

Investigating the Typology of Troglodytic Shavadans in Dezful

Mostafa Mohebian¹ , Mahnaz Ashrafi^{2*}, Amin Keyvanloo³

1. Ph.D. Candidate, Department of Architecture, Faculty of Architecture and Art, Yazd University, Yazd, Iran

2. Assistant Professor of Research Institute of Cultural Heritage and Tourism, Tehran, Iran.

3. Academic Member of the Research Center of Cultural-Historical Buildings and Sites, Research Institute of Cultural Heritage and Tourism, Tehran, Iran

Article Info

Original Article

Received: 2021/09/20;

Accepted: 2021/12/28;

Published Online 2022/05/12

 [10.30699/athar.43.1.18](https://doi.org/10.30699/athar.43.1.18)

Use your device to scan
and read the article online



Corresponding Author

Mahnaz Ashrafi

Assistant Professor of
Research Institute of
Cultural Heritage and
Tourism, Tehran, Iran

Email:

ashrafi.mahnaz@gmail.com

ABSTRACT

Troglodytic architecture is a specific type of architecture as it does not use free materials. In recent years, earth-sheltered architecture, also known as troglodytic architecture, has received considerable attention as some of its unknown aspects are under investigation. In this connection, Shavadans in Dezful, which serve as underground cellars, are attracting the attention of researchers as unique types of residential troglodytic architecture. No research has ever independently examined this typological approach to architecture. This descriptive-analytical research study aimed to investigate factors affecting the typology of these Shavadans. It also uses library sources to examine the history of this type of architecture and seeks to provide a comprehensive understanding of the Shavadans via field surveys (observation, questionnaires, and interviewing experts). It also uses the Delphi method and questionnaire analysis to study the factors affecting the categorization and typology of 30 examples of Shavadans left from the Qajar to the Pahlavi period under study. It was concluded that there are two major types of Shavadans. The first type is single Shavadans, and the second type is spacious Shavadans. In this regard, the residents' social-economic situation greatly contributed to this typology designed with four porches, and in Mongolian Gongs, the form of curran was used.

Keywords: Shavadan, Dezful, Troglodytic architecture, Typology

Copyright © 2022. This open-access journal is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms.

How to Cite This Article:

Mohebian, M., Ashrafi, M., Kivanloo, A. Investigating the Typology of Troglodytic Shavadans in Dezful. *Athar*, 43(1), 18-40.

مقاله پژوهشی

جستاری در گونه‌شناسی شوادان‌های دست‌کند دزفول

مصطفی محبیان^۱، مهناز اشرفی^{۲*}، امین کیوانلو^۳

۱. دانشجوی دکتری، گروه معماری، دانشکده معماری و هنر، دانشگاه یزد، یزد، ایران
۲. استادیار پژوهشکده ابنیه و بافت‌های فرهنگی تاریخی، پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری، تهران، ایران
۳. مدیر گروه معماری دست‌کند، پژوهشکده ابنیه و بافت‌های فرهنگی - تاریخی، پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری، تهران، ایران

اطلاعات مقاله	خلاصه
دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۲۹	<p>معماری دست‌کند به دلیل عدم استفاده از مصالح آزاد، گونه خاصی از معماری بشمار می‌رود. توجه به معماری زمین پناه که به معماری دست‌کند نیز شناخته می‌شود در سال‌های اخیر از اهمیت فراوانی برخوردار بوده است. به طوری که موجب شده است تا بسیاری از ابعاد ناشناخته این معماری مورد بررسی و کنکاش قرار گیرد. در این میان شوادان‌های دزفول که به‌عنوان گونه‌ای بی‌نظیر از معماری دست‌کند مسکونی از مدت‌ها مورد توجه محققان قرار داشته است، هیچ‌گاه مورد پژوهشی مستقل و با رویکرد گونه‌بندی معماری شکل یافته قرار نگرفته است. هدف این پژوهش شناخت و بررسی عوامل مؤثر در گونه‌بندی این شوادان‌ها است. روش تحقیق توصیفی تحلیلی انتخاب شد. براساس مطالعات کتابخانه‌ای به بررسی پیشینه و مباحث تاریخی پرداخته و از طریق برداشت‌های میدانی (مشاهده، پرسشنامه و مصاحبه با صاحب‌نظران) شناخت جامعی از شوادان‌ها حاصل شد. سپس با استفاده از روش دلفی و تحلیل پرسشنامه‌ها عوامل تأثیرگذار در دسته‌بندی و گونه‌شناسی شوادان‌های مورد مطالعه (۳۰ نمونه از شوادان‌های به‌جامانده از دوران قاجار تا دوران پهلوی) مشخص شدند. در نهایت مشخص شد که دو گونه عمده برای شوادان‌ها می‌توان برشمرد. گونه اول، شوادان‌های منفرد و گونه دوم، شوادان‌های گسترده هستند. در این میان وضعیت اقتصادی اجتماعی ساکنین نقش بسزایی در این گونه‌بندی داشته است.</p>
پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۰۷	
انتشار آنلاین: ۱۴۰۱/۰۲/۲۲	
نویسنده مسئول:	
مهناز اشرفی	
استادیار پژوهشکده ابنیه و بافت‌های فرهنگی تاریخی، پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری، تهران، ایران	
پست الکترونیک:	
ashrafi.mahnaz@gmail.com	
	کلیدواژه‌ها: شوادان، دزفول، معماری دست‌کند، گونه‌شناسی
	حق کپی رایت انتشار: این نشریه ی دارای دسترسی باز، تحت قوانین گواهی‌نامه بین‌المللی Creative Commons Attribution 4.0 International License منتشر می‌شود که اجازه اشتراک (تکثیر و بازآرایی محتوا به هر شکل) و انطباق (باز ترکیب، تغییر شکل و بازسازی بر اساس محتوا) را می‌دهد.

محبیان، مصطفی؛ اشرفی، مهناز و کیوانلو، امین. جستاری در گونه‌شناسی شوادان‌های دست‌کند دزفول. فصلنامه علمی اثر، ۴۳(۱)، ۴۰-۱۸.

۱- مقدمه

استفاده می‌شوند، ولی وضعیت ساخت و سازها و سیاست‌های شهری و معماری در دوران معاصر متأسفانه بدون توجه به نظام فضایی و ارزش‌های آن انجام گرفته است و سبب پرشدن شوادان‌ها با نخاله‌های ساختمانی و از بین رفتن این عنصر بومی شده است. امروزه می‌توان با توجه به فناوری‌های نوین، معماری بومی را به زبان امروزی ترجمه و تبدیل کرد. برای این کار ابتدا به مطالعات بنیادین در رابطه با شوادان‌ها و جایگاه این عنصر معماری در زندگی امروزی مردم شهر دزفول نیاز است. هدف این پژوهش شناخت و بررسی ابعاد ملموس و ناملموس شکل‌گیری شوادان‌ها و گونه‌بندی آنهاست و نیز با در نظر گرفتن خاص بودن این عنصر در دزفول، این تحقیق می‌تواند زمینه آشنایی محققان و گرایش مطالعات آنان در این زمینه را بیشتر کند و راهگشای پژوهش‌های آتی برای آنها باشد؛ بنابراین پیگیری در شناخت عنصر شوادان، به ما برای دست‌یابی به ارزش‌های فرهنگی این سرزمین به‌خصوص شهر دزفول کمک بسزایی می‌کند.

این پژوهش به دنبال پاسخ‌گویی به این سؤالات است؛

- آیا شوادان‌های دزفول از گونه‌بندی خاصی تبعیت می‌کنند؟
- مؤلفه‌های دسته‌بندی در شوادان‌های دزفول کدام‌اند؟

۲- پیشینه پژوهش

از حدود یک دهه گذشته به‌صورت جدی و گسترده‌ای درباره معماری دست‌کند، مطالعات و تحقیقاتی توسط ارگان‌های مختلف شکل گرفته است که از جمله آن برگزاری سه همایش معماری دست‌کند است که توسط پژوهشگاه میراث فرهنگی برگزار شد و مجموعه مقالات منتشرشده در این ارتباط، تحقیقات و نمونه‌های ارزشمندی در کشور را برای اولین بار معرفی کرد. گرچه تاکنون تحقیقی مربوط به گونه‌شناسی شوادان‌های دست‌کند شهر دزفول ارائه نشده است، تلاش‌های گسترده‌ای برای تحلیل اقلیمی شوادان‌ها از نظر دما، تهویه و نور صورت گرفته است. در ادامه به مهم‌ترین تحقیقات درمورد معماری دست‌کند و شوادان‌ها اشاره شده است (جدول ۱).

معماری دست‌کند گونه خاصی از معماری است. این واژه از یک طرف بیانگر فعل «کندن» است که در فرهنگ فارسی معین به «حفرکردن زمین و مانند آن» معنی شده است و از طرفی با اضافه‌شدن پیشوند «دست» به آن، بر عمل کندن به‌وسیله انسان تأکید دارد. اگر معماری را مفهوم عام آن یعنی هنر ساماندهی و محصورکردن فضای خالی بنامیم، معماری دست‌کند در تعریفی متفاوت، هنر خلق و ایجاد فضای خالی از درون توده پر معنا می‌شود (Ashrafi, 2012). در شمال خوزستان به‌خصوص در منطقه دزفول که دارای بستر سخت «کنگلومرای» است (Emam Ahwazi, 2003). امکان ساخت بخشی از فضای ساختمان درون زمین برای برقراری تعامل درست با محیط فراهم شده است. ساخت «شوادان‌ها» و «شبه‌ستان‌هایی» که در دل زمین در دو سطح مختلف ساخته می‌شده، روش بسیار مناسبی برای پایداری شرایط زیست در ساختمان‌های دزفول بوده است (Purali, 1994; Bina, 2008).

شوادان یکی از فضاهای زیرزمینی دست‌کند شهرهای دزفول و شوشتر در جنوب غربی ایران است، اما شوادان‌های همین دو شهر هم تفاوت‌هایی با یکدیگر دارند. در دزفول با توجه جنس بسیار محکم زمین (کنگلومرا) با حفاری در دل زمین و بدون اجرای دیوار و سقف (بعضاً با عمق بیش از ۱۰ متر از سطح زمین) ایجاد می‌شود که از آن در تابستان برای استراحت روزانه و همچنین نگهداری مواد خوراکی و در کل برای نیازهای پرودتی استفاده می‌شود (Bina, 2008).

