



## برآورد میزان کسری روزانه آب شرب شهر مشهد براساس تدقیق مصرف سرانه مصوب

منصوره آتشی<sup>۱</sup>، مریم اله دادی<sup>۱</sup>، زهرا اسدی کپورچالی<sup>۲</sup>

کارشناس ارشد عمران آب، دانشگاه فردوسی مشهد

کارشناس عمران، دانشگاه سیستان و بلوچستان

کارشناس مکانیک، دانشگاه فردوسی مشهد

mansoureh\_atashi@yahoo.com

### خلاصه

مقادیر مصارف سرانه آب شرب مصوب شده در شهرهای مختلف کشور مبنای طراحی و اصلاح شبکه‌های توزیع آب و فاضلاب و همچنین برآورد میزان کسری آب قرار می‌گیرد. این مقادیر مصوب با توجه به تحولات جمعیتی و الگوهای جدید مصرف نیازمند بازنگری است. در این مطالعه مصرف سرانه شرب شهر مشهد براساس الگوی مصارف سال‌های گذشته و نشریه ۳-۱۱۷ با سال مبنای ۱۳۸۵ برآورد گردیده است و سپس با توجه به اطلاعات واقعی مصرف در سال ۱۳۹۰ مورد صحت سنجی قرار گرفته است. به منظور برآورد میزان کسری آب شرب مشهد به بررسی تمامی پتانسیل‌های منابع تامین آب شرب پرداخته شده است. نتایج نشان می‌دهد که اگر میزان حد مجاز برداشت از آبهای زیرزمینی تا افق طرح ثابت فرض گردد و از حداکثر توان منابع آب‌های زیرزمینی و سطحی استفاده گردد، این شهر از سال ۱۴۰۰ با کسری روزانه آب در ساعات حداکثر مصرف روبرو خواهد بود.

**کلمات کلیدی:** بازنگری مصرف سرانه شرب، صحت سنجی، کسری روزانه آب، منابع تامین.

### ۱. مقدمه

در دهه های اخیر افزایش جمعیت کره زمین و تنوع مصرف باعث افزایش سرانه مصرف آب و ایجاد آلودگی بیشتر منابع آبی شده است. سرانه مصرف آب هر شهروند در سالهای ۱۳۳۰ به روش سنتی حدود ۴۰ لیتر در روز بود. این سرانه در حال حاضر تا ۲۸۰ لیتر در روز افزایش پیدا کرده است. این در حالی است که ظرفیت منابع آبی موجود در طبیعت با کاهش شدید مواجه شده است و متأسفانه این کاهش عمدتاً ناشی از دست کاری های انسان در طبیعت و محیط زیست و توسعه صنعت می باشد.

گسترش شهرنشینی، افزایش جمعیت، توسعه صنایع و بالارفتن استانداردهای زندگی موجب شده تا مصرف سرانه در ایران از روندی روبه رشد برخوردار باشد. از یک سو کاهش ظرفیت منابع آب موجود به همراه تقاضای روزافزون آب و از سوی دیگر سرمایه گذاری های بالای اقتصادی به علت ایجاد منابع تأمین آب جدید موجب شده تا ضرورت صرفه جویی در مصرف آب بیش از پیش احساس شود و ضرورت دارد که با اتخاذ تدابیر لازم زمینه جهت برقراری تعادل میان میزان مصرف آب و ظرفیت ذخایر آبی فراهم گردیده و در نتیجه آن راندمان برنامه ریزی و مدیریت منابع آب بهبود یابد.

