

برآورد تقاضای سیمان در ایران با تأکید بر مدل‌های پیش‌بینی سری زمانی

فرشاد هیبتی*

اکرم فرزین**

برپایه برنامه‌ریزیهای صورت گرفته در شرکتهای سیمانی و برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی جمهوری اسلامی ایران افزایش چشمگیر تولید سیمان در پنج سال آینده در دستور کار قرار گرفته است. این مسئله در بعد سرمایه‌گذاری و شناخت زمینهای مصرف و صادرات سیمان تبدیل به چالشی اساسی شده و ابهاماتی را در این زمینه پیش روی تولیدکنندگان و سرمایه‌گذاران قرار داده است که از آن جمله می‌توان به مواردی مانند بررسی جایگاه صنعت سیمان در اقتصاد ملی، امکانات تولید، عرضه و توزیع، بهینه‌سازی فرهنگ مصرف سیمان، سرمایه‌گذاری در صنعت سیمان و لزوم توجه به سیاستگذاری‌های ارشادی و راهبردی اشاره نمود.

*. دکتر فرشاد هیبتی؛ عضو هیأت علمی پژوهشکده امور اقتصادی.

** اکرم فرزین؛ کارشناس ارشد مدیریت بازرگانی، گرایش مالی.

این تحقیق با استفاده از برآورد توابع تقاضای سیمان به بررسی روند مصرف سیمان تا سال ۱۳۹۰ و متغیرهای تأثیرگذار بر این روند پرداخته است. بررسی های انجام گرفته نشان می‌دهد که در صورت ادامه روند کنونی مصرف و استفاده از مدل‌های ساده سری زمانی عملاً میزان سیمان تولید شده بسیار بیشتر از نیازهای جامعه ایران خواهد بود. همچنین با لحاظ نمودن رشد برنامه ریزی شده متغیرهای اثرگذار در برنامه چهارم و روند رشد، دیگر متغیرهای تأثیرگذار براساس روندهای سی ساله، میزان مصرف سیمان در سال ۱۳۹۰ در حدود ۴۵ تا ۵۰ میلیون تن خواهد بود و این مسئله لزوم سیاست‌های بهبود فرهنگ مصرف سیمان در کشور، توسعه امکانات صادراتی برای کشورهای منطقه، تعیین اهداف در دستیابی به نرخ رشد اقتصادی لحاظ شده در برنامه چهارم و نظارت دولت در ساخت و ساز و عزم و اراده در استفاده بهینه از سیمان و محصولات سیمانی را گوشزد می‌کند.

کلید واژه‌ها:

ایران، صنعت سیمان، توابع تقاضای سیمان، مدل‌های سری زمانی، مدل ARMA

مقدمه

سیمان صنعتی است که در کشور از پشتوانه‌های چهل ساله برخوردار بوده و از معدود صنایعی به حساب می‌آید که طی دوره فعالیت خود توانسته است تا حد زیادی همپای نیازها و سلاقی مصرفی رشد نماید. براساس برنامه‌ریزی‌های صورت گرفته در کارخانجات تولید سیمان و بر مبنای برنامه چهارم توسعه، افزایش دو برابری تولید سیمان در پنج سال آینده در دستور کار قرار گرفته است. این مسئله در بعد سرمایه‌گذاری و شناخت زمینه‌های مصرف و صادرات سیمان تبدیل به چالشی اساسی شده و ابهاماتی را در این زمینه پیش روی تولیدکنندگان و سرمایه‌گذاران قرار داده است. در این راستا سؤالاتی مطرح می‌گردد که برای پاسخگویی به هر یک از آنها، نیاز به کار کارشناسی و تحلیل بنیادین این صنعت است. از آن جمله می‌توان به مواردی مانند بررسی جایگاه صنعت سیمان در اقتصاد ملی، امکانات تولید، عرضه و توزیع دو برابر ظرفیت فعلی سیمان، بهینه‌سازی فرهنگ مصرف سیمان در کشور، سرمایه‌گذاری در صنعت سیمان و لزوم توجه به سیاستگذاری‌های ارشادی و راهبردی اشاره نمود.

در این تحقیق با استفاده از برآورد توابع تقاضای سیمان به بررسی روند مصرف سیمان تا سال ۱۳۹۰ و متغیرهای تأثیرگذار بر این روند پرداخته شده است. نکته مهم در این بررسی توجه به این مسئله است که صرفاً از روشهای آماری و اقتصادسنجی در برآورد روند آینده مصرف سیمان استفاده نشده و لزوم شناخت کلی از صنعت سیمان در بررسی روند مصرف آن و دستیابی به برآوردی منطقی مدنظر قرار گرفته است. هر چند که استفاده از الگوهای آماری - اقتصادسنجی نیمی از این فرآیند را بر عهده دارند؛ اما نیمه دیگر آن تصویر کلی از صنعت سیمان، اهداف آن، وضعیت اقتصاد کشور و برنامه‌های اقتصادی و عمرانی و... خواهد بود که در مدل‌های برآورد توابع تقاضا لحاظ شده‌اند.

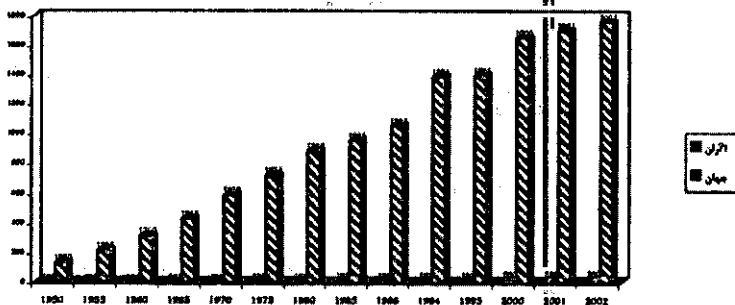
در عین حال مواردی مانند توجه به فرهنگ تقاضا و سیاستهای در نظر گرفته شده در برنامه چهارم در زمینه توسعه استفاده از سیمان در ساخت و سازها از جمله نکاتی است که لزوم سیاستگذاری در بخش تقاضا را گوشزد می‌کند، به عبارت دیگر در صورتی که شرکتهای تولیدکننده سیمان به دنبال افزایش صد در صدی محصولات خود باشند، نمی‌توان انتظار

داشت که در برآورد توابع تقاضا که بر مبنای روشهای سری زمانی از روند مصرف در سنی سال گذشته است، یکباره طی پنج سال روند مصرف در برآورد پیش‌بینی‌ها دگرگون گردد. در ضمن تأکید بر این نکته وجود دارد که مصرف سیمان و روند تغییرات مصرفی آن همواره تحت تأثیر عرضه بوده است و هر میزان که عرضه سیمان افزایش داشته، مصرف سیمان نیز به دنبال آن حرکت کرده است. لذا این مسئله به عنوان یک چالش در برآورد مدل‌های تقاضا مطرح خواهد شد و لزوم استفاده از متغیرهای شیفت مصرف یا سیاست‌های شوک‌گونه در مصرف را مورد تأکید قرار می‌دهد. بنابراین، مدل‌های برازش شده، دو مبحث مدل‌های خطی و مدل‌های سری زمانی را پوشش داده و روند میان‌مدت مصرف سیمان برای شش سال آینده را پیش‌بینی می‌نماید.

معرفی صنعت سیمان در ایران

منطقه خاورمیانه ۲/۸ درصد از تولید سیمان جهان را به خود اختصاص داده و در این منطقه، ایران بزرگترین تولیدکننده و مصرف‌کننده سیمان محسوب می‌گردد و بر پایه اطلاعات سال ۲۰۰۲ ایران در سطح جهانی ۱/۶ درصد از کل تولیدات سیمان را به خود اختصاص داده است. (نمودار ۱)

نمودار ۱. مقایسه سهم ایران در تولید سیمان جهان برای سال‌های ۱۹۵۰ تا ۲۰۰۲



Source: Cement in Iran, Association of Cement Industry's Employers, 2004.

در حال حاضر (ابتدای سال ۱۳۸۴) بیست و چهار کارخانه سیمان در کشور وجود دارد که با حدود پنجاه و هشت کوره به تولید سیمان مشغول هستند. از میان کوره‌های موجود بیش از نیمی از آنها عمری بیش از بیست سال دارند که جزء واحدهای فرسوده محسوب می‌شوند و نیاز به بازسازی و تعمیرات اساسی دارند و شانزده واحد تولیدی نیز ده سال از عمر فعالیت آنها می‌گذرد؛ میزان تولید سیمان در سال ۱۳۸۳ بالغ بر ۳۰ میلیون تن بوده‌است و کارخانه‌های تولیدکننده با راندمان بیش از ۱۰۰ درصد فعالیت کرده‌اند (جدول ۱).

جدول بالا نکاتی را بیان می‌کند که در بررسی و تحلیل صنعت سیمان ایران بسیار خائز اهمیت است. از یک سو عمر بالای کارخانجات نشان دهنده خروج کوره‌های قدیمی در چند سال آینده و نیاز به سرمایه‌گذاری‌های جدید و گسترده در این صنعت بوده، و از سوی دیگر، اغلب بر حسب استانداردهای بین‌المللی، زمان نصب و بهره‌برداری از کارخانه‌هایی با ظرفیت ۳ تا ۳ هزار تن در روز - در صورت فراهم بودن امکانات سرمایه‌ای و تسهیلات مناسب - بین سه تا چهار سال به طول می‌انجامد. با نگاهی به روند تاریخی تأسیس و راه‌اندازی کارخانه‌های سیمان در ایران درمی‌یابیم که زمان راه‌اندازی طرحهای سیمانی که قبل از انقلاب شروع شده‌اند، کوتاه‌مدت بوده و حداکثر ظرف پنج سال به بهره‌برداری رسیده‌اند. در حالیکه راه‌اندازی طرحهای سیمانی که بعد از انقلاب شروع شده‌اند، مدت زمانی بسیار طولانی (حتی بیش از بیست سال) را نشان می‌دهد. این مسئله بازگشت سرمایه، طرحهای سیمانی را با ابهاماتی روبرو ساخته و باعث شده است که علاوه بر افزایش ریسک سرمایه‌گذاری در این صنعت، بازده انتظاری آن نیز برای سرمایه‌گذاران افزایش یابد و عملاً کارخانه‌های سیمان را با زیان انباشته مواجه سازد.

