

آب بحساب نیامده بوشهر

۱۳۷۷

احمد غفوري سياهكلرودی

روشهای کاهش آب بحساب نیامده

۱- مقدمه

اختلاف بین میزان آب تولید شده و کلیه مصارف مجاز آن در جامعه، آب بحساب نیامده محسوب می‌گردد. مطالعه آب بحساب نیامده، و انجام آزمایشات لازم و بررسی راههای جلوگیری از آن، بخشی از وظایف مدیریت تقاضای آب می‌باشد و هدف آن است تا با به کار بستن شیوه‌های توزیع و استفاده از ابزارهای موجود بتوان سطح و الگوهای مصرف را ارتقا بخشید به نحوی که بین مصرف و هزینه تأمین آب، ارتباط و توازن برقرار شود.

بدیهی است که منظور از هزینه‌ها فقط هزینه‌های خدمات مهندسی و عملیات اجرایی طرح تأمین و توزیع آب نیست بلکه هزینه‌های اقتصادی دیگر از جمله، هزینه‌های زیست محیطی و سایر فعالیتهایی را که به طریقی با منابع آب سر و کار دارند در بر می‌گیرد.

مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که کشورهای صنعتی با برنامه‌ریزیهای بلند مدت و با استفاده مقتضی از تکنولوژیهای جدید به بررسی آب بحساب نیامده در توزیع آب شهری می‌پردازند و بدین ترتیب، موجب بهبود بهره‌وری تولید و توزیع صحیح آب می‌شوند تا حدی که هم اینک در این زمینه دست آوردهای خود را در سطح تجارت بین‌المللی مطرح نموده‌اند. در کشورهای در حال توسعه در این خصوص تاکنون اقدام قابل توجهی صورت نگرفته است. انجام این طرح در ایران اولین تجربه از این نوع و اقدامی مبتکرانه است.

۲- روشهای تعیین آب بحساب نیامده

برای ارزیابی تلفات آب در شبکه‌های توزیع و برآورد مقدار آب بحساب نیامده، دو روش معمول است که یکی از آنها براساس قرائت دستگاههای اندازه گیری جریان آب و روش دیگر جمع بندی اجراء آب بحساب نیامده از طریق بررسی مستقیم منشاء هر یک از تلفات می باشد.

روش اول، عبارتست از بررسی اطلاعات مربوط به مصارف قرائت شده کلیه کنتورهای مبادی ورودی شبکه طی یک دوره مورد نظر و تعیین میزان مصرف آب از روی قبوض و کلیه توافق نامه‌های بین شرکت‌های تأمین کننده آب و مصرف کنندگان مربوطه مقدار آب بحساب نیامده در این روش بشرح زیر محاسبه می گردد.

$$Q_{ufw} = \sum Q_{in} - \sum Q_m - \sum Q_{aum}$$

$$\sum Q_{ufw} = \text{مقدار آب بحساب نیامده طی یک دوره معین}$$

$$\sum Q_{in} = \text{مقدار آب ورودی براساس کنتورهای خطوط اصلی ورودی به شبکه}$$

$$\sum Q_m = \text{مجموع مصارف قرائت شده از کنتورهای مشترکین}$$

$$\sum Q_{aum} = \text{مجموع مصارف مجاز مصرف کنندگان بدون کنتور}$$

در روش دوم، میزان آب بحساب نیامده به تفکیک منشاء بوجود آورنده آن به روشهای مختلف و با تمرکز بر روی منابع اصلی ایجاد تلفات برآورد گردیده و پس از جمع بندی، مقدار کل آب بحساب نیامده بدست می آید.

هر چند روش تفکیک تلفات نسبت به روش اول از جنبه تئوریک بیشتری برخوردار است، در عین حال مزیت این روش این است که میزان آب بحساب نیامده از هر منشاء مشخص و معلوم می گردد. و سپس با تاکید و تمرکز بر روی هر یک از منابع که دارای نشت بیشتر است، می توان نسبت به "اولویت بندی عملیات رفع نشت" اقدام و نتایج زودرس اقتصادی را تعیین نمود. این در حالی است که روش قرائت کنتور، میزان آب بحساب نیامده را بطور کلی در اختیار قرار می دهد.