مطالعه شوادان‌ها و ویژگی‌های آنها از یک‌سو و مقایسه با اصول پایداری از سوی دیگر، آنها را به‌عنوان الگویی کهن در معماری پایدار و مدیریت انرژی قرار می‌دهد. بسیاری از شوادان‌های دزفول تا دوره قاجار و پهلوی مورد استفاده بوده‌اند. پس از رواج وسایل و تجهیزات خنک‌کننده برقی و مصرف بی‌رویه انرژی، به‌ویژه در شهرها، استفاده از شوادان کاهش می‌یابد و به‌صورت عنصری غیرضروری در موارد معدودی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در حال حاضر تعدادی از شوادان‌های دزفول به‌صورت انبار مورد استفاده قرار می‌گیرند. بسیاری از آنها متروک و بلااستفاده و تعداد اندکی با تغییر کاربری

جدول ۱. پیشینه پژوهش

خلاصه پژوهش	روش پژوهش	نویسندگان (منابع)
معرفی شوادان و بررسی برخی خصوصیات دیگر «شوادان» مانند ابعاد، دما، تهویه و نور روز	توصیفی-تحلیلی	(Rezaee et al., 2009)
بررسی عملکرد سرمایشی و گرمایشی شوادان به‌صورت آزمایشگاهی و عددی با نرم‌افزار فلونت	توصیفی-تحلیلی با مدل‌سازی	(Moradi & Eskandari, 2012)
بررسی عملکرد سرمایشی و گرمایشی شوادان و جریان تهویه طبیعی در شوادان‌های دزفول با استفاده از روش CFD	توصیفی-تحلیلی با مدل‌سازی	(Nasrollahei et al., 2013)
دسته‌بندی چندین شوادان در خانه‌های دزفول، تحلیل جریان هوا در شوادان خانه قمصری	توصیفی-تحلیلی با مدل‌سازی	(Hazbei et al., 2015)
معرفی اجزای شوادان و تهویه طبیعی و نحوه انتقال حرارت در یک شوادان	توصیفی-تحلیلی با مدل‌سازی	(Mohammadshahi et al., 2016)
معرفی الگوهای معماری بومی در مناطق گرم از جمله: شوادان، شبستان و گودال باغچه برای بازگرداندن آسایش حرارتی	توصیفی-تحلیلی با مدل‌سازی	(Beigli & Lenci, 2016)
شوادان‌ها دارای ثبات خوبی در برابر تحریک لرزه‌ای هستند. این ثبات عمدتاً به‌علت استحکام بالای مواد انباشته‌شده است که در آن شوادان حفاری شده است.	توصیفی-تحلیلی با مدل‌سازی	(Okhovat et al., 2017)
اضافه کردن یک تال می‌تواند نرخ جریان ورودی را ۵۷ درصد افزایش دهد. هرچه تال طولش بیشتر باشد، جریان هوا در آن کمتر است.	توصیفی-تحلیلی با مدل‌سازی	(Samsam-Khayani et al., 2018)
یک بخش از کتاب درباره تاریخچه شکل‌گیری، معرفی شوادان و اجزای آن و نیز بررسی چند نمونه شوادان است.	مطالعات تاریخی و میدانی	(Purmosavi, 2010)
معرفی شوادان و اجزای آن، معرفی تاریخچه و بررسی چند نمونه شوادان	توصیفی-تحلیلی و برداشت‌های میدانی	(Dacipour, 2013)
معرفی اجزای شوادان و اندازه‌گیری میدانی دما و رطوبت و تحلیل تغییرات دما در پنج شوادان	توصیفی-تحلیلی و برداشت‌های میدانی	(Bina, 2008)
بررسی ابعاد عاطفی مکان در فضای زیرزمینی شوادان در فصول گرم سال در خانه‌های شهر دزفول	پدیدار شناختی به‌صورت پیمایشی	(Sadoughi & Memarian, 2011)
بررسی جریان تهویه طبیعی در شوادان‌های دزفول با استفاده از روش CFD	مدل‌سازی CFD در نرم‌افزار	(Hazbei et al., 2014)
بررسی دما، رطوبت نسبی، سرعت جابه‌جایی هوا و میانگین دمای تابشی، رفتار حرارتی در یک شوادان	پژوهش موردی و میدانی با نرم‌افزار	(Mas'oudi Nejad et al., 2022)
تعریف شوادان و کارکرد و نحوه استقرار اجزای آن	میدانی	(Robobi & Rahimieh, 1986)
معرفی شوادان و اجزای آن، تأثیر این عنصر در مسکن شهری	میدانی	(Dacipour, 2012)

دست‌کند و گونه‌شناسی آنها صورت نگرفته است. از سوی دیگر توجه به ابعاد ناملموس معماری شوادان‌ها در دزفول نظیر سنت‌های زیست، فرهنگ، روابط اجتماعی و ... و استنتاج نتایج ملموس و قابل قبول از مواردی است که می‌توان از آن به‌عنوان

پژوهش‌های حاضر بیشتر به تعریف شوادان، اجزای تشکیل‌دهنده آن، تاریخچه، چگونگی تهویه و ایجاد آسایش در فصول گرم سال پرداخته‌اند، ولی تاکنون پژوهشی از شناخت شوادان‌های دزفول با توجه به مبانی شکل‌گیری معماری

عوامل نهایی تأثیرگذار در دسته‌بندی شوادان‌ها استخراج گردید. در نهایت مؤلفه‌هایی نهایی در ۳۰ نمونه موردی از شوادان خانه‌های با اصالت تاریخی به‌جامانده از دوران قاجار تا دوران پهلوی تحلیل و بررسی شدند. تحلیل این نمونه‌ها به‌صورت برداشت اندام‌های کالبدی، نقشه‌ها و مقاطع شوادان‌ها بود که با استفاده از نرم‌افزارهای گرافیکی ارائه شده‌اند. سپس با کنار هم گذاشتن مؤلفه‌هایی که از یک جنس هستند یا منجر به شکل‌گیری شوادان‌های مشابه شده‌اند، به گونه‌هایی از شوادان‌ها پی برده شد (شکل ۱).

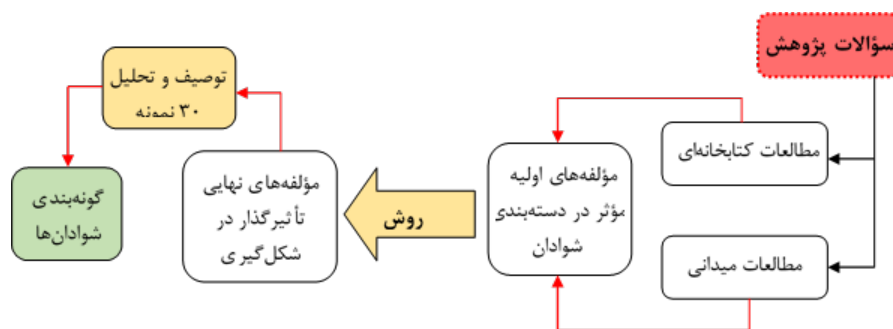
در این پژوهش ساختار پرسشنامه، متناسب با اهداف و نیازها (شناخت مبانی شکل‌گیری و تعیین مؤلفه‌های دسته‌بندی شوادان‌ها) تنظیم شد. همچنین جامعه آماری متشکل از ۱۰ نفر است که از میان آنها، ۵ عضو هیئت‌علمی، ۳ محقق خبره و صاحب‌نظر، ۱ دانشجوی کارشناسی ارشد و ۱ نفر از افراد محلی حضور داشتند. این پژوهشگران و نخبگان اصالتاً دزفولی بودند و تجربه زندگی در شوادان‌ها را داشتند و به روش گلوله‌برفی شناسایی شدند. علت انتخاب این افراد تخصص و آگاهی آنها نسبت به موضوع، حافظه تاریخی مناسب، حضور دائم و شناخت از منطقه و تجربه زیستی از شوادان‌ها بود.

نوآوری پژوهش در این حوزه یاد کرد. نوآوری این پژوهش در شناخت شوادان‌ها با نگاه به مبانی معماری دست‌کند و گونه‌بندی آنهاست.

۳- توصیف و بررسی

۳-۱- روش تحقیق

این پژوهش با رویکرد کیفی و روش تحقیق توصیفی تحلیلی انجام شده و به‌منظور گردآوری داده‌ها و اطلاعات اولیه از روش کتابخانه‌ای و میدانی استفاده شده است. در روش کتابخانه‌ای می‌توان به مطالعات اسناد، کتاب‌ها و مقالات و در بخش میدانی می‌توان به ترسیم نقشه‌ها و مقاطع، مصاحبه و پرسشنامه اشاره کرد. این پژوهش سعی در بررسی و ارائه گونه‌بندی تحلیلی از شوادان‌های شهر دزفول داشته و برای این کار ابتدا با مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی مؤلفه‌های اولیه تأثیرگذار در شکل‌گیری شوادان‌ها شناسایی شدند. سپس این مؤلفه‌ها به روش دلفی، از طریق پرسشنامه‌ای در اختیار جامعه آماری قرار داده شد. با جمع‌آوری پرسشنامه‌ها و ویرایش مؤلفه‌ها دوباره پرسشنامه در اختیار جامعه آماری قرار داده شد. این روند برای بار سوم هم تکرار شد و با غربالگری مؤلفه‌ها،



شکل ۱. مراحل انجام پژوهش (Authors, 2022)

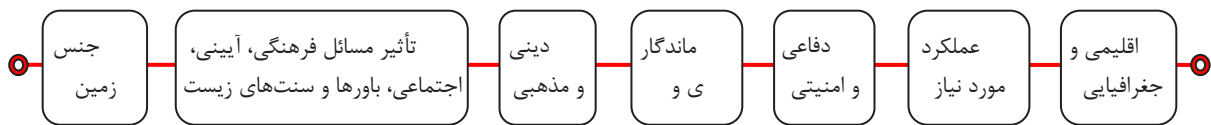
۳-۲- مطالعات کتابخانه‌ای

۳-۲-۱- مبانی شکل‌گیری معماری دست‌کند

آثار معماری دست‌کند به عوامل متعددی از جمله شرایط اقلیمی و جغرافیایی، دفاعی و امنیتی، ماندگاری و جاودانگی،

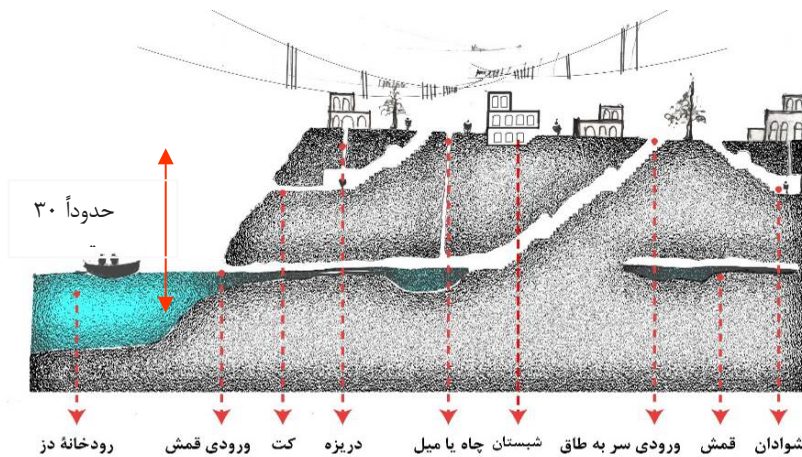
دینی و مذهبی بستگی دارد که در بستری از شرایط فرهنگی، سیاسی، اجتماعی و اقتصادی به وجود آمده است. همچنین معماری دست‌کند را به لحاظ شکل ظاهری (وضعیت

(2012)؛ بدین ترتیب مشخص شد در شکل‌گیری این معماری عوامل متعددی تأثیرگذار هستند که با توجه به شرایط متفاوت هر مکان، نیازهای انسان و زمان‌های متفاوت برخی از این عوامل کم‌رنگ‌تر یا مؤثرتر جلوه می‌کنند. با توجه به مطالعات صورت‌گرفته، مبانی شکل‌گیری معماری دست‌کند را می‌توان به صورت زیر دسته‌بندی کرد (شکل ۲).



شکل ۲. عوامل تشکیل دهنده معماری دست‌کند (Authors, 2022)

منطقه دزفول، دارای بستر سخت «کنگلومرایی» است (Emam Ahwazi, 2003). در این شهر به دلیل نیاز به فعالیت‌های آبرسانی، شرایط اجتماعی و اقتصادی، ویژگی‌های محیطی و دفاعی، آثار دست‌کندی از جمله شوادان، قمش، کت و شبستان (تلفیقی از دست‌کند و دست‌ساز) به وجود آمده است (شکل ۳).



