برنامه‌ریزی ۲۰ ساله برای منابع مصالح ساختمانی در ایران

نوشته: دکتر هوشیار
دانشکده مهندسی ـ دانشگاه شیراز

۱ ـ چکیده:

پیش‌بینی نیاز یک جامعه به "ساختمان" یکی از ضروریترین اصول برنامه‌ریزی برای آن جامعه می‌باشد، زیرا که ساختمان یکی از اولیه‌ترین نیازهای یک جامعه برای حفظ موقعیت و همپا شدن، با رشد و ترقی آن جامعه می‌باشد. اگر به‌تاثیر ساختمان در آموزش، تولید صنعتی، تولیدکشاورزی، خدمات، اموراجتماعی، امور دفاعی و ازهمه بالاتر به‌عنوان یک محیط‌زیست توجه شود، اهمیت برنامه‌ریزی برای پاسخگوئی به‌نیازهای جامعه به‌ساختمانهای مختلف روشن می‌شود.

یکی از عوامل‌کنترل‌کنندهٔ تعداد ساختمان درهر کشور، صنایع تولیدکننده مصالح‌ساختمانی می‌باشد که اگر همگام با نیاز جامعه نباشدموجبات رکوداقتصادی و بروز سایرعوارض اجتماعی را فراهم نموده‌جامعه را از رشد منطقی خود بازمی‌دارد. به‌دلیل اهمیت موضوع، دراین‌مقاله سعی شده است نیاز کشور را در ۲۰ سال آینده به‌ساختمانهای جدید برآورد نموده براساس‌آن عوامل کنترل‌کنندهٔ سطح تولید ساختمان (مصالح ساختمانی، نیروی انسانی، بودجه مالی) تعیین شود. سپس این میزان‌که‌نیاز واقعی کشور و جامعه می‌باشد، باسطح فعلی تولید مقایسه و از این راه کمبودها تعیین شده است.

مدل ارائه شده دراین مقاله قادراست تغییر پارامترهای اساسی برنامه‌ریزی درازمدت را تحمل نماید و در مواردی هم که پارامترهایی توسط دولتمردان تعیین شده‌است، از آن به‌عنوان حالت‌خاص در مدل استفاده شده، و در قالب (۴) برنامهٔ ۵ساله ۲۰ سال آینده را پیش‌بینی کرده است.

امیداست با کسب اطلاعات دقیق ازوضع موجود، بتوان از مدل ساده‌ای که در آن‌مقاله آمده است درجهت تخمین‌اولیه کمبودها گام برداشت.

مدل موردنظر برای پیش‌بینی وضع مسکن در بیست‌سال آینده به‌طریقی طرح شده است که همه عوامل موثر در آن‌رابتوان به‌صورت پارامتری تغییر داد و اثر هریک را برمدل سنجید. دراین‌مدل عوامل نیاز به‌واحد مسکونی اینهاینـــــد.

۱ ـ تقاضای ناشی از رشد جمعیت که در مدل به‌عنوان خطی افزایش می‌یابد.

۲ ـ تقاضای ناشی از استهلاک ساختمانهای کنونی، که در مدل به‌عنوان خطی کاهش می‌یابد.

۳ ـ تقاضای ناشی از کمبودهای کنونی که درصورت عدم‌تهیه مسکن همچنان باقی خواهد بود.

برای آگاهی بیشتر، عوامل تشکیل دهندهٔ مدل را به‌طور مجزا بررسی می‌کنیم.

۲ ـ عامل جمعیت:

فرض کنیم جمعیت کنونی (سال ۱۳۶۱) در یک منطقه a_T و بعد خانوار در همان منطقه b باشد.

جمعیت یک منطقه در سال T = a_T

بعد خانوار در همان منطقه = b

دراین‌صورت تعداد خانوار در سال T (سال مبداء) A_T است.

تعداد خانوار در منطقه در سال T = $A_T = \frac{at}{b}$

اگر فرض کنیم که رشد جمعیت معادل d % در سال باشد دراین‌صورت جمعیت در سال بعد یعنی a_T+1 برابر $a_T + a_T d$ خواهد بود.

$$a_T+1=a_T+a_T d=a_T(1+d)$$

وطبیعتاً "تعداد خانوار درسال T+1 معادل $A_T(1+d)$ خواهدبود.

$$A_{T+1} = \frac{a_{T+1}}{b} = \frac{a_T(1+d)}{b}$$

و درنتیجه N سال بعد از این درسال T+N جمعیت منطقه و تعداد خانوار در منطقه چنین است :

$$a_{T+N}=a_T\ (1+d)^N$$

$$A_{T+N}=\frac{a_T(1+d)^N}{b}$$

اگر جمعیت شهر شیراز ، استان فارس و کل کشور را ، به‌تفکیک شهری و روستایی ، درسال ۱۳۶۱ طبق جدول شماره (۱) فرض کنیم ، میزان جمعیت و خانوار در سالهای ۱۳۶۶ ، ۱۳۷۱ و ۱۳۷۶ و ۱۳۸۱ از دستورهای بالا محاسبه و درهمان جدول ارائه شده است .

دراین‌جدول بعد خانوار برای کل کشور طبق اهداف کمی توسعه اقتصادی به‌شرح زیر درنظر گرفته شده است :

$b=۴/۹۵$ $\begin{cases} b_1 = \text{بعد خانوار در مناطق شهری} = \text{نفر } ۴/۷۶ \\ b_2 = \text{بعد خانوار در مناطق روستائی} = \text{نفر } ۵/۱۷ \end{cases}$

البته برای استان فارس با فرض درست بودن و میزان به شرح زیر محاسبه شده است :

$$\frac{1}{b}=\frac{\frac{۱/۰۹۶/۹۴۶}{۴/۷۶}+\frac{۱/۳۷۷/۹۱۴}{۵/۱۷}}{۲/۴۷۴/۸۶۰}$$ و یا $b=۴/۹۷۹$

همچنین d که رشد جمعیت درسال باشدطبق اهداف کمی توسعه اقتصادی معادل ۳/۱ % درنظر گرفته شده است :

$$d = \%\ ۳/۱$$

براساس این‌جدول تقاضای سالانه ناشی از افزایش جمعیت درطی چهاربرنامه ۵ ساله‌به‌شرح‌زیرقابل‌محاسبه‌است :

تقاضای‌سالیانه‌برای‌مسکن‌دربرنامه۵ساله‌ٔ Nام $=\frac{A_{T+5(n+1)}+A_{T+5n}}{5}$

دراینجا نحوه محاسبه برای برنامه ۵ ساله اول در شهر شیراز ارائه گردیده‌است .

تقاضا برای مسکن در برنامه ۵ سالـــــهٔ اول

$$\frac{۱۳۹/۶۵۰-۱۱۹/۸۸۰}{۵}=۳/۹۵۴$$

جدول (۲) نتیجهٔ محاسبه را نمایش می‌دهد .

۳ــ عامل تجدید بناهای مستهلک شده :

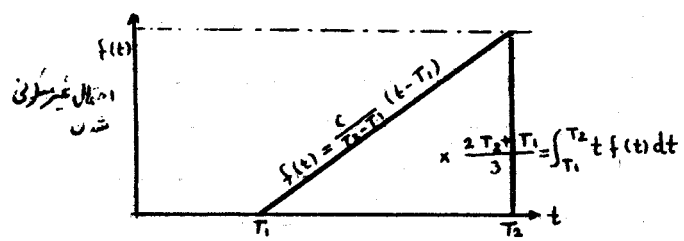
یکی‌دیگرازعوامل موثر در نیاز به‌مسکن‌براثرمستهلک شدن‌ساختمانهای‌موجودمی‌باشد . زیرابه‌طورطبیعی‌هرساختمان برحسب‌نوع مصالح‌به‌کارگرفته‌شـده‌در آن ، پس از مدت‌معینی (که این مدت به‌طوریکنواخت در محدوده‌ای از زمان قـــرار گرفته است) ازحیـز انتفاع خارج شده و در حکم مخروبـــه خواهد بود . برای ارزیابی اهمیت‌این‌عامل در مدل بایستی عمر هر ساختمان را محاسبه کـرد. ساده‌ترین مدل آن است که‌احتمال غیرقابل سکونت شدن ساختمان رامانند شکل (۱) بگیریـــم . ضمنا" برای آنکه منحنی شکل (۱) بتواند یـک منحنی احتمالاتی معتبر باشد بایستی :

$$\int_{T_1}^{T_2} f(t)\,dt = 1$$

که درنتیجه :

$$C = \frac{2}{T_2 - T_1}$$

$$f(t) = \frac{2}{(T_2-T_1)^2}\ (t - T_1)$$



شـــکل (۱) احتمال‌مستهلک‌شدن خانه براثر زمان

مثلا" اگر $T_1=$ ۱۵ سال و $T_2=$ ۳۰ سال باشددراین صورت ، هیچ ساختمانی کمتر از ۱۵ سال و بیشتر از ۳۰ سال عمر نمی‌کند و عمر متوسط یک ساختمان هم ۲۵ = ــــــــ سال خواهد بود .

$$P(15<t\leq 20)=\int_{15}^{20}\frac{2}{225}(t-15)\,dt=\frac{2}{225}\left(\frac{t^2}{2}-15t\right)\Big|_{15}^{20}=0.11$$

$$P(20<t\leq 25)=\frac{2}{225}\left(\frac{t^2}{2}-15t\right)\Big|_{20}^{25}=0.33$$

$$P(25<t\leq 30)=\frac{2}{225}\left(\frac{t^2}{2}-15t\right)\Big|_{25}^{30}=0.55$$

ودرواقع احتمال‌غیرمسکونی‌بودن‌ساختمان‌درهریک ازسالهای ۱۵ تا ۳۰ نیز قابل‌محاسبه می‌باشد .