جدول ۱. فهرست تأسیس و راه‌اندازی کارخانجات سیمان در ایران

ردیف	نام شرکت	تاریخ تأسیس	تاریخ راه‌اندازی	فاصله تأسیس تا راه‌اندازی
۱	سیمان ایاده	۱۳۶۴	فروردین ۱۳۷۲	۸ سال
۲	سیمان آبیگ	۱۴۴۸	۱۳۵۲ و ۱۳۵۷	۴ سال
۳	سیمان اردبیل	۱۳۶۶	۱۳۵۷/۷/۲۹	۹ سال
۴	سیمان ارومیه	۱۳۵۴	اسفند ۱۳۶۸	۱۴ سال
۵	سیمان استهبان	۱۳۶۶	۱۳۷۷ و ۱۳۷۸	۱۱ سال
۶	سیمان اصفهان	۱۳۳۴	۱۳۷۹ و ۱۳۷۷	۱۲ سال
۷	سیمان اکیاتان	۱۳۶۴	شهریور ۱۳۷۴	۱۰ سال
۸	سیمان ایلام	۱۳۶۷	خرداد ۱۳۷۷	۱۰ سال
۹	سیمان بجنورد	۱۳۶۴/۲/۲۳	اسفند ۱۳۷۷	۱۲ سال
۱۰	سیمان سفید بنوید	۱۳۶۵/۳/۸	مهر ۱۳۸۲	۱۷ سال
۱۱	سیمان بوشهر	-	خرداد ۱۳۸۱ و آبان ۱۳۸۲	-
۱۲	سیمان بهبهان	-	۱۳۵۷	-
۱۳	سیمان تهران	۱۳۳۳	-	-
۱۴	سیمان خاش	۱۳۶۵	۱۳۷۴	۹ سال
۱۵	سیمان خزر	۱۳۳۸	۱۳۶۵	۲۷ سال
۱۶	سیمان خوزستان	۱۳۶۸-۱	۱۳۷۷/۱۲/۱۵	۱۱ سال
۱۷	سیمان داراب	۱۳۶۶/۱۰/۲۲	۱۳۸۲/۲/۱۱	۱۱ سال
۱۸	سیمان درود	-	۱۳۳۸ و ۱۳۴۶ و ۱۳۵۸	-
۱۹	سیمان سپاهان	۱۳۴۸	مهر ۱۳۵۷	۹ سال
۲۰	سیمان سفید تشاوره	آذر ۱۳۶۷	اردیبهشت ۱۳۷۵ و تیر ۱۳۸۲	۸ سال
۲۱	سیمان شاهرود	۱۳۶۵	۱۳۶۶	۱۱ سال
۲۲	سیمان شرق	۱۳۳۵	۱۳۳۶ و ۱۳۴۶ و ۱۳۵۴ و ۱۳۷۷	۱ سال
۲۳	سیمان شمال	-	۱۳۳۳	-
۲۴	سیمان صوفیان	۱۳۴۵	۱۳۴۹ و ۱۳۵۴ و ۱۳۵۶	۴ سال
۲۵	سیمان غرب	۱۳۵۲	بهمن ۱۳۵۶	۴ سال
۲۶	سیمان قارص	۱۳۲۹	۱۳۳۴	۵ سال
۲۷	سیمان قائم	۱۳۶۸	۱۳۷۲/۱۲/۱۸	۵ سال
۲۸	سیمان کارون	۱۳۷۱	خرداد ۱۳۷۹	۸ سال
۲۹	سیمان کردستان	۱۳۶۶	۱۳۷۵/۴/۱۹	۹ سال
۳۰	سیمان کرمان	۱۳۴۶/۵/۱۲	۱۳۵۰ و ۱۳۵۲ و ۱۳۵۷	۴ سال
۳۱	سیمان لوشان	-	اسفند ۱۳۳۷	-
۳۲	سیمان کهگیلویه	۱۳۷۱	سه ماهه دوم ۱۳۸۲	۹ سال
۳۳	سیمان مازندران	۱۳۵۲/۱۰/۲۱	۱۳۷۱/۸/۱۹	۱۸ سال
۳۴	سیمان سفید نیریز	۱۳۶۶	۱۳۷۵/۱۲/۱۴	۹ سال
۳۵	سیمان هرمزگان	۱۳۶۰	۱۳۷۸ و ۱۳۷۶	۱۶ سال
۳۶	سیمان هگمتان	۱۳۶۸	شهریور ۱۳۷۱	۸ سال
۳۷	سیمان ساروج بوشهر	-	-	-
۳۸	سیمان سفید ارومیه	۱۳۵۶	۱۳۷۹/۶/۲۸	۲۰ سال
۳۹	سیمان قشم	۱۳۷۲	-	-
۴۰	سیمان بوهروک یزد	۱۳۶۹	-	-

منبع: گزارش انجمن سیمان مورخ ۱۳۷۰/۱۰/۸۳.

با توجه به اینکه اغلب کارخانه‌های تولیدکننده سیمان با حداکثر ظرفیت تولیدی، و حتی بیشتر از ظرفیت اسمی در حال فعالیت هستند، افزایش ظرفیت واحدهای فعال تولیدکننده سیمان، میزان قابل توجهی نخواهد داشت. لذا سیاستهای اتخاذ شده در جهت افزایش میزان تولید به سمت ساخت کارخانه‌های جدید و بهینه‌سازی خطوط تولید حرکت کرده‌اند. صاحب‌نظران بر این باورند که برای افزایش ظرفیت تولید کارخانجات سیمان از چهار طریق می‌توان برنامه ریزی نمود:

۱. بهینه‌سازی خطوط فعلی تولید جهت حفظ و ارتقای ظرفیت موجود؛
۲. ایجاد خطوط جدید با توجه به مکان یابی های انجام شده؛
۳. ایجاد تنوع در تولیدات سیمان؛
۴. کاهش زمان توقف خطوط تولید سیمان طی سال.

مطابق پیشبینی‌های انجام شده تا پایان سال ۱۳۸۵ با بهینه‌سازی خطوط تولید ۸/۸ میلیون تن به ظرفیت تولید سیمان افزوده شده و با راهاندازی طرحهای در دست اجرا و کارخانه‌های جدید نیز حدود ۱۰/۶ میلیون تن ظرفیت تولید جدید ایجاد می‌شود.^۱ بدین ترتیب براساس برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور و با در نظر گرفتن مصارف متفاوتی که در این برنامه برای مصرف سیمان لحاظ شده است، میزان تولید سیمان از ۳۳ میلیون تن در زمان شروع برنامه، تا سقف ۶۰ میلیون تن در پایان سال ۱۳۸۸ بالغ خواهد شد. به عبارتی، براساس این برنامه قرار است که کارخانجات تولید سیمان طی یک دوره پنج ساله، معادل آنچه که طی یک دوره چهار ساله سیمان تولید شده‌است، گسترش یابد و به همان میزان نیز زمینه‌های مصرف آن توسعه پیدا کند.

جدول ۲. تولید سیمان طی برنامه چهارم توسعه (واحد میلیون تن)

رشد کلی	رشد متوسط	۱۳۸۸	۱۳۸۴	ظرفیت تولید سیمان تولید سیمان سرانه تولید
+۱۰.۴	+۱۹/۵	۷۰	۳۴/۲۵	
+۸.۲	+۱۶/۴	۶۰	۳۳	
+۷.۲	+۱۴/۷	۸۲۹	۴۸۲	

^۱ ماخذ: گزارش وزارت صنایع، ۱۳۸۳.

مصرف سیمان

سیمان از جمله کالاهایی است که مصرف آن با روند توسعه اقتصادی و اجتماعی جوامع رابطه مستقیم دارد. پیش‌بینی‌ها، حاکی از آن است که تا سال ۲۰۰۸ افزایش تقاضای سالیانه سیمان حدود ۴/۸ درصد رشد خواهد داشت. سهم قابل توجهی از افزایش تقاضا، ناشی از رشد بالای اقتصادی در چین، برخی از کشورهای آسیایی، اروپای شرقی و آمریکای لاتین می‌باشد. در سالهای اخیر بیشترین موارد استفاده از سیمان، بویژه در کشورهای توسعه‌یافته، مصارفی مانند بتن‌های معماری و تزئینی، ساخت و احداث پلها، ساختمان‌سازی، سنگ‌های بتنی، روکش ساختمانی، ترانزیت و ساخت و توسعه راه‌آهن، فاضلاب و منابع و ذخایر آبی بوده‌است.

بررسی تقاضا برای سیمان در کشورهای مختلف نشان می‌دهد که تقاضا برای این کالا تابعی از متغیرهای مختلف؛ از جمله درجه توسعه یافتگی کشور، نرخ رشد اقتصادی، جمعیت، وجود زیرساخت‌های توسعه و... است. همچنین بررسی تغییرات مصرف سیمان در کشورهای گوناگون حاکی از آن است که این تغییرات به شکل سری زمانی نیز ناهمگون بوده و از یک روند مشخص و تاریخی پیروی نمی‌کند. به عبارت دیگر، عوامل متفاوتی که به شکل مقطعی بر میزان تقاضای سیمان تأثیر دارند، با تکیه بر معیارهای خطی و با توجه به میانگین حسابی دوره‌های گذشته عملاً امکان پیش‌بینی را، با درصد بالایی از خطا همراه ساخته و تأکید بر استفاده از روش‌های قابل اعتمادتری را گوشزد می‌سازد.