شکل ۳. مقطعی شماتیک از ارتباط آثار معماری دست‌کند در شهر دزفول (Authors, 2022)

که با توجه به بستر کنگلومرایی زمین حفر و بدون اجرای دیوار و سقف، بعضاً با عمق بیش از ۱۰ متر از سطح زمین ایجاد می‌گردد که از آن در تابستان برای استراحت روزانه و همچنین

قرارگیری، فرم داخلی (نوع پوشش) فضاها و نوع کاربری (آیینی- تدفینی، اقامتی - سکونتگاهی و مخفیگاهی- پناهگاهی) می‌توان به صورت‌های مختلف تقسیم‌بندی کرد (Mohamadifar & Hemati Azandaryani, 2017).

بستر طبیعی زمین، نخستین نوع دسترسی ایجادشده به فضاها (عمودی، افقی) و کاربرد آن از عوامل اساسی شکل‌دهنده این آثار و تعیین‌کننده تنوع این گونه‌بندی‌هاست (Ashrafi, 2017).

۳-۲-۲- معماری دست‌کند دزفول

دزفول شهری در جنوب غربی ایران است که با مساحت نزدیک به ۴۷۶۲ کیلومترمربع در کنار رودخانه دز و در بخش‌های جلگه‌ای استان خوزستان واقع شده است. شهر در ارتفاع ۱۴۳ متری از سطح دریا و از شهرهای شمالی استان خوزستان است. شمال جلگه وسیع خوزستان به خصوص در

۳-۲-۳- توصیف عمومی شوادان‌ها

«شوادان» که در گویش محلی به آن «شوادون» گفته می‌شود، فضای خنک زیرزمینی در بناهای سنتی دزفول است

سپس در عمق حدود ۱۲ متری به زیرزمین (صحن) می‌رسد (Saremi & Radmard, 1997).

در بین شوادون‌های مجاور هم که اهالی آن اغلب قرابت فامیلی و خویشاوندی داشته‌اند، در یک گوشه از کت‌ها کانال‌هایی می‌کنند و شوادان‌ها را به هم مرتبط می‌کردند تا تهویه هوا در به داخل شوادان‌ها بهتر صورت گیرد (Ghobadian, 2003). در جدول ۲ تعریف شوادان از دیدگاه صاحب‌نظران داخلی و خارجی ارائه شده است.

نگهداری مواد خوراکی استفاده می‌شود. شوادان‌ها معمولاً فاقد مصالح بنایی هستند و سقف آنها گنبدی و بدون سازه است. شوادان‌ها علاوه بر مکش سوراخ بالا (دریزه) که موجب جریان هوا می‌شود، از پدیده نفوذ تأخیری فصول در زمین استفاده می‌کنند. عملاً تزییناتی ندارند و فضایی حفرشده در زیر ساختمان هستند که به‌وسیله پله‌های متعددی به سطح زمین می‌رسند. شوادان در مسیر خود ابتدا در عمق حدود ۳ متر به یک پله پهن می‌رسد که دارای گوشه‌هایی به نام کت است.

جدول ۲. تعریف شوادان از دیدگاه صاحب‌نظران

صاحب‌نظران	تعریف
کرزن	شوادان یا شابدان اتاق‌های زیرزمینی است و در صخره‌ای که خود شهر بر آن بنا شده است، کنده‌اند و استوانه‌هایی از بالا هوا به آن می‌رسد. یکی از آنها اخیراً زیر اقامت والی ساخته شده‌اند. در ماه‌های ژوئیه و اوت (تیر و مرداد) که گرما به حد اشد طاقت‌فرساست، سکنه تمام مدت در این فضاها هستند و شهر خاموش است (Curzon, 1983).
ربوبی و رحیمیه	شوادان که در متون شبادان نیز نام برده شده است، در سطحی پایین‌تر از شبستان به‌منزله زیرزمینی است عمیق که زندگی در شرایط ناسازگار اقلیمی (عامل گرمایی) را ممکن می‌کند. در جست‌وجوی نام‌های مشابه با کلمه شوادان به کلمه شوشتری «شوونه» برمی‌خوریم که در زبان شوشتری به آبی گویند که در اثر وزش باد شمال سرد شود و شاید به‌دلیل همین ترادف خنکی است که نام شوادان بدان اطلاق شده است (Robobi & Rahimieh, 1986).
پیرنیا	ترکیب «شبو» یا «شو» با پسوند مکانی «دان» می‌تواند توجیه‌کننده فضای سردابی شوادان باشد (Robobi & Rahimieh, 1986, qtd. in Pirmia).
پیگولوسکایا	کلمه شوادان از ریشه «شوتاپواتا» است (Pigulevskaia, 1988).
بینا	این واژه که در قدیمی‌ترین متون درباره فضاهای زیرزمینی به زبان پهلوی آمده است، به معنای «شریک‌بودن در کندن کت» است. شوادان را برگرفته از ترکیب «شب + آبادان» عنوان کرده‌اند (Bina, 2008).
نعیما	در لغت «شو» به معنای تاریک و سیاه و شب است. «دان» پسوند است که «در» معنی می‌شود (اینجا را تاریک بدان) (Naeima, 1989).
مقدم‌نیا	شو دُون: محل قرارگیری شب، تاریک مانده مثل شب (Moghaddamia, 2018).
پورموسوی	دو عامل اصلی برای معرفی و توسعه شوتاپواتا (کانال آب زیرزمینی) و معرفی بهتر شوادان وجود دارد؛ اهداف «آبیاری» و «آب‌وهوای گرم» (Purmosavi, 2010).

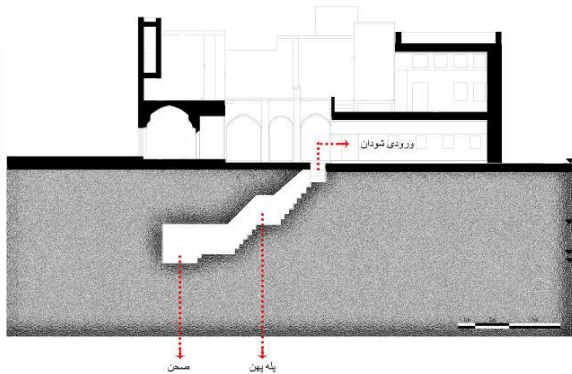
را تأمین کرده است. این فضاها شامل مجموعه‌های زیر صخره یا بین صخره هستند (Ashrafi, 2012). در گونه دوم، ابتدا فعل کندن به‌صورت افقی انجام می‌شود؛ چراکه دسترسی به مجموعه از سطح زمین (سطحی بالاتر از زمین) انجام می‌گیرد و بدین‌خاطر آنها را می‌توان آثار دست‌کند افقی نامید. در دسته سوم، ابتدا فعل کندن به‌صورت عمودی انجام می‌شود. این دسترسی از طریق پله‌ها، رمپ‌ها و یا چاه‌های منتهی به درون

۳-۲-۴- شوادان‌های دزفول (معماری دست‌کند

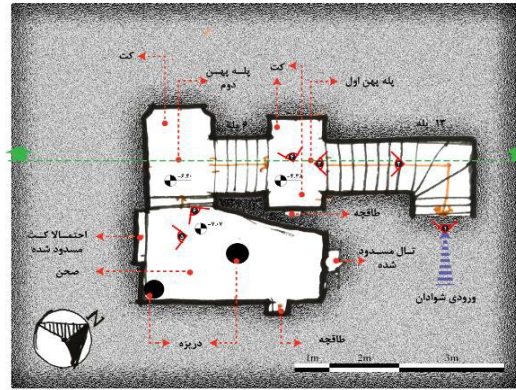
(عمودی)

در دسته‌بندی کلی معماری دست‌کند سه گونه مطرح است. گونه نخست شامل ساخت و سازها در حفره‌ها و سرپناه‌های طبیعی است که انسان با ایجاد الحاقی به‌عنوان سقف یا دیوار یا کف در آنجا سرپناه و فضاهای مورد نیاز خود

بنابراین می‌توان معماری دست‌کند شوادان‌ها را از نوع دست‌کند عمودی محسوب نمود (شکل ۴).



بستر محقق می‌گردد و به همین دلیل می‌توان این‌گونه آثار را دست‌کند عمودی نام نهاد (Bertholon & Huet, 2005);



شکل ۴. ارتباط عمودی شوادان با بنای ساخته‌شده (پلان و مقطع از خانه سوزنگر) (Authors, 2022)

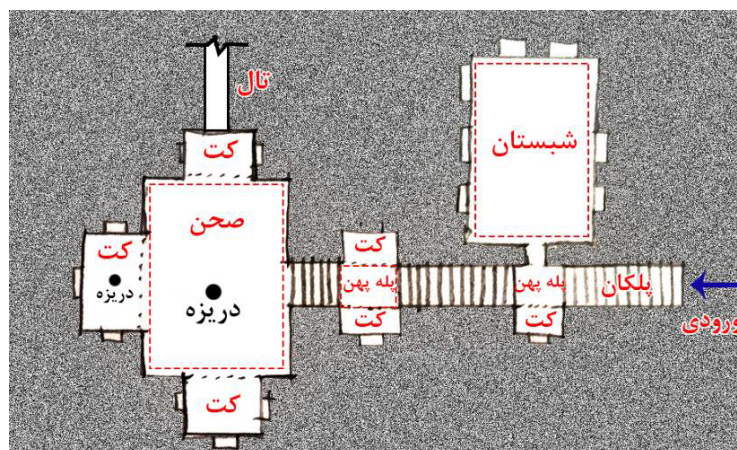
مبتکرانه و هوشمندانه برای بهره‌گیری از شرایط محیط در ایجاد آسایش است؛ چراکه ارتباطات و کیفیات کالبدی، از جمله فضاها، صحن، تال و دریزه‌ها همچنین پیچیدگی ارتباطات زیرزمینی بین شوادان خانه‌های مجزا و نحوه حفر و ساخت، همگی نشان از ابتکار و فهم عمیق وضعیت اقلیمی و مسائل مربوط به تبادل حرارت دارند (Mas'oudi Nejad et al., 2022). اجزای شوادان‌ها عبارت‌اند از:

۳-۳- یافته‌ها

۳-۳-۱- مطالعات میدانی (بررسی عناصر

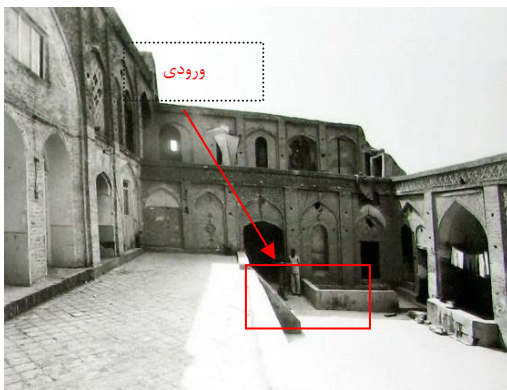
معماری دست‌کند شوادان)

شوادان‌ها دارای اجزای مختلفی هستند؛ از قبیل ورودی، پلکان، پله پهن، صحن، کت، تال، دریچه یا دریزه و شبستان (شکل ۵). با توجه به مطالعات، این فضای زیرزمینی راهکاری



شکل ۵. پلان عمومی شوادان (Authors, 2022)

و برای تأمین ایمنی دور آن را دیوار جان‌پناه اجرا می‌کردند، اما امروزه دیوار جان‌پناه شوادان‌ها تخریب شده و برای ایمنی از یک درب فلزی استفاده می‌کنند (شکل ۶). جهت‌گیری ورودی شوادان‌ها نکته‌ای بوده است که معماران آن زمان برای جریان هوا و نورگیری در نظر گرفته‌اند و اغلب جهت ورود به شوادان‌ها به سمت شمال یا جنوب است.



