طرح جامع حمل و نقل و ترافیک شهر بوشهر

ساخت، پرداخت و اعتبارسنجی مدل اشتغال در سال پایه و تعمیم اشتغال به سال‌های افق طرح

ویرایش	وضعیت (STATUS)	تهیه کننده	کنترل کننده	تائید کننده	تصویب کننده	تاریخ
0A	ارسال جهت اظهارنظر – IFC	آرمان به‌روز	سیدکمال سیدحسین	محمد حسین حمیدی شاد	حمیدرضا شفیعی	۱۴۰۰/۰۱/۳۰

صفحه ویرایش

صفحه	ویرایش 00	ویرایش 01	ویرایش 02	ویرایش 03	ویرایش 04	صفحه	ویرایش 00	ویرایش 01	ویرایش 02	ویرایش 03	ویرایش 04
۱	X					۳۱	X				
۲	X					۳۲	X				
۳	X					۳۳	X				
۴	X					۳۴	X				
۵	X					۳۵	X				
۶	X					۳۶	X				
۷	X					۳۷	X				
۸	X					۳۸	X				
۹	X										
۱۰	X										
۱۱	X										
۱۲	X										
۱۳	X										
۱۴	X										
۱۵	X										
۱۶	X										
۱۷	X										
۱۸	X										
۱۹	X										
۲۰	X										
۲۱	X										
۲۲	X										
۲۳	X										
۲۴	X										
۲۵	X										
۲۶	X										
۲۷	X										
۲۸	X										
۲۹	X										
۳۰	X										

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

۴-۱-۲- پیش‌بینی اشتغال ۶

۴-۱-۲-۱- مقدمه ۶

۴-۱-۲-۲- مفاهیم و تعاریف ۷

۴-۱-۲-۳- روش‌های موجود برای پیش‌بینی اشتغال ۷

۴-۱-۲-۳-۱- روش شماره ۱ (روش مطالعات جامع حمل و نقل شهر مشهد ۱۳۷۶) ۷

۴-۱-۲-۳-۲- روش شماره ۲ (روش مطالعات بهنگام سازی تقاضای سفر مشهد ۱۳۸۲) ۱۵

۴-۱-۲-۳-۳- روش شماره ۳ (روش مطالعات جامع حمل و نقل شهر ارومیه ۱۳۸۷) ۱۶

۴-۱-۲-۳-۴- روش شماره ۴ (روش بهنگام سازی مطالعات جامع حمل و نقل شهر مشهد ۱۳۸۹) ۱۹

۴-۱-۲-۳-۴-۱- برآورد اشتغال در محل سکونت با استفاده از رشد نرخ تکفل ۲۰

۴-۱-۲-۳-۴-۲- توزیع اشتغال ساکن به محل شغل ۲۱

۴-۱-۲-۴- برآورد اشتغال در شهر بوشهر ۲۲

۴-۱-۲-۴-۱- برآورد شاغل در محل سکونت در سال ۱۳۹۵ ..... ۲۲

۴-۱-۲-۴-۲- برآورد شاغل در محل سکونت در سال‌های افق ۲۶

منابع و مراجع ۳۸

فهرست شکل‌ها

عنوان **صفحه**

شکل ۴-۱: الگوریتم برآورد اشتغال مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک مشهد (۱۳۷۳)..... ۱۰

شکل ۴-۲: الگوریتم برآورد اشتغال در مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک شهرهای ارومیه و اراک (۱۳۸۷). ۱۸

شکل ۴-۳: پراکندگی شاغلین ساکن شهر بوشهر در نواحی ترافیکی در سال پایه ۲۴

شکل ۴-۴: تراکم تعداد شاغلین در هر ناحیه در سال ۱۳۹۵ (نفر در کیلومتر مربع)..... ۲۵

شکل ۴-۵: تعداد شاغل ساکن در ۶۲ ناحیه ترافیکی در سال ۱۴۰۰ ..... ۳۲

شکل ۴-۶: تعداد شاغل ساکن در ۶۲ ناحیه ترافیکی در سال ۱۴۰۵..... ۳۳

شکل ۴-۷: تعداد شاغل ساکن در ۶۲ ناحیه ترافیکی در سال ۱۴۱۵ ..... ۳۴

شکل ۴-۸: تراکم تعداد شاغلین در هر ناحیه در سال ۱۴۰۰ (نفر در کیلومتر مربع)..... ۳۵