برای مثال :

$$P(22<t\leq 23)=\frac{2}{225}\left(\frac{t^2}{2}-15t\right)\Big|_{22}^{23}=0.066$$

	a_T جمعیت درسال ۱۳۶۱	A_T خانوار در سال ۱۳۶۱	A_{T+5}	A_{T+10}	A_{T+15}	A_{T+20}
شهر شیراز	۵۷۰/۶۳۰	۱۱۹/۸۸۰	۱۳۹/۶۵۰	۱۶۲/۶۸۰	۱۸۹/۵۰۸	۲۲۰/۷۶۰
استان فارس	۲/۴۷۴/۸۶۰	۴۹۶/۹۷۲	۵۷۸/۹۲۹	۶۷۴/۴۰۲	۷۸۵/۶۱۹	۹۱۵/۱۷۷
مناطق شهری	۱/۰۹۶/۹۴۶	۲۳۰/۴۵۱	۲۶۸/۴۵۵	۳۱۲/۷۲۷	۷۸۶/۶۱۹	۴۲۴/۳۷۷
مناطق روستائی	۱/۳۷۷/۹۱۴	۲۶۶/۵۲۱	۳۱۰/۴۷۴	۳۶۱/۶۷۵	۴۲۱/۳۲۰	۴۹۰/۸۰۰
کل کشور	۴۰/۴۳۷/۰۰۰	۸/۱۶۹/۰۰۰	۹/۵۱۶/۱۷۱	۱۱/۰۸۵/۵۰۷	۱۲/۹۱۳/۴۴۶	۱۵/۰۴۳/۲۶۹
مناطق شهری	۲۱/۰۲۷/۰۰۰	۴/۱۴۶/۰۰۰	۵/۱۴۴/۲۵۴	۵/۹۹۲/۹۰۶	۶/۹۸۰/۸۶۲	۸/۱۳۲/۰۹۴
مناطق روستایی	۱۹/۴۱۰/۰۰۰	۳/۷۵۳/۰۰۰	۴/۳۷۱/۹۱۷	۵/۰۹۲/۹۰۰	۵/۹۳۲/۷۸۴	۶/۹۱۱/۱۷۵

جدول (۱) ــ پیش‌بینی رشد خانوار در شهر شیراز ــ استان فارس و کل کشور در طی ۲۰ سال آینده

نقاضای سالانه به‌مسکن	برنامه اول ۱۳۶۲ ــ ۱۳۶۶	برنامه دوم ۱۳۶۷ ــ ۱۳۷۱	برنامه سوم ۱۳۷۲ ــ ۱۳۷۶	برنامه چهارم ۱۳۷۷ ــ ۱۳۸۱
شهر شیراز	۳/۹۵۴	۴/۶۰۶	۵/۳۶۶	۶/۲۵۰
استان فارس	۱۶/۳۹۲	۱۹/۰۹۵	۲۲/۲۴۴	۲۵/۹۱۱
مناطق شهری	۷/۶۰۱	۸/۸۵۵	۱۰/۳۱۵	۱۲/۰۱۵
مناطق روستائی	۸/۷۹۱	۱۰/۲۴۰	۱۱/۹۲۹	۱۳/۸۹۶
کل کشور	۲۶۹/۴۳۵	۳۱۳/۸۶۸	۳۶۵/۶۲۸	۴۲۵/۹۲۵
مناطق شهری	۱۴۵/۶۵۱	۱۶۹/۶۷۰	۱۹۷/۶۵۲	۲۳۰/۲۴۶
مناطق روستائی	۱۲۳/۷۸۴	۱۴۴/۱۹۷	۱۶۷/۹۷۷	۱۹۵/۶۷۹

جدول (۲) ــ پیش‌بینی نیاز سالانه به‌مسکن در شهر شیراز، استان فارس و کل کشور (نیاز ناشی از رشد جمعیت)

که مفهوم آن این است که در چنین شرایطی ۶/۶ % از ساختمانها در عمر ۲۲ سالگی مستهلک می‌شوند. توزیع شرح داده شده برای یک ساختمان معین است ولی در هر سال معین ساختمانهائی با عمر متفاوت وجود دارند که مجموعهٔ آنها ، توزیع جدیدی را بوجود می‌آورد .

$$F(T)=a_{T-n}f(t-n)+\ldots+a_{T-3}f(t-3)+a_{T-2}f(t-2)+\ \ldots\ +a_{T}f(T)$$

که در آن a_{T-i} تعداد ساختمان ساخته شده در i سال پیش از این و $(f(t-n))$ احتمال مستهلک شدن آن ساختمان در سال مبداء می‌باشد .

اگر : $a_{T-n}=a_{T-n+1}=\ldots=a_T$ باشد .

در این صورت : $F(T) = a_T$

که مفهوم آن این است که سالانه از مجموع ساختمانهای موجود به‌اندازهٔ متوسط ساختمان ساخته شده در یک سال مستهلک می‌شود . به‌همین دلیل وبرای ساده‌کردن موضوع فرض کنیم میزان کاهش تعداد ساختمان در هرسال یکسان و معادل e% باشد در این صورت اگر تعداد ساختمان موجود در سال T را B_T بگیریم ،

$$B_{T+1} = B_T(1 - e)$$

تعداد ساختمان موجود در سال T در منطقه B_T

البته اگر ساختمانها از m نوع مختلف (مثلا" : اسکلت فلزی و بتون مسلح ، آجر و آهن ، سنگ و آهن ، آجر و چوب ، سنگ و چوب بلوک) با ضرایب استهلاک e_i باشند در این صورت فرمول بالا بصورت زیر درمی‌آید :

$$B_{T+1} = \sum_{i=1}^{m} B_{Ti}(1-e_i)$$

ولی باز برای سادگی فرض می‌کنیم که e میانگین کلیه e_i های مختلف باشد در این صورت ، N سال بعد ، از تعداد B_T ساختمان که در سال مبداء وجود داشت فقط $B_T(1-e)^N$ از آنها باقی مانده است .

لذا : $B_{T+N}=B_T(1-e)^n$

البته این مدل فقط ساختمانهائی را که در سال مبداء (T) سرشماری شده است موردنظر داشته و استهلاک ساختمانهائی را که پس از آن به‌وجود می‌آیند در نظر نگرفته است ولی بسادگی می‌توان اینگونه ساختمانها را نیز در مدل منظور نمود .

۴ – کمبودهای فعلی مسکن

در زمان حاضر تعداد خانوار یک منطقه معادل A_T می‌باشد و مسکن موجود در منطقه نیز B_T ، لذا اگر کمبود مسکن در زمان حاضر را با علامت C_T مشخص کنیم :

$$C_T + A_T - B_T$$

C_T کمبود مسکن در زمان T =

جدول (۳) بیانگر کمبود مسکن در شهرشیراز – استان فارس و کل کشور می‌باشد .

ازاین پس می‌توان طرح را به‌دوصورت ارائه داد .

۱ – سه عامل تقاضا برای مسکن ، عبارت است از کمبودفعلی C_T ، رشد تعداد خانواده‌ها $A_{T+N}-A_T$ وکاهش در اثر استهلاک ساختمانهای موجود B_T-B_{T+N} است . اگر قرارباشد همه این تقاضاها را درظرف N سال پاسخگو باشیم می‌بایست سالانه به‌میزان D_N خانه ساخته شود که در آن تعداد

	تعداد خانوار A_T	تعداد واحد مسکونی B_T	کمبود فعلی مسکن C_T =
شهرشیراز	۱۱۹٫۸۸۰	۹۰٫۲۰۰	۲۹٫۶۸۰
استان فارس	۴۹۶٫۹۷۲	۳۹۱٫۷۶۷	۱۰۵٫۲۰۵
مناطق شهری	۲۳۰٫۴۵۱	۱۸۵٫۱۳۴	۴۴٫۱۷۰
مناطق روستائی	۲۶۶٫۵۲۱	۲۰۵٫۸۳۳	۶۰٫۶۸۸
کل کشور	۸٫۱۶۹٫۰۰۰	۶٫۲۵۲٫۰۰۰	۱٫۹۱۷٫۰۰۰
مناطق شهری	۴٫۴۱۶٫۰۰۰	۳٫۱۶۷٫۰۰۰	۱٫۲۴۹٫۰۰۰
مناطق روستائی	۳٫۷۵۳٫۰۰۰	۳٫۰۸۵٫۰۰۰	۶۶۸٫۰۰۰

جدول ۳: کمبودهای فعلی مسکن در شهرشیراز ، استان فارس و کل کشور

$$D_N = \frac{C_T + (A_{T+N} - A_T) + (B_T - B_{T+N})}{N}$$

$$D_N = \frac{C_T + \{A_T(1+d)^N - A_T\} + \{B_T - B_T(1-e)^N\}}{N}$$

$$D_N = \frac{C_T + A_T[(1+d)^N - 1] + B_T[1 - (1-e)^N]}{N}$$

ساختمان که بایستی در هرسال طی یک برنامه ساله ساخته شود $DN=$

برای مثال ، با فرض درست‌بودن ارقام زیر ، بایستی به‌طور متوسط سالانه ۵۴۳/۰۰۰ خانه در کل کشور ساخت .