شکل ۶. تصاویر مربوط به ورودی شوادان خانه تیزنو (سمت راست سال ۲۰۲۱ و سمت چپ دهه ۸۰ میلادی)



شکل ۷. سمت راست (خانه طلوعی فر ورودی شوادان از بدنه حیاط) و سمت چپ (خانه نیل‌ساز ورودی از کف حیاط) (Authors, 2021)

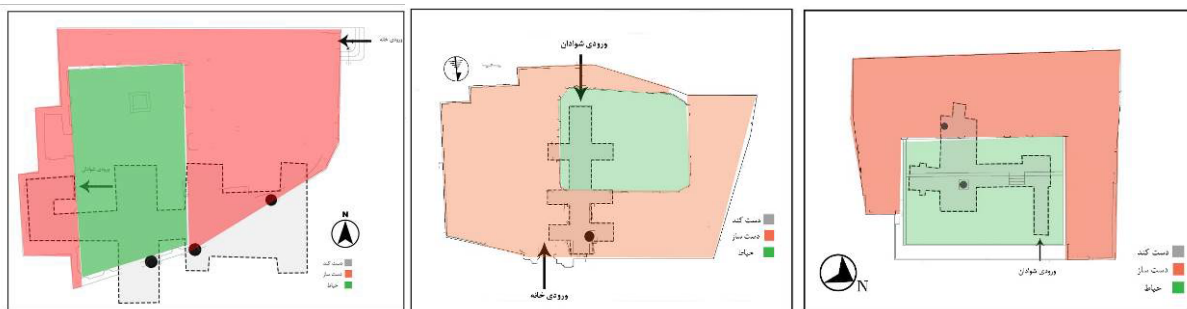


نسبت به سطح دریا، دلیلی بر میزان ارتفاع پایین‌رفتن شوادان‌هاست. راه‌پله شوادان به روش‌های مختلف اجرا گردیده است. استادکاران و مقنی‌ها سعی می‌کردند طرح شوادان از زمین صاحب‌ملک به زمین همسایه یا گذر تجاوز نکند؛ بنابراین وسعت ملک که یکی از عوامل وضعیت اقتصادی-اجتماعی صاحب‌خانه است، جزء مهم‌ترین دلایل مؤثر بر فرم راه‌پله بوده

پلکان: اهالی خانه از پلکان به‌عنوان راه ارتباطی بیرون و درون شوادان استفاده می‌کنند تا خود را از حیاط به صحن اصلی و بالعکس برسانند. ارتفاع پله در شوادان حدود ۳۰-۳۵ سانتی‌متر است. تعداد پله‌ها نسبت به عمق شوادان‌ها متفاوت است و در بعضی از شوادان‌ها مانند شوادان خانه قصری به عدد ۳۹ می‌رسد. همچنین توپوگرافی مختلف محله‌ها و ارتفاع آنها

فرم‌های رایج دسترسی به سطوح تحتانی زمین بوده است (شکل ۸).

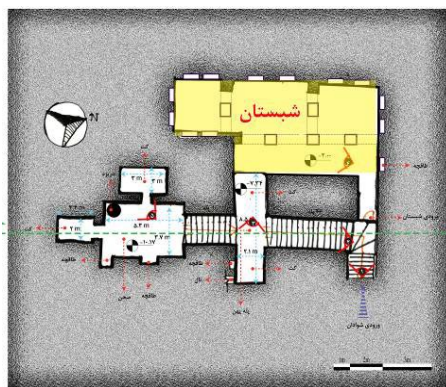
است (Hazbei et al., 2014; Gol Shokouh, 2013). راه‌پله مستقیم (I شکل)، دوطرفه (L شکل) و چرخان (U شکل) از



شکل ۸. شوادان تیز نو L شکل (سمت راست)، شوادان سهرابی I شکل (وسط) و شوادان چینی‌ساز U شکل (سمت چپ)

غلات خانواده مورد بهره‌برداری بوده است. بعضی از شبستان‌ها با شوادان‌ها در تماس بوده‌اند. در بعضی از شوادان‌ها مانند شوادان خانه فیلبان‌زاده، ورودی فضای شبستان در قسمت پله پهن ایجاد شده است (شکل ۹).

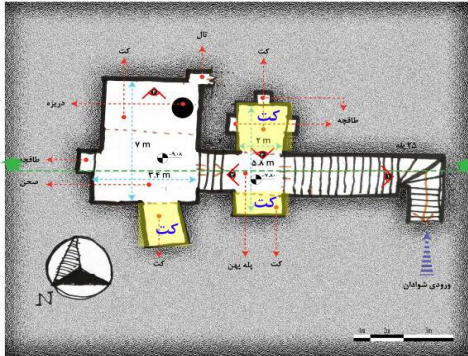
شبستان: شبستان فضایی است که در ارتفاعی حدود ۱/۵ متر پایین‌تر از سطح حیاط به وجود آمده است. شبستان‌ها اغلب در شب‌ها یا در دوره‌هایی که گرما شدت بحرانی ندارد، استفاده می‌شوند. گاه شبستان به‌جز استفاده سکونتی در جهت انبار



شکل ۹. ورودی شوادان در پله پهن شوادان فیلبان‌زاده (سمت راست) و پلان شبستان و شوادان خانه فیلبان‌زاده (سمت چپ) (Authors, 2021)

(Bina, 2008). کت‌ها فضاهای خصوصی‌تر در شوادان محسوب می‌شوند. هر شوادان بسته به بزرگی آن تعداد کت‌های بیشتری داشته است (Safaei, 2008). کت‌ها اغلب در صحن ایجاد می‌شوند، اما در شوادان‌هایی مانند سوزنگر، یک‌خلیلو، قلمبر و ... به‌دلیل آسایش حرکتی برای افراد مسن، کت‌هایی در پله پهن ایجاد شده است تا برای استراحت، مسافت کمتری را طی کنند.

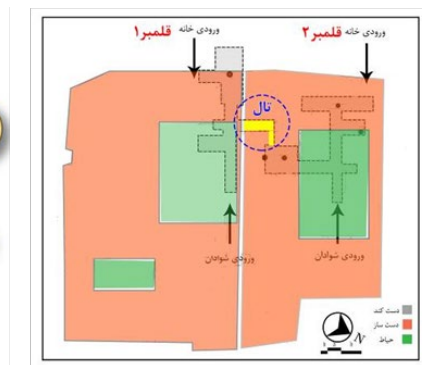
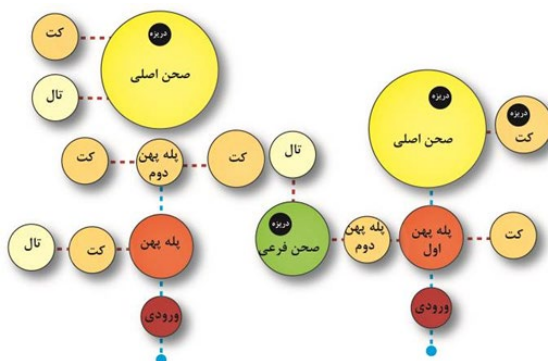
کت: کت‌ها، کانال‌های دست‌کندی هستند که به‌صورت «katas» آمده‌اند. این واژه در متون متأخر به‌صورت «کت» ارائه شده است که از مصدر «کندن» است (Pigulevskaia, 1988). به‌جز وجه اول هر صحن که به پلکان متصل است، سه وجه دیگر صحن به اتافک‌هایی به نام کت متصل است (شکل ۱۰). کت‌ها عمدتاً با یک اختلاف سطح کوچک از صحن تفکیک می‌شوند



شکل ۱۰. کت شوادان در پله پهن خانه شاهرکنی (سمت راست) و پلان شوادان خانه شاهرکنی (سمت چپ)

همسایه یا قمش‌ها) به صورت افقی می‌شوند. علاوه بر این در گذشته، خانه‌هایی که در نزدیکی رودخانه یا قمش قرار داشتند، تال به آنها راه پیدا کرده و به جریان و کوران هوای خنک کمک می‌کرد (Bina, 2008)؛ البته حفر تال، هزینه‌بر بوده است و به همین دلیل افرادی که توان مالی بالاتری داشته‌اند، از این عنصر استفاده می‌کردند. این کانال‌ها با مقطعی به شکل دایره، قطری تا حدود یک متر دارند و موقعیت مکانی این کانال‌ها در شوادان متفاوت است. اغلب در صحن یا کت داخل صحن ایجاد می‌شود، اما در بعضی موارد مانند شوادان خانه قلمبر ۱ و قصری در کت پله پهن هم دیده شده‌اند (شکل ۱۱).

تال: تال‌ها کانال‌های افقی کم‌عرضی هستند که ارتباط زیرزمینی بین شوادان‌های هم‌جوار را تأمین می‌کنند. برخی از صاحب‌خانه‌ها در شوادان‌های خود یک تونل به کت‌های شوادان‌های همسایه حفر می‌کردند و باعث تشکیل یک شبکه ارتباطی زیرزمینی می‌شدند. درحقیقت تال‌ها شبکه ارتباطی زیرزمینی برای یک گروه خانه که ارتباط فامیلی یا همسایگی نزدیک دارند و ارتباط چندین محله هستند که امروزه عمده این تال‌ها مسدود شده‌اند. این تونل‌ها علاوه بر دسترسی، باعث به جریان افتادن هوا و تبادل حرارتی با فضای خارج (شوادان

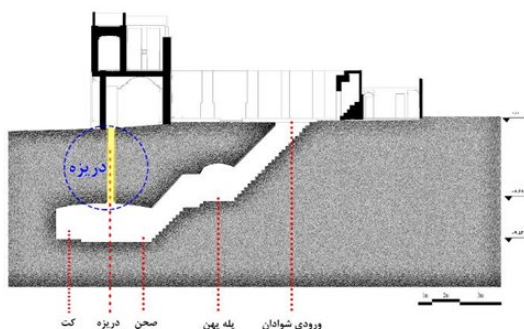


شکل ۱۱. نحوه ارتباط شوادان‌های قلمبر ۱ و ۲ (سمت راست) و دیگرام فضایی شوادان‌های قلمبر ۱ و ۲ (سمت چپ) (Authors, 2022)

به قطر ۱ متر بوده که جهت تأمین نور و تهویه عمودی شوادان بوده است. دریزه‌هایی درون حیاط حفر می‌شده که به‌عنوان مسیرهایی برای بالاکشیدن خاک در هنگام حفر شوادان استفاده می‌شدند. در بعضی نمونه‌ها دریچه‌های دریزه با

میل، چاه یا دریزه: دریزه، نام در کوچک را به خود گرفته است و در شوشتر به آن «سیسرا» نیز می‌گویند. داکت یا کانال ارتباطی عمودی است که کت‌ها را به فضاهای زندگی در بالای سطح زمین و پشت‌بام متصل می‌کند. دریزه، روزنه‌ای استوانه‌ای

شوادان گاهی به ۴ عدد می‌رسد. این مورد را می‌توان در شوادان قلمبر ۲ مشاهده کرد (شکل ۱۲). هرچه تعداد دریزه‌ها بیشتر باشد، جریان هوا در شوادان بیشتر است و به‌اصطلاح شوادان رطوبت کمتری دارد.