<sup>۱</sup> سرپرست پروژه‌های مطالعاتی در امور آبرسانی، شرکت مهندسی مشاور طوس آب

<sup>۲</sup> سرپرست بخش شبکه توزیع آب، امور آبرسانی، شرکت مهندسی مشاور طوس آب



شهر مشهد مرکز استان خراسان رضوی، پرجمعیت ترین شهر کشور بعد از پایتخت است. این شهر هم اکنون ۲/۷ میلیون نفر جمعیت ساکن داشته و پذیرای بیش از ۴۰ میلیون نفر زائر در سال می باشد. در سال ۱۴۲۰ جمعیت ساکن این شهر به ۴/۷ میلیون نفر خواهد رسید و پذیرای بیش از ۸۰ میلیون نفر زائر در سال خواهد بود. عمده تامین آب شرب این شهر در سالهای گذشته از منابع آب زیرزمینی دشت مشهد بوده در حالی که دشت مشهد یکی از بحرانی ترین دشتهای کشور از لحاظ کمی و کیفی است لذا در آینده نزدیک تامین آب شهر مشهد با مشکل جدی مواجه خواهد بود. در این مطالعه به بررسی پتانسیل منابع تامین شرب و میزان مصارف شرب پرداخته شده است. براساس آمار مصارف شرب شهر مشهد در سال ۱۳۹۰ میزان مصرف سرانه در این سال ۲۰۰ لیتر به ازای هر نفر در شبانه روز محاسبه شده است که با اعداد مصوب سرانه تفاوت قابل ملاحظه ای دارد. لذا به منظور صحت سنجی به محاسبه مصرف سرانه شرب شهر براساس الگوی مصارف سالهای گذشته و بر اساس نشریه ۳-۱۱۷ پرداخته شده است. در نهایت میزان کسری آب شرب شهر مشهد از سال ۱۳۸۵ تا ۱۴۲۰ محاسبه شده است. نتایج نشان می دهد اگر میزان حد مجاز برداشت از آبهای زیرزمینی تا افق طرح ثابت و حداکثر برداشت مجاز از چاهها برای شرب صورت گیرد با توجه به میزان نیاز کل پیک روزانه شهر مشهد معادل ۱/۶۹ میلیون متر مکعب در روز این شهر از سال ۱۴۰۰ با کسری روزانه ۰/۶۱ میلیون متر مکعب آب در روز در ساعات حداکثر مصرف روبرو خواهد بود.

## ۲. ضرورت انجام تحقیق و معرفی منطقه

منابع آب شرب در کشور محدود بوده و این محدودیت در شرق، شمال شرقی و جنوب شرقی کشور محسوس تر می باشد. شهر مقدس مشهد با جمعیتی بالغ بر دو میلیون و چهار صد هزار نفر و وسعت ۲۲۵ کیلومترمربع در شمال شرق کشور در دامنه کوههای بینالود واقع است و همه ساله میزان حدود ۱۵ میلیون زائر حضرت علی ابن موسی الرضا (ع) می باشد که عمدتاً حضور آنان در زمان اوج مصرف است. در واقع پس از تهران این شهر دومین قطب جمعیتی کشور می باشد که از ویژگی های خاصی برخوردار است و مهمترین آن سکونت حدوداً هفتصد هزار نفر در حاشیه شهر می باشد. با در نظر گرفتن اتمام ساخت سد دوستی و خط انتقال آن به عنوان نزدیکترین منبع آب سطحی در دسترس، نمی توان پیش بینی سد بزرگی را در محدوده نزدیک به شهر مشهد داشت و دو پروژه انتقال آب از سد ارداک و ارتفاعات هزار مسجد در حال حاضر تنها پروژه های در دست مطالعه و اجرا می باشند. همچنین به دلیل قرارگیری دشت مشهد در محدوده ممنوعه، امکان حفر چاه جدید در این دشت بحرانی وجود ندارد. با توجه به شواهد موجود، ظرفیت آبدی چاه های دشت مشهد، اعم از شرب و غیر شرب طی سال های اخیر با روند کاهش کمی و کیفی آب در هر سال روبرو بوده است و این مشکل تامین آب را دو چندان خواهد کرد. لذا با بررسی پتانسیل منابع تامین آب و برآورد میزان نیاز آبی برای سالهای آتی می توان جهت مقابله با بحران کم آبی از همین امروز برنامه ریزی نمود.