C_T = ۱/۹۱۷/۰۰۰

A_T = ۸/۱۶۹/۰۰۰

B_T = ۶/۲۵۲/۰۰۰

d = ۰/۰۳۱

e = ۰/۰۲

N = ۲۰

$$D_N = \frac{۱/۹۱۷/۰۰۰+۸/۱۶۹/۰۰۰\left[(۱/۰۳۱)^{۲۰}-۱\right]+۶/۲۵۲/۰۰۰\left[۱-(۰/۹۸)^{۲۰}\right]}{۲۰}$$

$$D_N = ۹۵/۸۵۰ + ۳۴۳/۷۱۴ + ۱۰۳/۹۰۵$$

$$D_N = ۵۴۳/۴۷۰$$

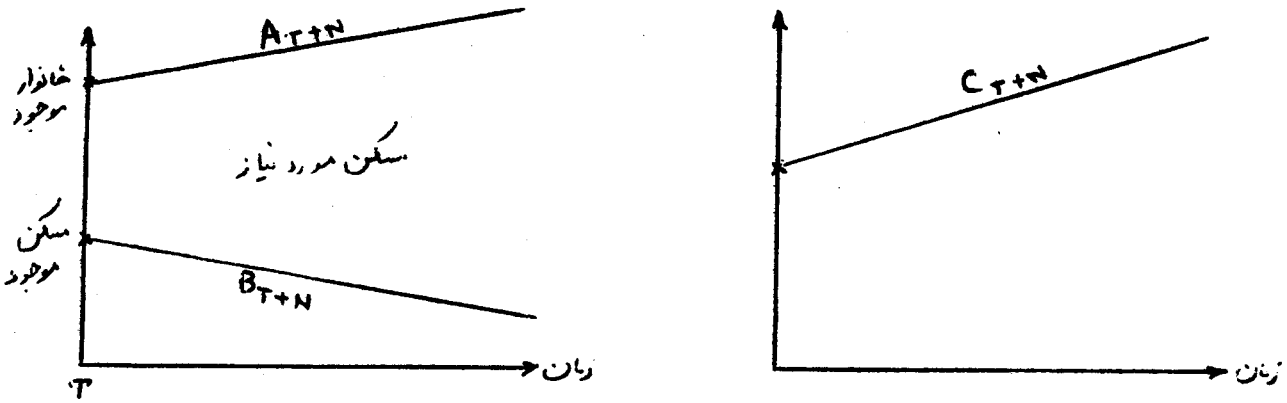
البته می‌توان D_N را برحسب چهار برنامهٔ ۵ ساله هم نوشت و تعیین کرد که در هریک از مقاطع برنامه اول تا چهارم ، سالانه چند خانه بایستی ساخته شود .

۲ ــ راه حل ساده‌تر آنست که گفته شود در هر زمان کمبود ساختمان معادل خواهد بود با تعداد خانوار در آن زمان منهای تعداد ساختمانهای موجود قابل سکونت . یعنی :

$$C_{T+N} = A_{T+N} - B_{T+N}$$

$$C_{T+N} = A_T(1+d)^N - B_T(1-e)^N$$

منحنی افزایش نیاز به مسکن و کاهش تعداد مسکن قابل سکونت در شکل (۲) نمایش داده شده است :



شـــــــکل (۲) ــ منحنی افزایش نیاز به مسکن و کاهش تعداد مسکن قابل سکونت

حال اگر قرار باشد در یک برنامه N ساله بخودکفایی برسیم می‌بایست سالانه D_N خانه ساخته شود ، که درنتیجه :

$$D_N = \frac{C_{T+N}}{N}$$

$$D_N = \frac{A_T(1+d)^N - B_T(1-e)^N}{N}$$

این فرمول درواقع ، از روش (۱) هم قابل استخراج است ، چرا که در رابطهٔ (۱) می‌توان به‌جای A_T-B_T ، C_T گذاشت که پس از ساده کردن رابطهٔ (۱) ، رابطـــــهٔ (۲) به‌دست خواهد آمد . پس اگر قرار باشد دریک برنامه N ساله به‌خودکفایی برسیم و C_{T+N} خانه بسازیم بایستی سالانه به‌طورمتوسط D_N خانه بنا کنیم که رابطهٔ آن باجمعیت و رشد آن ، تعداد خانه‌های مسکونی و شدت استهلاک آنها ، و N داده شده است .

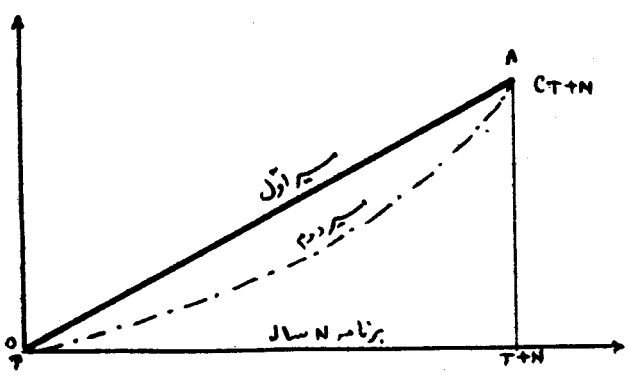
برای مثال در کل کشور و بافرض درستی ارقام ذکر شده در روش (۱) ، محاسبهٔ D_N نشان می‌دهد که بایستی سالانه ۵۴۳/۰۰۰ خانه ساخته شود .

$$D_N = \frac{۸/۱۶۹/۰۰۰(۱+\%۳۱)^{۲۰} - ۶/۲۵۲/۰۰۰(۱-\%۲)^{۲۰}}{۲۰} = ۵۴۳/۴۷۰$$

که مفهوم آن این‌است که جمعاً " تا ۲۰ سال آینـــده کمبود مسکن به $C_T + N = ۱۰/۸۶۹/۴۰۰$ عدد خواهد رسید .

۵ ــ روش پاسخگویی به‌نیاز مسکن

همانگونه که گفته شد برای ساختن C_{T+N} خانـــــه در N سال بایستی یک برنامه‌معین‌ریخته‌شود که براساس‌آن میزان‌تولیدسالانه‌مسکن درهریک‌از N سال آینده‌معین‌باشد . ازنظر توجیه مساله به‌شکل (۳) توجه فرمائید .



شـــکل (۳) ــ روش رسیدن به‌خودکفائی در N سال

برای رسیدن به نقطه A بینهایت مسیر وجود دارد که بایستی بین آنها منطقیترین را انتخاب نمود . برای نمونه چند مسیر خاص شرح داده می‌شود .

۱ ــ یکی از ابتدایترین روشها آن است که تولید مسکن در هرسال ثابت و یکسان باشد . دراین صورت $D_N = \frac{C_{T+N}}{N}$ ، نمایش این مسیر خط راستی است که از مبداء به A وصل می‌شود . اشکالی که درانتخاب این مسیر به چشم می‌خورد آن است که در آغاز امکانات موجود برای ساخت مسکن به آن اندازه مهیا نیست که بتوان با استفاده از آنها تولید یکنواخت مصالح ساختمانی را آغاز کرد . لذا ازنظر عملی ، انتخاب این مسیر اشتباه است .

۲ ــ یک مسیر مناسبتر آن است که در سالهای اول آهنگ رشد تولید مسکن کم باشد و بتدریج افزوده گردد .

برای انجام این کار معادله $C_{T+N}\left(\frac{x}{N}\right)^2$ مناسب است .

۳ ــ شاید مناسبترین مسیر آن باشد که برنامه N ساله را طی چهار برنامه $\frac{N}{4}$ ساله بانجام رساند و در هر برنامه سعی شود که رشد جمعیت طی همان برنامه جبران شود . در چنین حالتی مدل به‌کارگرفته‌شده مزایای مدل شماره ۳ را دارد و آهنگ رشد تولید مسکن از برنامه‌ای به برنامه بعد رشد موءثری خواهد یافت .

ــ دربرنامه اول بایستی سالانه $D_x = \frac{C_{T+N}}{N}$ خانه ساخته شود و این مستقل از زمان است .

ــ در برنامه دوم X سال پس از این بایستی $D_x = C_{T+N}\left(\frac{x}{N}\right)^2$ خانه ساخته‌شود و البته پس از N سال جمعاً C_{T+N} خانه ساخته خواهد شد .

ــ در برنامه سوم N سال را به n_1 مقطع n ساله تقسیم می‌کنیم (برای مثال برنامه N = ۲۰ ساله را می‌توان به $n_1 = ۴$ برنامه n = ۵ ساله تقسیم نمود) دراین صورت $N = n_1 n$ خواهد بود . می‌توان C_{T+N} را با افزودن و کاستن جمله‌های معینی به‌شکل زیر نوشت :

$$C_{T+N} = C_T + \left[A_T(1+d)^N - A_T\right] + \left[B_T - B_T(1-e)^N\right]$$

$$C_{T+N} = C_T + \left[A_T(1+d)^N - A_T\right] + \sum_{i=1}^{n_1-1}\left[A_T(1+d)^{in} - A_T(1+d)^{in}\right] + \left[(B_T - B_T(1-e)^N\right]$$

که در آن

رشد جمعیت دربرنامه اول $= A_T(1+d)^n - A_T$

رشد جمعیت دربرنامه دوم $= A_T(1+d)^{2n} - A_T(1+d)^n$

رشد جمعیت در برنامه n ام $= A_T(1+d)^N - A_T(1+d)^{N-n}$

ولذا می‌توان میزان خانه‌سازی درهریک از n_1 برنامه n ساله را به‌شرح زیر تعیین کرد .

میزان خانه‌سازی سالانه در برنامه اول :

$$D_{T+x} = \frac{C_T}{N} + \frac{B_T - B_T(1-e)^N}{N} + \frac{A_T(1+d)^n - A_T}{n}$$

میزان خانه‌سازی سالانه دربرنامه دوم

$$D_{T+x} = \frac{C_T}{N} + \frac{B_T - B_T(1-e)^N}{N} + \frac{A_T(1+d)^{2n} - A_T(1+d)^n}{n}$$

میزان خانه‌سازی سالانه دربرنامه n_1 ام

$$D_{T+x} = \frac{C_T}{N} + \frac{B_T - B_T(1-e)^N}{N} + \frac{A_T(1+d)^N - A_T(1+d)^{N-n}}{n}$$

درهریک از این رابطه‌ها ، $\frac{C_T}{N}$ تقاضای ناشی از کمبود فعلی مسکن $\frac{B_T - B_T(1-e)^N}{N}$ تقاضای ناشی از تجدیدبنا و جمله آخر ، تقاضای ناشی ازافزایش جمعیت است .