شکل ۴-۹: تراکم تعداد شاغلین در هر ناحیه در سال ۱۴۰۵ (نفر در کیلومتر مربع)..... ۳۶

شکل ۴-۱۰: تراکم تعداد شاغلین در هر ناحیه در سال ۱۴۱۵ (نفر در کیلومتر مربع)..... ۳۷

فهرست جدول‌ها

عنوان **صفحه**

جدول ۴-۱: دسته‌بندی ۹ گانه حدود نرخ رشد نرخ تکفل در بهنگام سازی مطالعات جامع حمل و نقل و شهر مشهد ۱۳۸۹ ..... ۲۱

جدول ۴-۲: برآورد تعداد شاغل ساکن در ۶۲ ناحیه ترافیکی بوشهر در سال ۱۳۹۵ ..... ۲۳

جدول ۴-۳: رده‌بندی درآمدی نواحی ترافیکی ۲۷

جدول ۴-۴: رده‌بندی اقتصادی- اجتماعی به منظور تعیین نرخ رشد نرخ تکفل در هر رده ۲۸

جدول ۴-۵: تغییرات نرخ تکفل و شاغل ساکن از سال ۱۴۰۰ تا ۱۴۱۵ در شهر بوشهر با استفاده از روش نرخ رشد نرخ تکفل ۲۹

جدول ۴-۶: تغییرات نرخ تکفل و شاغل ساکن ۱۴۰۰- ۱۴۱۰ در ۱۲۲ ناحیه ترافیکی شهر بوشهر ۲۹

۴-۱-۲- پیش‌بینی اشتغال

۴-۱-۲-۱- مقدمه

در هر شهر افراد برای انجام فعالیت‌های روزانه خود به انجام سفر می‌پردازند. این سفر می‌تواند شامل انجام یک فعالیت تحصیلی، شغلی، تفریحی و یا هر فعالیت دیگری باشد. لذا هر مسافر با یک هدف خاص سفرهای روزانه خود را انجام می‌دهد. بنابراین شناسایی و بررسی عوامل سازنده سفر یکی از مباحث مهم در مدل‌سازی رفتار ترافیکی شهر است.

مدل‌سازی رفتار ترافیکی یک شهر، معمولا با همفزون کردن سفرها برای نواحی ترافیکی انجام می‌گیرد. در گزارش‌های قبلی ناحیه‌بندی ترافیکی برای شهر بوشهر ارائه گردید. با شناختن عوامل سفرساز، می‌توان مقادیر آن را برای نواحی مختلف ترافیکی برآورد نمود. با در اختیار داشتن مقادیر کمی برای پارامترهای تاثیرگذار در ایجاد سفر، تعداد سفرهای هر ناحیه ترافیکی قابل محاسبه است.

سفرهای هر ناحیه ترافیکی به دو دسته کلی سفرهای جذب شده و سفرهای تولید شده تقسیم می‌شوند. به طور کلی سفرها به دو گروه یک‌سر خانه و هیچ‌سر خانه تقسیم می‌شوند. در سفرهای یک‌سر خانه، تولید به سفرهایی گفته می‌شود که در هر ناحیه و توسط ساکنین آن ناحیه انجام می‌پذیرد و به سفرهایی که توسط غیرساکنین به/از یک ناحیه صورت می‌گیرد و مبدا/مقصد آن‌ها محل سکونت فرد می‌باشد، سفرهای جذب شده گفته می‌شود. این تعریف در مورد سفرهای هیچ سرخانه اینگونه است که سفرهای خارج شده از یک ناحیه، تولید سفر و وارد شده به یک ناحیه، جذب سفر نامیده می‌شود.

مهمترین پارامتر تاثیرگذار در سفرهای تولید شده از یک ناحیه، پارامتر جمعیت است. اطلاعات مربوط به این پارامتر و چگونگی برآورد آن در گزارش "پیش‌بینی جمعیت بوشهر" ارائه شده است. اما مهمترین پارامتر در جذب سفر به یک ناحیه، پارامتر اشتغال یا تعداد شاغلین (تعداد افراد شاغل) در آن ناحیه است.