## ۳. محاسبه مقدار مصرف سرانه و نیاز آبی

بطور کلی میزان مصرف سرانه آب در هر دوره زمانی به اقلیم منطقه، سطح بهداشت جامعه، زندگی مردم، فرهنگ، کیفیت و کمیت منابع آب بستگی دارد. با توجه به دستورالعمل تعیین مصرف سرانه آب (استاندارد صنعت آب کشور با شماره ۳-۱۱۷)، مصرف آب در شهرها شامل مصارف خانگی، عمومی، تجاری و صنعتی، فضای سبز و تلفات می شود؛ که تعیین هر یک از این مصارف در حال حاضر (سال مبدا) و پیش بینی آنها برای سال طرح به پیش بینی مصرف کل آب و سرانه آن منتهی می گردد. جدول ۱ و ۲ به ترتیب میزان مصارف و مصرف سرانه برای سالهای قبل را نشان می دهد.

جدول ۱- میزان مصارف گذشته شهر مشهد [۱]

سال	۱۳۸۸	۱۳۸۷	۱۳۸۶	۱۳۸۵	۱۳۸۴	۱۳۸۳	۱۳۸۲	۱۳۸۱	۱۳۸۰
جمعیت (هزار نفر)	۲۶۱۵	۲۵۵۲	۲۴۸۹	۲۴۲۷	۲۳۶۴	۲۳۰۳	۲۲۴۳	۲۱۸۵	۲۱۲۸
تولید (۱۰۰۰ m <sup>3</sup> /year)	۱۹۲۹۱۸	۱۹۶۷۶۵	۱۹۳۵۷۰	۱۸۲۵۶۷	۱۸۰۸۷۴	۱۷۶۱۵۸	۱۷۴۵۳۰	۱۶۶۲۹۱	۱۶۰۵۵۹
مصارف (۱۰۰۰ m <sup>3</sup> /year)	خانگی	۱۲۹۰۶۱	۱۲۵۲۳۹	۱۱۹۸۱۵	۱۱۶۱۱۶	۱۱۶۱۰۶	۱۰۹۱۱۴	۱۰۵۵۸۶	۱۰۰۲۹۷
	عمومی	۹۷۴۵	۱۴۷۲۴	۱۳۳۷۵	۱۲۲۵۴	۱۳۹۵۳	۱۰۴۱۴	۱۰۳۶۷	۱۰۰۹۹
	تجاری	۱۰۳۳۶	۱۱۲۲۳	۱۱۳۶۲	۱۰۲۲۹	۹۶۴۰	۸۶۹۸	۸۴۲۳	۸۲۵۶
	فضای سبز	۳۸۹۷	۳۶۶۷	۴۷۶۷	۳۲۹۱	۱۷۶۰	۵۱۴۸	۷۰۴۳	۵۲۳۳
	کل	۱۵۵۵۱۶	۱۵۴۸۵۴	۱۴۹۳۲۰	۱۴۱۸۹۱	۱۴۱۴۶۲	۱۳۳۲۰۴	۱۳۱۴۲۱	۱۲۳۸۸۷

جدول ۲- محاسبه سرانه گذشته شهر مشهد [۱]

سال	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸
سرانه (lpcd)	خانگی	۱۲۷	۱۲۶	۱۲۹	۱۳۰	۱۳۵	۱۳۱	۱۳۲	۱۳۵
	عمومی	۱۳	۱۳	۱۳	۱۲	۱۶	۱۴	۱۵	۱۰
	تجاری	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۱
	فضای سبز	۲	۷	۹	۶	۲	۴	۵	۴
	تلفات	۵۴	۵۳	۵۳	۵۱	۴۶	۴۶	۴۹	۴۵
	کل	۲۰۷	۲۰۹	۲۱۳	۲۱۰	۲۱۰	۲۰۶	۲۱۳	۲۱۱
درصد تلفات	۲۶.۱۰	۲۵.۵۰	۲۴.۷۰	۲۴.۲۷	۲۱.۷۹	۲۲.۲۸	۲۲.۸۶	۲۱.۳۰	۱۹.۶۳

ملاحظه می شود که بیش از ۸۵ درصد از مصارف آب (بدون در نظر گرفتن تلفات آب) در شهر مشهد را مصارف خانگی، تشکیل می دهند. بنابراین مطالعه و بررسی آمارهای موجود در خصوص مصارف سرانه خانگی، نقش بسیار عمده ای در برآورد مصرف سرانه آب دارد.