جهت محاسبه آب بحساب نیامده به تفکیک تلفات، نشت‌های موجود در شبکه به دو دسته فیزیکی و غیرفیزیکی تقسیم بندی شده است:

نشت‌های فیزیکی: در یک سیستم توزیع شامل نشت‌های ریز، شیرهای آتش نشانی، سرریز مخازن، شکستگی‌ها و نشت از شیرآلات و اتصالات می‌باشد.

نشت‌های غیرفیزیکی: نشت از عدم دقت کنتورها، عدم دقت در قرائت‌ها (اشتباه انسانی)، دستکاری در کنتورهای پلمپ باز، انشعابات غیرمجاز و کنتورهای خراب می‌باشد.

۳- شیوه اجرای طرح و نتایج حاصله در پایلوت بوشهر

۳-۱- مبانی و معیارها

- متوسط تعداد مشترکین شهر بوشهر طی سنوات گذشته به ترتیب برای سالهای ۷۴، ۷۵ و ۷۶ بشرح زیر است:

سال ۷۴ = ۱۸۹۵۹

سال ۷۵ = ۲۰۱۶۰

سال ۷۶ = ۲۰۷۵۴

تعداد کنتورهای خراب در طی سنوات گذشته به ترتیب برای سالهای ۷۴، ۷۵ و ۷۶ بشرح زیر است:

سال ۷۴ = ۲۸۰۰

سال ۷۵ = ۷۱۵

سال ۷۶ = ۶۱۸

- تعداد مشترکین قرائت شده و قرائت نشده و مصارف آنها در طی سالهای گذشته بشرح جدول شماره ۱ آورده شده است.

جدول شماره ۱: تعداد مشترکین قرائت شده و نشده و مصرف آنها در طی سالهای ۷۴، ۷۵ و ۷۶

سال ۷۶		سال ۷۵		سال ۷۴		طبقات مصرف کنندگان
مصارف سال / m^3	تعداد مشترکین	مصارف سال / m^3	تعداد مشترکین	مصارف سال / m^3	تعداد مشترکین	
۵۸۷۳۶۸۳	۱۱۵۷۹۱	۶۲۰۲۳۵۸	۱۱۲۲۳۳	۵۱۹۶۸۶۳	۱۰۶۴۷۰	خانگی
۳۵۵۱۵۹	۵۲۷۱	۴۲۵۷۲۹	۴۴۸۳	۱۴۹۰۰۲	۴۰۰۸	تجاری
۱۶۰۱۶۶۱	۳۰۳۰	۱۸۷۴۳۶۷	۳۰۳۷	۹۷۰۱۹۹	۳۰۰۰	عمومی و اداری
۷۸۳۰۵۰۳	۱۲۴۰۹۲	۸۵۰۲۴۵۴	۱۱۹۷۵۳	۶۲۱۶۰۶۴	۱۱۲۴۷۸	جمع
۶۳،۱		۷۰،۹۹		۵۵،۲۶		متوسط مصرف در یک دوره m^3
۱۰۵۱،۶		۱۱۸۶		۹۲۱		متوسط مصرف روزانه هر مشترک لیتر در روز
۴۴۰۰۵۹	۱۷۷	۵۵۰۰۶۳۴	۱۵۶			صنعتی
۸۲۶۸۷۶۲	۱۲۴۲۶۹	۸۹۹۴۰۸۸	۱۱۹۹۸			جمع
۴۷۳۷۴۷۱		۷۱۱۷۸۱۴				نیروها m^3
۹۱۹۲۲۷۱		۵۰۱۶۹۳				سایر مصارف m^3
۱۳۹۲۵۰۰۴		۱۶۶۱۳۵۹۵				جمع کل مصارف m^3

- محاسبات اقتصادی این گزارش در قالب آنالیز درآمد - هزینه برای هر یک از منشا تلفات به تفکیک، هم برای مقدار آب بازیابی شده تاکنون و هم برای آینده انجام شده است.

- متوسط حق انشعاب برای مصارف خانگی، تجاری، عمومی و اداری براساس قیمت سال ۱۳۷۶ و به مبلغ ۷۶۶,۶۲۳ ریال محاسبه شده است.