به عنوان نمونه جدول شماره (۳) تغییرات میزان مصرف سیمان برای سی و شش کشور جهان را در چهار سال گذشته نشان می‌دهد. همانگونه که ملاحظه می‌شود مصرف سیمان در هیچ یک از کشورهای مورد نظر دارای روندی یکنواخت نبوده و امکان پیش‌بینی خطی، عملاً غیرممکن است. این مسئله بخصوص برای کشورهای در حال توسعه نمود بیشتری دارد؛ بگونه‌ای که تغییرات مصرف سیمان در مواردی، در طول دو سال، از نرخ رشدی منفی به ۱۰ درصد مثبت رسیده است. از آن جمله می‌توان به کشورهای ترکیه، هنگ‌کنگ، ونزوئلا، مکزیک، آرژانتین و پرو اشاره نمود.

جدول ۳. درصد تغییرات میزان مصرف سیمان طی چهار سال برای کشورهای منتخب

کشور	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	کشور	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳
چین	۶	۶	۲۲	۲۳	کانادا	۲۴	۱۷	۲۶	۴۲
هنگ کنگ	-۳.۳	-۲.۳	-۱۴.۸	۲.۷	مکزیک	۸.۵	-۵	۳.۵	۱۰.۳
هند	-	-۲.۴	۹.۶	۹.۶	امریکا	۱.۲	۱.۷۵	-۴.۵	۲.۴
اندونزی	۱۹.۱	۱۴.۶	۵.۷	۸	ونزوئلا	۲.۶	۱۰	-۱۵.۹	۲.۹
ژاپن	۲.۱	-۵.۲	-۵.۲	-۵	آلبانی	۱۰	۲۰	۱۰	-
قزاقستان	۱۸.۲	۵۱.۷	۱۸.۳	۱۲.۳	اتریش	-	-۱.۲	-۵.۴	-۲.۴
مالزی	۲.۵	-۰.۲	۱۰	۵	دانمارک	-	-۴	-۶.۷	-
سنگاپور	-۷	-۱۰	-۸.۱	-۶.۵	فنلاند	۵.۹	-۴.۷	-۵.۳	۱.۳
تایلند	-۴.۵	۳.۶	۲۲	۷	فرانسه	-	۰.۱	-۱.۳	-۲
الجزایر	۱۸	۶	۶	۵	گرجستان	۷.۴	۶.۹	۲۲.۶	۱۰.۵
مصر	-۴.۴	۱.۵	۲.۶	۲.۹	آلمان	-۷.۶	-۱۴.۱	-۵.۹	-۲.۳
مراکش	۳.۴	۷.۷	۶.۱	۵.۳	ایتالیا	۶.۱	۲.۹	۲	۱.۹
سنگال	۹.۸	۱۳.۹	۱۳	۱۳.۱	هلند	۰.۸	-۶.۴	-۸.۵	-۰.۹
آرژانتین	-۱۴.۷	-۱۲.۴	-۲۹.۸	-۵.۶	رومانی	۱۱.۶	۱.۴	۳.۸	۲.۲
برزیل	-	-۲.۳	۲.۶	۳	روسیه	۱۲	۸.۸	۵	۵.۷
شیلی	۱۱.۴	۳.۴	۳	۴	ترکیه	۱.۵	-۱۹.۸	-۱	۱۰
چرو	-۳.۱	-۶.۷	۸.۸	۹	انگلیس	۲.۳	۰.۴	۲.۱	۲.۸

منبع: Global Cement Report در سالهای مختلف.

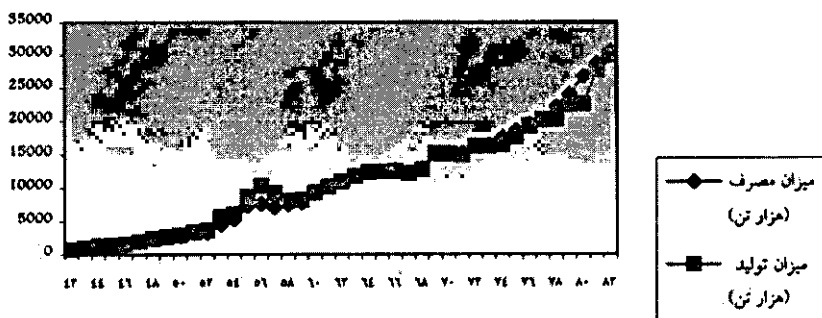
براساس پیش‌بینی‌های انجام شده مصرف سیمان جهان از ۱۴۳۹ میلیون تن در سال ۱۹۹۹ به حدود ۱۸۷۵ میلیون تن در سال ۲۰۰۵ و به رقم ۲۱۰۵ میلیون تن در سال ۲۰۱۰ خواهد رسید؛ یعنی رشدی معادل ۳۴ درصد، طی یک دوره ده ساله خواهد داشت و چین با ۵۶۰ میلیون تن بیشترین میزان مصرف سیمان را به خود اختصاص خواهد داد. در این بین، ایران با مصرف ۲۳ میلیون تن در میان بیست و یک کشور مصرف‌کننده عمده سیمان مکان هفدهم را داراست.

در برنامه چهارم توسعه اقتصادی-اجتماعی-فرهنگی کشور مواد و بندهای مختلفی وجود دارد که مصارف قابل توجهی را برای سیمان طی سالهای ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۸ بر شمرده

است. از آن جمله میتوان به طرح های-مکمل نظیر شبکه های آبیاری و زهکشی در پایین دست و طرحهای آبخیزداری در بالادست سدهای مخزنی، افزایش ایمنی و سهولت حمل و نقل بار و مسافر، براساس حذف کامل نقاط سانحه خیز، تکمیل حداقل پنجاه درصد شبکه آزادراه و بزرگراه های مرتبط کننده مراکز استانها و بخش ها، تکمیل صددرصد شبکه گذرگاههای شمال - جنوب، شرق - غرب و بزرگراههای آسیایی در محدوده کشور، تکمیل حداقل پنجاه درصد شبکه راههای اصلی و فرعی، تکمیل حداقل هفتاد درصد شبکه راههای روستایی، اتمام شبکه راه آهن ترانزیت کالا و مسافر شمال- جنوب و شرق - غرب، تجهیز و نوسازی بنادر تجاری کشور، استحکام بخشیدن به ساخت و سازها، تهیه و تدوین قانون جامع شهرسازی و معماری کشور، مناسب سازی فضاهای شهری و روستایی برای جانبازان و معلولین جسمی، ارتقای شاخصهای جمعیت تحت پوشش شبکه آب و فاضلاب شهری، احیای بافتهای فرسوده و نامناسب شهری، ایمن سازی و مقاوم سازی ساختمانها و شهرها به منظور کاهش خسارات انسانی و اقتصادی ناشی از حوادث غیرمترقبه، استاندارد کردن مصالح و روشهای مؤثر در مقاوم سازی ساختمانی تا پایان برنامه چهارم و حمایت از تولیدکنندگان آنها، افزایش سهم انبوه سازی در امر ساخت به میزان سه برابر عملکرد برنامه سوم و گسترش بازار سرمایه مسکن و اتخاذ تدابیر لازم برای تأمین سرمایه در این بخش اشاره نمود.

متوسط رشد مصرف سیمان در ایران طی چهل و دو سال گذشته ۶/۴۸ درصد بوده است و در پنج سال گذشته، با افزایش نسبی، به میزان ۸/۴۳ درصد رسیده و در سه سال اخیر نیز متوسط رشد مصرف سیمان در کشور ۱۰/۶۷ درصد بوده است. بدین ترتیب در پیشبینی مصرف سیمان برداشتهای متفاوتی وجود دارد. برخی از معیارهای پیشبینی که براساس روش بلندمدت و سریهای زمانی عمل می کنند، به رقم رشد مصرف در حول و حوش ۶ تا ۷ درصد در سال میرسند و برعکس مدلهای و روشهایی که نرخ رشد در سالهای اخیر و شوکهای مصرفی را در نظر می گیرند، به نرخهای رشد بیشتر از ۱۰ درصد اشاره دارند. نمودار زیر وضعیت تولید و مصرف سیمان در ایران را از سال ۱۳۴۲ تا ۱۳۸۲ نشان می دهد.

نمودار ۲. میزان تولید و مصرف سیمان در ایران از سال ۱۳۴۲ تا ۱۳۸۲



برازش و پیش‌بینی تابع تقاضای سیمان

اولین گام در پیش‌بینی تقاضا برای هر کالایی بررسی تقاضا برای آن و نحوه شکل‌گیری آن است. به عبارتی، باید عواملی را که بر تقاضا اثرگذار هستند شناسایی کرد و با بررسی روند هر یک، شوک‌های وارده به آنها و تغییرات این عوامل را نیز بررسی نمود و سپس پیش‌بینی مناسبی از آن ارائه داد. بررسی روند مصرف سیمان در فواصل زمانی مختلف و شوک‌هایی که به شکل برونزا باعث تغییرات در مصرف این کالا شده است، پیش از برآورد تابع تقاضا، این امکان را فراهم می‌سازد که با واقع‌بینی بیشتر به بررسی عوامل اثرگذار بر تابع تقاضا پرداخته شود. این تحقیق نشان می‌دهد که عواملی مانند تغییرات درآمد ملی، تغییرات در درآمدهای عمرانی دولت، تغییرات در میزان سرمایه‌گذاری در بخش ساختمان، تغییرات قیمت سیمان و تولید، از جمله عوامل مهم و تأثیرگذار بر مصرف سیمان محسوب می‌گردند و می‌توانند به عنوان متغیرهای شیف‌دهنده در مدل لحاظ شوند. هر چند که عوامل دیگری مانند رشد جمعیت، برنامه‌های مختلف عمرانی، صادرات سیمان، تغییر در فرهنگ مصرف سیمان و دیگر عوامل کیفی و کمی نیز می‌توانند مد نظر قرار گیرند.

الف) معرفی تابع تقاضا

به طور کلی تقاضا عبارت است از ترکیبات مختلفی از مقدار و قیمت مقادیر مختلف کالاها و خدماتی که فرد یا افراد در مقطع زمانی معین به فرض ثابت بودن سایر عوامل مایل به خرید آن هستند. بطور کلی، هدف تعیین یک مبنای تئوریک برای مشاهده رفتار خریدار به منظور حاصل آمدن نتایج زیر است:

۱. ایجاد زمینه لازم به منظور توضیح عوامل مؤثر بر تقاضای مصرف‌کننده؛

۲. شناخت خواص منحنی تقاضا؛

۳. حاصل آمدن نتایجی در رابطه با رفاه و کارایی ناشی از مصرف؛

۴. پیش بینی تقاضا.