### ۱.۳. تعیین متوسط مصرف سرانه خانگی

در استاندارد صنعت آب کشور ۳-۱۱۷ با توجه به شرایط اجتماعی و آب و هوایی ایران، حدود متوسط مصرف سرانه خانگی بدون احتساب آب مورد نیاز برای فضای سبز مطابق جدول ۳ پیشنهاد شده است.

جدول ۳ - متوسط مصرف سرانه خانگی (بدون فضای سبز) [۲]

ردیف	نوع مصرف	مقدار (لیتر نفر در روز)	
		حداقل	حداکثر
۱	آشامیدن	۲	۵
۲	پخت و پز	۵	۱۰
۳	حمام	۲۵	۵۰
۴	لباسشویی	۱۰	۲۰
۵	ظرفشویی	۵	۱۵
۶	دستشویی و توالت	۲۰	۳۰
۷	شستشوی خانه	۳	۱۰
۸	کولر و تهویه مطبوع	۲	۵
۹	متفرقه	۳	۵
	جمع	۷۵	۱۵۰

در تعیین میزان متوسط سرانه خانگی (بدن فضای سبز) در آینده عواملی از جمله رشد مصرف در گذشته و تخمین رشد آبی با توجه به سطح رفاهی مردم در آینده، سهولت تأمین آب، آب و هوای منطقه، فشار در شبکه، نوع مسکن و قیمت آب و نحوه دفع فاضلاب مؤثر می باشند. سه روش برای محاسبه و تعیین مصرف سرانه خانگی در آینده به شرح زیر می باشد:

- روش بهره مرکب.
- روش تجربی.
- روش مدل ریاضی

میزان سرانه خانگی به سه روش محاسبه شده و با میزان بدست آمده این سرانه در سال ۱۳۹۰ مقایسه شده در نهایت روش تجربی به عنوان بهترین روش برگزیده شده است.

### ۲.۳. محاسبه مصرف سرانه خانگی به روش تجربی

در این روش برای محاسبه سرانه مصرف خانگی از رابطه  $Q = KP^{0.12}$  استفاده می‌شود که در آن Q مصرف سرانه (لیتر در روز)، P جمعیت (هزار نفر) و K ضریبی است که به عوامل مؤثر در تعیین مصرف سرانه بستگی دارد. مقدار K را می‌توان از طریق روند تغییرات مصرف و جمعیت در سالهای گذشته و با جاگذاری در رابطه مربوطه بدست آورد و از میانگین ارقام بدست آمده آن را به آینده تعمیم داد و با منظور نمودن مفروضاتی از قبیل رفع کمبود و اصلاح سیستم آبرسانی در آینده مقدار مناسب را برگزید. وجود اطلاعات کافی از مصرف سالهای گذشته برآورد ضریب K را با دقت بیشتری میسر می‌سازد. با توجه به جمعیت شهری مشهد و مصرف سرانه اعلام شده از شرکت آب و فاضلاب استان خراسان ضریب K برابر با ۴۹/۷ بدست می‌آید لذا با استفاده از رابطه تجربی و مقدار بدست آمده برای بدست آمدن مقادیر مصرف سرانه مطابق جدول ۴ بدست می‌آید.