همانطور که هر چه جمعیت یک ناحیه بیشتر باشد سفرهای تولید شده در آن بیشتر است، هر چه اشتغال (تعداد شاغل) در یک ناحیه بیشتر باشد، تعداد سفرهای جذب شده نیز بیشتر خواهد بود.

در این گزارش مدل برآورد اشتغال در نواحی ترافیکی برای استفاده در مطالعات جامع حمل و نقل شهر بوشهر ارائه شده است. برآورد دقیق اشتغال در حالت کلی امری پیچیده بوده و نیازمند پیش‌بینی‌های دقیقی نسبت به رشد بخش‌های مختلف اقتصادی، صنعتی، و مانند آن است. با توجه به نبود این اطلاعات، اغلب از روش‌های روندگرا در پیش‌بینی این شاخص استفاده می‌نمایند. برآوردهای این مطالعه نیز در راستای روندی است که از آمار و اطلاعات گذشته تاکنون در شهر بوشهر به دست آمده است.

مدل برآورد اشتغال می‌بایست اشتغال را هم در محل سکونت و هم در محل شغل به تفکیک نواحی ترافیکی در

سال پایه (۱۳۹۴) و افق طرح (۱۴۰۰، ۱۴۰۵ و ۱۴۱۵) برآورد نماید. با توجه به اینکه در ساخت مدل‌های جذب از پارامترهای مساحت کاربری‌های شغلی استفاده می‌شود لذا در این مطالعات برآورد شاغلین در محل شغل انجام نمی‌گیرد. همچنین با توجه به استفاده از اطلاعات سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ مرکز ملی آمار، سال پایه در این گزارش سال ۱۳۹۵ در نظر گرفته خواهد شد. نحوه برآورد متغیر فوق در مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک شهر بوشهر در این گزارش به طور کلی به دو قسمت تقسیم می‌شود. ابتدا برآورد اشتغال در سال پایه انجام شده و سپس نتایج برآورد آن در افق طرح ارائه شده است. همچنین برخی از روش‌هایی که در پیش‌بینی اشتغال در کشور اعمال شده در ادامه ارائه شده است.

۴-۱-۲-۲- مفاهیم و تعاریف

در این بخش و پیش از ارائه گزارش برخی مفاهیم و عناوینی که در این گزارش به دفعات بدان اشاره خواهد شد، تعریف می‌شود.

در ارتباط با مطالعات حاضر دو تعریف برای تعداد شاغل وجود دارد که عبارتند از:

- تعداد شاغل در محل شغل: به تعداد افرادی گفته می‌شود که در یک ناحیه کار می‌کنند و محل سکونت آن‌ها معمولا در نواحی دیگر است.
- تعداد شاغل در محل سکونت: به تعداد شاغلان ساکن در یک ناحیه اطلاق می‌گردد.

به عنوان مثال یک عضو شاغل در یک خانواده، در محل سکونتش عضوی از مجموعه "تعداد شاغل در محل سکونت" و در محل کارش عضوی از مجموعه "تعداد شاغل در محل شغل" محسوب می‌شود.

نرخ تکفل ناحیه: نسبت جمعیت هر ناحیه به اشتغال در محل سکونت آن ناحیه

بعد خانوار ناحیه: نسبت جمعیت هر ناحیه به تعداد خانوار آن ناحیه

سرانه اشتغال ناحیه: نسبت تعداد شاغلین هر ناحیه به مساحت آن ناحیه

۴-۱-۲-۳- روش‌های موجود برای پیش‌بینی اشتغال

در این بخش، برخی روش‌هایی که تاکنون در پیش‌بینی اشتغال در کشور اعمال شده، تشریح گردیده است. همانطور که گفته شد مدل به کار گرفته شده در این مطالعه، مدلی روندگراست و لذا روش‌های زیر نیز جزو همین دسته از مدل‌ها هستند.

۴-۱-۲-۳-۱- روش شماره ۱ (روش مطالعات جامع حمل و نقل شهر مشهد ۱۳۷۶)

این روش در مطالعات جامع حمل و نقل شهرهای مشهد (۱۳۷۶)، شیراز (۱۳۸۰) و اصفهان (۱۳۸۰) به کارگرفته شده است [۱]، [۲]، [۳]. در ادامه این بخش، مراحل پیاده‌سازی این الگوریتم در مطالعات جامع حمل و نقل شهر مشهد [۱] شرح داده شده است.

