طرفدار محیط زیست که از حامیان محیط زیست در جهان بودند گردید و مفهوم گسترده ای تحت عنوان پایداری را پیگیری نمود. اصطلاح پایداری برای نخستین بار در سال ۱۹۸۶ توسط کمیته جهان گسترش محیط زیست تحت عنوان (رویارویی با نیازهای عصر حاضر بدون به مخاطره انداختن منابع نسل آینده برای مقابله با نیازهایشان) مطرح شد و هر روز بر ابعاد و دامنه آن افزوده می شود تا استراتژی های مناسبی پیش روی جهانیان قرار گیرد.

فرآیند سبز در معماری فرآیندی کهن می باشد، برای مثال از هنگامی که انسان های غارنشین برای اولین بار پی به این مسئله بردند که انتخاب غاری رو به جنوب از لحاظ دمای محیط بسیار مناسب تر از غاری می باشد که دهانه آن به سمت شمال است. در ایران هم این فرآیند به شکل نهادینه در همه اقلیم های این مرز و بوم بکار می رفته که دستاوردهای بسیاری در زمینه پایداری و حفظ منابع و دیگر موارد این نگرش به همراه داشته که ضرورت بازخوانی آن با نگرش های نوین بر صاحبان نظر و اندیشه پنهان نمی باشد. در بعد جهانی موضوع جدید درک این مهم است که معماری سبز برای محیط های مصنوع و انسان، آفرینش بهترین فرآیند برای طراحی ساختمان هاست؛ به گونه ای که تمام منابع وارده به ساختمان، مصالح آن، سوخت یا اشیاء مورد استفاده ساکنان، نیازمند پدید آوردن یک معماری پایدار هستند. بسیاری از ساختمان های موجود حداقل یکی از ویژگی های متعدد و قابل تشخیص معماری سبز را درون خویش دارند، با این حال، تنها تعداد اندکی از این بناها کل این فرآیند کامل را، دارا می باشند. ما می توانیم با در نظر گرفتن الگوهای طراحی پروژه های پایدار در جهان و تطبیق این اصول و الگوها با هویت و فرهنگ ایرانی و طراحی ایرانی نوین در ارتقاء کیفیت زندگی انسان های آینده و حفاظت منابع و حامل های انرژی نقش مهمی را ایفا کنیم.

۲- مبانی نظری

۲-۱- توسعه پایدار

اصطلاح توسعه ی پایدار، به صورت وسیع، بعد از گزارش کمیسیون برانتلند تحت عنوان « آینده ی مشترک ما و اجلاس ریودوژنیورو» در سال ۱۹۹۲ میلادی، مطرح شد. از آن موقع تاکنون، افراد در بحث و جدال هستند که مفهوم توسعه ی پایدار چیست و چگونه می توان به آن دست یافت [۱]. ارزیابی پایداری زیست محیطی، شامل ارزیابی تأثیرات مستقیم پروژه، از محیط زیست، با توجه به جایگزین ها و تلاش برای کاهش آثار زیان بار زیست محیطی است [۲]. توسعه ی پایدار، یک ایده و اصطلاح بسیار گسترده است که معانی متفاوت و بسیاری دارد به گونه ای که آن را، نوعی تلاش برای ترکیب مفاهیم در حال رشد حوزه ای از موضوعات محیطی با موضوعات اجتماعی- اقتصادی می دانند که تغییری مهم در فهم رابطه ی انسان و طبیعت و انسان ها با یکدیگر می باشد [۳]. توسعه ی پایدار، توسعه ای است که نیازهای حال انسان را با توجه به توانایی نسل آینده، دریافت نماید و تأمین مستمر نیازها و رضایتمندی افراد را، همراه با افزایش کیفیت زندگی، مدنظر قرار دهد [۴]. موضوع اقلیم نیز به

دلیل کمک به صرفه جویی در مصرف انرژی، خصوصا انرژی های فسیلی و تجدید ناپذیر، از مباحث اصلی این مفهوم می باشد [۵].

۲-۲- توسعه پایدار و معماری

شناخت محیط و معماری، تنها با درک فعالیت های انسان در دنیای پیرامونش، امکان پذیر است و هدف معماری را می توان ایجاد انگاره های انسانی، در درون شکل کالبدی دانست. طراحی انسانی، مهم ترین اصل طراحی پایدار است که به قابلیت زیستی تمام اجزای تشکیل دهنده ی نظام زیست جهانی می پردازد. این اصل به طور عمیق، ریشه در نیاز به حفظ عناصر زنجیره ای نظام های زیستی دارد که تداوم حیات و بقای انسان، منوط به وجود آن هاست. ضروری ترین نقش معماری، خلق و ساخت محیط هایی است که امنیت، سلامت، آسایش فیزیکی، صحت روانی و بهره وری ساکنان خود را تداوم بخشد [۶].