طبعاً بدون تکیه بر مبنای تئوریک تقاضا، امکان دستیابی به نتایج بالا وجود نخواهد داشت. پایه اصلی شکل‌گیری توابع تقاضا تئوری مطلوبیت است. برای شروع بحث، ابتدا دو فرض مهم مطرح می‌گردد:

الف) رفتار فرد عقلایی است. یعنی فرد قادر به تصمیم‌گیری است و می‌داند چه چیز را باید به چه چیز ترجیح دهد. در این ارتباط فرد به دنبال حداکثر کردن منافع شخصی خود بوده که ناشی از کسب مطلوبیت در مصرف کالاها و خدمات می‌باشد.

ب) اقتصاددانان در بحث تقاضا ابتدا محدودیتهایی را برای برآورد تابع در نظر می‌گیرند و سپس به منظور پیش بینی تغییرات و دستیابی به رفتاری واقعی‌تر محدودیت‌های اعمال‌شده را تعدیل می‌سازند.

طبق تعریف منحنی بی‌تفاوتی مطلوبیت، مکان هندسی ترکیبات مختلفی از مصرف کالاهاست که مطلوبیت ثابتی را برای شخص ایجاد می‌کند. بنابراین برای هر مقدار مطلوبیت یک منحنی بی‌تفاوتی خواهیم داشت که شامل ترکیبات مختلفی از کالاهاست که همگی دارای سطح مطلوبیت یکسان هستند.

¹. Theil Henri, *Microeconomics*, (Basil Blackwell Publisher Limited, 1980), p.245-260.

بنابراین در یک برداشت کلی تقاضا، بازتاب عینی و واقعی، مفهوم مطلوبیت است. توابع مطلوبیت، نیازها، خواستها و تقاضای افراد و واکنش آنها را در قبال تغییرات نشان می‌دهند و این توابع با در نظر گرفتن خط بودجه، شکلی عینی به مفهوم حداکثر سازی مطلوبیت می‌دهند. این مفهوم با در نظر گرفتن خط بودجه $(\sum p_i q_i = M)$ و حداکثر سازی تابع مطلوبیت و با قید بودجه، تابع تقاضا را به دست می‌دهد. بنابراین در فرم ساده آن تقاضا برای کالای q به شکل تابع زیر خواهد بود:

$$q = q^0(M, p)$$

در حالت کلی، به منظور حداکثر کردن تابع مطلوبیت از تابع لاگرانژ استفاده شده و در این صورت خواهیم داشت:

$$u(q) - \lambda(p'q - M)$$

و برای هر گونه توابع مطلوبیت فرم زیر صادق خواهد بود:

$$\frac{\partial u}{\partial q_i} = \lambda p_i$$

در بعد نظری دو دیدگاه کلی در زمینه برآورد توابع تقاضا وجود دارد:

۱. توابع تقاضا با رویکرد جبری

رویکرد اول دیدگاهی است که بر اساس مبانی جبری بنا شده و از جمله کاربردی‌ترین مدل‌های توابع تقاضا محسوب می‌گردد. در این مدل تابع مطلوبیت به شکل زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$u(q) = \sum a_i \log(q_i - b_i)$$

در اینجا مطلوبیت تابعی از مصرف کالا و حداقلی آن است و بر اساس این تابع و در نظر گرفتن محدودیت بودجه ای به ترکیب زیر می‌رسیم:

$$p_i q_i = p_i b_i + a_i (M - \sum p_j b_j)$$

این مدل یک تابع "هزینه‌ای سیستمی خطی"^۱ را نشان می‌دهد که هزینه صرف شده برای هر کالا در قالب یک مدل خطی که ترکیبی از درآمد و قیمت‌هاست در آن لحاظ شده است. معروفترین توابع تقاضا بر اساس دیدگاه مدل‌های سیستمی، توابعی هستند که استون (۱۹۵۴) و پاول و ویلیام برآورد نموده‌اند. این توابع تقاضا بر پایه توابع مطلوبیت رابین و کلاین، سامولسن و استون و گری پایه‌ریزی شده‌اند. به منظور برآورد عینی تابع تقاضا، از شکل تعمیم یافته تابع مطلوبیت استون و گری استفاده می‌شود:

$$U = \prod (X_i - \gamma_i)^{\alpha_i}$$

و تابع تقاضا در شرایط تعمیم یافته به صورت زیر خواهد بود:

$$X_i = \gamma_i + \frac{\beta_i}{P_i} [I - \sum P_j \gamma_j]$$

۲. توابع تقاضا با رویکرد تفاضلی^۲

دومین دیدگاهی که در زمینه توابع تقاضا مطرح شده و مورد نظر بسیاری از اقتصاددانان قرار گرفته است، دیدگاهی است که هیکس در مقاله‌ای با عنوان "ارزش و سرمایه" مطرح کرده است.^۳ وی در این دیدگاه بر این عقیده است که شکل جبری تابع مطلوبیت از اهمیت زیادی در برآورد تابع تقاضا برخوردار نیست. در این تابع اثرات جانمایی تغییرات قیمت‌ها به عنوان اثرات ثانویه و آثار تغییر درآمد به عنوان اثر اولیه محسوب می‌گردد.

^۱ . Linear Expenditure System

^۲ . Differential

^۳ . Sir John R. Hicks, "Value and Capital: An Inquiry into some Fundamental Principles of Economic Theory", 1939, pp.320-345.

بدین ترتیب مدلی که از این مباحث استخراج شده است به شکل زیر است:

$$d(\log M) = d(\log P) + d(\log(Q))$$

که نشان می‌دهد بودجه یا هزینه مصرف، تحت تأثیر تغییرات قیمت و تغییرات مقدار قرار می‌گیرد.

ب) برآورد تابع تقاضا - توابع خطی

به منظور دستیابی به یک مدل مناسب و قابلیت اتکا برای پیش‌بینی تقاضای سیمان ابتدا در قالب مدل‌های خطی عوامل مهم بر تقاضای سیمان شناسایی می‌گردد. لذا مدل‌هایی از تابع تقاضا برآزش می‌شوند که بیشترین میزان توضیح دهنده را با متغیر مستقل داشته‌باشند و در عین حال، مجموعه مدل از نظر تست‌های آماری نیز قابل قبول باشد. فرم کلی توابع خطی به شکل زیر خواهد بود که در این حالت ماتریس X متغیرهای مستقل و y متغیر وابسته خواهد بود:

$$y = X\beta + \varepsilon$$

به منظور تخمین تابع تقاضا از این روش بهترین مدل‌های برآوردی شکل لگاریتمی متغیرها بوده و دو مدل بیشتر از سایر موارد معنی‌دار بوده‌اند.

در مدل اول متغیر وابسته لگاریتم میزان مصرف سیمان و متغیرهای مستقل عبارتند از لگاریتم تولید ناخالص ملی، لگاریتم مترائ سالیانه ساخت مسکن در نقاط روستایی و شهرهای کوچک، لگاریتم هزینه‌های عمرانی دولت، لگاریتم تعداد پروانه‌های ساختمانی صادر شده و در نهایت لگاریتم میزان مصرف سیمان با یک سال وقفه.

همانگونه که ملاحظه می‌شود میزان معنی‌داری مدل در حد بالا بوده و آزمون‌های آماری، معنی‌داری مدل را تأیید می‌کنند. برای دستیابی به مدل مذکور متغیرهای متعددی

مدنظر قرار گرفته‌اند و هر یک با توجه به درجه معنی‌داری آن حذف شده یا باقی مانده‌اند. با استفاده از این مدل مشخص می‌شود که متغیرهای تولید ناخالص ملی، هزینه‌های عمرانی و تعداد پروانه‌های ساختمانی صادر شده، رابطه مثبت و با قیمت و متراژ ساختمان‌های ساخته شده در مناطق روستایی و شهرهای کوچک رابطه منفی دارد. به نظر می‌رسد که وجود رابطه منفی بین میزان مصرف سیمان و افزایش ساخت و ساز در شهرهای کوچک به این دلیل است که در چنین شهرهایی ضوابط استفاده از سیمان محدود بوده و یا وجود ندارد و عملاً ساخت و سازها به شکل شخصی و بدون نظارت هستند.

Durbin-Watson	R-squared	t-statistic	ضریب	متغیرهای مستقل	متغیر وابسته
۲.۰۷	۰.۹۹۵۸			C	log(cons)
		۵.۷۱۹۰	۳.۲۸۲۰	C	
		۴.۰۵۸۱	۰.۲۰۱۱	log(GDP)	
		-۲.۵۲۴۶	-۰.۰۹۱۰	log(METR_SAY)	
		۵.۱۰۴۰	۰.۱۸۵۰	log(OMRAN)	
		۲.۱۰۹۶	۰.۰۷۱۵	log(PARVANE)	
		-۵.۵۳۵۶	-۰.۲۷۸۰	Log(PRICE)	
		۶.۲۰۷۰	۰.۴۸۸۵	log(CONS(-1))	
۲.۴۰۹۲۸۲	۰.۹۹۶۸۶۳			C	log(cons)
		۵.۸۲۸۱	۳.۱۱۹۰	C	
		۲.۵۰۴۵	۰.۰۵۱۳	Log(INFL)	
		۴.۰۳۳۵	۰.۰۸۸۵	log(INV_SAY)	
		۱.۷۲۱۰	۰.۰۶۹۹	Log(METR)	
		-۲.۰۵۹۳	-۰.۰۶۵۲	log(METR_SAY)	
		۲.۴۸۲۹	۰.۱۰۲۱	log(OMRAN)	
		۴.۳۱۰۰	۰.۴۷۸۸	log(PERCONS)	
		-۳.۰۴۳۹	-۰.۱۲۳۶	Log(PRICE)	
		۴.۱۸۴۰	۰.۳۴۵۹	log(CONS(-1))	

جدول ۴. پیش‌بینی میزان مصرف سیمان در مدل اول خطی

۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰
۲۴۷۹۴.۹۹	۲۶۴۶۰.۹۵	۲۸۴۶۱.۵۹	۴۰۵۰۱.۰۶	۴۲۵۶۱.۸۷	۴۴۹۸۲.۹۴	۴۷۱۶۷.۶۹	۴۹۲۷۲.۶۴

بر اساس پیش‌بینی مدل مذکور تا سال ۱۳۹۰ مصرف سیمان با در نظر گرفتن متغیرهای اثرگذار بر آن بالغ بر ۴۹,۲ میلیون تن خواهد بود. در مدل دوم متغیر وابسته، همچنان لگاریتم میزان مصرف و نیز متغیرهای مستقل در نظر گرفته شده تورم، سرمایه گذاری در بخش مسکن در نقاط روستایی و شهرهای کوچک، متراژ ساختمانها در کلیه نقاط شهری، متراژ ساختمانها در مناطق روستایی و شهرهای کوچک، هزینه های عمرانی دولت، سرانه میزان مصرف سیمان، قیمت و مصرف سیمان با یک دوزه وقفه است.