جدول ۴- محاسبه مصرف سرانه خانگی به روش تجربی

۴۹/۷							میانگین K در روش تجربی
۱۳۹۰	۱۳۹۵	۱۴۰۰	۱۴۰۵	۱۴۱۰	۱۴۱۵	۱۴۲۰	سال
۲۷۵۸۳۶۰	۳۱۰۲۶۱۰	۳۴۴۷۴۲۰	۳۷۷۴۶۲۰	۴۰۸۴۴۰۰	۴۳۷۳۱۱۰	۴۶۴۷۵۲۱	جمعیت (نفر)
۱۳۴	۱۳۶	۱۳۸	۱۳۹	۱۴۱	۱۴۲	۱۴۳	سرانه خانگی به روش تجربی (Lpcd)

### ۳.۳. تعیین متوسط مصرف سرانه غیر خانگی

در استاندارد صنعت آب کشور، مصارف غیر خانگی تحت دو عنوان مصارف عمومی مشتمل بر مصارف ادارات و موسسات عمومی، مراکز آموزشی و درمانی، اماکن مذهبی و مساجد، حمام ها، مراکز ورزشی و هنری و آتش نشانی، و همچنین مصارف تجاری- صنعتی شامل مصارف مراکز تجاری و صنعتی که در محدوده شهری واقع بوده و از شبکه آب شهری استفاده می نمایند، مورد مطالعه قرار می‌گیرد. هر یک از موارد مذکور، در این استاندارد حداقل و حداکثر مصارفی را دارا می‌باشند که بایستی با توجه به اطلاعات و آمار موجود، شرایط آب و هوایی، وضعیت فرهنگی و اجتماعی، کنترل‌های مدیریتی و ... تجربیات طرح، معین و پیش‌بینی گردند. با توجه به موقعیت شهر مشهد و قرار گرفتن مرقد نورانی حضرت رضا (ع) این شهر را می‌بایستی از دو دیدگاه جمعیت ساکن و متحرک مورد بحث و بررسی قرار داد.

### ۴.۳. مصرف سرانه زوار

با توجه به جایگاه خاص زیارتی شهر مشهد، این شهر پذیرای تعداد زیادی مسافر و زائر می‌باشد، آمار و تعداد زائرین در ادامه آورده شده است. با بررسی متوسط نیاز آبی هر زائر در یک روز، مصرف سرانه زوار را می‌توان به عنوان بخشی از مصرف خانگی در نظر گرفت. طبق استاندارد صنعت آب، مقدار مصرف سرانه خانگی به ازای هر نفر ۷۵ تا ۱۵۰ لیتر در روز می‌باشد. براساس طرح جامع آبرسانی مشهد مصرف سرانه زوار معادل حداقل مصرف سرانه خانگی، یعنی ۷۵ لیتر در روز به ازای هر نفر در نظر گرفته شده است.

### ۵.۳. مصرف سرانه کل

با توجه به مطالب مذکور جدول ۵ پیش‌بینی مصرف سرانه را طی دوره‌ی طرح نشان می‌دهد.



**جدول ۵- پیش‌بینی سرانه تا سال ۱۴۲۰**

سال	۱۳۹۰	۱۳۹۵	۱۴۰۰	۱۴۰۵	۱۴۱۰	۱۴۱۵	۱۴۲۰
سازمان (Lpcd)	خانگی	۱۳۴	۱۳۶	۱۳۸	۱۳۹	۱۴۱	۱۴۳
	عمومی	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
	تجاری	۱۵	۱۵	۱۵	۱۸	۱۸	۲۰
	فضای سبز	۴	۴	۴	۴	۴	۴
	تلفات	۳۱	۳۱	۳۲	۳۳	۳۳	۳۴
	کل	۲۰۴	۲۰۶	۲۰۸	۲۱۴	۲۱۵	۲۱۹

با توجه به آمار تولیدات سال ۱۳۹۰ میزان مصرف سرانه برابر ۲۰۳ لیتر به ازای هر نفر در روز محاسبه گردیده است که این مقدار تقریباً با مقدار پیش‌بینی شده مطابقت دارد. مقادیر مصوب سرانه در جدول ۶ ارائه شده است همانطور که ملاحظه می‌گردد این مقادیر با مقادیر واقعی و پیش‌بینی شده مغایر می‌باشد.