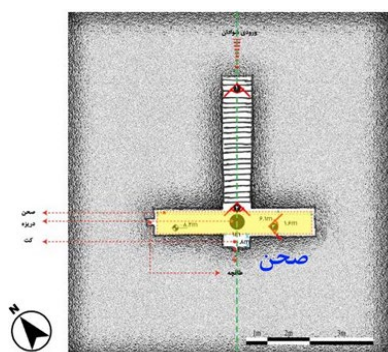
کوچه‌ها، معابر و حتی بام منازل ارتباط داشته است. دریزه یا دریزه در برخی کت‌ها یا صحن شوادان، جهت تهویه و هواکشی (کت) تعبیه شده است (Bina, 2008). بدون استثنا تمام شوادان‌ها دارای دریزه هستند، حتی تعداد دریزه‌ها در یک



شکل ۱۲. دریزه شوادان قلمبر ۲ (سمت راست) و برش شوادان قلمبر ۲ (سمت چپ) (Authors, 2021)

بدون اجرای قوس وجود دارد و همین امر باعث ایجاد فضاهایی بزرگ بدون ستون و لایه محافظتی مانند صحن‌ها شده است. از منظر موقعیت اجتماعی-اقتصادی می‌توان عنوان کرد که هرچه مساحت حیاط بیشتر بوده، نشانه وضعیت اقتصادی صاحب‌خانه است و منجر به حفر شوادان‌های عمیق‌تری شده است (Hazbei et al., 2014; Satari Sarbangholi, 2013). همچنین برای حفر صحن بزرگ‌تر نیاز به زمین و توان مالی بیشتر است؛ بنابراین به نظر می‌رسد بزرگی صحن رابطه مستقیم با موقعیت اجتماعی-اقتصادی صاحب‌خانه دارد (شکل ۱۳).

صحن: تمامی شوادان‌ها شامل یک فضای اصلی هستند. این سالن اصلی را صحن می‌نامند که معمولاً پلاتانی نزدیک به مربع دارد. در برخی شوادان‌ها مانند قلمبر ۱ و ۲ چند صحن با ارتفاع و عمق‌های متفاوت وجود دارد. شوادان‌ها معمولاً صحن‌هایی به مساحت ۷-۴۰ متر دارند. در شوادان‌های بزرگ اختلاف سطح صحن از سایر قسمت‌ها موجب هویت‌بخشی به صحن می‌شود. صحن مرکز فعالیت اصلی زندگی در شوادان بوده و قسمت‌های فرعی به آن متصل بوده است. به‌دلیل جنس و استحکام بستر زمین (کنگلومرایی) دزفول، امکان حفر زمینی



شکل ۱۳. صحن شوادان میش‌کش (سمت راست) و پلان صحن شوادان میش‌کش (سمت چپ) (Authors, 2021)

۳-۲- عوامل مؤثر در دسته‌بندی شوادان‌ها

همان‌گونه که از بررسی‌های انجام‌شده به دست آمد، در شوادان‌های دزفول، مؤلفه‌های متعددی وجود دارند که هر یک در جایگاه خود تأثیرات متفاوتی در گونه‌شناسی آنها نشان می‌دهند. در تحقیق حاضر همان‌گونه که در بخش روش تحقیق اشاره شد، ابتدا از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی این مؤلفه‌ها توسط نویسندگان جمع‌آوری شدند. سپس از روش دلفی برای یافتن مؤلفه‌های پنهان و اعتباردادن به مؤلفه‌های

به‌دست‌آمده استفاده شد. در این روش ابتدا از مصاحبه‌شونده‌ها سؤال شد که «مؤلفه‌های دسته‌بندی در شوادان‌های دزفول کدام‌اند؟» همچنین به‌عنوان پیشنهاد، مؤلفه‌هایی اولیه از دسته‌بندی در شوادان‌های دزفول در اختیار آنها قرار گرفت و شامل «موقعیت اجتماعی»، «عمق شوادان»، «تعداد و موقعیت تال»، «تعداد و مساحت کت»، «شکل پلان»، «مساحت خانه»، «مساحت شوادان» و «وجود شبستان» بودند. در نهایت بعد از جمع‌آوری و پالایش پرسشنامه‌ها از روش دلفی، مؤلفه‌های نهایی دسته‌بندی شوادان‌ها استخراج شدند (جدول ۳).

جدول ۳. مؤلفه‌های دسته‌بندی شوادان‌های دزفول

ش	مؤلفه	توضیح
۱	توپوگرافی محله	توپوگرافی مختلف محله‌ها و ارتفاع آنها از سطح دریا، دلیلی بر میزان ارتفاع پایین‌رفتن شوادان‌هاست.
۲	دوره تاریخی خانه	جایگاه ورودی، اجزای شوادان، تقدم و تأخر آنها نسبت به بنا و... در دوره‌های تاریخی متفاوت بوده است.
۳	موقعیت اجتماعی	از منظر اقتصادی و فرهنگی می‌توان عنوان کرد که هر چه مساحت حیاط بیشتر بوده، نشانه وضعیت اقتصادی صاحب‌خانه است و منجر به حفر شوادون‌های عمیق‌تری شده است.
۴	تعداد و موقعیت در یزه	محل در یزه و تعداد آنها در جریان هوای داخل شوادان نقش مؤثری دارد.
۵	تعداد پله پهن	از تعداد پله پهن‌ها و اندازه آنها می‌توان به بزرگی شوادان یا چرخش پلکان در شوادان پی برد.
۶	تعداد پله	تعداد پله رابطه مستقیم با عمق و آسایش حرارتی شوادان دارد.
۷	عمق شوادان	تناسب میان عمق شوادون و مساحت حیاط نیز قابل توجه است و نیز شوادون‌ها براساس حجم و عمقشان خنکای متفاوت دارند.
۸	تعداد و موقعیت تال	تال‌ها شبکه ارتباطی زیرزمینی برای یک گروه خانه که ارتباط فامیلی یا همسایگی نزدیک دارند و ارتباط چندین محله هستند و نیز رابطه مستقیم با آسایش حرارتی شوادان دارند.
۹	تعداد و مساحت کت	هر شوادان بسته به بزرگی آن تعداد کت‌های بیشتری داشته است.
۱۰	مساحت صحن	بزرگی صحن رابطه مستقیم با بزرگی شوادان و موقعیت اجتماعی صاحب‌خانه دارد.
۱۱	جهت‌گیری و موقعیت ورودی	جهت‌گیری ورودی شوادان‌ها نکته‌ای بوده است که معماران آن زمان برای ورودی و خروج هوا در نظر گرفته‌اند.
۱۲	شکل پلان	از منظر شکلی شوادان‌ها از هندسه خاصی تبعیت نمی‌کنند. وسعت ملک مهم‌ترین دلیل مؤثر بر فرم راه‌پله بوده است. راه‌پله مستقیم (I شکل)، دوطرفه (L شکل) و چرخان (U شکل) از فرم‌های رایج دسترسی به سطوح تحتانی زمین بوده است.
۱۳	مساحت خانه	به‌طور متوسط با افزایش مساحت زیربنای خانه‌ها مساحت شوادون‌ها هم افزایش یافته است.
۱۴	مساحت شوادان	شوادان‌ها براساس حجم و عمقشان خنکای متفاوت دارند.
۱۵	وجود شبستان	در بعضی از شوادان‌ها، در قسمت پله پهن‌ها خروجی دیگری به فضای شبستان تعبیه می‌شده است.
۱۶	رطوبت	اهالی قدیم شهر دزفول، برای معرفی کلی شوادان‌ها از واژه «تر» یا «خشک» بودن آنها استفاده می‌کردند؛ به‌گونه‌ای که این مؤلفه حتی در قیمت و ارزش خانه تأثیر بسزایی داشته است.

۳-۴- بحث

استفاده از نرم‌افزارهای گرافیکی ارائه شده‌اند. مؤلفه‌های مؤثر در شکل‌گیری شوادان‌ها این امکان را به دست می‌دهند تا با کنار هم گذاشتن مؤلفه‌هایی که از یک جنس هستند یا منجر به شکل‌گیری شوادان‌های مشابه شده‌اند، گونه‌های هم‌وزن مشخص شوند.

در جدول زیر مؤلفه‌های نهایی همان‌گونه که در روش پژوهش به آن اشاره شد، در ۳۰ نمونه موردی از شوادان خانه‌های با اصالت تاریخی به‌جامانده از دوران قاجار تا دوران پهلوی تحلیل و بررسی شدند. تحلیل این نمونه‌ها به‌صورت برداشت اندام‌های کالبدی، نقشه‌ها و مقاطع شوادان‌ها بود که با

جدول ۴. بررسی شوادان‌های خانه‌های دزفول براساس مؤلفه‌ها

ش	اسم شوادان	محل	دوره تاریخی	موقعیت اجتماعی		دریزه		پله پهن		تعداد پله تا عمق		تال	
				متوسط	کم‌درآمد	محل	تعداد	مساحت	تعداد	پله پهن	تعداد		عمق
۱	تیزنو	قلعه	قاجاریه	*		صحن	۲	۱۲.۰۶	۲	۱۸	۳۱	۲	صحن
۲	سوزنگر	قلعه	قاجار	*		صحن	۲	۷.۵۰	۲	۱۳	۲۱	۱	صحن
۳	فیلبان‌زاده	مجدیان	قاجاریه	*		صحن	۱	۱۹.۶۱	۱	۲۶	۳۶	۱	کت پله پهن
۴	قلمبر ۱	میان‌دره	قاجاریه	*		صحن	۱	۶.۸۷	۲	۲۳	۳۴	۳	کت پله پهن-صحن اصلی
۵	جعفرخان سهرابی	سیاه‌پوشان	اواخر قاجار	*		صحن	۱	۹.۹۰	۲	۱۷	۳۰	۱	کت صحن
۶	قلمبر ۲	میان‌دره	قاجاریه	*		صحن اصلی و فرعی-کت صحن	۴	۵.۰۰	۲	۱۲	۲۹	۱	صحن فرعی
۷	قصری	کرناسیون	قاجار	*		صحن	۱	۱۰.۳۱	۲	۲۲	۳۹	۲	کت پله پهن-کت صحن
۸	شاهرکنی (قصاب)	صحرابدر مشرقی	قاجاریه	*		کت صحن	۱	۴.۸۲	۱	۲۵	۲۹	۱	کت صحن
۹	دیانتی	شاه رکن‌الدین	اواخر قاجار	*		کت صحن	۱	۶.۷۸	۲	۱۷	۲۶	۱	کت صحن
۱۰	نیل‌ساز	مسجد	پهلوی اول	*		صحن-کت پله پهن	۲	۱۰.۹۱	۲	۱۸	۲۶	۰	-
۱۱	طلوعی‌فر	قلعه	قاجاریه	*		صحن-کت پله پهن	۲	۲.۵۰	۱	۱۲	۱۷	۰	۰
۱۲	شایگان	قلعه	قاجاریه	*		صحن-کت پله پهن	۲	۴.۸۶	۱	۱۵	۲۱	۰	۰
۱۳	سید صدر	کت‌کتان	قاجاری	*		صحن	۱	۴.۸۰	۱	۲۲	۲۶	۰	۰
۱۴	بی‌باز	مقدمیان	قاجاری	*		صحن	۱	۳.۰۳	۱	۱۶	۲۴	۰	۰