برای مثال پیش‌بینی تقاضای سالانه مسکن برای شهر شیراز ، استان فارس و کل کشور در یک برنامه ۲۰ ساله کد در چهار برنامه ۵ ساله اعمال می‌شود به‌شرح جدول (۴) می‌باشد .

۶ ــ سطح زیربنای موردنیاز

اکنون با توجه به تعداد ساختمان موردنیاز برای تولید ، بایستی مصالح موردنیاز را تعیین کرد ولی این محاسبه نیاز به آگاهی از میزان زیربنای هرساختمان مسکونی دارد . البته پارامترهای گوناگونی درتعیین حداقل فضای موردنیاز یک خانوار موءثر است که از آنجمله می‌توان تعداد افراد خانواده ، سن و جنسیت آنها ، نوع ساختمان ازنظر ویلائی یا آپارتمانی بودن ، محل ساختمان ازنظر شهری یا روستائی بودن . . . . را نام برد . درگذشته سطح زیربنا بطور متوسط بین ۱۵۰ تا ۲۰۰ مترمربع متغیر بوده است و در " اهداف کمی توسعه اقتصادی " میانگین سطح زیربنا را ۱۰۰ مترمربع گرفته‌اند که درحالت کلی آنرا S فرض می‌کنیم .

سطح متوسط زیربنا برحسب مترمربع = S

پس

$$E_{T+X} = S\left[\frac{C_T}{N} + \frac{B_T - B_T(1-e)^N}{N} + \frac{A_T(1+d)^{n_1 n} - A_T(1+d)^{(n_1-1)n}}{n}\right]$$

که در آن

سطح میانگین زیربنا که در هریک از سالهای مرحله n_1 ، موردنیازاست E_{T+X} برای کل کشور ، براساس جدول (۴) و بااحتساب $S=100m^2$ میزان سطح زیربنا در هریک از سالهای برنامه اول تا چهارم بترتیب :
$46/919/000\ m^2$ ، $51/362/200\ m^2$ ، $56/538/200\ m^2$ ، $62/568/000\ m^2$ ویاتقریبا "۴۷ میلیون مترمربع ، ۵۲ میلیون مترمربع ، ۵۷ میلیون مترمربع و ۶۳ میلیون مترمربع خواهد بود .

۷ ــ مصالح موردنیاز سالانه

طبیعتا "یکی از عوامل کنترل کننده سقف تولید مسکن ، مصالح ساختمانی است که تولید آن با مشکل مواجه است . از دیگر عوامل مشخص در تعیین سقف تولید مسکن می توان نیروی انسانی موردنیاز و هزینه مالی را نام برد که بعدا" درباره آن بحث خواهیم کرد . درمورد مصالح نیز همانگونه که می دانیم مصالح بسیار زیادی در تولید مسکن نقش دارد که برای نمونه می توان از سیمان ، آجر ، گچ ، انواع مصالح فلزی و شیشه نام برد .

تخمین مصالح موردنیاز برای ساختن صد مترمربع ساختمان کار آسانی نیست دلیل آنهم این است که برحسب نوع ساختمان مورد مطالعه و محل پیاده کردن آن ، مصالح مختلفی بکار گرفته می شود . لذا درحالت کلی میزان مصرفی هریک از مصالح ذکرشده دربالا را α_i می گیریم . در جزوه " اهداف کمی توسعه اقتصادی " این میزان برای مصالح اصلی حدودا" بشرح زیر تخمین زده شده است :

α_1 = ۱۲ تن = متوسط مصرف سیمان در هر ۱۰۰ مترمربع

α_2 = ۶۰/۰۰۰ = متوسط مصرف آجر در هر ۱۰۰ مترمربع

α_3 = ۱۰ تن = متوسط مصرف گچ در هر ۱۰۰ مترمربع

α_4 = ۶ تن = متوسط مصرف انواع مصالح فلزی در هر ۱۰۰ مترمربع

α_5 = ۱۶ مترمربع = متوسط مصرف شیشه در هر ۱۰۰ مترمربع

$$F_i = \alpha_i E_{T+X}$$

مصالح موردنیاز سالانه از نوع i برای E_{T+X} مترمربع زیربنا = F_i

$$F_i = \alpha_i S\left\{\frac{C_T}{N} + \frac{B_T}{N}\left[1-(1-e)^N\right] + \frac{A_T(1+d)^{(n_1-1)n}}{n}\left[(1+d)^n - 1\right]\right\}$$

جدول (۵) مصالح عمده ساختمانی موردنیاز سالانه را در هریک از برنامه‌های پنجساله اول تا چهارم نمایش می دهد .

۸ ــ نیروی انسانی و بودجه مالی موردنیاز سالانه

طبیعتا" یکی دیگر از عوامل کنترل کننده سقف تولید ، نیروی انسانی کارآمد و بودجه مالی مربوطه می باشد که بایستی دربرآوردها منظورگردد . فرض کنیم نیروی انسانی موردنیاز برای ساختن ۱۰۰ مترمربع زیربنا در یک سال چنین باشد : دو کارگر ساده و یک بنا (البته نیروهای انسانی که به‌صورت جنبی در امر ساختمان به‌کار مشغول می باشند نظیر : مهندس معمار ، نجار ، سیم کش ، نقاش ، لوله‌کش . . . . نیز بایستی بعدا" برآورد شود) یعنی اگر دوکارگر ساده و یک بنا روی یک ساختمان ۱۰۰ مترمربعی یک سال کارکنند آنرا به‌پایان خواهند رساند . بازهم فرض کنیم هزینه ساخت هرمترمربع زیربنا ۲۰/۰۰۰ ریال درنظرگرفته شود ، دراین صورت نیروی انسانی و هزینه موردنیاز سالانه که در هریک از سالهای چهار برنامه پنجساله موردنیاز می باشد به‌شرح جدول (۶) خواهد بود .

همانگونه که از جدول (۶) پیداست ، می بایست در طی ۲۰ سال آینده به‌طور میانگین یک میلیون و ششصد هزار نفر برروی ساختمانها به‌طور مستقیم مشغول کار باشند و بودجه سالانه امور ساختمانی مسکن به‌طور میانگین ، سالانه متجاوز از ۱۰۰۰ میلیارد ریال خواهد بود که اهمیت مسکن را بخوبی نمایش می دهد .

۹ ــ تعمیم برآوردها برای سایر ساختمانها

جدول (۵) و (۶) برآورد مصالح ساختمانی ، نیروی انسانی و هزینه موردنیاز برای پاسخگوئی به‌نیاز جامعه به‌مسکن در ۲۰ سال آینده می باشد . ولی قاعدتا" در هر منطقه بجز ساختمانهائی که برای سکونت ساخته می شود ساختمانهای دیگری برای امور جامعه تاسیس می گردد که از آن جمله می توان ساختمانهای آموزشی ، تجاری ، صنعتی ، بهداشتی ، دولتی ، تفریحی ، مذهبی و . . . . را نام برد ، که این ساختمانها نیز نیاز به‌مصالح ساختمانی ، نیروی انسانی و بودجه دارد . لذا برای برآورد کل مصالح ساختمانی موردنیاز یک جامعه می بایست برآورد درستی نیز از هریک از این نیازها کرد . برای جلوگیری از آمارگیریهای پیچیده بعدی ، می توان سطح نسبی زیربنای ساختمانی شهری را با روشهای مختلف تخمین زد . ما برای این منظور از طرح جامع شهر شیراز استفاده کرده‌ایم که نمونه آن در جدول (۷) آمده است .

منطقه	برنامه	تقاضای ناشی از ازکمبود گذشته $\frac{C_T}{N}$	تقاضای ناشی از استهلاک خانه‌ها $\frac{B_T - B_T(1-e)^N}{N}$	تقاضای ناشی از افزایش جمعیت	تقاضای سالانه مسکن در هریک‌ازبرنامه‌های۵ساله D_{T+X}
شیراز	برنامه اول	۱/۴۸۴	۱/۵۰۰	۳/۹۵۴	۶/۹۳۸
	برنامه دوم	۱/۴۸۴	۱/۵۰۰	۴/۶۰۶	۷/ ۵۹۰
	برنامه سوم	۱/۴۸۴	۱/۵۰۰	۵/۳۶۶	۸/۳۵۰
	برنامه چهارم	۱/۴۸۴	۱/۵۰۰	۶/۲۵۰	۹/۲۳۴
	طرح ۲۰ ساله	۲۹/۶۸۰	۳۰/۰۰۰	۱۰۰/۸۸۰	۱۶۰/۵۶۰
استان‌فارس	برنامه اول	۵/۲۶۱	۶/۵۱۱	۱۶/۳۹۲	۲۸/۱۶۴
	برنامه دوم	۵/۲۶۱	۶/۵۱۱	۱۹/۰۹۵	۳۰/۸۶۷
	برنامه سوم	+۵/۲۶۱	۶/۵۱۱	۲۲/۲۴۴	۳۴/۰۱۶
	برنامه چهارم	۵/۲۶۱	۶/۵۱۱	۲۵/۹۱۱	۳۷/۶۸۳
	طرح ۲۰ ساله	۱۰۵/۲۰۵	۱۳۰/۳۲۰	۴۱۸/۲۰۵	۶۵۳/۶۳۰
کل‌کشور	برنامه اول	۹۵/۸۵۰	۱۰۳/۹۰۵	۲۶۹/۴۲۵	۴۶۹/۱۹۰
	برنامه دوم	۹۵/۸۵۰	۱۰۳/۹۰۵	۳۱۳/۸۶۸	۵۱۳/۶۲۳
	برنامه سوم	۹۵/۸۵۰	۱۰۳/۹۰۵	۳۶۵/۶۲۸	۵۶۵/۳۸۳
	برنامه چهارم	۹۵/۸۵۰	۱۰۳/۹۰۵	۴۲۵/۹۲۵	۶۲۵/۶۸۰
	طرح ۲۰ ساله	۱/۹۱۷/۰۰۰	۲/۰۷۸/۱۰۰	۶/۸۷۴/۲۶۹	۱۰/۸۶۹/۳۶۹