**جدول ۶- مقادیر متوسط کل مصرف سرانه آب در شهر مشهد [۳]**

سال	مصرف سرانه آب (لیتر در روز به ازای هر نفر)	
	خانگی (با فضای سبز خانگی)	کل
۱۳۸۰	۱۲۶/۷	۱۹۷
۱۳۸۵	۱۴۹/۶	۲۲۰
۱۳۹۰	۱۵۳/۰	۲۲۵
۱۳۹۵	۱۵۶/۴	۲۳۰
۱۴۰۰	۱۶۳/۲	۲۴۰
۱۴۰۵	۱۶۷/۳	۲۴۶
۱۴۱۰	۱۷۰/۰	۲۵۰
۱۴۱۵	۱۷۱	۲۵۲
۱۴۲۰	۱۷۲	۲۵۵

**۶.۳. برآورد کل نیاز آبی شهر مشهد**

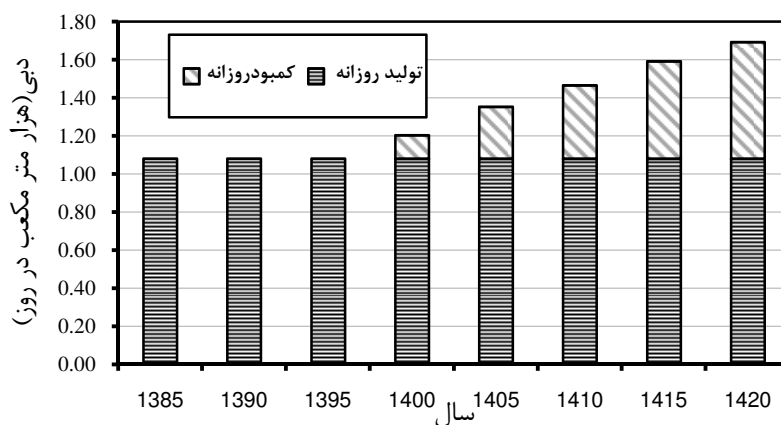
مقدار نیاز آبی یک شهر عبارتست از آب مورد نیاز که جهت مصارف خانگی، عمومی، تجاری و صنعتی، فضای سبز و تلفات آب برای افراد آن شهر لازم می‌شود. نیاز آبی از حاصلضرب جمعیت شهر در متوسط مصرف سرانه بدست می‌آید. برای محاسبه نیاز آبی در شهر مشهد، بایستی علاوه بر جمعیت ساکن شهر مشهد جمعیت زوار را نیز لحاظ کرد. با در نظر گرفتن مقدار متوسط کل مصرف سرانه و اعمال ضریب پیک روزانه ۱/۴، نیاز شهر مشهد در سال‌های مختلف در جدول ۷ ارائه شده است.

جدول ۷- نیاز آبی شهر مشهد تا سال افق طرح (۱۳)