جدول ۵. پیش‌بینی میزان مصرف سیمان در مدل دوم خطی

۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰
۲۶۶۳۳.۷۸	۲۶۴۶۱.۸۹	۲۷۱۵۶.۲۱	۲۸۲۸۷.۱۶	۲۰۲۷۲.۴	۲۲۲۸۵.۰۲	۲۶۰۰۲.۵۴	۲۸۲۵۶.۴۸

همانگونه که ملاحظه می‌شود با در نظر گرفتن متغیرهای مذکور پیش‌بینی برای مصرف سیمان در مقایسه با مدل اول کاهش یافته و رقمی حدود ۳۸/۳ میلیون تن را نشان می‌دهد.

ج) برآورد تابع تقاضا- مدل‌های سری زمانی^۱

با استفاده از اطلاعاتی که در زمینه عوامل اثرگذار بر میزان مصرف سیمان در مدل‌های قبل بدست آمد اکنون می‌توان از مدل‌های سری زمانی برای فرم دیگری از پیش‌بینی استفاده نمود.

^۱ J. Johnston & J Dinardo, *Econometric Methods*, 4th edition, (McGraw Hill. 1998), pp.189-190.

از ساده‌ترین و متداول‌ترین مدلها، مدل‌هایی هستند که رفتار متغیر یا دستهای از متغیرها را براساس رفتار گذشته آنها مد نظر قرار می‌دهند. محققین شواهد تجربی زیادی در دهه ۱۹۶۰ را مثال می‌زنند که مدل‌های کلان اقتصادی با تأکید بر مباحث تئوریک نتوانسته‌اند روند متغیرها را به درستی پیش‌بینی نمایند. لذا مدل‌های خطی و تابعی با شک و تردید همراه شدند. در این راستا مدل‌های سری زمانی به منظور پیش‌بینی پیشنهاد گردیدند. این مدلها اساساً مدل‌هایی هستند که بر پایه تعداد مشخص و نسبتاً کمی متغیر بنا شده و در پیش‌بینی روند داده‌ها تأکید بر مبانی تئوریک را به عنوان تقدم موضوعی نمی‌پذیرند. از جمله مدل‌هایی که در این زمینه به عنوان تحقیقات پیش رو مطرح شده‌اند، مدل‌هایی است که "باکس و جنکینز"^۱ در سال ۱۹۸۴ پایه‌ریزی کرده‌اند.

در مدل‌های تک متغیره، مدل بگونه‌ای پایه‌ریزی می‌شود که فقط دوره‌های گذشته متغیر با وقفه‌های متفاوت مد نظر قرار می‌گیرد. فرم کلی چنین مدل‌هایی به صورت زیر است:

$$x_t = f(x_{t-1}, x_{t-2}, \dots, u_t)$$

در ساخت مدل فوق سه مشخصه وجود دارد:

۱. مدل تابعی مدل؛
۲. تعداد وقفه‌ها؛
۳. ساختار جملات اختلال.

بدین ترتیب به عنوان مثال در شرایطی که یک فرم تابعی خطی با یک وقفه و جمله اختلال^۲ وجود داشته باشد نتیجه آن به شکل یک مدل رگرسیونی AR(1) است و مدل به شکل زیر خواهد بود:

$$x_t = \alpha x_{t-1} + u_t$$

¹. Box & Jenkins

². White Noise

و در شرایطی که مدل با p وقفه باشد فرم زیر را خواهیم داشت:

$$x_t = \alpha_1 x_{t-1} + \alpha_2 x_{t-2} + \dots + \alpha_p x_{t-p} + u_t$$

مدل بالا یک فرم خالص از روند تابعی مدل‌های AR(p) بود و بر جمله اختلال تأکید دارد؛ اما در شرایطی که جمله اختلال به فرم‌های دیگری باشد مدل فوق نیز تغییر خواهد کرد. از جمله مواردی که اغلب مدنظر قرار می‌گیرد، مدل‌هایی است که در آنها جمله اختلال از یک فرایند میانگین متحرک¹ پیروی می‌کند. در این حالت جمله اختلال به شکل زیر خواهد بود:

$$u_t = \varepsilon_t - \beta_1 \varepsilon_{t-1} - \dots - \beta_q \varepsilon_{t-q}$$

در این جا ε یک جمله اختلال white noise است و معادله بالا یک MA(q) خالص می‌باشد. با ترکیب دو معادله بالا با یکدیگر یک مدل اتو رگرسیون میانگین متحرک شکل می‌گیرد که به اصطلاح، به آن فرایند "ARMA(p,q)" گفته می‌شود و به شکل زیر خواهد بود:

$$x_t = \alpha_1 x_{t-1} + \alpha_2 x_{t-2} + \dots + \alpha_p x_{t-p} + \varepsilon_t - \beta_1 \varepsilon_{t-1} - \dots - \beta_q \varepsilon_{t-q}$$

چنین برداشتی از یک تابع به منظور پیش‌بینی مناسب در شرایطی که میانی تئوریک مد نظر قرار نگرفته و عملاً دیگر متغیرها و ارتباط بین آنها نادیده گرفته شده است، به نوعی شرایط عدم کارایی را نشان می‌دهد. در این حالت دو پیامد قابل تصور است:

اول اینکه اطلاعات گذشته در باره ارتباطات احتمالی بین سری‌ها به خوبی تبیین نشود؛ در چنین حالتی یک مدل صرفاً آماری نیز می‌تواند ارتباط جاری بین متغیرها را با در

¹ . Moving Average

نظر گرفتن ارتباط گذشته آنها تعیین کند، اما این مدل فقط برای پیش‌بینی‌های بسیار کوتاه‌مدت کاربرد خواهد داشت.

دوم اینکه؛ بتوان از یک ساختار مناسب اقتصادی استفاده کرده و مدلی را تبیین نمود که براساس آن یک فرم ساختاری تشکیل شود.

در شرایطی که سری Z از یک الگوی اتورگرسیو میانگین متحرک تلفیق شده پیروی می‌کند، در صورتی که تفاضل مرتبه d ام آن $W_t = \nabla^d Z_t$ یک فرآیند ARMA ایستا باشد، می‌توان فرآیند زیر را در نظر گرفت که به عنوان ARIMA(p,1,q) خواهد بود. بنابراین با فرض اینکه $W_t = Z_t - Z_{t-1}$ داریم:

$$W_t = \phi_1 W_{t-1} + \phi_2 W_{t-2} + \dots + \phi_p W_{t-p} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \dots - \theta_q a_{t-q}$$

در بررسی مدل‌های مذکور دو آزمون Schwarz و Akaike از اهمیت بالایی در انتخاب وقفه‌های مدل برخوردار هستند. در این تحقیق برای مشخص نمودن تعداد وقفه‌های مناسب در این روش، از مدلی استفاده شده است که می‌تواند با در نظر گرفتن معیارهای لحاظ شده در دو آزمون مذکور در بالا، مناسبترین تعداد وقفه‌ها را شناسایی نموده و مدل را برازش کرد.

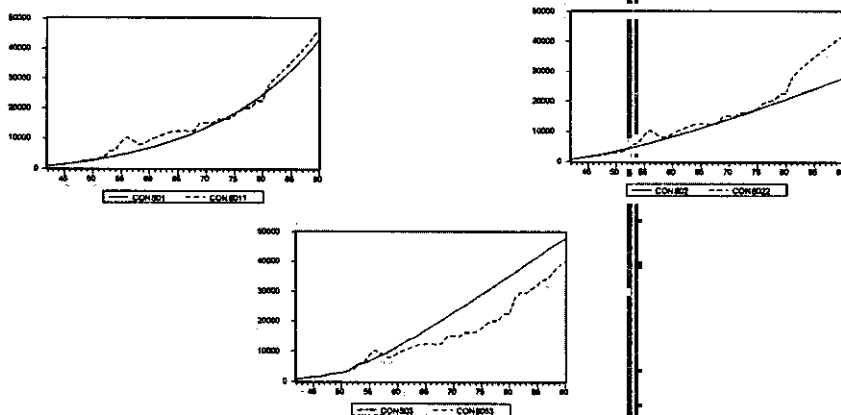
در مدل اول، متغیر وابسته، میزان مصرف سیمان در نظر گرفته شده است و براساس برازش انجام گرفته و هر دو معیار Schwarz و Akaike، بهترین مدل آزمون شده مدل اتورگرسیو مرتبه اول است. پیش‌بینی انجام شده در دو شکل صورت پذیرفته که در حالت اول، کل دوره براساس مدل، دوباره پیش‌بینی شده است که در این حالت در صورت خطا در مدل و مناسب نبودن پیش‌بینی آن، خطا در تمام دوره منتقل خواهد شد. در حالت دوم، پیش‌بینی برای دوره زمانی انجام می‌گیرد که اطلاعات در مورد آن وجود ندارد که این مدل از سال ۱۳۸۳ به بعد است.