توسعه ی پایدار، قصد دارد که تغییر مهمی را در فهم رابطه ی انسان و طبیعت ایجاد کند؛ ولی راه حل های ارائه شده در توسعه ی پایدار در زمینه ی محیط ساخته شده و معماری؛ همچنان راه حل های ماشینی هستند و در اصلاح به دیدگاه و ایدئولوژی انسان نسبت به طبیعت، منجر نشده و رابطه ی انسان و طبیعت به صورت کامل و صحیحی تعریف نمی شود [۷]. به این سبب معماران نیز همسو با سایر دانشمندان در پی یافتن راهکارهای جدید برای تامین زندگی مطلوب انسان بوده اند. بدیهی است زندگی، کار، تفریح و استراحت، همه و همه فعالیت هایی می باشند که در فضاهای طراحی شده توسط معماران، صورت می پذیرند و از آنجا که نقاط ضعف و قوت یک ساختمان بر زیست بوم جهان تاثیر مستقیم خواهد داشت؛ وظیفه ای بس حساس، در این خصوص، بر عهده معماران می باشد [۸].

۲-۳- معماری پایدار

امروزه ساختمان ها به عنوان بخشی از محیط زیست تولید کننده ی قسمت اعظمی از آلودگی های زیست محیطی می باشند. با تفکر، طراحی و برنامه ریزی دقیق، می توان ساختمان هایی ساخت که کمترین تاثیر منفی را بر محیط زیست داشته باشند. معماری پایدار، یکی از ایده های برنامه ریزی و طراحی برای ساخت چنین ساختمان هایی است [۹]. معماری، عملی است که با شناخت از محیط، احترام به طبیعت و توجه به ارزش ها، نیازهای مادی و زیباشناسانه ی انسان های عصر خویش را بر طرف می سازد و ارمغان آور آرامش و شکوه است [۱۰]. که با الهام از مفهوم پایداری، معماری پایدار را پدید آورده و به نام های : معماری اکولوژیکی، معماری سبز و معماری زیست محیطی نیز خوانده می شود که همگی بیانگر سازگاری معماری با محیط زیست می باشند.

مفهوم معماری پایدار، چه به عنوان خلق فضای انسانی و تنظیم رابطه ی انسان و محیط فیزیکی و چه به عنوان محصول این فرآیند، همواره با محیط پایدار، درآمیخته و در چارچوبی کلی می توان از آن به خلق محیط پایدار انسان ساخت تعبیر کرد [۱۱]. این معماری، فعالیتی در جهت ترمیم، بازسازی و تجدید سیستم های طبیعی و زمین؛ همچنین استفاده ی محتاطانه از منابع چرخه ی حیات در طبیعت داشته [۱۲]. تا بتواند محیط مناسبی برای زندگی انسان به عنوان ارگانیسم زنده دیگری فراهم نماید [۱۳]. معماری پایدار، اصولی را دنبال می کند که در جدول زیر به آن ها اشاره می شود :

جدول ۱: اصول معماری پایدار [۱۳].

۱	تامین نیازهای انسان؛ بدون تصرف در منابع و امکانات طبیعی آیندگان
۲	بهبود کیفیت زندگی و آسایش جسمی و روحی و عدالت اجتماعی و اقتصادی
۳	ایجاد امنیت و آسایش در فضاهای معماری
۴	انعطاف و انطباق با شرایط محیطی و تغییرات محیط در فصول مختلف و زمان های گوناگون
۵	استفاده ی خردمندانه از زمین و همسازی کالبد معماری با شکل زمین و محیط زیست اطراف آن
۶	جلوگیری از آلودگی هوا و محیط زیست و عدم مصرف آلاینده ها
۷	استفاده از روش های طراحی همساز با محیط و توجه به الگوهای بومی در طراحی و ساخت بنا
۸	کاهش مصرف منابع و انرژی های تجدیدناپذیر و افزایش استفاده از انرژی های تجدیدپذیر
۹	استفاده از مواد، مصالح و عناصر همساز با اقلیم در جهت کاهش مصرف انرژی و کاهش آلودگی و قابل بازیافت بودن مصالح
۱۰	استفاده از عناصر طبیعت و تلفیق فضاهای سبز با فضاهای مسکونی
۱۱	استفاده از حداکثر نور، گرما، رطوبت، باد، تهویه ی طبیعی و کنترل آن ها در فضاهای داخلی