در اغلب مطالعات جامع حمل و نقل، مجموعه مشاغل به سه دسته کلی کشاورزی، صنعت و معدن، و خدماتی تقسیم می‌شوند که در این مطالعه نیز از همین روش استفاده شده است. ماهیت مشاغل نامبرده از نظر پایه و غیرپایه بودن نیز قابل بررسی است. اشتغال پایه اشتغالی است محل‌گرا، یعنی استقرار آن در محل تابعی از ویژگی‌های محل (غیر از جمعیت) است. فعالیت این اشتغال محصولی تولید می‌کند که جنبه صادراتی آن به بیرون از محدوده مورد مطالعه بسیار نیرومند است. اشتغال غیرپایه اشتغالی است که اساسا به دلیل خدمت‌رسانی به جمعیت ایجاد می‌شود و از اینرو جمعیت‌گرا نامیده می‌شود. تعیین پایه و یا غیرپایه بودن اشتغال صرفا تابع نوع شغل نبوده و به مورد ویژه مطالعه و شرایط آن نیز وابسته است [۱].

مدل برآورد اشتغال در محل سکونت (جمعیت شاغل) و اشتغال در محل شغل (سطح اشتغال) مدلی است که از برخی از مفاهیم و رهیافت‌های موجود در زمینه جمعیت و اشتغال استفاده کرده و بر پایه فرض‌های مناسب به برآورد اشتغال در محل سکونت و در محل شغل پرداخته و توزیع فضایی آنها را در محدوده مورد مطالعه نشان می‌دهد. ساختار الگوریتم مورد نظر در شکل ۴-۱ آورده شده است و اطلاعات ورودی آن مربوط به سال‌های ۱۳۶۵ و ۱۳۷۰ است.

در جعبه (۰) ورودی‌های لازم به مدل داده می‌شود. این ورودی‌ها شامل نرخ رشد جمعیت و نرخ رشد اشتغال در بخش‌های مختلف اقتصادی (کشاورزی، صنعت و معدن و خدمت)، فاصله هوایی ناحیه‌ها از یکدیگر (به عنوان میزانی از هزینه سفر بین آن‌ها)، اشتغال در محل سکونت به تفکیک پایه و غیرپایه و به تفکیک ناحیه، نرخ تکفل (نسبت جمعیت به اشتغال در محل سکونت) به تفکیک نواحی، ظرفیت اشتغال غیرپایه در محل شغل به تفکیک نواحی، جمعیت نواحی مختلف در سال‌های مورد نظر، چگونگی توزیع اشتغال از محل سکونت به محل شغل و نسبت اشتغال غیرپایه (خدماتی) به جمعیت است. برای شرح جزئیات این مدل، متغیرهای زیر تعریف می‌شوند:

r^{pm} = نرخ رشد جمعیت کل ناحیه‌های درونی محدوده مورد مطالعه در سال m.

r^{am} = نرخ رشد اشتغال در بخش کشاورزی در محدوده‌ی مورد مطالعه در سال m.

r^{im} = نرخ رشد اشتغال در بخش صنعت و معدن در محدوده‌ی مورد مطالعه در سال m.

r^{em} = نرخ رشد کل اشتغال در محدوده‌ی مورد مطالعه در سال m.

d_{ij} = فاصله هوایی از ناحیه i به ناحیه j برای توضیح اثر عامل «فاصله» بر چگونگی انتخاب محل کار.

$E_j^{t,lm}$ = اشتغال در محل سکونت در ناحیه j (درونی) از نوع t (پایه $t=b$، غیرپایه $t=nb$) در بخش l (کشاورزی $l=a$، صنعت و معدن $l=i$، خدمات $l=s$) در سال m.

$R_j^{\tau_e}$ = نرخ تکفل در ناحیه j در سال ۱۳۶۵.