سال	جمعیت		مصرف سرانه (لیتر در روز به ازای هر نفر)		نیاز آبی روزانه (متر مکعب در ثانیه)		نیاز آبی سالانه (میلیون متر مکعب در سال)
	ساکن	پیک زائر	ساکن	زائر	ساکن	زائر	
۱۳۸۵	۲,۴۲۷,۳۱۶	۱,۳۸۷,۹۸۴	۲۰۶	۷۵	۸/۱۰	۱/۶۹	۱۸۶
۱۳۹۰	۲,۷۵۹,۷۰۰	۱,۵۲۳,۵۶۵	۲۰۴	۷۵	۹/۱۲	۱/۸۵	۲۰۹
۱۳۹۵	۳,۱۱۶,۳۰۰	۱,۶۶۳,۵۰۰	۲۰۶	۷۵	۱۰/۴۰	۲/۰۲	۲۳۹
۱۴۰۰	۳,۴۸۱,۳۰۰	۱,۸۰۷,۰۱۶	۲۰۸	۷۵	۱۱/۷۳	۲/۲۰	۲۶۹
۱۴۰۵	۳,۸۳۴,۲۰۰	۱,۹۴۷,۶۷۷	۲۱۴	۷۵	۱۳/۳۰	۲/۳۷	۳۰۴
۱۴۱۰	۴,۱۴۸,۹۰۰	۲,۰۶۹,۹۵۲	۲۱۵	۷۵	۱۴/۴۵	۲/۵۲	۳۳۱
۱۴۱۵	۴,۴۴۳,۲۰۰	۲,۱۸۶,۱۲۹	۲۱۹	۷۵	۱۵/۷۷	۲/۶۶	۳۶۱
۱۴۲۰	۴,۷۱۳,۹۰۰	۲,۲۹۵,۳۸۷	۲۲۰	۷۵	۱۶/۸۰	۲/۷۹	۳۸۴

#### ۴. بررسی کمبود آب

حداکثر توان تولید سالانه منابع تامین آب شهر مشهد بر اساس آخرین اطلاعات و آمار دریافت شده از شرکت آب و فاضلاب مشهد در سال ۱۴۲۰ برابر ۳۱۸ میلیون متر مکعب در سال می‌باشد. شکل ۱ مقدار کسری آب را با توجه به نیاز آبی پیک روزانه و لحاظ نمودن توان تولید حداکثر روزانه نشان می‌دهد. در صورت تامین از تمامی منابع از سال ۱۴۰۰ شهر مشهد با کسری روزانه ۰.۶۱ میلیون متر مکعب آب در روز در ساعات حداکثر مصرف روبرو خواهد بود.



شکل ۱- میزان کسری آب مشهد به صورت روزانه با لحاظ تمامی منابع

#### ۵. نتیجه گیری

- پیش‌بینی مقدار مصرف سرانه برای سال ۱۳۹۰ تا ۱۴۲۰ و مقایسه آن با میزان مصرف سرانه محاسبه شده با توجه به آمار تولیدات و مصارف سال ۱۳۹۰ نشان می‌دهد که مقدار مصرف سرانه پیش‌بینی شده با مقدار واقعی آن که ۲۰۴ لیتر به ازای هر نفر در روز می‌باشد مطابقت دارد. در حالی که مقدار مصوب آن ۲۲۵ لیتر به ازای هر نفر در روز می‌باشد.



- ۲- با فرض آنکه میزان حد مجاز برداشت از آبهای زیرزمینی تا افق طرح ثابت فرض شود و با برداشت‌های حداکثر از تمامی منابع زیرزمینی برای شرب از سال ۱۴۱۰ شهر مشهد با کسری سالانه آب روبرو خواهد بود.
- ۳- در صورت تامین آب شرب روزانه از منابع با حداکثر توان تولید از سال ۱۴۰۰، شهر مشهد با کسری پیک روزانه ۰.۶۱ میلیون متر مکعب آب در روز در ساعات حداکثر مصرف روبرو خواهد بود.

## ۶. مراجع

- [۱] گزارش جلد دوازدهم " بررسی مراکز عمده آب در شهر مشهد و برآورد مصرف سرانه " طرح جداسازی آب شرب از سایر مصارف شهر مشهد مطالعات مرحله اول، ۴۸۳۳- ۴۱۰۶۶۲، تیر ۱۳۹۱
- [۲] سازمان برنامه و بودجه و وزارت نیرو، ۱۳۷۱، مبانی و ضوابط طراحی طرحهای آبرسانی شهری، نشریه شماره ۳-۱۱۷
- [۳] گزارش جلد هفتم " لزوم جداسازی آب شرب از سایر مصارف " طرح جداسازی آب شرب از سایر مصارف شهر مشهد مطالعات مرحله اول، ۴۸۳۳- ۴۱۰۶۶۲، مرداد ۱۳۹۰