جدول (۴) ــ تقاضای سالانه مسکن برای شهر شیراز ،
استان فارس و کل کشور

جدول (۵) ـ برآورد مصالح موردنیاز سالانه در هریک از برنامه‌های پنجساله برای شیراز، استان فارس و کل کشور

منطقه		مصالح موردنیاز در ۱۰۰ مترمربع	برنامه اول	برنامه دوم	برنامه سوم	برنامه چهارم	کل مصالح موردنیاز ۲۰ ساله
شیراز	تعداد مسکن موردنیاز	—	۶/۹۳۸	۷/۵۹۰	۸/۳۵۰	۹/۲۳۴	۱۶۰/۵۶۰
	کل مترمربع زیربنا	—	۶۹۳/۸۰۰	۷۵۹/۰۰۰	۸۳۵/۰۰۰	۹۲۳/۴۰۰	۱۶/۰۵۶/۰۰۰
	سیمان (تن)	۱۲ تن	۸۳/۲۵۶	۹۱/۰۸۰	۱۰۰/۲۰۰	۱۱۰/۸۰۸	۱/۹۲۶/۷۲۰
	آجر (میلیون قالب)	۶۰/۰۰۰ قالب	۴۱۶/۲۸	۴۵۵/۴	۵۰۱	۵۵۴/۰۴	۹۶۳۳/۶
	گچ (تن)	۱۰ تن	۶۹/۳۸۰	۷۵/۹۰۰	۸۳/۵۰۰	۹۲/۳۴۰	۱/۶۰۵/۶۰۰
	انواع مصالح فلزی (تن)	۶ تن	۴۱/۶۲۸	۴۵/۵۴۰	۵۰/۱۰۰	۵۵/۴۰۴	۹۶۳/۳۶۰
	شیشه (تن)	۱۶ مترمربع	۱۱۱/۰۰۸	۱۲۱/۴۴۰	۱۳۳/۶۰۰	۱۴۷/۷۴۴	۲/۵۶۸/۹۶۰
	تعداد مسکن موردنیاز	—	۲۸/۱۶۴	۳۰/۸۶۷	۳۴/۰۱۶	۳۷/۶۸۳	۶۵۳/۶۳۰
استان فارس	کل مترمربع زیربنا	—	۲/۸۱۶/۴۰۰	۳/۰۸۶/۷۰۰	۳/۴۰۱/۶۰۰	۳/۷۶۸/۳۰۰	۶۵/۳۶۳/۰۰۰
	سیمان (هزارتن)	۱۲ تن	۳۳۸	۳۷۰	۴۰۸	۴۵۲	۷/۸۴۴
	آجر (میلیون قالب)	۶۰/۰۰۰ قالب	۱/۶۹۰	۱/۸۵۲	۲/۰۴۱	۲/۲۶۱	۳۹/۲۱۸
	گچ (هزار تن)	۱۰ تن	۲۸۲	۳۰۹	۳۴۰	۳۷۷	۶/۵۳۷
	انواع مصالح فلزی (هزارتن)	۶ تن	۱۶۹	۱۸۵	۲۰۴	۲۲۶	۳/۹۲۲
	شیشه (هزار مترمربع)	۱۶ مترمربع	۴۵۱	۴۹۴	۵۴۴	۶۰۳	۱۰/۴۵۸
کل کشور	تعداد مسکن موردنیاز	—	۴۶۹/۱۹۰	۵۱۳/۶۲۳	۵۶۵/۳۸۳	۶۲۵/۶۸۰	۱۰/۸۶۹/۳۶۹
	زیربنا (میلیون مترمربع)	—	۴۷	۵۱/۴	۵۶/۵	۶۲/۶	۱/۰۸۷
	سیمان (میلیون تن)	۱۲ تن	۵/۶۳	۶/۱۶	۶/۷۸	۷/۵	۱۳۰/۴۳
	آجر (میلیارد قالب)	۶۰/۰۰۰ قالب	۲۸/۱۵	۳۰/۸۲	۳۳/۹۲	۳۷/۵۴	۶۵۲/۱۶
	گچ (میلیون تن)	۱۰ تن	۴/۶۹	۵/۱۴	۵/۶۵	۶/۲۶	۱۰۸/۷
	انواع مصالح فلزی (میلیون تن)	۶ تن	۲/۸۲	۳/۰۸	۳/۴	۳/۷۵	۶۵/۲۲
	شیشه (میلیون مترمربع)	۱۶ مترمربع	۷/۵	۸/۲۲	۹/۰۵	۱۰/۰۱	۱۷۳/۹

منطقه			برنامه اول	برنامه دوم	برنامه سوم	برنامه چهارم	جمع کل موردنیاز برای ۲۰ سال آینده
شیراز	تعداد مسکن موردنیاز		۶/۹۳۸	۷/۵۹۰	۸/۳۵۰	۹/۲۳۴	۱۶۰/۵۶۰
	نیروی انسانی	بنا	۶/۹۳۸ نفر	۷/۵۹۰ نفر	۸/۳۵۰ نفر	۹/۲۳۴ نفر	—
		کارگرساده	۱۳/۸۷۶ نفر	۱۵/۱۸۰ نفر	۱۶/۷۰۰ نفر	۱۸/۴۶۸نفر	—
	هزینه مالی (میلیارد ریال)		۱۳/۹	۱۵/۲	۱۶/۷	۱۸/۵	۳۲۱/۲
فارس	تعداد مسکن موردنیاز		۲۸/۱۶۴	۳۰/۸۶۷	۳۴/۰۱۶	۳۷/۶۸۳	۶۵۳/۶۳۰
	نیروی انسانی	بنا	۲۸/۱۶۴ نفر	۳۰/۸۶۷ نفر	۳۴/۰۱۶ نفر	۳۷/۶۸۲ نفر	—
		کارگر ساده	۵۶/۳۲۸ نفر	۶۱/۷۳۴نفر	۶۸/۰۳۲ نفر	۷۵/۳۶۶ نفر	—
	هزینه مالی (میلیارد ریال)		۵۶/۳۳	۶۱/۷۳	۶۸/۰۴	۷۵/۳۷	۱/۳۰۷/۲۶
کشور	تعداد مسکن موردنیاز		۴۶۹/۱۹۰	۵۱۳/۶۲۳	۵۶۵/۳۸۳	۶۲۵/۶۸۰	۱۰/۸۶۹/۳۶۹
	نیروی انسانی	بنا	۴۶۹/۱۹۰ نفر	۵۱۳/۶۲۲ نفر	۵۶۵/۳۸۲نفر	۶۲۵/۶۸۰ نفر	—
		کارگرساده	۹۳۸/۳۸۰ نفر	۱/۰۲۷/۲۴۴نفر	۱/۱۳۰/۷۶۴نفر	۱/۲۵۱/۳۶۰نفر	—
	هزینه مالی (میلیارد ریال)		۹۳۸/۳۸	۱/۰۲۷/۲۵نفر	۱/۱۳۰/۷۶	۱/۲۵۱/۳۶	۲۱/۷۳۸/۷۴

جـــدول (۶) ــ برآورد نیروی انسانی و هزینه مالی سالانه در هریک از برنامه‌های پنج‌سال‌برای‌شیراز ، ، فارس و کل کشور

نوع استفاده	مرحله اول طرح جامع	درصد	بازشناسی طرح جامع	درصد	مرحله دوم طرح جامع	درصد
مسکن	۷/۰۱۰/۹۰۰	۳۱/۰۷	۸/۲۵۹/۰۰۰	۳۶/۱۱	۳۴/۲۰۰/۰۰۰	۴۱/۴۵
آموزش	۴۲۱/۷۲۴	۱/۸۷	۷۶۷/۵۰۶	۳/۳۶	۴/۳۶۸/۰۰۰	۵/۲۹
تجارت	۱۹۱/۵۴۹	۰/۸۵	۱/۰۰۲/۶۲۲	۴/۳۹	۱/۵۰۰/۰۰۰	۱/۸۲
صنعت	۱/۵۲۰/۰۸۳	۶/۷۴	۵/۷۷۰/۵۰۳	۲۵/۲۳	۱/۰۰۰/۰۰۰	۱/۲۱
حمل‌ونقل	۲/۱۰۲/۰۰۰	۹/۳۱	۲/۶۲۴/۳۳۰	۱۱/۴۷	۱۷/۷۱۴/۵۰۰	۲۱/۴۷
بهداشت	۳۴۷/۶۳۷	۱/۵۴	۷۷۵/۸۱۱	۳/۳۹	۱/۱۰۰/۰۰۰	۱/۳۴
تجهیزات شهری	۶۶۰/۰۰۰	۲/۹۲	۷۲۵/۷۱۰	۳/۱۷	۹۲۴/۰۰۰	۱/۱۲
زمینهای دولتی	۴/۳۲۷/۱۹۷	۱۹/۱۸	۲/۴۶۳/۱۱۴	۱۰/۷۷	۳/۷۵۰/۰۰۰	۴/۵۵
خدمات تفریحی	۵/۷۱۵/۰۰۰	۲۵/۳۲	—	—	۱۶/۵۵۲/۵۰۰	۲۰/۰۶
اماکن مذهبی	۱۱۲/۴۸۸	۰/۵	۱۴۳/۷۲۱	۰/۶۳	۲۷۰/۰۰۰	۰/۳۶
سایر تاسیسات	۱۵۸/۷۴۷	۰/۷۳	۲۳۹/۰۰۶	۱/۶۹	۱/۱۲۵/۰۰۰	۱/۶۹

جدول (۷) ـ نحوه توزیع زمینهای شهری در طرح جامع و بازشناسی آن در شهر شیراز

می‌توان نتیجه گرفت که به‌طور میانگین حدود ۴۰ % ازمصالح برای مصارف مسکونی و بقیه برای دیگر مصارف شهری استفاده می‌شود. بافرض چنین درصدی، جداول ۵ و ۶ را بایستی درضریب $\frac{100}{40}$ ضرب کردتا کل نیاز مصالح ساختمانی تعیین شود. جدول (۸) نمایشگر کل نیاز شیراز، استان فارس و کل کشور به‌مصالح ساختمانی، نیروی انسانی و سرمایه برای امور ساختمانی در ۲۰ سال آینده است. دراین جدول برای سهولت امر، ارقام باتقریب نوشته شده است.