در مدل دوم، تغییرات میزان مصرف سیمان به عنوان متغیر وابسته است. در این حالت براساس معیار Schwarz مدلی با دو وقفه اتورگرسیو و یک وقفه میانگین متحرک پذیرفته و براساس معیار Akaike مدلی با نه وقفه اتورگرسیو و دو وقفه میانگین متحرک برگزیده می‌شود.

Durbin-Watson	R-squared	t-statistic	ضریب	متغیرهای مستقل	متغیر وابسته
۱.۹۵۰	۰.۹۸۰				cons
		--.۴۶۵۸	-۲۴۴۴.۴۴	c	
		۴۲.۴۵۱۶	۱.۰۵	AR(1)	
۲.۰۱۱۷	۰.۹۷۹۵				cons
		--.۲۷۳۲	-۲۷۴۶.۲۱	c	
		۱.۲۴۶۷	۰.۱۳	AR(1)	
		۷.۶۷۹۳	۰.۹۸	AR(2)	
		۷.۴۱۷۸	۰.۹۷	MA(1)	
۱.۷۸۷۹	۰.۷۲۴۷				D(cons)
		۱.۰۱۳۸	۱۳۰۲.۵۹۵	c	
		--.۴۷۲۰	--.۰۹۶۱۰۵	AR(1)	
		-۲.۶۹۹۲	--.۷۳۹۷۳	AR(2)	
		۰.۱۰۸۵	۰.۰۲۳۳۵	AR(3)	
		--.۵۳۷۱	--.۲۱۳۵۲	AR(4)	
		-۳.۳۶۵۷	۰.۱۴۴۰۶۳	AR(5)	
		--.۰۹۵۹	--.۰۳۸۹۱۷	AR(6)	
		۰.۸۹۳۹	۰.۲۴۹۰۹۶	AR(7)	
		۰.۰۸۷۰	۰.۰۳۰۱۲۹	AR(8)	
		۱.۷۳۷۷	۰.۵۶۶۲۳۶	AR(9)	
		۱.۱۷۴۰	۰.۲۸۲۱۳۷	MA(1)	
		۶.۶۰۴۸	۱.۷۶۳۹۷۴	MA(2)	

نتایج حاصل از انواع پیش‌بینی‌های انجام گرفته برای مصرف سیمان تا سال ۱۳۹۰ در جدول (ضمیمه) و نمودار (۳) ملاحظه می‌شود.

نمودار ۳: پیش‌بینی مصرف سیمان بر اساس مدل‌های سری زمانی



در نمودارهای بالا خطوط پیوسته پیش‌بینی مصرف براساس کل دوره زمانی و بر پایه هر یک از مدل‌های برازش شده بوده و خطوط منقطع پیش‌بینی مصرف در فاصله سالهای ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۰ را نشان می‌دهد.

همانگونه که ملاحظه می‌شود در هر یک از سه مدل برآوردی بر اساس دو تخمین متفاوت، مصرف سیمان با در نظر گرفتن روند مصرف آن در گذشته پیش‌بینی شده است. مدل‌های برازش شده براساس دوره زمانی ۱۳۸۳ به بعد از درجه مقبولیت آماری بیشتری برخوردار هستند. مدل اول نشان می‌دهد که میزان مصرف با نرخ رشد متوسط ۵٫۶ درصد در سال به ۴۶٫۱ میلیون تن در سال ۱۳۹۰ خواهد رسید. در مدل دوم میزان مصرف با نرخ رشد متوسط ۴٫۴ درصد، در سال ۱۳۹۰ بالغ بر ۴۱٫۸ میلیون تن بوده و در مدل سوم، با نرخ رشد میانگین ۳٫۹ درصد، میزان مصرف ۴۰٫۳ میلیون تن خواهد بود.

استفاده از متغیرهای شیفت در پیش‌بینی

همانگونه که عنوان گردید برخی از متغیرها ساختاری هستند که انتظار داریم با تغییر آنها، تغییرات در مصرف سیمان از روند رشد ثابت منحرف شود و خود را به شکل جابجایی نشان دهد. در برآورد سری‌های زمانی نیز برای واقعی‌تر نمودن روند مصرف سیمان و با در

نظر گرفتن تغییراتی که در متغیرهایی مانند تولید ناخالص ملی، افزایش ساخت و ساز در بخش مسکن، تأکید بر مقاوم‌سازی بناها، گسترش شبکه راههای کشور، افزایش هزینه های عمرانی و... وجود دارد هر یک از متغیرهای مذکور می‌تواند با نرخ رشد مناسب، به عنوان متغیرهای جابجاکننده مصرف در نظر گرفته شوند. اما همچنان بر این نکته تأکید می‌گردد که استفاده از چنین متغیرهایی علیرغم آنکه میزان مصرف را به سیری منطقی‌تر و واقعی‌تر سوق می‌دهد؛ اما به شکل عملی تأثیری بر الگوی مصرف سی ساله سیمان نداشته و به یقین برای تأثیرگذاری واقعی بر مصرف سیمان و سیاستگذاری در جهت تغییر در الگوی مصرف و ساختار مصرفی آن با اهمیت می‌باشد.

با توجه به مدل‌های برآورد شده بر اساس یک مدل ARMAX متغیرهای شیف‌ت را لحاظ می‌کنیم. در حقیقت این مدل‌ها نشان می‌دهند که با در نظر گرفتن یک ساختار سری زمانی متغیرهای شیف‌ت چگونه می‌توانند روند را تغییر دهند.

قبل از بررسی مدل‌های مذکور ذکر این نکته ضروری است که جهت پیش‌بینی متغیرهای شیف‌ت دهنده از منابع و روش‌های مختلف استفاده شده است. در مورد متغیرهایی که پیش‌بینی آنها تا سال ۱۳۸۸ در جداول پیوست برنامه چهارم وجود داشته، مانند تولید ناخالص ملی، هزینه‌های عمرانی و ارزش افزوده بخش ساختمان از این منبع استفاده شده و برای دو سال ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰، نرخ رشد تعمیم داده شده است. برای دیگر متغیرهایی که در مدل، معنی‌دار بوده و در برنامه چهارم نرخ رشد آنها مشخص نشده است، از میانگین رشد هندسی و میانگین معمولی استفاده شده است که نتایج هر یک، در جداول ارائه خواهد شد.

Durbin-Watson	R-squared	t-statistic	ضریب	متغیر های مستقل	متغیر وابسته
۲.۰۲۵۴	۰.۵۷۲۰۹۶	۴.۳۴۶۱ ۴.۳۷۹۳ ۴.۱۹۵۵ -۷.۸۲۱۴	۳۹.۰۸۶ ۰.۰۰۲ ۰.۶۴۱ -۱.۲۴۴	c GDP AR(1) MA(1)	D(cons)
۱.۸۵۵۹	۰.۹۹۰۴	۰.۸۷۶۶ ۵.۲۴۶۸ ۴.۰۷۷۴ ۱۱.۰۲۶۶ -۴.۲۴۲۰ -۱۶۱۱.۸۱	۱۵۴۱.۱۳۶ ۴۴.۰۲۱ ۰.۰۰۹ ۱.۵۲۲ -۰.۶۲۰ -۰.۹۹۰	c (@)TREND 'GDP AR(1) AR(2) MA(1)	Cons
۲.۰۴۶۸	۰.۵۸۲۰	۱۲.۱۱۹۵ ۶.۳۹۴۰ ۱.۸۸۲۶ -۲.۲۷۰۵ ۴.۳۷۸۱ -۲.۴۷۵۱ -۲۶.۶۳۲۰	۳۸۸.۲۶۱ ۰.۰۱۱ ۰.۰۱۱ -۰.۲۰۰ ۰.۷۲۶ -۰.۴۲۷ -۰.۹۶۰	c D(GDP) D(PARVANE) D(VABL) AR(1) AR(2) MA(1)	D(cons)
۱.۹۳۹۱	۰.۹۹۱۳	۰.۲۳۸۰ ۲.۰۵۲۷ ۱.۰۶۴۲۹ ۳.۲۲۳۸ ۱۰.۰۲۵۷ -۵.۱۹۴۳ -۱۱.۶۲۸۱	-۷۵.۲۰۷ ۴۴۷.۶۲۹ ۰.۰۰۷ ۰.۰۱۵ ۱.۴۱۱ -۰.۷۲۹ -۰.۹۹۰	c (@)TREND GDP PARVANE AR(1) AR(2) MA(1)	D(cons)
۱.۹۷۵۰	۰.۵۶۶۲	۰.۰۴۷۵ ۷.۸۵۲۵ ۲.۷۶۷۵ -۳۱.۵۶۶۲	۴.۰۹۶ ۰.۹۱۹ ۰.۴۷۱ -۰.۹۵۹	c D(TOLID) AR(1) MA(1)	D(cons)
۲.۰۲۵۴	۰.۵۷۲۰۹۶	۴.۳۴۶۱۹ ۴.۳۷۹۳۰۲ ۴.۱۹۵۵۰۵ -۷.۸۲۱۴۱۷	۳۹.۰۸۵۹۵ ۰.۰۰۲۱۹۳ ۰.۶۴۱۴۳ -۱.۲۴۴۲۱۶	c GDP AR(1) MA(1)	D(cons)
۱.۸۵۵۹۲۴	۰.۹۹۰۴۱۷	۰.۸۷۵۷۲ ۵.۲۴۶۷۵۷ ۴.۰۷۷۳۶ ۱۱.۰۲۶۶ -۴.۲۴۲۰۳۳ -۱۶۱۱.۸۱	۱۵۴۱.۱۳۶ ۴۴.۰۰۲۱۲ ۰.۰۰۹۱۳۴ ۱.۵۲۱۹۸۲ -۰.۶۲۰۰۱۸ -۰.۹۸۹۹۳	c (@)TREND GDP AR(1) AR(2) MA(1)	cons
۲.۰۴۶۷۵۵	۰.۵۸۲۷۷۲	۱۲.۱۱۹۵۲ ۶.۳۹۴۰۳۶ ۱.۸۸۲۶۳۳ -۲.۲۷۰۴۸۳ ۴.۳۷۸۰۵۹ -۲.۴۷۵۰۶۳ -۲۶.۶۳۲	۳۸۸.۴۶۰۶ ۰.۰۱۰۸۸ ۰.۰۱۱۳۳۲ -۰.۱۹۹۵۹۳ ۰.۷۲۵۸۴۱ -۰.۲۴۶۶۴۵ -۰.۹۶۰۲۱۹	c D(GDP) D(PARVANE) D(VABL) AR(1) AR(2) MA(1)	D(cons)
۱.۹۳۹۱۳۸	۰.۹۹۱۳۳۷	۰.۲۳۸۰۱۷ ۲.۰۵۲۷۷۴ ۱.۰۶۴۲۸۹ ۳.۲۲۳۷۷۹ ۱۰.۰۲۵۶۶ -۵.۱۹۴۳۸ -۱۱.۶۲۸۰۹	-۷۵.۲۰۶۶۴ ۴۴۷.۶۲۸۵ ۰.۰۰۷۲۵۴ ۰.۰۱۴۶۹ ۱.۳۱۱۳۴۵ -۰.۷۴۸۰۰۳ -۰.۹۸۹۹۳	c (@)TREND GDP PARVANE AR(1) AR(2) MA(1)	D(cons)
۱.۹۷۴۹۷۸	۰.۵۶۶۲۶۱	۰.۰۴۷۵۲ ۷.۸۵۲۴۷ ۲.۷۶۷۵۶ -۳۱.۵۶۶۲۵	۴.۰۹۵۵۱۹ ۰.۹۱۹۰۵۱ ۰.۴۷۱۳۱۷ -۰.۹۵۹۲۸	c D(TOLID) AR(1) MA(1)	D(cons)