ش	اسم شوادان	محله	دوره تاریخی	موقعیت اجتماعی			دریزه		تعداد پله تا		تال		
				متوسط	کم‌درآمد	درآمد بالا	محل	تعداد	مساحت	تعداد		پله پهن	صحن
۱۵	سپهری	صحرابدر مغربی	پهلوی	*			صحن	۱	۲۰	۲۴	۸۰۱۷	۰	-
۱۶	چینی‌ساز	قلعه	قاجاریه	*			صحن- کت پله پهن	۳	۶	۱۱۰۹۴	۸۰۳۴	۰	-
۱۷	میش‌کش	لوریان	قاجاریه	*			صحن	۱	-	-	۸۰۲۰	۰	-
۱۸	رمضان چاییده	لوریان	قاجاریه	*			صحن	۱	۲	۷۰۹۱	۷۰۶۰	۰	-
۱۹	سعادت‌بخش	مقدمیان	قاجاریه	*			صحن	۱	۱	۲۰۲۲	۸۰۱۰	۰	-
۲۰	یک خلیلو	مشک‌دوزان	قاجاریه	*			صحن	۱	۱	۵۰۳۳	۷۰۶۰	۱	کت پله پهن
۲۱	معصومی	صحرابدر مغربی	قاجاریه	*			صحن	۱	۱	۴۰۹۰	۶۰۱۲	۰	-
۲۲	نادری	لوریان	قاجاریه	*			صحن	۱	۲	۵۰۵۸	۹۰۶۰	۰	-
۲۳	خوش‌کلام	لوریان	قاجاریه	*			صحن	۱	۲	۵۰۰۰	۴۰۵۰	۰	-
۲۴	حسینی‌وند ناصری	لوریان	قاجاریه	*			صحن	۱	۱	۲۰۹۰	۸۰۱۰	۰	-
۲۵	مرد سلطانی	میان‌دره	قاجاریه	*			صحن	۱	۱	۲۰۴۰	۸۰۵۰	۰	-
۲۶	میرزایی	مقدمیان	قاجاریه	*			صحن	۱	۱	۱۰۱۶	۶۰۷۴	۰	-
۲۷	خبازی	مقدمیان	قاجاریه	*			صحن	۱	۱	۲۰۱۳	۷۰۵۰	۰	-
۲۸	کاظم لاهی	مشک‌دوزان	قاجاریه	*			صحن کت-صحن	۱	۲	۷۰۰۸	۷۰۱۳	۰	-
۲۹	آذرباد	مقدمیان	اوایل پهلوی	*			کت صحن	۱	-	-	۴۰۷۱	۰	-
۳۰	دباغ	سرمیدان	قاجاریه	*			کت پله پهن	۱	۱	۳۰۸	۶۰۵۰	۰	-

جدول ۵. بررسی شوادان های خانه‌های دزفول براساس مؤلفه‌ها

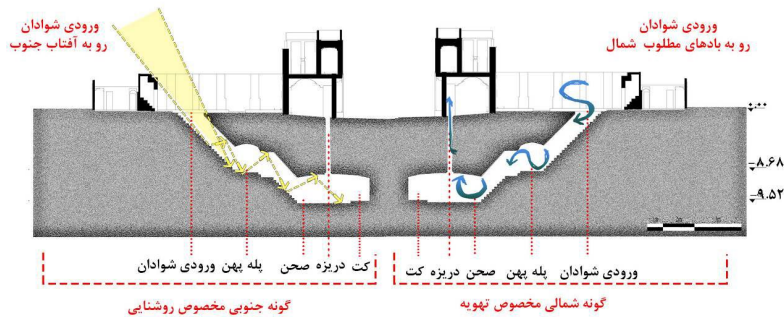
ش	اسم شوادان	کت			ورودی		مساحت صحن	رطوبت	شبهستان	مساحت شوادان	مساحت خانه	شکل پلان
		تعداد	مساحت	پله پهن	موقعیت	جهت‌گیری						
۱	تیزنو	۰	-	۱	۸۰۰۰	۳۸۰۳۴	خشک		۸۱	۴۶۵	L	شمال شرقی
۲	سوزنگر	۳	۸۰۲۳	۱	مسدود	۳۰۰۱۲	خشک		۶۵	۴۶۵	L	جنوب شرقی
۳	فیلبان‌زاده	۲	۱۴۰۴۰	۲	۱۶۰۷۰	۱۹۰۱۰	خشک	*	۷۸	۴۶۱	L	جنوب شرقی
۴	قلمبر ۱	۳	۲۵۶۴	۱	۵۰۲۰	۳۱۰۴۰	خشک		۸۷	۶۸۷	I	شمال شرقی
۵	جعفرخان سپهری	۲	۳۸۰۲۰	۴	۲۱۰۴۱	۲۵۰۸۰	خشک		۱۲۲	۸۱۸	I	جنوب
۶	قلمبر ۲	۱	۳۰۱۰	۱	۶۰۵۰	۱۱۰۵۰	خشک		۸۸	۳۰۷	I	شمال شرقی
۷	قصری	۲	۱۳۰۹۶	۲	۲۱۰۰۳	۲۲۰۸۹	خشک		۹۶	۱۰۲۷	I	شمال

ش	اسم شوادان	کت				مساحت صحن	ورودی		شکل پلان	مساحت خانه	مساحت شوادان	شبستان	رطوبت
		تعداد	مساحت	موقعیت	جهت‌گیری		صحن						
							تعداد	مساحت					
۸	شاهرکنی (قصاب)	۲	۸.۷۴	کف حیاط	شمال غربی	۱۷.۵۲	۲	L	۴۳۶	۶۵		خشک	
۹	دیلتی	۴	۱۴.۱۹	کف حیاط	جنوب شرقی	۱۲.۷۶	۳	L	۵۰۰	۶۵		خشک	
۱۰	نیل‌ساز	۲	۷.۵۶	کف حیاط	جنوب	-	۰	U	۱۴۹	۳۵		خشک	
۱۱	طلوعی‌فر	۱	۱۵.۲۰	بدنه حیاط	شمال غربی	۱۲.۵۰	۱	L	۳۱۵	۴۶		خشک	
۱۲	شایگان	۲	۱۴.۷۴	کف حیاط	جنوب شرقی	۸.۱۲	۲	I	۱۴۸	۵۵		خشک	
۱۳	سید صدر	۲	۱۴.۲۰	بدنه حیاط	جنوب	۱۳.۴۹	۲	L	۱۹۱	۵۴		تر	
۱۴	بی‌باز	۲	۱۵.۵۹	کف حیاط	شمال	۳۰.۰۷	۱	L	۱۸۸	۶۳	*	تر	
۱۵	سپهری	۱	۵.۶۳	کف حیاط	جنوب شرقی	۱۳.۱۶	۰	I	۱۸۱	۴۷	*	تر	
۱۶	چینی‌ساز	۲	۱۷.۴۲	بدنه حیاط	شرق	۲۵.۷۲	۳	U	۲۷۸	۹۴		خشک	
۱۷	میش کش	۰	-	کف حیاط	شمال شرقی	۱۹.۴۷	۱	I	۳۳۷	۳۳		تر	
۱۸	رمضان چاییده	۰	-	کف حیاط	شمال شرقی	۳۶.۸۴	۰	L	۲۴۸	۵۲		تر	
۱۹	سعادت‌بخش	۱	۳.۱۹	کف حیاط	غرب	۲۳.۷۰	۰	L	۱۸۸	۴۵		تر	
۲۰	یک خلیلو	۳	۳۳.۶۳	کف حیاط	جنوب	۲۱.۲۲	۰	L	۲۳۸	۷۲		خشک	
۲۱	معصومی	۱	۱۱.۷۸	کف حیاط	شمال	۱۱.۷۲	۱	L	۲۴۶	۴۵		تر	
۲۲	ناردی	۲	۸.۲۰	کف حیاط	جنوب	۱۶.۰۰	۰	L	۲۵۷	۴۰		تر	
۲۳	خوش‌کلام	۱	۱۹.۹۰	کف حیاط	جنوب شرقی	۲۲.۴۰	۲	I	۱۷۵	۶۵		تر	
۲۴	حسینی‌وند ناصری	۱	۵.۷۴	کف حیاط	شمال	۸.۷۷	۰	L	۱۶۹	۲۳		تر	
۲۵	مرد سلطانی	۱	۷.۲۵	کف حیاط	جنوب غربی	۱۷.۲۱	۰	I	۱۰۲	۳۷		تر	
۲۶	میرزایی	۰	-	بدنه حیاط	جنوب شرقی	۱۱.۰۰	۱	L	۵۰	۲۸		تر	
۲۷	خبازی	۱	۵.۰۸	کف حیاط	جنوب شرقی	۲۳.۸۷	۲	L	۱۱۶	۵۶		تر	
۲۸	کاظم‌لامی	۲	۱۶.۲۴	کف حیاط	شمال شرقی	۱۵.۷۷	۰	U	۱۳۴	۵۱		تر	
۲۹	آذری‌آباد	۰	-	کف حیاط	جنوب شرقی	۹.۲۵	۲	L	۹۸	۱۸	*	تر	
۳۰	دباغ	۱	۴	کف حیاط	جنوب	۶.۲۰	۰	L	۱۶۶	۲۸	*	تر	

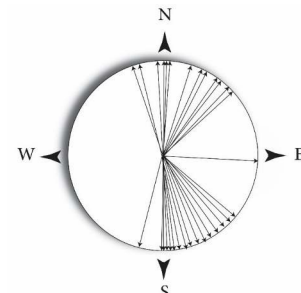
۳-۴-۱- دسته‌بندی شوادان به لحاظ جهت‌گیری ورودی

می‌توان این شوادان‌ها را به دو نوع مجزا، نوع اول شوادان‌های شمالی مخصوص تهویه و نوع دوم شوادان‌های جنوبی مخصوص روشنایی تقسیم‌بندی کرد. در شکل ۱۴ و ۱۵ این موضوع نشان داده شده است.

یکی از نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل جداول ۴ و ۵ در رابطه با جهت‌گیری ورودی شوادان‌هاست که بیشتر از سمت شمال یا جنوب جهت ورودی ایجاد شده است. در شکل زیر جهت‌گیری‌های ورودی این ۳۰ نمونه نشان داده شده است.



شکل ۱۵. انواع شوادان از نظر جهت‌گیری ورودی (Authors, 2022)

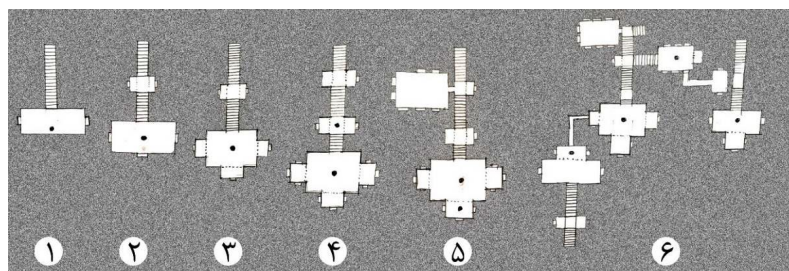


شکل ۱۴. جهت‌گیری ورودی ۳۰ نمونه شوادان (Authors, 2022)

۳-۴-۲- دسته‌بندی شوادان به لحاظ شکل و فرم

راه ارتباطی) به یکدیگر متصل شده‌اند و علاوه بر افزایش روابط اجتماعی خانواده‌ها، باعث افزایش جریان هوا هم می‌شده است. همچنین مشاهده می‌شود، شوادان قلمبر ۱ دارای دو صحن، یک صحن خصوصی و یک صحن عمومی است. معمار در دل زمین سلسله‌مراتب فضایی را به‌درستی رعایت کرده و طبق فرهنگ، فضای معماری را از دل زمین کنده است. درنهایت می‌توان گفت، در تمام خانه‌ها شوادان وجود ندارد. این مسئله رابطه مستقیمی با وضع اجتماعی و اقتصادی صاحب‌خانه داشته است. این افراد اغلب در زمان‌های گرم تابستان یا در زمان جنگ از شوادان همسایه برای آسایش خود استفاده کرده‌اند. البته موضوع وضعیت اقتصادی و جایگاه اجتماعی خود را در شکل شوادان‌ها هم نشان داده است. همان‌طور که در شکل ۱۶ نشان داده شده است، هرچه از سمت شوادان شماره ۱ به سمت شوادان شماره ۶ می‌نگریم، شوادان‌ها بزرگ‌تر، عمیق‌تر و بدون رطوبت می‌شوند و ارتباطات بیشتری با همسایه‌ها برقرار می‌کنند.