۱۰ـ مقایسه امکانات فعلی با نیازها وتعیین کمبودهای موجود

نگاهی به‌جدول (۸) می‌تواند معرف نیازهای شیراز، استان فارس و کل‌کشور به‌امورساختمانی باشد. برای مثال در سطح کشور سالانه حدود ۱۶ میلیون تن سیمان و ۸۰ میلیارد قالب آجر و ۸ میلیون تن مصالح فلزی و ۲۲ میلیون مترمربع شیشه نیازاست‌که باحدود ۴ میلیون نفر نیروی انسانی، امور ساختمانی‌کشوردرسطح‌موردنیاز انجام شود. همین نیاز برای استان‌فارس به‌میزان‌تقریبی یک‌میلیون‌تن سیمان، ۵ میلیارد قالب‌آجر، ۰/۵ میلیون‌تن‌مصالح‌فلزی و ۱/۳ میلیون‌مترمربع شیشه می‌باشدکه‌باحدود ۲۵۰ هزار نفر نیروی انسانی، امور ساختمانی استان در سطح موردنیاز انجام شود.

اما پرسش اصلی این است که در هریک از مناطق فوق (شیراز، فارس و کل کشور) امکانات موجود به‌چه‌میزان است؟ طبیعتا "دانستن میزان تولید هریک از مصالح ساختمانی ومقایسه‌آن‌با نیازمنطقه می‌تواند دریک‌برنامه‌ریزی ۲۰ ساله برای جبران کمبودها، مفید و موءثر باشد.

جدول (۹) بیانگرامکانات فعلی هریک ازسه‌منطقه فوق در سال ۱۳۶۰ است. دراین‌جدول هرتن شیشه جام

منطقه	موضوع		برنامه اول	برنامه دوم	برنامه سوم	برنامه چهارم	کل مصالح موردنیاز در طرح جامع ۲۰ ساله
شهر شیراز	زیربنا (هزارمترمربع)		۱/۷۳۵	۱/۹۰۰	۲/۰۸۸	۲/۳۱۰	۴۰/۱۴۰
	سیمان (هزار تن)		۲۱۰	۲۲۸	۲۵۱	۲۷۷	۴/۸۱۷
	آجر (میلیون قالب)		۱/۰۴۱	۱/۱۴۰	۱/۲۵۳	۱/۳۸۵	۲۴/۱۰۰
	گچ (هزار تن)		۱۷۴	۱۹۰	۲۱۰	۲۳۱	۴/۰۱۴
	مصالح فلزی (هزارتن)		۱۰۴	۱۱۴	۱۲۶	۱۳۹	۲/۴۱۰
	شیشه (هزارمترمربع)		۲۷۸	۳۰۴	۳۳۴	۳۷۰	۶/۴۲۳
	نیروی انسانی	بنا (نفر)	۱۷/۵۰۰	۱۹/۰۰۰	۲۱/۰۰۰	۲۳/۰۰۰	—
		کارگر ساده	۳۵/۰۰۰	۳۸/۰۰۰	۴۲/۰۰۰	۴۶/۰۰۰	—
	هزینه‌مالی (میلیارد ریال)		۳۵	۳۸	۴۲	۴۶	۸۰۳
استان فارس	زیربنا (هزارمترمربع)		۷/۰۴۱	۷/۷۱۷	۸/۵۰۴	۹/۴۲۱	۱۶۳/۴۰۸
	سیمان (هزار تن)		۸۴۵	۹۲۵	۱/۰۲۰	۱/۱۳۰	۱۹/۶۱۰
	آجر (میلیون‌قالب)		۴/۲۲۵	۴/۶۳۰	۵/۱۰۳	۵/۶۵۳	۹۸/۰۴۵
	گچ (هزار تن)		۷۰۵	۷۷۲	۸۵۰	۹۴۳	۲۶/۳۴۱
	مصالح فلزی (هزار تن)		۴۲۲/۵	۴۶۲/۵	۵۱۰	۵۶۵	۹/۸۰۵
	شیشه (هزارمترمربع)		۱/۱۲۷/۵	۱/۲۳۵	۱/۳۶۰	۱/۵۰۷/۵	۲۶/۱۴۵
	نیروی انسانی	بنا (نفر)	۷۱/۰۰۰	۷۷/۰۰۰	۸۵/۰۰۰	۹۴/۰۰۰	—
		کارگر ساده	۱۴۱/۰۰۰	۱۵۴/۰۰۰	۱۷۰/۰۰۰	۱۸۸/۰۰۰	—
	هزینه‌مالی (میلیاردریال)		۱۴۱	۱۵۵	۱۷۰	۱۸۹	۳/۲۷۰
کشور	زیربنا (میلیون‌مترمربع)		۱۱۷/۵	۱۲۸/۵	۱۴۱/۲۵	۱۵۶/۵	۲/۷۱۷/۵
	سیمان (میلیون تن)		۱۴/۰۷۵	۱۵/۴	۱۶/۹۵	۱۸/۷۵	۳۲۶/۰۷۵
	آجر (میلیارد قالب)		۷۱	۷۷	۸۵	۹۴	۱/۶۳۱
	گچ (میلیون تن)		۱۲	۱۳	۱۴/۲	۱۵/۶	۲۷۲
	مصالح فلزی (میلیون‌تن)		۷	۷/۷	۸/۵	۹/۴	۱۶۳
	شیشه (میلیون مترمربع)		۱۹	۲۱	۲۳	۲۵	۴۳۵
	نیروی انسانی	بنا (نفر)	۱/۱۷۳/۰۰۰	۱/۲۸۴/۰۰۰	۱/۴۱۴/۰۰۰	۱/۵۶۴/۰۰۰	—
		کارگر ساده	۲/۳۴۶/۰۰۰	۲/۵۶۸/۰۰۰	۲۱۸۲۷/۰۰۰	۳/۱۲۸/۰۰۰	—
	هزینه مالی (میلیارد ریال)		۲/۳۴۶	۲/۵۶۹	۲/۸۲۷	۳/۲۱۹	۵۴/۳۴۷

جدول (۸) ــ برآورد کل مصالح ، نیروی انسانی و هزینه مالی موردنیاز سالانه برای مصرف در امور ساختمان

موضوع	واحد	شیراز		فارس		کل کشور	
		ظرفیت اسمی	تولید ۱۳۶۰	ظرفیت اسمی	تولید ۱۳۶۰	ظرفیت اسمی	تولید سال ۱۳۶۰
سیمان	میلیون تن	۱/۲	۰/۶	۱/۲	۰/۶	۱۷/۳	۱۰
آجر	میلیون قالب	۰/۳۶	۰/۲۱	۰/۵	۰/۳	۱۶	
گچ	میلیون تن	۰/۳	۰/۳	۰/۶۸	۰/۶۸	۶	۵
شیشه جام	میلیون مترمربع	—	—	—	—	۱۷/۵	۱۵
مصالح فلزی ساختمان	میلیون تن						
نیروی انسانی	نفر آمار سال ۱۳۵۵	۵۰/۰۰۰		۹۷/۳۰۵		۱/۱۸۸/۷۲۰	

جدول (۹) میزان فعلی امکانات در امور ساختمانی در سطح شیراز، استان فارس و کل کشور

معادل ۱۱۰ مترمربع شیشه ۳/۵ میلیمتری درنظر گرفته شده است و تولید شیشه بین ۱۳۵ تا ۱۶۰ هزار تن بوده است. البته جدول (۹) دقیق نیست و با توجه به آمار موجود در اداره صنایع و معادن تهیه شده است و پیشنهاد می‌شود در صورت لزوم ارقام آن به‌صورت دقیق‌تر تعیین و جایگزین ارقام فعلی شود.

منحنی (۴) برای سهولت مقایسه تهیه شده است و با توجه به آن می‌توان کمبودها را در هریک از سالهای ۲۰ سال آینده در استان فارس و کشور براحتی دید. در این منحنی علامت (o) برای استان فارس و علامت (x) برای کشور درنظر گرفته شده و ضمناً "خط پر نمایشگر سطح فعلی و خط چین نمایشگر نیاز در ۲۰ سال آینده است. همچنین دررسم منحنی‌ها از ظرفیت کارخانجات (و نه از تولید کنونی آنها که به‌علل مختلف کمتراز ظرفیت آنهاست) استفاده شده‌است. اما برای توجه به موضوع فوق هرکجاکه ضروری بوده‌است تولید سال ۱۳۶۰ کارخانجات با علامت (Δ) مشخص شده است. دراین منحنی نواحی کدر شده حاکی از نیاز به توسعهٔ صنعت موردبحث در آن دوره می‌باشد.

۱۱ ــ نتیجه‌گیری از طرح

بافرض درست‌بودن آمار و ارقام مندرج در جدول (۹) می‌توان نتایج زیر را به‌دست آورد:

(الف) ــ استان فارس

۱ ــ اگر کارخانه سیمان فارس بتواند مسائل فنی موجود برسرراه خودراکه مانع از تولید درحد ظرفیت کارخانه است حل کند، ظرفیت فعلی کارخانه می‌تواند در ۲۰ سال آینده نیز تکافوی نیاز استان را داده و حتی تاحدود ۲۵ % ازتولید استان رانیز می‌توان به‌دیگراستانهای همجوارصادرکرد، ازاینرو "در زمینه سیمان بایستی تمامی سعی مسئولان به حل مسائل فنی کارخانه سیمان فارس معطوف گردد".