مدل اول یک مدل ARMA است که متغیر شیفیت‌دهنده آن تولید ناخالص ملی و متغیر وابسته تغییرات مصرف سیمان است.

براساس مدل اول و وارد نمودن نرخ رشد اقتصادی برای هشت سال آینده روند مصرف سیمان به شکل جدول زیر خواهد بود.

جدول ۶. میزان مصرف سیمان با در نظر گرفتن متغیر شیفیت‌دهنده رشد اقتصادی

۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰
۳۰۷۴۲.۹۳	۳۳۹۳۲.۶۱	۳۷۲۵۲.۲۲	۴۰۹۹۶.۲۱	۴۴۹۱۳.۴۶	۴۹۱۵۹.۱۷	۵۳۷۱۳.۳۹	۵۸۶۰۰.۷۸

بدین ترتیب در پایان برنامه چهارم توسعه، میزان مصرف سیمان بیش از ۵۰ میلیون تن برآورد می‌شود.

مدل دوم، مدلی است که متغیر وابسته مصرف سیمان و متغیر شیفیت‌دهنده تولید ناخالص ملی در نظر گرفته شده است. در عین حال از متغیر روند مصرف سیمان نیز در مدل استفاده کرده و به یک مدل $ARMA(2,1)$ رسیده‌ایم.

براساس این مدل میزان مصرف از رشد کمتری در مقایسه با مدل قبل برخوردار است و تا پایان برنامه چهارم به ۳۸ میلیون تن و در سال ۱۳۹۰ به ۴۱/۵ میلیون تن بالغ خواهد شد.

جدول ۷. میزان مصرف سیمان با در نظر گرفتن متغیر شیفیت‌دهنده رشد اقتصادی

و روند مصرف سیمان

۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰
۳۱۰۳۹.۲۴	۳۲۲۳۲.۰۹	۳۳۴۶۹.۶۲	۳۴۸۰۶.۳۷	۳۶۲۹۹.۸۹	۳۸۰۳۱.۲۳	۳۹۶۹۱.۷۹	۴۱۴۶۹.۴۴

در سه مدل بعدی سعی شده است از متغیرهای شیفیت‌دهنده‌ای استفاده شود که علاوه بر اینکه از بعد منطقی دارای توجیه است از بعد بررسی روندهای گذشته نیز قابلیت

توجیه پذیری داشته و در عین حال در قالب یک مدل خطی نیز معنی‌دار باشد. در مدل سوم متغیر وابسته تغییرات مصرف در نظر گرفته شده و متغیرهای شیفیت دهنده در یک مدل $ARMA(2,1)$ ، تغییرات تولید ناخالص ملی، تغییرات (نرخ رشد) در پروانه‌های ساختمانی صادر شده و تغییرات در ارزش افزوده بخش ساختمان نیز مدنظر قرار گرفته است. براساس این مدل متغیرهای لحاظ شده کاملاً معنی‌دار بوده و ضریب معنی‌داری کل مدل ۵۸ درصد برآورد می‌گردد.

براساس مدل سوم میزان مصرف سیمان طی هشت سال آینده در جدول زیر ملاحظه می‌شود.

جدول ۸. میزان مصرف سیمان با در نظر گرفتن متغیر شیفیت دهنده رشد اقتصادی پروانه‌های ساختمانی و ارزش افزوده بخش ساختمان

۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰
۳۰۶۷۹.۶۲	۳۱۷۳۱.۸۷	۳۲۰۷۲.۱۴	۳۲۶۴۴.۱۷	۳۳۳۲۲.۵	۳۴۱۶۸.۷۳	۳۴۹۳۰.۹۱	۳۵۸۱۰.۲۴

در مدل بعدی متغیر میزان مصرف به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده است و متغیرهای روند مصرف سیمان، تولید ناخالص ملی و تعداد پروانه‌های ساختمانی به عنوان متغیرهای شیفیت دهنده منظور شده‌اند.

براساس مدل چهارم نیز میزان مصرف سیمان تا پایان برنامه چهارم ۳۷/۷ میلیون تن و تا پایان سال ۱۳۹۰، ۴۳/۱ میلیون تن برآورد شده است.

جدول ۹. میزان مصرف سیمان با در نظر گرفتن متغیر شیفیت دهنده رشد اقتصادی، پروانه‌های ساختمانی و روند مصرف

۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰
۳۱۱۰۱.۶۵	۳۱۹۵۳.۴۷	۳۲۷۶۳.۳۶	۳۳۵۶۶.۷۷	۳۴۴۹۳.۹۳	۳۵۳۴۵.۷۱	۳۶۰۲۳۳.۱۸	۳۶۸۴۳.۷۴

در آخرین مدل براساس یک مدل ARMA تغییرات میزان تولید به عنوان عاملی شیفت دهنده برای مصرف در نظر گرفته شده است. به عبارت دیگر، با توجه به اینکه همواره میزان مصرف تحت تأثیر میزان تولید سیمان قرار داشته است، در این مدل با در نظر گرفتن روند تغییرات تولید و پیش‌بینی آن، میزان مصرف هم برآورد شده است. همانگونه که در مدل ملاحظه می‌شود، این مدل به همراه متغیر شیفت‌دهنده آن توانسته است ۵۴ درصد از تغییرات مصرف سیمان را پاسخگو باشد.

با در نظر گرفتن مدل بالا، مقادیر پیش‌بینی شده مصرف سیمان در جدول زیر ملاحظه می‌شود:

جدول ۱۰. میزان مصرف سیمان با در نظر گرفتن متغیر شیفت دهنده تولید سیمان

۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰
۳۱۸۷۵.۲	۳۴۴۲۸.۳۴	۳۷۳۳۲.۹	۴۰۵۵۶	۴۴۰۹۵.۹۱	۴۷۹۶۶.۸۱	۵۲۱۹۱.۷۵	۵۶۷۹۹.۴

براساس این مدل مصرف سیمان نیز همانند تولید آن سیری فزاینده داشته و در پایان برنامه چهارم میزان مصرف، به رقم ۴۷/۹ میلیون تن و در سال ۱۳۹۰ به ۵۶/۷ میلیون تن بالغ می‌گردد.

نتیجه‌گیری

بررسی‌های انجام گرفته در زمینه برآزش توابع تقاضا و پیش‌بینی میزان مصرف سیمان تا سال ۱۳۹۰ نشان می‌دهند که در صورت ادامه روند کنونی مصرف و استفاده از مدل‌های ساده سری زمانی، عملاً میزان سیمان تولید شده بسیار بیشتر از نیازهای جامعه ایران خواهد بود. اما نکته حائز اهمیت این است که چون مصرف سیمان همواره تحت تأثیر تولید آن قرار داشته است، تولید به نوعی یک عامل کنترلی و شکل‌دهنده فرهنگ مصرف سیمان

محسوب شده و امکان تغییرات مصرف در محدوده تولید و واردات اندک سیمان امکانپذیر بوده است. لذا فرهنگ مصرف سیمان نه تنها به عنوان یک متغیر سیاستی مورد توجه بوده است، بلکه در راستای توسعه اقتصادی نیز، در ارتباط مستقیم با تولید قرار داشته است. این مسئله باعث می شود که توابع سری زمانی در پیش بینی های ساده دچار کم شماری روند مصرف شده و در عمل از واقعیت فاصله گیرد. به منظور رفع این مشکل، در این مقاله ابتدا مدل های خطی جهت شناسایی عوامل مؤثر بر مصرف سیمان برآورد شده و سپس متغیرهای تأثیرگذار در مدل های سری زمانی نیز به عنوان متغیرهای شیف دهنده لحاظ شده اند.

بررسی ها حاکی از آن است که با در نظر گرفتن رشد برنامه ریزی شده متغیرهای اثرگذار در برنامه چهارم و روند رشد دیگر متغیرهای تأثیرگذار بر اساس روندهای سی ساله، میزان مصرف سیمان در سال ۱۳۹۰ در حدود ۴۵ تا ۵۰ میلیون تن خواهد بود و این مسئله لزوم سیاست های بهبود فرهنگ مصرف سیمان در کشور، توسعه امکانات صادراتی برای کشورهای منطقه، تعیین اهداف برای دستیابی به نرخ رشد اقتصادی لحاظ شده در برنامه چهارم و نظارت دولت در ساخت و ساز و همچنین عزم و اراده در استفاده بهینه از سیمان و محصولات سیمانی را گوشزد می کند.