- منظور از حجم آبهای بازیافتی ناشی از اقدامات اجرایی، مقدار آبی است که اگر از طریق اشکال سیستمهای فیزیکی و غیرفیزیکی از بین برود، هیچگونه درآمدی (اعم از فروش خانگی، تجاری، صنعتی و ...) برای شرکت تامین کننده آب در بر ندارد. لیکن در صورت بازیابی، شرکت میتواند با در نظر گرفتن مصلحت جامعه آن را بفروش برساند، لذا قیمت متوسط هر متر مکعب آب که در سال ۱۳۷۶ بفروش رفته، یعنی مبلغ ۴۵۶ ریال برای هر مترمکعب در این محاسبات مورد استناد قرار گرفته است.

۲-۳- تلفات فیزیکی

۱-۲-۳- برآورد مقدار آب بحساب نیامده از طریق نشت‌های ریز

به علت نحوه غیراستاندارد کارگذاری لوله، نصب غیراستاندارد انشعاب، عدم توزان دبی و فشار در شبکه، جنس نامرغوب لوله، فعالیتهای ساختمانی، فشارهای ترافیکی و ... در شبکه توزیع، نشت‌های ریز که بیواسطه قابل مشاهده نیستند بوجود می‌آید. نشت‌های ریز اغلب ناشی از نشت در خطوط لوله و اتصالات و نیز شامل نشت‌های محل انشعاب و کنتور مشترکین و بطور کلی نشت‌هایی است که بدلیل مختلف از جمله ریز بودن محل نشت، ماسه‌ای بودن زمین، سطح بالای آبهای زیرزمینی و غیره به طریق چشمی قابل مشاهده نیستند. بررسی و رفع نشت‌های ریز، مستلزم بکارگیری و استفاده از دستگاههای پیشرفته می‌باشد ولی هنوز دستگاههای مزبور در شبکه مورد استفاده قرار نگرفته است. با توجه به گزارش مرحله مقدماتی و با وجود بیش از ۷۰۰ هزار متر خط لوله در شبکه توزیع در اقطار مختلف و نیز ۲۴۴۱۶ عدد انواع اتصالات (بدون در نظر گرفتن شیرآلات) احتمال وجود نشت‌های با دبی

پایین را در شبکه بالا می‌برد. از این رو میزان آب بحساب نیامده از این طریق و براساس محاسبات مرحله اول و پس از کسر نشت‌های مجاز، ۴۵۲ مترمکعب در روز برآورد شده است.

۳-۲-۲- مقدار آب به حساب نیامده ناشی از طریق آتش نشانی

مصارف آتش نشانی از آنجایی که در اکثر اوقات یکی از موارد آب به حساب نیامده محسوب می‌شوند، قابل بررسی می‌باشند. ولی به علت اینکه منابع تأمین آب آتش نشانی از طریق یک حلقه چاه و نیز از طریق یک انشعاب مجاز دارای کنتور تأمین می‌گردد و دیگر اینکه هیچگونه برداشتی از معدود شیرهای آتش نشانی موجود در سطح شهر انجام نمی‌گیرد، لذا میزان آب بحساب نیامده از این منشاء صفر در نظر گرفته شده است.

۳-۲-۳- مقدار آب به حساب نیامده از طریق سرریز مخازن

بدلیل بالا بودن هزینه اتوماسیون، تاکنون در خصوص اتوماتیک نمودن شیرآلات و استفاده از تجهیزات کنترل سطح آب مخازن، اقدامی صورت نگرفته است. بنابراین براساس محاسبات مرحله اول، (رجوع شود به فصل ۶ مرحله اول طرح) رقم تلفات ناشی از سرریز مخازن ۱۱۶ مترمکعب در روز و در محاسبات اسفند ماه سال ۷۵ این رقم به ۱۴۶ مترمکعب در روز رسیده است.

۳-۲-۴- مقدار آب به حساب نیامده ناشی از شکستگی لوله‌ها و اتصالات

۳-۲-۴-۱- روش محاسبه

برای تعیین میزان آب به حساب نیامده ناشی از شکستگی لوله‌ها در شبکه توزیع همانند مطالعات مرحله مقدماتی طرح از روابط برنولی و پیوستگی استفاده شده است. اطلاعات استفاده شده در این محاسبات براساس مشخصات کاربرگ‌های اتفاقات شرکت آب و فاضلاب، نتایج محاسبات شبکه و اندازه گیریهای محلی فشار استوار است. به این منظور جدول شماره ۲ طراحی و برای هر مورد شکستگی طی یک دوره یک ساله (سال ۱۳۷۶) تکمیل گردیده است.