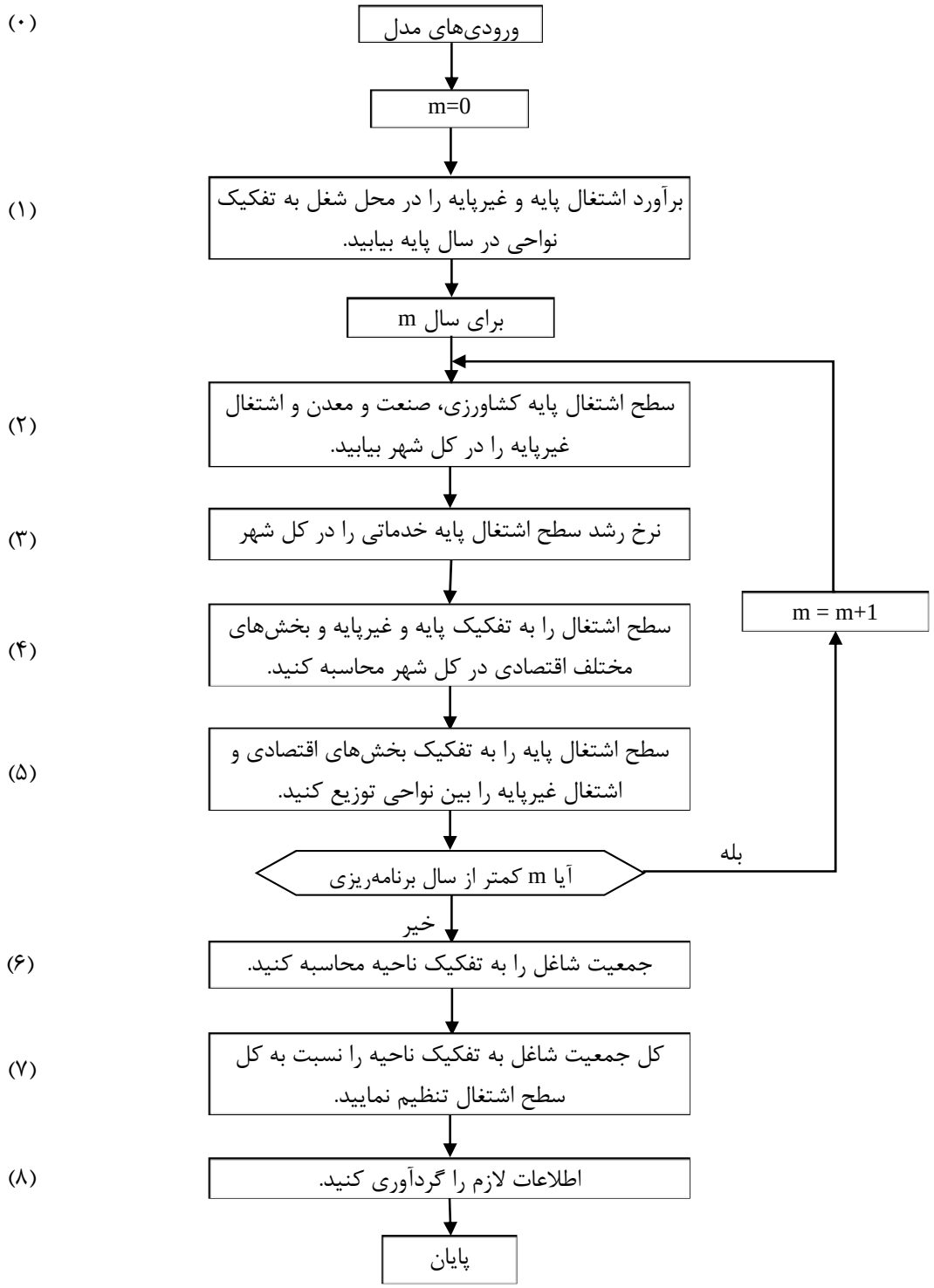
$C_j^{e,nb}$ = ظرفیت اشتغال غیرپایه در محل شغل در ناحیه j در سال برنامه‌ریزی.

P_j^m = جمعیت ناحیه j در سال m.

h_{ij}^{hw} = کسری از شاغل ناحیه i که در ناحیه j کار می‌کنند ($h_{ij}^{hw} \geq ۰$ و $\sum_j h_{ij}^{hw} = ۱$).

q^k = نسبت اشتغال غیرپایه خدماتی نوع k مورد نیاز جمعیت به جمعیت، در محدوده مورد مطالعه.