۲-۴- معماری سبز

معماری سبز طراحی برای آینده ای را مطرح می کند که راهکارهای واقعی را برای استفاده بهینه از انرژی در داخل ساختمان ها را ارائه می دهد. همچنین بکارگیری معماری بومی چون که حاصل تجربه نسل های متمادی گذشته است مدنظر معماری سبز قرار می گیرد. معماری سبز برخاسته از معماری پایدار و توسعه پایدار بوده که این ناشی از نیاز انسان امروز در مقابل پیامدهای سوء جهان صنعتی و مصرفی عصر حاضر است. ایده معماری سبز ضمن اینکه یک مفهوم جهانی است، محلی هم هست. یعنی ضمن اینکه از نکات مشترک و جهان شمولی، برخوردار است اما با توجه به موقعیت های اجتماعی و فرهنگی و شرایط محیطی هر منطقه متفاوت است. ایده های اصلی در معماری سبز عبارت است از:

استفاده از مواد و مصالح دارای چرخه طبیعی و همچنین استفاده از منابع کارآمد و طراحی مجدد برخی از محصول ها و ارزش گذاری بیشتر روی سیستم های طبیعی برای محافظت هر چه بیشتر از کیفیت زندگی بشر، کاربری مناسب از زمین از ارکان بسیار مهم در معماری سبز می باشد [۱۴].

طراحی سبز از سه اصل خاص تبعیت می کند. شناخت و مطالعه این تدابیر، معمار را به درک بیشتر از محیطی که باید طراحی آن را انجام دهد، می رساند. این سه مرحله عبارت است از:

۱- مرحله ی صرفه جویی در منابع

۲- مرحله ی طراحی برای بازگشت به چرخه زندگی

۳- مرحله ی طراحی برای انسان

حفاظت از مصالح	حفاظت از آب	حفاظت از انرژی
<ul style="list-style-type: none"> - حفظ مصالح در ساخت و ساز - رعایت تعادل در انتخاب سیستم های ساختمانی مناسب - احیای بناهای موجود - استفاده از مصالح و ترکیبات بازیافتی - استفاده از مصالح ساختمانی متعارف 	<ul style="list-style-type: none"> - کاهش تغییرات در سایت - کاهش استفاده از آب - باز مصرف آب باران - جمع آوری فاضلاب - بازیافت فاضلاب 	<ul style="list-style-type: none"> - برنامه ریزی شهری هوشمند با اولویت حفظ انرژی - برنامه ریزی هوشمند زمین با اولویت حفظ انرژی - منابع انرژی جایگزین سرمایه‌ش و گرمایش غیرفعال - جلوگیری از ورود و خروج گرما - استفاده از مصالح با مصرف انرژی کم - استفاده از وسایل با

شکل ۱- روش های کاربردی اصل اول (اقتصاد منابع)

پس از ساختمان سازی	در حین ساختمان سازی	پیش از ساختمان سازی
<ul style="list-style-type: none"> - وفق دادن بناهای موجود جهت کاربری های جدید - باز مصرف مصالح باقیمانده - بازیافت مصالح باقیمانده 	<ul style="list-style-type: none"> - حداقل تاثیر ساخت و ساز بر سایت - ایجاد تاسیسات جداسازی فاضلاب - استفاده از مصالح غیر رسمی - نگهداری منظم مصالح در کارگاه - ایجاد جدول منظم زمان بندی اجرا 	<ul style="list-style-type: none"> - استفاده از مصالح با منابع تجدیدپذیر - استفاده از مصالح بدون آسیب به اکولوژی - استفاده از مصالح قابل بازیافت - استفاده از مصالح با دوام بالا و نگهداری کم - کم کردن انرژی مصرف شده جهت توزیع مصالح - استفاده از مصالح دست ساز

شکل ۲- روش های کاربردی اصل دوم (طراحی چرخه ی عمر)



شکل ۳- روش های کاربردی اصل سوم (طراحی انسان)