می‌توان به شکل شوادان‌ها براساس سادگی تا پیچیدگی اشاره کرد. در شکل ۱۶، شوادان شماره ۱ به‌عنوان شوادان پایه شناخته می‌شود که دارای پلکان به سمت صحن اصلی است و دارای یک درزیه جهت ورود نور و تهویه هواست. شوادان شماره ۲ با یک پله پهن و دو کت کناری تفاوت خود را نشان داده است. اغلب این کت‌ها برای استراحت افراد مسن بودند به دلیل تعداد پله‌های زیاد توانایی پایین‌رفتن تا صحن اصلی را نداشتند. همچنین از این کت‌ها به‌عنوان محل نگهداری مواد غذایی هم می‌شود نام برد. در شوادان شماره ۳ کت‌هایی به صحن اصلی اضافه شده است که نشان‌دهنده افزایش جمعیت و بالا رفتن جایگاه اجتماعی خانواده است. در شوادان شماره ۴ با افزایش تعداد پله‌ها، عمق شوادان بیشتر و خنک‌تر می‌شود و برای آسایش تردد، دو پله پهن تعبیه شده است. در شوادان شماره ۵ با گذر از چند پله اول، شبستان مشاهده می‌شود که ورودی آن در پله پهن اول شوادان قرار دارد. در شوادان‌های شماره ۶ مجموعه‌ای از شوادان‌ها به نمایش گذاشته شده است که با تال



شکل ۱۶. انواع شوادان‌های دزفول از لحاظ فرم و شکل (Authors, 2022)

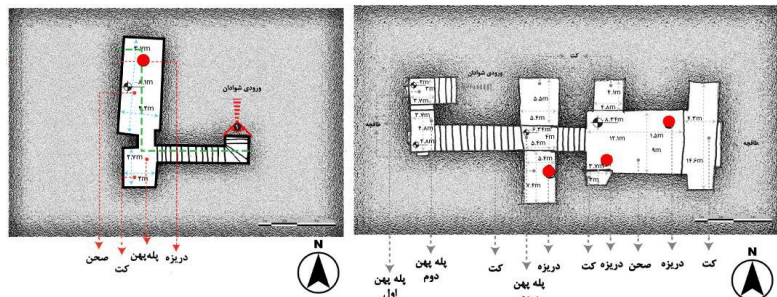
مجموع تال و دروزه آنها یک عدد باشد، در این دسته قرار می‌گیرند. به دلیل اینکه تمام شوادان‌ها دارای دروزه هستند، بدون تال بودن یکی از ویژگی‌های بارز این دسته به حساب می‌آید. همچنین شوادان‌های شماره ۱، ۲ و ۳ در دسته‌بندی به لحاظ شکل و فرم در این گونه جای دارند.

نوع خشک: مصاحبه‌کنندگان این شوادان‌ها را با رطوبت پایین توصیف کردند؛ بنابراین شوادان‌های این گونه به دلیل جریان هوای بیشتر از نظر رطوبت و آسایش حرارتی مطلوب‌تر هستند؛ پس علاوه بر وجود تال که یک راه ارتباطی انسان و جریان هواست، دروزه‌ها هم به‌عنوان عنصر مهم در جریان هوا و تهویه نقش مؤثری دارند؛ بنابراین شوادان‌هایی که مجموع تال و دروزه آنها دو یا بیشتر از دو عدد باشد، در این دسته قرار می‌گیرند. همچنین شوادان‌های شماره ۴، ۵ و ۶ در دسته‌بندی به لحاظ شکل و فرم در این گونه جای دارند (شکل ۱۷).

۳-۴-۳- دسته‌بندی شوادان به لحاظ رطوبت

اهالی قدیم شهر دزفول در مصاحبه‌ها، برای معرفی کلی شوادان‌ها از واژه «تَر» یا «خُشک» بودن آنها استفاده می‌کردند؛ به‌گونه‌ای که این دسته‌بندی حتی در قیمت و ارزش خانه تأثیر بسزایی داشته است. جابه‌جایی هوا در اکثر اوقات به تغییر رطوبت هوای شوادان کمک می‌کند. این جابه‌جایی از طریق تال‌ها و دروزه‌ها و بیشتر در هنگام شب انجام می‌گیرد (Mas'oudi Nejad et al., 2022). اضافه کردن یک تال می‌تواند نرخ جریان ورودی را ۵۷ درصد افزایش دهد (Samsam-Khayani et al., 2018)؛ بنابراین شوادان‌ها را می‌توان به دو نوع خشک و تر تقسیم‌بندی کرد.

نوع تر: مصاحبه‌کنندگان این شوادان‌ها را با رطوبت بالا توصیف کردند؛ بنابراین شوادان‌های این گونه به دلیل جریان هوای کمتر (فقط یک دروزه)، دارای رطوبت بیشتر و آسایش حرارتی کمتر از گونه خشک هستند؛ بنابراین شوادان‌هایی که



شکل ۱۷. پلان شوادان چینی‌ساز، نوع خشک با سه دروزه (سمت راست) و پلان شوادان ناصری، نوع تر با یک دروزه (سمت چپ) (Authors, 2022)

تمام خانه‌ها شوادان ندارند. طبق تحلیل جداول ۵ و ۶ شوادان‌هایی با ویژگی‌های مشترکی یافت می‌شود که با موقعیت اجتماعی و اقتصادی صاحب‌خانه رابطه مستقیم دارند. با توجه به مؤلفه‌های دسته‌بندی و سه نوع دسته‌بندی ذکرشده، شوادان‌های دزفول به دو گونه منفرد و گسترده تقسیم می‌شوند (شکل ۱۸ و ۱۹).

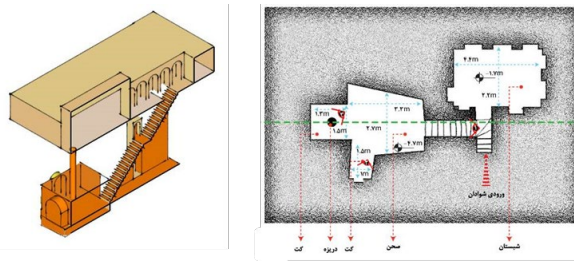
گونه اول (منفرد): این گونه از شوادان‌ها متعلق به خانواده‌های کم‌درآمد و متوسط هستند. در این شوادان‌ها تال

۳-۴-۴- گونه‌بندی شوادان‌های دزفول

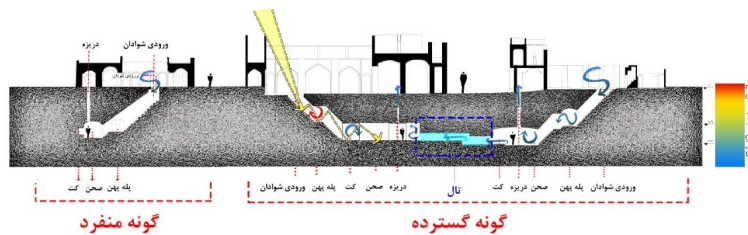
دسته‌بندی‌های شوادان به لحاظ «جهت‌گیری ورودی شوادان»، «شکل و فرم» و «رطوبت» این امکان را می‌دهد تا با کنار هم گذاشتن مؤلفه‌هایی که از یک جنس هستند یا به شکل‌گیری شوادان‌های مشابه منجر شده‌اند، گونه‌های هم‌وزن شناسایی شوند. حفر شوادان در گذشته کار ساده‌ای نبوده و صاحب‌خانه برای حفر آن باید هزینه مالی می‌کرده است، اما تمام مردم هزینه کافی برای حفر آن نداشته‌اند؛ به همین دلیل

چندین محله است. حفر تال هزینه‌بر بوده است و به همین دلیل، این گونه از شوادان‌ها متعلق به خانواده‌هایی با توان اقتصادی بالا بوده است. در این شوادان‌ها درزها در پایین‌ترین قسمت شوادان، یعنی صحن و کت صحن حفر می‌شده است. تعداد پله پهن‌ها بیشتر از یکی است. تعداد پله‌ها حدوداً بیشتر از ۳۰ عدد است. عمق شوادان‌ها حدوداً بیشتر از ۸ متر است. در تمامی شوادان‌ها تال وجود دارد. صحن اصلی دارای کت است. ورودی از کف حیاط است. پلان‌ها I یا L شکل هستند. مساحت خانه حدوداً بیشتر از ۴۵۰ متر مربع است. مساحت شوادان حدوداً بیشتر از ۶۵ متر مربع است (شکل ۱۹ و ۲۰). در شکل زیر ویژگی‌های هر دو گونه شوادان شهر دزفول بیان شده است (شکل ۲۱).

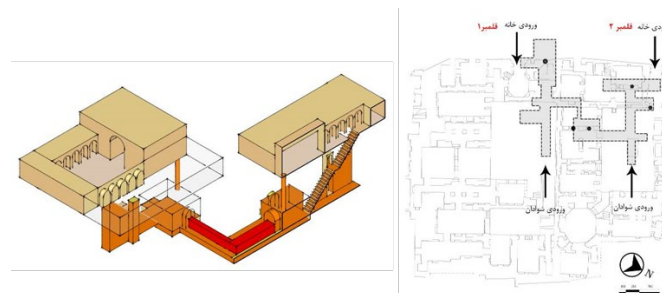
وجود ندارد. در بعضی موارد ورودی شبستان در پلکان شوادان و در مواردی، ورودی شوادان از بدنه حیاط ایجاد شده بودند. همچنین در بعضی از نمونه‌ها پلان شوادان U شکل دیده می‌شد. اغلب مساحت خانه‌ها کمتر از ۳۰۰ مترمربع، مساحت شوادان حدوداً کمتر از ۶۵ متر مربع، عمق شوادان‌ها حدوداً کمتر از ۸ متر و تعداد پله‌ها حدوداً کمتر از ۲۸ عدد است (شکل ۱۸ و ۱۹).
گونه دوم (گسترده): برخی از صاحب‌خانه‌ها در شوادان‌های خود یک تونل به کت‌های شوادان‌های همسایه حفر می‌کردند و باعث تشکیل یک شبکه ارتباطی زیرزمینی می‌شدند. درحقیقت تال‌ها شبکه ارتباطی زیرزمینی برای یک گروه خانه که ارتباط فامیلی یا همسایگی نزدیک دارند و ارتباط



شکل ۱۸. پلان گونه منفرد شوادان (سمت راست) و برش سه‌بعدی گونه منفرد (سمت چپ) (Authors, 2022)



شکل ۱۹. برش گونه‌های گسترده و منفرد شوادان‌ها (Authors, 2022)



شکل ۲۰. پلان گونه گسترده شوادان (سمت راست) و برش سه‌بعدی گونه گسترده (سمت چپ) (Authors, 2022)



شکل ۲۱. گونه‌شناسی شوادان‌های دزفول (Authors, 2022)