جدول شماره ۲ محاسبه آب نیامده ناشی از شکستگی و اتفاقات

ملاحظات	تلفات	دبی خروجی	سرعت آب در خروجی	فشار متوسط آب در لوله	سرعت متوسط آب در لوله	سطح شکستگی لوله	سطح مقطع لوله	زمان		تعداد شکستگی	قطر جنس لوله	ردیف
								روز	ساعت			

۲-۴-۲-۳- آب بحساب نیامده ناشی از شکستگیها

جدولهای محاسبات آب بحساب نیامده ناشی از شکستگی لوله‌ها به تفکیک مناطق در شصت جدول برای ماههای مختلف سال تهیه شده است. آب بحساب نیامده مناطق مختلف به تفکیک ماه از جدولهای مزبور استخراج و در جدول شماره ۳ جمع بندی شده است. رقم تلفات در سال ۷۴ به میزان ۳۶۲۰ مترمکعب در روز بوده است.

جدول شماره ۳: تلفات آب ناشی از شکستگی لوله‌ها به تفکیک ماه در مناطق مختلف بر حسب m^3

جمع	منطقه					شرح	ردیف
	۵	۴	۳	۲	۱		
۲۶۵۸۰	۱۹۲۰۸	۱۰۵۹	۳۳۶۷	۱۲۱۹	۱۷۲۷	فروردین	۱
۴۶۰۹۳	۲۶۵۳۴	۱۱۸۰۹	۳۶۳۶	۲۰۷۸	۲۰۳۶	اردیبهشت	۲
۳۰۹۰۵	۱۸۶۴۵	۹۳۶	۵۰۵۸	۳۰۰۴	۳۲۶۲	خرداد	۳
۴۰۶۱۶	۳۰۸۸۶	۲۱۹۰	۳۷۹۴	۱۴۹۹	۲۲۴۷	تیر	۴
۳۲۹۵۵	۱۹۵۱۵	۲۴۸۸	۵۷۳۹	۳۳۸۱	۱۸۳۲	مرداد	۵
۲۹۹۸۹	۱۴۳۱۵	۶۴۳۹	۶۱۱۶	۲۲۴۳	۸۷۶	شهریور	۶
۳۱۹۱۹	۱۹۰۷۵	۲۰۵۶	۵۱۶۵	۳۶۵۷	۱۹۶۶	مهر	۷
-	-	-	-	-	-	آبان	۸
۵۰۵۰۶	۱۷۴۷۱	۳۶۵۱	۹۱۵۰	۱۴۶۸۵	۵۵۴۹	آذر	۹
-	-	-	-	-	-	دی	۱۰
۳۷۹۶۵	۱۹۲۰۶	۸۱۲۴	۲۰۱۴	۷۹۲۳	۶۹۸	بهمن	۱۱

جدول شماره ۴: مقدار مصرف، تعداد مشترکین و مصرف سرانه هر مشترک در سال ۱۳۷۶ بدون در

نظر گرفتن مصارف صنعتی و نیروها

دوره	ماه	مقدار مصرف m ^۳	تعداد مشترکین	سرانه مصرف هر مشترک	
				دوره / m ^۳	ماه / m ^۳
۱	فروردین و اردیبهشت	۱۳۵۵۱۵۱	۲۰۰۷۳	۶۷,۵	۳۳,۷۵
۲	خرداد و تیر	۱۳۴۲۴۱۷	۲۰۰۰۷	۶۵,۵	۳۲,۷۵
۳	مرداد و شهریور	۱۳۹۸۷۶۴	۲۰۶۵۰	۶۵,۹	۳۳,۹۵
۴	مهر و آبان	۱۳۹۲۶۲۰	۲۱۱۳۴	۶۵,۸	۳۲,۹۵
۵	آذر و دی	۱۱۸۵۳۹۸	۲۰۸۴۴	۵۶,۹	۲۸,۴۵
۶	بهمن و اسفند	۱۱۵۴۳۵۳	۲۰۹۵۶	۵۵,۰۸	۲۷,۰۴
	متوسط دوره	۱۳۰۴۷۸۳,۸	۲۰۶۹۴	۶۳,۱	۳۱,۵