۴- نتیجه گیری

بحث معماری سبز یا معماری پایدار بحثی است که در ایجاد فضاها و شهرهای سالم و حرکت به سوی توسعه پایدار مفید واقع می شود. چرا که اصول پایداری، به معماری و توجه به تنوع زیستی و محیط زیست و حفظ منابع طبیعی تاکید دارد، و طراحی اگر در جهت توسعه پایدار و تلفیق آن باشد می تواند پاسخگوی این نیاز باشد. در دیگر کشورها با ضابطه مند کردن و ایجاد بستر لازم در کنار فرهنگ سازی، شاهد رشد چشمگیر این نگرش و کاربرد بیشتری نسبت به گذشته می باشیم. به گونه ای که در کشور آلمان ساختمانی با هدر رفت انرژی بسیار پایین، در حد قابل چشم پوشی با استفاده از اصولی بسیار آشنا برای معماران آشنا به معماری سنتی ایرانی مانند بهره گیری از مصالح با ظرفیت حرارتی بالا، ولی سبک وزن و بهره گیری از تکنولوژی روز، مانند پنجره های سه جداره، بام سبز با توجه به اقلیم، و چند مورد دیگر ساختمانی با مصرف انرژی نزدیک به صفر بسازند.

با توجه به اینکه هدف معماری سبز از ایجاد ساختمان های سبز بهبود یافتن آب و هوا و جلوگیری از اثرات منفی ساخت و ساز بر محیط زیست است. می توان این گونه نتیجه گیری کرد که استفاده از معماری سبز در مقابل معماری معمولی می تواند با استفاده از مصالح قابل بازیافت و ساخت ساختمان هایی با انرژی خودکفا و استفاده بهینه از انرژی های تجدیدپذیر و کاهش هزینه های مربوط به آن رضایت ساکنین آن را برآورده کرد و باعث کاهش آسیب طولانی مدت زیست محیطی شد. در واقع به دنبال بیشترین استفاده و کمترین آسیب به محیط زیست باشیم.

با توجه به بحث، سوات یعنی بیان نقاط قوت ها، ضعف ها، فرصت ها و تهدیدهای پروژه در اینجا می توان این گونه بیان کرد :

جدول ۲: سوات SWOT

ضعف ها	قوت ها
<ul style="list-style-type: none"> - بیشتر بودن هزینه اولیه آن نسبت به ساختمان های دیگر - بیشتر بودن رسیدگی آن نسبت به ساختمان های معمولی - نیاز داشتن زمان زیاد تا جزیی از فرهنگ مردم شود - هنوز در بین مهندسين و مردم جا نیفتاده است 	<ul style="list-style-type: none"> - برآورده کردن رضایت، خشنودی، سلامتی و نشاط ساکنین - استفاده از مصالح سبز و قابل بازیافت و غیر مسموم کننده - کاهش هزینه ساخت اضافی به واسطه کاهش در هزینه های ساختمانی، از جمله کاهش در هزینه های مصرف انرژی - کاهش آسیب طولانی مدت زیست محیطی
تهدیدها	فرصت ها
<ul style="list-style-type: none"> - رقیب بزرگی برای شرکت هایی که همچنان از معماری قدیمی استفاده می کنند به حساب می آید. 	<ul style="list-style-type: none"> - ساخت و ساز در مناطق توسعه یافته - فراهم کردن دسترسی به حمل و نقل عمومی، مسیرهای عبور دوچرخه و دسترسی پیاده به خدمات اساسی - بهره بردن از گیاهان بومی و اقلیمی - طراحی ساختمان هایی با انرژی خودکفا - استفاده از مصالح قابل بازیافت و غیرشیمیایی

مصادیق پایداری معماری و معماری سبز در پروژه

۱. استفاده از انرژی های طبیعی در مصرف روزمره
۲. استفاده از ضایعات و خصوصا استفاده از پساب در تولید آب مورد نیاز برای آبیاری فضای سبز
۳. به کارگیری شیوه های مناسب برای تقلیل انرژی هدر رفته و یا کنترل آن و بهینه سازی مصرف انرژی
۴. استفاده از مصالح قابل بازیافت غیر شیمیایی و مصالحی که با سلامت انسان در تعارض نمی باشد.
۵. طراحی و ساخت و ساز با مصالح نزدیک به طبیعت
۶. جلوگیری از اثرات منفی ساختمان و محصولات آن بر محیط
۷. استفاده از گیاهان طبیعی به عنوان الهام دهنده طراحی زنده در مشاعات
۸. اجتناب از صدمه رساندن به وضعیت اراضی به منظور استحصال سود بیشتر
۹. دستیابی به بیشترین کیفیت زندگی در سایه اتکا به محیط زیست
۱۰. نحوه استفاده از زمین
۱۱. توجه به شخصیت اکولوژی منطقه
۱۲. توجه به خواص اقلیمی منطقه
۱۳. توجه خاص به اثر نور و هوا در طراحی کل مجموعه و چیدمان فضاهای عمومی و اختصاصی
۱۴. توجه به تحرک و زندگی در محیط باز