۲ ــ سطح فعلی تولید آجر دراستان که چیزی، کمتراز نیم میلیارد قالب آجر درسال می‌باشد به‌هیچ‌وجه تکافوی نیاز استان راکه بیش از سالانه چهارمیلیارد قالب آجر است نمی‌دهد و برای جلوگیری از وخامت مساله ساختمان:

"درزمینه کارخانجات آجرماشینی می‌بایست بسرعت به‌نصب کارخانجاتی درنقاط مختلف استان اقدام نمود که مجموع ظرفیت آنان حدود ۴ میلیارد قالب آجر درسال باشد".

۳ ــ سطح تولید گچ استان که در حدود ۷۰۰/۰۰۰ تن در سال می باشد تقریبا "پاسخگوی نیاز استان در چند سال آینده خواهد بود ، بخصوص آنکه تصور می شود کارگاههائی در سطح استان هستند که در آمار رسمی منظور نشده اند ، لذا :

" در زمینه تولید گچ به نظر نمی رسد نیازی به سرمایه گذاری جدید باشد " .

۴ ــ هرچند در زمینه تولیدات فلزی مربوط به امر ساختمان نظیر درب و پنجره و انواع پروفیل اطلاع دقیقی در دست نیست ولی نیاز به این مصالح که متجاوز از سالانه ۵۰۰/۰۰۰ تن است می تواند بیانگر این واقعیت باشد که برای پاسخگوئی به این نیاز راهی جز استاندارد نمودن اندازه های درب و پنجره و نظایر آن نیست لذا :

" در زمینه تولید مصالح ساختمانی بایستی نسبت به صدور پروانه تاسیس کارگاههای کوچک در سطح استان اقدام نموده و همگی این کارگاهها را به رعایت استانداردها تشویق نمود ، ضمنا "بایستی سالانه بمیزان حدود ۱۵۰/۰۰۰ تن سهمیه پروفیلهای مختلف برای استان فارس درنظر گرفته شود " .

۵ ــ نیاز استان به شیشه جام جهت مصارف ساختمانی سالانه به حدود یک میلیون مترمربع می رسد ولی این میزان ، احداث یک کارخانه شیشه سازی را در استان توجیه نمی نماید درنتیجه :

" در زمینه شیشه می بایست سالانه سهمیه ی معادل یک کیلومترمربع شیشه جام برای استان فارس منظور گردد . البته کمبود شیشه جام درسطح کشور همچنان وجود دارد که می بایست در توسعه سطح تولید کارخانه قزوین و یا احداث کارخانه شیشه جام تصمیم مقتضی اتخاذ گردد " .

۶ ــ هرچند آمار مربوط به نیروی انسانی دقیق نیست ولی کمبود نیروی انسانی شاغل در امور ساختمانی محسوس و چشمگیر است . البته درحال حاضر چیزی متجاوز از ۱۰۰/۰۰۰ نفر مشغول به کار ساختمان هستند که با توجه به کمبودهای موجود در سر راه ساختمان شاید برای سطح تولید فعلی کافی باشند ولی اگر با احداث کارخانه های آجرپزی و کارگاههای درب و پنجره سازی و بالابردن سطح فعلی تولید سیمان بتوان امر تولید مسکن را تسریع کرد ، در آنزمان به تعدادی متجاوز از ۲۵۰/۰۰۰ نفر کارگر برای کار برروی ساختمانها نیاز مندیم و تازه این رقم جدا از گروهی است که در کارخانجات صنایع مصالح ساختمانی به کار اشتغال خواهند داشت و بازهم جدا از گروهی است که غیر مستقیم در امر ساختمان مشغول هستند .

ب ــ کشور

درمنحنی (۴) امکانات کنونی کشور نیز با نیازهای ۲۰ سال آینده مقایسه شده است که در اینجا از ذکر جزئیات خودداری می کنیم .

ج ــ نتیجه کلی

توجه به ارقام مندرج درجدول (۸) می تواند دربیان ساختمان موءثر افتد . براساس جدول (۸) سالانه حدود ۸ میلیون مترمربع درفارس به زیر ساختمان می رود و این مقدار در سطح کشور به متجاوز از ۱۳۵ میلیون مترمربع نیز می رسد . ازلحاظ نیروی کار شاغل در امر ساختمان نیز همواره متجاوز از ۲۵۰/۰۰۰ نفر در استان و ۴/۰۰۰/۰۰۰ نفر در کشور در امر ساختمان درگیر خواهند بود . دقت برروی رقم ۴ میلیون نفر و مقایسه آن با جمعیت شاغل کشور که چیزی درحدود ۲۰/۰۰۰/۰۰۰ نفر می باشد بیانگر این است که اگر قرار باشد امر ساختمان به همان شیوه سنتی پیش برود ۲۰ % از نیروی کار مملکت صرف امور ساختمان می شود که این رقم برای انجام یک امر خدماتی در یک مملکت رقم بزرگی است ، لذا بایستی درشیوه سنتی ساختمان تغییرات اساسی داده شود . برای انجام این کار لازم است که :

۱ــ شیوه های ساختمانی بهتر و با صرفه تر انتخاب شود .

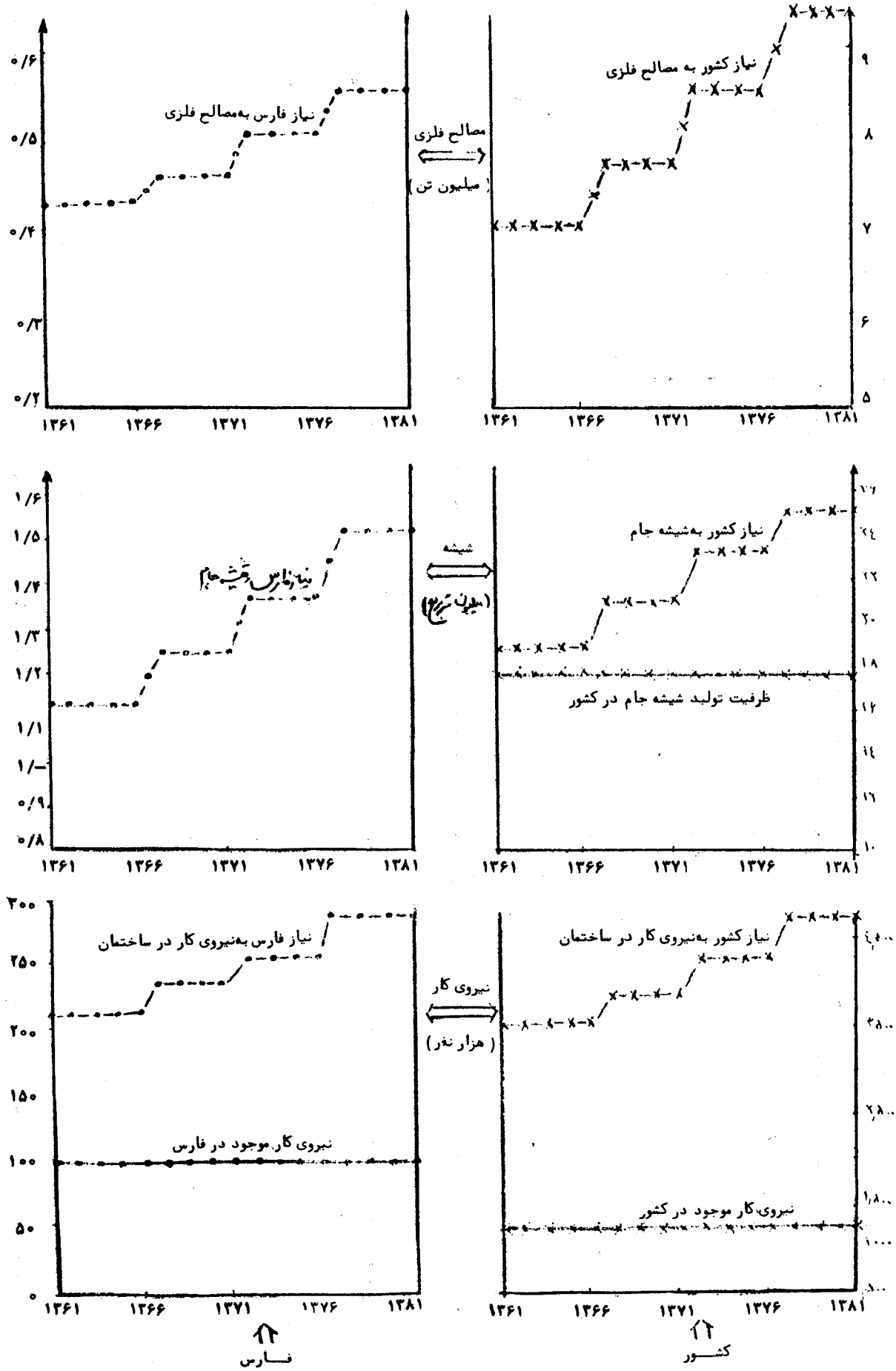
۲ ــ می بایست تکنیک های قدیمی بهبود یافته ، در نهایت به تهیه و تنظیم تکنیک های جدید منتهی شود .