متوسط مصرف روزانه مشترکین فوق، با استفاده از مقادیر بدست آمده از جدول شماره ۴ برابر با

۲۱۷۶۱ مترمکعب در روز بشرح زیر محاسبه می‌گردد:

$$۱۰۵۱,۶ \times ۱۰^{-۳} - ۳ \times ۲۰۶۹۴ = ۲۱۷۶۱,۸ \text{ m}^۳ / \text{day}$$

براساس محاسبه زیر، با اعمال ضریب تصحیح متوسط کنتورها*، آب بحساب نیامده ناشی از عدم دقت

کنتورها ۱۲۱۶ مترمکعب در روز برآورد می‌گردد.

$$۲۱۷۶۱,۸ (۱,۰۵۶ - ۱) = ۱۲۱۶ \text{ m}^۳ / \text{day}$$

۲-۳-۳- برآورد آب بحساب نیامده ناشی از کنتورهای پلمب باز و دستکاری شده

در جدول شماره ۵ تعداد کنتورهای پلمب باز سال ۱۳۷۶ به تفکیک نوع مصرف، براساس چگونگی

توزیع آن برای طبقات مختلف مصرف همانند مرحله مقدماتی طرح محاسبه شده است.

* این ضریب براساس تست آماری ۲۵۰ کنتور در مرحله مقدماتی طرح محاسبه شده است.

جدول شماره ۵: تعداد کنتورهای پلمب باز به تفکیک نوع مصرف

ردیف	نوع اماکن	مرحله مقدماتی		مرحله تفصیلی (سال ۱۳۷۶)	
		تعداد کنتورهای پلمب باز	درصد	تعداد کنتورهای پلمب باز	تعداد کنتورهای دستکاری شده
۱	خانگی	۴۷۹۳	۹۲,۱	۱۸۱۱	۲۷۲
۲	تجاری	۲۸۱	۵,۳	۱۰۷	۱۶
۳	عمومی و اداری	۱۲۷	۲,۳	۴۸	۷
۴	صنعتی	۴	۰	۰	۰
۵	جمع	۵۲۰۵	۱۰۰	۱۹۶۶	۲۹۵

در جدول شماره ۶ محاسبه آب بحساب نیامده ناشی از کنتورهای پلمب باز با توجه به مراتب فوق محاسبه شده است.

جدول شماره ۶: آب بحساب نیامده ناشی از دستکاری در کنتورها به تفکیک نوع مصرف

ردیف	نوع مصرف	متوسط مصرف روزانه m^3/day	مصرف m^3/day *	کنتورهای پلمب باز	
				تعداد	آب بحساب نیامده m^3/day
۱	خانگی	۰,۸۴۵	۱,۰۹	۲۷۲	۱۴۸
۲	تجاری	۱,۱۲	۱,۴۵	۱۶	۱۱,۶
۳	عمومی و اداری	۸,۸	۱۱,۴۴	۷	۴۰
۴	صنعتی	۴۱,۳۵۹	۵۳,۷۷	۰	۰
۵	مجموع		-	۲۹۵	۲۰۳,۲

* مصرف سرانه مشترکین پلمب باز، با احساب ضریب ۱,۳ بعلت عدم تعهد در صرفه جویی محاسبه شده است.

بنابراین طبق محاسبات انجام شده مقدار آب بحساب نیامده ناشی از کنتورهای پلمب باز ۲۰۳ مترمکعب در روز برآورد می‌گردد. در مرحله مقدماتی این مقدار ۳۹۲ مترمکعب در روز محاسبه شده است.

الف) میزان نشت انشعابات غیرمجاز بدون کنتور

تا پایان سال ۱۳۷۶ با بخش اعظم انشعابات غیرمجاز بدون کنتور برخورد قانونی شده و انشعاباتی باقیمانده در جدول شماره ۷ آورده شده است. همچنین مقدار آب به حساب نیامده ناشی از انشعابهای غیرمجاز بدون کنتور در همان جدول محاسبه شده است.