در فرمول‌بندی ارائه شده برای این مدل، جایی که احتمال اشتباه وجود ندارد، برای سادگی از به کار بردن نشانه m (زمان) خودداری می‌شود. در هر تکرار مدل همه محاسبات سطح اشتغال برای یک سال m انجام می‌شود. منظور از سطح اشتغال در این مدل، همان تعداد شاغل در محل شغل است.



شکل ۴-۱: الگوریتم برآورد اشتغال مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک مشهد (۱۳۷۳)

در جعبه (۱) از شکل ۴-۱ برآوردی از اشتغال پایه و غیرپایه در محل شغل به تفکیک ناحیه‌های محدوده مورد مطالعه به دست می‌آید. سطح اشتغال هم در ناحیه‌های درونی و هم بیرونی قابل طرح است ولی جمعیت شاغل مربوط به ناحیه‌های درونی است. در این جعبه با استفاده از روابط زیر جمعیت شاغل پایه و غیر پایه هر ناحیه در سال مبنا (E_i^b و E_i^{nb}) با استفاده از تــوابع توزیع خانه- به- کار (h_{ij}^{hw}) به سطح اشتغال ناحیه‌ای سال مبنا (e_j^b و e_j^{nb}) تبدیل می‌شود.

$$e_j^{b,m} = \sum_i E_i^{b.m}.h_{ij}^{hw}$$

$$e_j^{nb,m} = \sum_i E_i^{nb.m}.h_{ij}^{hw}$$

در جعبه (۲) با استفاده از نرخ رشد اشتغال در بخش‌های کشاورزی و صنعت و معدن و فرض برابری رشد اشتغال در قسمت‌های پایه و غیرپایه این دو بخش، برآوردی از سطح اشتغال پایه (و غیرپایه) در این دو بخش از فعالیت‌های اقتصادی در سال مورد نظر برای کل شهر به دست آورده می‌شود.

$$\Delta e^{b,lm} = e^{b,l(m-1)}.r^{lm} \quad ; \quad l = a,i$$

همچنین با داشتن نسبت اشتغال غیرپایه به جمعیت q^k، و افزایش جمعیت کل شهر در سال مورد نظر، برآوردی از نمو اشتغال غیرپایه در شهر صورت می‌گیرد:

$$\Delta P^m = P^m - P^{m-1}$$

$$\Delta e^{nb,km} = q^k.\Delta P^m \quad ; \quad k = 1,2,...,K$$

در مطالعات جامع قبلی حمل و نقل مشهد با ذکر اینکه اطلاعات مربوط به K گروه خدمات غیرپایه در دسترس است، برای سادگی بیشتر $K = 1$ در نظر گرفته شده بود.

در جعبه (۳)، برآوردی از نرخ رشد اشتغال پایه خدماتی صورت می‌گیرد. این برآورد با استفاده از معادله زیر انجام می‌شود. در سمت چپ این معادله اشتغال پایه به تفکیک سه بخش کشاورزی، صنعت و معدن، خدمات و اشتغال غیرپایه با نرخ‌های سالانه نظیر خود رشد داده شده‌اند و در سمت راست آن کل اشتغال با نرخ‌های سالانه مربوطه رشد داده شده است. در این معادله همه مقادیر اولیه اشتغال در آغاز سال مورد نظر و همچنین همه نرخ‌های رشد به جز نرخ رشد اشتغال پایه در بخش خدمات $r^{b,sm}$، معین است. بدین ترتیب برآوردی از این نرخ رشد به دست می‌آید.

$$e^{b,a(m-1)}.(1+r^{b,am}) + e^{b,i(m-1)}.(1+r^{b,im}) + e^{b,s(m-1)}.(1+r^{b,sm}) + (\sum_k q^k).P^m$$

$$= e^{m-1}.(1+r^{em})$$

در صورتی که $r^{b,sm} \le 0$، این مقدار مساوی صفر در نظر گرفته می‌شود. با داشتن نرخ رشد اشتغال به تفکیک پایه و غیرپایه در بخش‌های مختلف، در جعبه (۴) سطح اشتغال به تفکیک‌های مورد نیاز در کل شهر محاسبه