راهکارهایی جهت کاربردی کردن ویژگی های توسعه و طراحی پایدار در امر ساخت و ساز :

۱- جهت مند کردن یارانه ها

- ۲- انجام سیاست های تشویقی و تنبیهی
- ۳- مدیریت پروژه و طرح
- ۴- نظارت و کنترل
- ۵- طرح انرژی های جایگزین و رواج تکنولوژی ها و مصالح و الگوهای جدید
- ۶- ایجاد رنگ تعلق و افزایش مشارکت اجتماعی
- ۷- آموزش و فرهنگ سازی

۵- مراجع

- ۱- زاهدی، ش و نجفی، غ ع. (۱۳۸۵)، " بسط مفهومی توسعه پایدار"، فصلنامه مدرس علوم انسانی، تهران، ۴۳-۷۶.
- ۲- Sutcliffe, I, et al, (۲۰۰۹), Development of a framework for assessing sustainability in newproduct development , international conference on engineering design, Stanford university, Stanford, CA, USA
- ۳- فلامکی، م م. (۱۳۸۱)، " ریشه ها و گرایش های نظری معماری"، تهران: فضا.
- ۴- پورمختار، ا. (۱۳۹۰)، "بازشناسی مفهوم پایداری و توسعه پایدار در معماری و شهرسازی ایرانی" مجله آبادی، تهران، ۱۲-۱۹.
- ۵- شقاقی، ش و مفیدی، م. (۱۳۸۷)، " رابطه توسعه پایدار و طراحی اقلیمی بناهای منطقه سرد و خشک"، فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست، تهران، ۱۰۵-۱۲۰.
- ۶- ارمغان، مریم و گرجی مهربانی، ی. (۱۳۸۸)، " ارزش های معماری بومی ایران در رابطه با رویکرد معماری پایدار" فصلنامه مسکن و محیط روستا، شماره ۱۲۶، تهران، ۲۰-۳۵.
- ۷- گرجی مهربانی، ی و یاران، ع. (۱۳۸۹)، " راهکارهای معماری پایدار گیلان به همراه قیاس با معماری ژاپن"، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۴۱، تهران، ۴۳-۵۴.
- ۸- سفلیبی، ف. (۱۳۸۳)، " پایداری عناصر اقلیمی در معماری سنتی ایران"، مجموعه مقالات همایش بهینه سازی مصرف سوخت در ساختمان، تهران، ۱۳۳-۱۵۴.
- ۹- زندیه، م و پروردی نژاد، س. (۱۳۸۹)، " توسعه پایدار و مفاهیم آن در معماری مسکونی ایران"، فصلنامه مسکن و محیط روستا، شماره ۱۳۰، تهران، ۲-۲۱.
- ۱۰- حسینی، س ب و همکاران. (۱۳۸۷)، "آموزش معماری پایدار در ایران" مجله فناوری و آموزش، تهران، ۲۱۳-۲۲۱.
- ۱۱- فرهودی، م. (۱۳۸۶)، "بررسی مفهوم مبتنی بر تفکر پایداری"، فصلنامه معماری و ساختمان، تهران، ۳۸-۴۷.
- ۱۲- سلیمانی، م. (۱۳۸۷)، " زمین و معماری پایدار"، فصلنامه معماری و فرهنگ، تهران، شماره ۳۳، ۳۳-۳۶.
- ۱۳- امین زاده، ب. (۱۳۸۲)، " تاثیر زیست شناسی و اکولوژی در معماری"، فصلنامه معماری و فرهنگ، شماره ۱۳، تهران، ۱۸-۲۲.
- ۱۴- فهیمیان، پ. (۱۳۸۷)، "نگرشی نو به معماری سبز"، مجله ساختمان و کامپیوتر، شماره ۲۳، سازمان تحقیقات مسکن و شهرسازی، جلد سوم، ۲۷-۳۰.