جدول شماره ۷: مقدار آب بحساب نیامده از انشعابات غیرمجاز بدون کنتور

ردیف	نوع اماکن	تعداد انشعابات غیرمجاز	متوسط مصرف هر مشترک m^3/day	آب بحساب نیامده m^3/day
۱	خانگی	۹	۱/۲۸	۱۱/۵۲
۲	تجاری	۲	۲/۱۴	۴/۲۸
۳	عمومی و اداری	۱	۱۳/۳۷	۱۳/۳۷
۴	جمع	۱۲	-	۲۹/۲

ب) میزان آب بحساب نیامده ناشی از انشعابات غیرمجاز بعد از کنتور

منظور از انشعابات غیرمجاز بعد از کنتور، واگذاری یک انشعاب غیرمجاز از یک مشترک مجاز به مکان یا مکانهای مجاور می باشد. تعداد اینگونه انشعابات در سال ۷۴، ۵۵۵ انشعاب بوده که انشعابهای خانگی به خانگی و خانگی به تجاری و صنعتی واگذار کرده بودند. میزان آب بحساب نیامده از این طریق نیز مجموعاً ۱۶۸ مترمکعب در روز برآورد گردید. براساس اقدامات انجام گرفته، تعداد از انشعابهای فوق برچیده شده بطوریکه در پایان سال ۱۳۷۶ مقدار آب بحساب نیامده ناشی از انشعابات غیرمجاز بعد از کنتور به حدود ۱۲۶ مترمکعب در روز کاهش یافته است.

۳-۳-۴- تعیین تلفات ناشی از کنتورهای خراب و تعمیر، مصارف کم و انشعابهای بدون پرونده

وضعیت کنتورهای خراب و تخمینی، مصارف کم و بدون پرونده در جدول شماره ۸ و تعداد کنتورهاییکه در طی دوره های مختلف قرائت، مکرر قرائت نشده اند در جدول ۹ خلاصه شده است.

جدول شماره ۸: وضعیت کنتورهای خراب، مصارف کم و بدون پرونده با خطای قرائت (سال ۷۶)

خطای قرائت روز روز/م ^۳	ششم	پنجم	چهارم	سوم	دوم	اول	شرح
۲۳	۶۹۴	۶۲۳	۶۸۳	۵۶۲	۵۹۷	۶۸۴	کنتورهای خراب شامل: - خرابیهای جدید - تعمیر نشدههای از قبل - تعمیرهای جدید بدون گزارش دوره قبل - تخمین دوره قبل که در دوره فعلی بدون انجام عملیات تعمیر یا تعویض به صورت سالم قرائت شدهاند
۲۵	۲۷	۴۳	۳۸	۵۲	۳۰	۷۳	
۲۰	۱۷	۱۶	۱۷	۲۶	۲۴	۳۶	
	۲۵۹۶	۲۷۵۸	۲۶۳۴				قرائت نشدهها شامل: - قطع - بسته - مخروبه - اشتباه در قرائت قبل - تعطیل شده - خالی - آبنومان صادر می شود - تسویه کرده - خط -
	۶۲	۷۰	۶۴				
	۳۹۳	۴۴۰	۴۱۷				
	۱۴۶	۱۴۷	۱۵۶				
	۲۵	۳۹	۵۱				
	۹	۲۲	۱۷				
	۲۳۸	۳۰۹	۳۱۲				
	۲۶۶	۱۹۰	۱۴۵				
	۹	۳	-				
۴۹۳	۱۴۴۸	۱۷۱۴	۱۴۵۵				
۱۶۴							- مصارف کم (کمتر از ۱۰ مترمکعب) دلیل جهت مصرف صفر ندارد (۲۰٪) هر دوره اختلاف قرائت بین دوره ماقبل و مابعد
۴۳۱	۸۰	۱۰۴	۶۹	۸۳,۳۱	۹۴,۳		
۱۸۷		← ۱۴۳ ← ۸۲ ۱۰۷	۳۳۲				- انشعابات بدون پرونده مانده از سالهای قبل شامل: قرائت شده آبنومان مخروبه

۸۵۰	جمع بدون احتساب قرائت نشده‌ها (مترمکعب در روز)
۱۳۴۳	جمع کل (مترمکعب در روز)

جدول شماره ۹: وضعیت تعداد کنتورهایی که در طی چند دوره مکرر قرائت نشده‌اند منتهی به پایان