پی‌نوشتها:

۱. گزارشهای انجمن صنفی کارفرمایان سیمان.
۲. گزارشات وزارت صنایع، ۱۳۸۳.
3. Cement in Iran, Association of Cement Industry's Employers, 2004.
- 4: J, Johnston & J Dinardo. *Econometric Methods*. 4th edition , McGraw Hill., 1998.
- 5: Theil Henri. *Microeconomics*: Basil Blackwell Publisher Limited., 1980.
6. Global Cement Report in Different Years.

جدول (ضمیمه) پیش بینی مصرف سیمان براساس سه مدل بهینه سری زمانی - هزار تن

سال	مصرف واقعی سیمان	پیش بینی مصرف - مدل اول	پیش بینی مصرف - مدل دوم	پیش بینی مصرف - مدل سوم	پیش بینی مصرف - مدل اول	پیش بینی مصرف - مدل دوم	پیش بینی مصرف - مدل سوم
۱۳۴۲	۷۲۴	۷۲۴	۷۲۴	۷۲۴	۷۲۴	۷۲۴	۷۲۴
۱۳۴۳	۹۹۹	۹۹۹	۹۹۹	۹۹۹	۹۹۹	۹۹۹	۹۹۹
۱۳۴۴	۱۲۹۳	۱۲۹۳	۱۲۹۳	۱۲۹۳	۱۲۹۳	۱۲۹۳	۱۲۹۳
۱۳۴۵	۱۳۳۸	۱۳۳۸	۱۳۳۸	۱۳۳۸	۱۳۳۸	۱۳۳۸	۱۳۳۸
۱۳۴۶	۱۵۷۰	۱۵۷۰	۱۵۷۰	۱۵۷۰	۱۵۷۰	۱۵۷۰	۱۵۷۰
۱۳۴۷	۱۹۱۱	۱۹۱۱	۱۹۱۱	۱۹۱۱	۱۹۱۱	۱۹۱۱	۱۹۱۱
۱۳۴۸	۲۳۹۱	۲۳۹۱	۲۳۹۱	۲۳۹۱	۲۳۹۱	۲۳۹۱	۲۳۹۱
۱۳۴۹	۲۶۵۱	۲۶۵۱	۲۶۵۱	۲۶۵۱	۲۶۵۱	۲۶۵۱	۲۶۵۱
۱۳۵۰	۲۸۸۶	۲۸۸۶	۲۸۸۶	۲۸۸۶	۲۸۸۶	۲۸۸۶	۲۸۸۶
۱۳۵۱	۳۳۶۲	۳۳۶۲	۳۳۶۲	۳۳۶۲	۳۳۶۲	۳۳۶۲	۳۳۶۲
۱۳۵۲	۳۶۶۲	۳۶۶۲	۳۶۶۲	۳۶۶۲	۳۶۶۲	۳۶۶۲	۳۶۶۲
۱۳۵۳	۵۷۳۹	۵۷۳۹	۵۷۳۹	۵۷۳۹	۵۷۳۹	۵۷۳۹	۵۷۳۹
۱۳۵۴	۶۱۱۶	۶۱۱۶	۶۱۱۶	۶۱۱۶	۶۱۱۶	۶۱۱۶	۶۱۱۶
۱۳۵۵	۸۶۷۵	۸۶۷۵	۸۶۷۵	۸۶۷۵	۸۶۷۵	۸۶۷۵	۸۶۷۵
۱۳۵۶	۱۰۳۰۶	۱۰۳۰۶	۱۰۳۰۶	۱۰۳۰۶	۱۰۳۰۶	۱۰۳۰۶	۱۰۳۰۶
۱۳۵۷	۹۲۵۰	۹۲۵۰	۹۲۵۰	۹۲۵۰	۹۲۵۰	۹۲۵۰	۹۲۵۰
۱۳۵۸	۸۰۲۰	۸۰۲۰	۸۰۲۰	۸۰۲۰	۸۰۲۰	۸۰۲۰	۸۰۲۰
۱۳۵۹	۸۱۹۵	۸۱۹۵	۸۱۹۵	۸۱۹۵	۸۱۹۵	۸۱۹۵	۸۱۹۵
۱۳۶۰	۹۳۳۱	۹۳۳۱	۹۳۳۱	۹۳۳۱	۹۳۳۱	۹۳۳۱	۹۳۳۱
۱۳۶۱	۱۰۲۲۴	۱۰۲۲۴	۱۰۲۲۴	۱۰۲۲۴	۱۰۲۲۴	۱۰۲۲۴	۱۰۲۲۴
۱۳۶۲	۱۰۹۱۲	۱۰۹۱۲	۱۰۹۱۲	۱۰۹۱۲	۱۰۹۱۲	۱۰۹۱۲	۱۰۹۱۲
۱۳۶۳	۱۱۷۶۷	۱۱۷۶۷	۱۱۷۶۷	۱۱۷۶۷	۱۱۷۶۷	۱۱۷۶۷	۱۱۷۶۷
۱۳۶۴	۱۲۳۵۷	۱۲۳۵۷	۱۲۳۵۷	۱۲۳۵۷	۱۲۳۵۷	۱۲۳۵۷	۱۲۳۵۷
۱۳۶۵	۱۲۳۲۲	۱۲۳۲۲	۱۲۳۲۲	۱۲۳۲۲	۱۲۳۲۲	۱۲۳۲۲	۱۲۳۲۲
۱۳۶۶	۱۲۵۳۵	۱۲۵۳۵	۱۲۵۳۵	۱۲۵۳۵	۱۲۵۳۵	۱۲۵۳۵	۱۲۵۳۵
۱۳۶۷	۱۲۱۵۹	۱۲۱۵۹	۱۲۱۵۹	۱۲۱۵۹	۱۲۱۵۹	۱۲۱۵۹	۱۲۱۵۹
۱۳۶۸	۱۲۷۰۱	۱۲۷۰۱	۱۲۷۰۱	۱۲۷۰۱	۱۲۷۰۱	۱۲۷۰۱	۱۲۷۰۱
۱۳۶۹	۱۵۱۵۵	۱۵۱۵۵	۱۵۱۵۵	۱۵۱۵۵	۱۵۱۵۵	۱۵۱۵۵	۱۵۱۵۵
۱۳۷۰	۱۵۰۶۳	۱۵۰۶۳	۱۵۰۶۳	۱۵۰۶۳	۱۵۰۶۳	۱۵۰۶۳	۱۵۰۶۳
۱۳۷۱	۱۴۸۹۵	۱۴۸۹۵	۱۴۸۹۵	۱۴۸۹۵	۱۴۸۹۵	۱۴۸۹۵	۱۴۸۹۵
۱۳۷۲	۱۶۱۷۸	۱۶۱۷۸	۱۶۱۷۸	۱۶۱۷۸	۱۶۱۷۸	۱۶۱۷۸	۱۶۱۷۸
۱۳۷۳	۱۶۱۸۷	۱۶۱۸۷	۱۶۱۸۷	۱۶۱۸۷	۱۶۱۸۷	۱۶۱۸۷	۱۶۱۸۷
۱۳۷۴	۱۶۴۱۱	۱۶۴۱۱	۱۶۴۱۱	۱۶۴۱۱	۱۶۴۱۱	۱۶۴۱۱	۱۶۴۱۱
۱۳۷۵	۱۷۵۴۶	۱۷۵۴۶	۱۷۵۴۶	۱۷۵۴۶	۱۷۵۴۶	۱۷۵۴۶	۱۷۵۴۶
۱۳۷۶	۱۹۱۶۸	۱۹۱۶۸	۱۹۱۶۸	۱۹۱۶۸	۱۹۱۶۸	۱۹۱۶۸	۱۹۱۶۸
۱۳۷۷	۲۰۰۸۷	۲۰۰۸۷	۲۰۰۸۷	۲۰۰۸۷	۲۰۰۸۷	۲۰۰۸۷	۲۰۰۸۷
۱۳۷۸	۲۰۲۱۰	۲۰۲۱۰	۲۰۲۱۰	۲۰۲۱۰	۲۰۲۱۰	۲۰۲۱۰	۲۰۲۱۰
۱۳۷۹	۲۲۳۷۰	۲۲۳۷۰	۲۲۳۷۰	۲۲۳۷۰	۲۲۳۷۰	۲۲۳۷۰	۲۲۳۷۰
۱۳۸۰	۲۲۵۰۰	۲۲۵۰۰	۲۲۵۰۰	۲۲۵۰۰	۲۲۵۰۰	۲۲۵۰۰	۲۲۵۰۰
۱۳۸۱	۲۷۵۰۰	۲۷۵۰۰	۲۷۵۰۰	۲۷۵۰۰	۲۷۵۰۰	۲۷۵۰۰	۲۷۵۰۰
۱۳۸۲	۲۹۷۷۰	۲۹۷۷۰	۲۹۷۷۰	۲۹۷۷۰	۲۹۷۷۰	۲۹۷۷۰	۲۹۷۷۰
۱۳۸۳	۳۱۹۱۵	۳۱۹۱۵	۳۱۹۱۵	۳۱۹۱۵	۳۱۹۱۵	۳۱۹۱۵	۳۱۹۱۵
۱۳۸۴	۳۰۸۲۶	۳۰۸۲۶	۳۰۸۲۶	۳۰۸۲۶	۳۰۸۲۶	۳۰۸۲۶	۳۰۸۲۶
۱۳۸۵	۳۲۵۸۹	۳۲۵۸۹	۳۲۵۸۹	۳۲۵۸۹	۳۲۵۸۹	۳۲۵۸۹	۳۲۵۸۹
۱۳۸۶	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷
۱۳۸۷	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷
۱۳۸۸	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷
۱۳۸۹	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷
۱۳۹۰	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷	۳۲۶۹۷