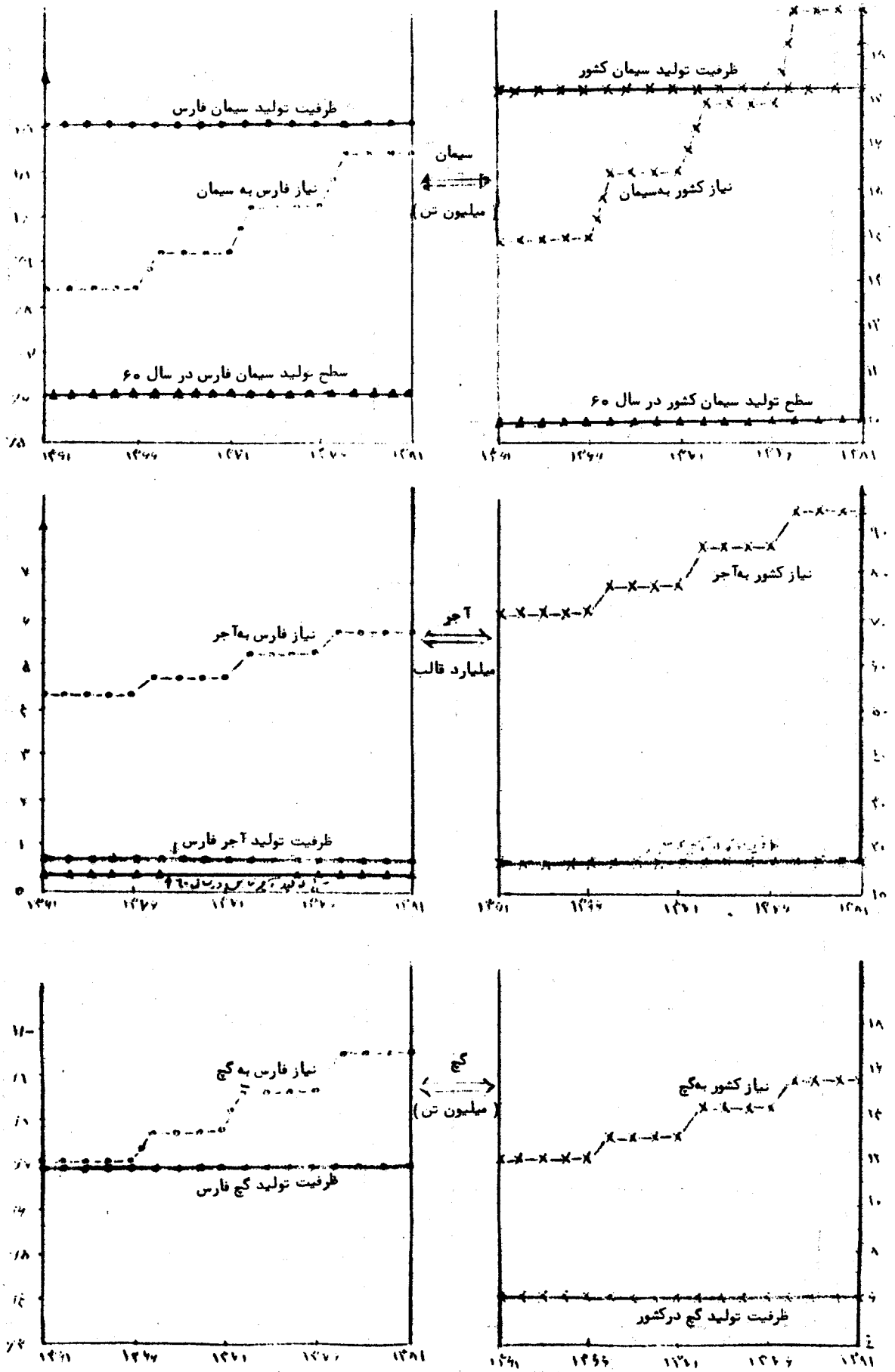
۳ ــ نهایت سعی درکاهش کارهای دستی انجام شود و برای این کار سعی در استاندارد کردن ساختمانها و اجزاء مختلف آن گردد .

۴ ــ کارگاههای ساختمانی به مثابه کارخانه ٔ سازنده ٔ اجزاء ساختمانی ایجاد شود .

۵ ــ کارخانه های زنجیره ای سازنده ٔ قطعات پیش ساخته نصب و بهره برداری شود .

۶ ــ از لحاظ تکنیکی ضروری است که در زمینه های زیرکاری ساختمان (ایجاد فونداسیون ، شناژ ، والهای گسترده ، رادیوژنرال . . . .) سوارکردن اجزاء سریال ــ استفاده از اجزاء پیش ساخته (نظیر باربرها ، جداکننده ها) وانتخاب انواع سبک آن ــ سقف ها ــ عایقهای حرارتی وصوتی ساختمان ــ تجهیزات تکنیکی مسکن (نظیر شوفاژ ، کولر ، بخاری ، فن کویل ، لوله کشی ها درب ها ، تاسیسات برق ، تاسیسات ، تاسیسات بهداشتی ، سقف و کف و رنگ آمیزی) تحقیقات عمیقتری شده و پیشرفته ترین تکنیک های امروزی در امر ساختمان به گروههای درگیر در کار ساختمان به طور جدی آموزش داده شود و سعی در پیاده کردن آنها شود .


نیاز فارس به مصالح فلزی
نیاز کشور به مصالح فلزی
مصالح فلزی
(میلیون تن)
۰/۶
۰/۵
۰/۴
۰/۳
۰/۲
۹
۸
۷
۶
۵
۱۳۶۱
۱۳۶۶
۱۳۷۱
۱۳۷۶
۱۳۸۱
نیاز فارس به شیشه جام
نیاز کشور به شیشه جام
شیشه
(میلیون تن)
ظرفیت تولید شیشه جام در کشور
۱/۶
۱/۵
۱/۴
۱/۳
۱/۲
۱/۱
۱/-
۰/۹
۰/۸
۲۶
۲۴
۲۲
۲۰
۱۸
۱۶
۱۴
۱۲
۱۰
نیاز فارس به نیروی کار در ساختمان
نیاز کشور به نیروی کار در ساختمان
نیروی کار
(هزار نفر)
نیروی کار موجود در فارس
نیروی کار موجود در کشور
۳۰۰
۲۵۰
۲۰۰
۱۵۰
۱۰۰
۵۰
۰
۴۵۰۰
۳۵۰۰
۲۵۰۰
۱۵۰۰
۱۰۰۰
۵۰۰
فارس
کشور



منحنی (۴) ــ منحنی مقایسه امکانات فعلی با نیازهای ۲۰ ساله در سطح فارس و کشور

فهرست منابع

ARTHABER, G.,1906. Die alpine Trias des Mediterangebietes.-Frechs Letaea geognostica, 1.Bd.,pp.223-472, Stuttgart (Schweizerbart).

BOLZ.H., 1971b. Late triasic Bairdiidae and Healiidae.Bull.Centre Rech.Pau, 5 suppl., pp. 717-145.

BRONNIMANN, P.,ZANINETTI,L. et al. 1972b. Lithostratigraphy and Foraminifera of the upper Triasic Naiband formation, Iran.-Rev. Micropaleont.,14(5), pp. 7-16, Paris.

DAVOUDZADEH, M., SEYED-EMAMI, K.& TOZER, E.,1972. Stratigraphy and Paleontology of the Triassic Nakhlak Group, Anarak Region, Central.Iran.-Report.geol.Survey Iran 28, pp. 69, Teheran.

DOUGLAS,J.A.,1929.A marine Triassic fauna from eastern Persia.-Quart.Geol. Soc. London. pp. 624-650.

GUPTA, V., 1978. Zur Stratigraphie des Kiotokalkes(Obere Trias-Untere Jura) des Himalaya.-Sitzber.oesterrn. Akad. Wiss., math.-natw. kl.Abt. 1,185(1976), pp. 113-123. Wien.

HUCKRIEDE, R.,KURSTEN,M.& VENZLAFF.H., 1962. Zur Geologie des Gebietes zwischen Kermann und Sergand(Iran).-Beih. geol. Jb., 51, 1-197 pp. Hannover.

KRISTAN-TOLLMAN,E.& HAMEDANI,A.,1973. Eine spezifische Microfauna-Vergesellschaftung aus des Opponitzer Schichten des Oberkarn der Niederoesterreichischen Kalkvoralpen.-N.Jb. Gzol.Palaeont.Abh., 143, 195-222.Stuttgart.

------ TOLLMANN,A.,& HAMEDANI,A.,1979 Beitrgae Zur Kenntnis der trias von Persien.1.Mitt: Oesterr.geol.Ges.70, pp.119-186,Wien.

---------- 1980. Beitraege zur Kenntnis der Trias Persien. II.-Mitt.oesterr.geol.Ges.73,pp. 163-236, Wien.

MOJSISOVICS, E.V., WAAGEN,W.,DIENER,O., 1895. Entwurf einer Gliederung der pelagischen Sedimente des Trias-Systems.-Sitzber. Akad.Wiss.Wien,math.-natw.Cl., Abt. 1,104, pp. 1271-1302, Wien.

PEARSON,D.,1970. Problems of Rhaetian stratigraphy with special reference to the lower boundary of the stage.Quart. J.geol.Soc. London 126, pp. 125-150, London.

RUTTNER,A., NABAVI,M., & HAKIAN,J., 1968. Geology of the Shirgasht Area (Tabas area, east Iran).-Rep.geol.Surv. Iran, 4, 133 pp. Tehran.

SEYED-EMAMI, K.,1971. A Summary of the Triassic in Iran.-Rep.geol.Surv.Iran, 20, pp. 41-53, Tehran.

---------- 1975. A new species of Distichites(Ammonidea)from the upper Triassic Nayband Formation of the Zefreh area(Centra Iran).-N.Jb. Geol.Palaeont. Mh. 1975, Stuttgart.

SUESS, E., 1854. Ueber die Brachiopoden der Koessener Schichten.-Dkschr. Akad. Wiss. Wien, math. Cl., 1,2.Abth.,pp. 29-65. Wien.

TRAZ, H., 1969. Permo-Triassic Section in Central Iran.-Bull.amer.Assoc.Petrol. Geol., 53, pp. 688-693, Tuln.

THIELE, O., 1968. Explanatory text of the Golpayegan Quadrangle Map 1:250, 000.-24 pp. Teheran(Geol. Survey).

TOZER, E., 1967. A standard for Triassic time.-Bull. geol.Surv.Canada,156,

103 pp. Ottawa.

ZAHEDI, M., 1973. Etude geologique de la region de Soh (W. de I'Iran central). Rep. geol. Surv. Iran, 27, 197 pp. Teheran.