سال ۷۶

دوره قرائت مشترکین					دوره عدم قرائت
تعداد	ضریب در سال	ششم	پنجم	چهارم	
۲۵۷	۱/۶	۱۴۴۸	۱۷۱۴	۱۴۵۵	یک دوره
۹۴	۱/۳	۳۵۳	۳۰۲	۱۹۰	دو دوره
۴۵	۱/۲	۱۱۶	۱۱۶	۴۸	سه دوره
۴۷	۰/۶۶	۴۸	۲۵	۲۱	چهار دوره
۲۰	۰/۸	۱۲	۱۱	۵	پنج دوره
۴	۱	۵	۲	۵	شش دوره
۴۶۷					جمع

۳-۴- محاسبه کل آب بحساب نیامده و مقایسه آن با مرحله اول

مقایسه آب بحساب نیامده به تفکیک مرحله مقدماتی و پایان سال ۷۶ بشرح جدول ۱۰ می‌باشد.

جدول شماره ۱۰: محاسبه کل آب بحساب نیامده پایان سال ۷۶

ردیف	شرح تلفات	آب بحساب نیامده روز m^3	
		مرحله اول	پایان سال ۷۶
۱	فیزیکی	نشست‌های ریز	۴۵۲
		شیرهای آتش نشانی	۰
		سرریز از مخازن	۱۱۶
		شکستگی‌ها	۳۶۲۰
		شیرآلات	۵۸۵
۲	غیرفیزیکی	عدم دقت کنتورها	۹۱۹
		کنتورهای پلمپ باز	۲۰۳
		انشعابات غیر مجاز بدون کنتور	۲۲۳

۱۲۶	۱۶۸	انشعابات غیر مجاز بعد کنتور	
۱۳۴۳	۲۰۳۶	کنتورهای خراب و تعمیر و قرائت شده‌ها و...	
۵۲۵۷	۸۵۲۶	جمع تلفات مترمکعب در روز	۳
۱۹/۵	۳۳	درصد تلفات	۴

۳-۵- تحلیل اقتصادی

تحلیل اقتصادی مربوط به هر یک از منشاء تلفات در قالب درآمد - هزینه انجام شده و بشرح جدول

صفحه بعد خلاصه شده است. (جدول شماره ۱۱)

جدول شماره ۱۱: جمع بندی و نتیجه گیری تحلیل اقتصادی

نوع تلفات	تفکیک تلفات	شرح	سال ۷۵ (ریال)	سال ۷۶ (ریال)	سال ۷۷ (ریال)	سال ۷۸ (ریال)	سال ۷۹ (ریال)
	مجموع درآمد - هزینه مابه التفاوت	درآمد	۱۰۷۰۶۶۹۷۸		۷۹۹۹۸۵۵۱۸	۸۷۳۳۶۴۲۳۲	۹۱۷۰۳۲۳۴۹
		هزینه	۲۸۳۶۹۹۸۰۹		۳۳۵۳۷۱۷۶	۳۱۶۶۸۳۲۷۴	۳۶۴۱۸۵۷۶۵
		ما به التفاوت	۷۸۶۹۶۹۶۶۹		۴۶۴۶۰۸۷۵۸	۵۵۶۶۸۰۹۵۸	۵۵۲۸۴۶۵۸۴
جمع بندی و نتیجه گیری		حق الزحمه مشاور و هزینه های جنبی - اتومبیل	۴۸۰۰۰۰۰۰		۲۸۸۰۰۰۰۰	-	-
		- مسکن	۲۱۶۰۰۰۰۰		۱۲۰۰۰۰۰۰	-	-
		- آب، برق و تلفن	۴۸۰۰۰۰۰		۲۴۰۰۰۰۰	-	-
		- حق الزحمه مشاور	۳۸۴۲۰۰۰۰۰		۳۰۰۰۰۰۰۰	-	-
		جمع هزینه با احتساب حق الزحمه مشاور و هزینه های جنبی	۷۴۲۲۹۹۸۰۹		۶۷۸۵۷۱۷۶		
		ما به التفاوت	۳۲۸۳۶۹۶۶۹		۱۲۱۴۰۸۷۵۸	۵۵۶۶۸۰۹۵۸	۵۵۲۸۴۶۵۸۴