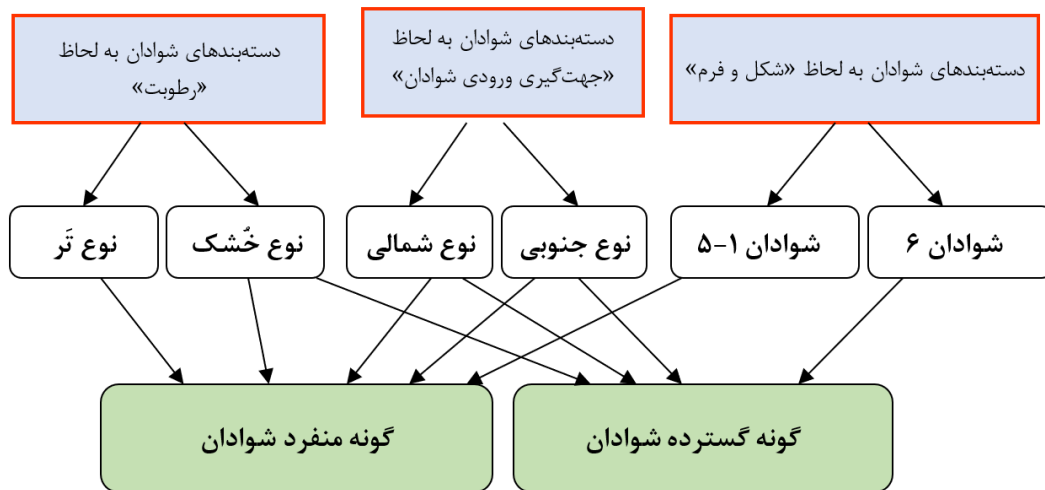
۴- نتیجه‌گیری

است که با پذیرفتن همهٔ سختی‌ها اقدام به خلق چنین فضاهایی در سطحی به مقیاس یک شهر اقدام کرده‌اند. حتی اقشار کم‌توان‌تر نیز تمام تلاش خود را در خلق چنین فضاهایی ولو در حدی محدود و کوچک مصروف نموده‌اند. از طرفی برقراری ارتباطات همسایگی در بین این فضاها که

با بررسی شوادان‌های دزفول که در ابعاد، اعماق و با جهت‌گیری متفاوت ایجاد شده‌اند این نکته روشن شد که با وجود دشواری عمل کردن در خلق این فضاها و مهم‌تر از آن کار سخت در اعماق زمین با توجه به ابزار محدود زمانه، این فضاها و نقش آنها چنان بر زندگی ساکنان تأثیرگذار بوده

بیان کرد. با توجه به این شکل، شوادان‌های گونه منفرد به لحاظ رطوبت اغلب در نوع تر هستند، اما شوادان‌هایی از این گونه مانند نیل‌ساز، طلوعی‌فر و شایگان یافت می‌شوند که در نوع خشک قرار می‌گیرند. همچنین شوادان‌های شماره ۱-۵ در انواع شوادان‌ها به لحاظ شکل و فرم در این گونه جای دارند. ویژگی شوادان‌های گونه گسترده به لحاظ رطوبت خشک است. همچنین شوادان‌های شماره ۶ در انواع شوادان‌ها به لحاظ شکل و فرم در این گونه جای دارند، اما شوادان‌های شمالی و جنوبی در دسته‌بندی جهت‌گیری ورودی شوادان‌ها در هر دو گونه مشاهده می‌شوند.

لازمه زندگی اجتماعی است، حیات را در آنها به شکل پویا و پایدار تداوم بخشیده‌اند. از نتایج تحقیق می‌توان به مؤلفه‌های نهایی دسته‌بندی شوادان‌های دزفول در جدول ۴ اشاره کرد. این پژوهش با تحلیل ۳۰ نمونه از شوادان‌ها نسبت به این مؤلفه‌ها به سه نوع دسته‌بندی به لحاظ «جهت‌گیری ورودی شوادان»، «شکل و فرم» و «رطوبت» رسید. با کمک این دسته‌بندی‌ها و کنار هم قراردادن مؤلفه‌های مشترک آنها، مشخص شد دو گونه عمده برای شوادان‌ها می‌توان برشمرد. گونه اول شوادان‌های منفرد و گونه دوم، شوادان‌های گسترده هستند. در نهایت می‌توان رابطه این دسته‌بندی‌ها و گونه‌بندی شوادان‌های دزفول را به ایدئوگرام زیر (شکل ۲۲)



شکل ۲۲. ایدئوگرام گونه‌بندی شوادان دزفول (Authors, ۲۰۲۲)

دیده‌بان و مسئولان اداره میراث فرهنگی دزفول، محققان را یاری فرمودند، کمال تشکر و قدردانی را دارند.

منابع مالی

منابع مالی این پژوهش از طریق مشارکت نویسندگان تأمین شده است.

تعارض منافع

تعارض منافی بین نویسندگان وجود ندارد.

سپاسگزاری

این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی نخبه با عنوان «بررسی و دسته‌بندی شوادان‌های دزفول با رویکرد مبانی شکل‌گیری معماری دست‌کند (براساس ۳۰ نمونه موردی)» است و به راهنمایی دکتر مهناز اشرفی و نظارت مهندس امین کیوانلو در پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری انجام گرفته است. نویسندگان از تمام کسانی که در انجام این پژوهش از جمله جناب دکتر پورموسوی، دکتر میر عبدالامیر مقدم‌نیا دزفولی‌زند، دکتر محمدحسن عصاره، دکتر محمد

References

- Ashrafi, M. (2012). A research in Troglodytic Architecture. *Journal of Architecture and Urban Planning*, 4(7), 25-48.
- Beigli, F., & Lenci, R. (2016). Underground and semi underground passive cooling strategies in hot climate of Iran. *Journal of Environmental Science*, 5(3), 1-12.
- Bertholon, P., & Huet, O. (2005). *Habitat Creuse*. Roupe Eyrolles.
- Bina, M. (2008). Climatic Anlysis of Shavadoon (Deep Basement) In the Houses of Dezful. *Honar-ha-ye-ziba*. (33), 37-46.
- Curzon, G. (1983). *Iran and the Case of Iran* (V. Mazandarani, Trans.). Tehran: Elmi-Farhangi Press.
- Daeipour, Z. (2012). The use of Nature Potentials in the Interaction with Nature. *Athar*, 33(58), 69-79.
- Daeipour, Z. (2013). *Passage and House in the Traditional Texture of Dezful*. Tehran: Cultural Research Office.
- Emam Ahwazi, M. A. (2003). *History of Dezful Geography*. Dezful: Dar Al-Momenin Press.
- Ghobadian, V. (2003). *Climatic study of traditional Iranian buildings*. Tehran: University of Tehran.
- Gol Shokouh, A. (2013). *A Study of the Typology of Dezful Shavadons, National Conference on Sustainable Architecture and Urban Development*. Buchan, Sazeh Kavir Company.
- Hazbei, M., Adib, Z., & Nasrollahi, F. (2014). Natural ventilation effect on Shavadoons in Dezful by applying CFD modeling. *The Monthly Scientific Journal of Bagh-e Nazar*, 11(30), 37-48.
- Hazbei, M., Nematollahi, O., Behnia, M., & Adib, Z. (2015). Reduction of energy consumption using passive architecture in hot and humid climates. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 47, 16-27. [[DOI:10.1016/j.tust.2014.12.001](https://doi.org/10.1016/j.tust.2014.12.001)]
- Mas'oudi Nejad, M., Tahbaz, M., & Mofidi Shemirani, S. M. (2022). The study of the thermal performance of Shavadoons, case study: The Souzangar house in Dezful, Iran. *Journal of Iranian Architecture Studies*, 7(13), 49-70.
- Moghaddamnia, A. A. (2018). *Dictionary of Traditional Architecture of Dezful*. Tehran: Published by the Academy of Arts of the Islamic Republic of Iran.
- Mohamadifar, Y., & Hemati Azandaryani, E. (2017). A Study and Analysis of Troglodytic Architecture in Iran. *Journal of Housing and Rural Environment*, 35(156), 97-110.
- Mohammadshahi, S., Nili-Ahmadabadi, M., & Nematollahi, O. (2016). Improvement of ventilation and heat transfer in Shavadoon via numerical simulation: A traditional HVAC system. *Renewable Energy*, 96, 295-304. [[DOI:10.1016/j.renene.2016.04.084](https://doi.org/10.1016/j.renene.2016.04.084)]
- Moradi, H., & Eskandari, H. (2012). An experimental and numerical investigation of Shovadan heating and cooling operation. *Renewable Energy*, 48, 364-368. [[DOI:10.1016/j.renene.2012.05.016](https://doi.org/10.1016/j.renene.2012.05.016)]
- Naeima, G. (1989). *Dezful, community centers, neighborhood market revival castle*, MA dissertation Faculty of Architecture]. Tehran University, Tehran.
- Nasrollahei, N., Mahdavejad, M., & Hadiyanpour, M. (2013). Studying the thermal and cryogenic performance of Shevadun in native (local) buildings of Dezful based on modeling and environmental measuring. *American Journal of Energy Research*, 1(3), 45-53. [[DOI:10.12691/ajer-1-3-2](https://doi.org/10.12691/ajer-1-3-2)]
- Okhovat, H., Hosseini, M., Ahangari, O. K., & Zaryoun, M. (2017). A Study on Shavadoon Underground Living Space in Dezful and Shooshtar Cities, Southwest of Iran: As a Sample of Sustainable Vernacular Architecture. *International Journal of Architectural and Environmental Engineering*, 11(1), 56-62.

- Pigulevskaia, N. V. (1988). *Cities of Iran during the Parthian and Sassanid eras* (R. Enayatollah, Trans.). Tehran: Elmi-Farhangi Press.
- Purali, H. (1994). Dezful.
- Purmosavi, S. N. (2010). Mohalla: The Islamic Concept of Urbanism (a study on the non-visual border of moral values and built environment). Jundi Shapur University of Technology, Dezful.
- Rezaee, R., Vakilinejad, R., & Shahzadeh, M. (2009). The "Shavadun" As An Ecological Solution For Architecture In A Hot Climate. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 120, 303-313. [[DOI:10.2495/SDP090301](https://doi.org/10.2495/SDP090301)]
- Robobi, M., & Rahimieh, F. (1986). Shavadan-Shabestan. *Athar*, 1(2, 3 & 4), 198-208.
- Sadoughi, A., & Memarian, G. (2011). A Qualitative Research Illustrated in Understanding Emotional Dimensions of Place: an Underground Space Named Shavadan. *Journal of Architecture and Urban Planning*, 3(5), 123-138. [[DOI:10.30480/aup.2011.185](https://doi.org/10.30480/aup.2011.185)]
- Safaei, M. M. (2008). *Shavadan; Sustainable architecture in Dezful, Shavadan collection of articles*, Renovation and Improvement Organization. Dezful.
- Samsam-Khayani, H., Tavakoli, M. R., Mohammadshahi, S., & Nili-Ahmadabadi, M. (2018). Numerical study of effects of Shavadoon connections (a vernacular architectural pattern) on improvement of natural ventilation. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 82, 170-181. [[DOI:10.1016/j.tust.2018.08.045](https://doi.org/10.1016/j.tust.2018.08.045)]
- Saremi, A. A., & Radmard, T. (1997). *Sustainable Values in Iranian Architecture*.
- Satari Sarbangholi, H. (2013). Shavadan: A characteristic of resistance economics in the art of Iranian architecture National Conference on the Role of Lifestyle in a Resistance Economy.