می‌شود. بدین صورت که با استفاده از نرخ رشد اشتغال پایه در بخش خدمات محاسبه شده در بالا، نمو اشتغال پایه خدماتی به صورت زیر قابل محاسبه است:

$$\Delta e^{b,sm} = e^{b,s(m-1)}.r^{b,sm}$$

سپس سطح اشتغال پایه و غیرپایه و کل سطح اشتغال در شهر بر اساس روابط زیر محاسبه می‌شود:

$$e^{b,lm} = e^{b,l(m-1)} + \Delta e^{b,lm} \quad ; \quad l = a,i,s$$

$$e^{nb,km} = e^{nb,k(m-1)} + \Delta e^{nb,km} \quad ; \quad k = 1,2,...,K$$

$$e^{m} = \sum_{l} e^{b,lm} + \sum_{k} e^{nb,km}$$

هدف محاسبات جعبه (۵)، توزیع اشتغال به تفکیک‌های مورد نظر بین ناحیه‌های محدوده مورد مطالعه است. اشتغال پایه ناحیه‌ها با نرخ رشد کلی خود در محدوده‌ی مورد مطالعه به تفکیک در سه بخش رشد می‌کند که روابط زیر این مفهوم را نمایش می‌دهد:

$$\Delta e_j^{b,lm} = e_j^{b,l(m-1)}.r^{lm} \quad ; \quad l = a,i,s$$

$$e_j^{b,lm} = e_j^{b,l(m-1)} + \Delta e_j^{b,lm} \quad ; \quad l = a,i,s$$

$$e_j^{b,m} = \sum_{l} e_j^{b,lm} \quad ; \quad l = a,i,s$$

تعیین سطح اشتغال غیرپایه ناحیه‌ها دارای رفتار متفاوتی است. نخست آنکه این نوع اشتغال در پی جمعیت است (جمعیت گراست). دیگر آنکه معمولا طرح‌های جامع برای میزان این اشتغال در ناحیه‌ها محدودیت ظرفیت ایجاد می‌کنند. بر اساس این آگاهی‌ها، سطح اشتغال غیرپایه بین ناحیه‌ها از یک تابع توزیع برآورد می‌شود و از آن طریق سایر متغیرهای مورد نظر در جعبه (۵) به صورت زیر قابل محاسبه است.

$$\Delta e_j^{nb,km} = \sum \Delta P_i^{m}.q^{k}.S_{ij}$$

$$e_j^{nb,km} = e_j^{nb,k(m-1)} + \Delta e_j^{nb,km}$$

$$e_j^{nb,m} = \sum_{k} e_j^{nb,km} \quad ; \quad k = 1,2,...,K$$

$$e_j^{m} = e_j^{b,m} + e_j^{nb,m}$$

تابع توزیع S_{ij}، سهم ناحیه j از نمو اشتغال غیرپایه نوع K مورد نیاز جمعیت ناحیه i را نشان می‌دهد. این تابع توزیع، ظرفیت‌های ناحیه‌ها را از نظر اشتغال غیرپایه در نظر می‌گیرد و اجازه نمی‌دهد که فراتر از آن شغل غیرپایه در ناحیه ایجاد شود. در مطالعات جامع حمل و نقل شهر مشهد این تابع به صورت زیر در نظر گرفته شده بود [۱].

$$S_{ij} = \frac{\left(T_{ij}^{hs,v} - \theta T_{ij}^{hs,w}\right)}{N}$$

که در آن $T_{ij}^{hs,v}$ و $T_{ij}^{hs,w}$ به ترتیب حجم سفرهای با وسیله نقلیه (v) و پیاده (w) از i به j به قصد خرید کالا و خدمات هستند. θ، ضریب توازن سفر پیاده نسبت به سفر سواره، برای نشان دادن میزان اثر یک سفر پیاده در ایجاد اشتغال غیرپایه نسبت به یک سفر سواره و N ضریب نرمال کننده S_{ij} به گونه‌ای که $S_{ij} \geq 0$ و $\sum_j S_{ij} = 1$.

آمارگیری‌های انجام شده در مطالعات جامع قبلی حمل و نقل مشهد تنها سفرهای سواره را مد نظر قرار داده است و از اینرو سفرهای پیاده در آن‌ها وجود ندارد. لذا برای تعیین $T_{ij}^{hs,v}$ و $T_{ij}^{hs,w}$ مدل زیر ساخته شده بود.

برآوردهای آینده از $T_{ij}^{hs,v}$ را می‌توان برای سال m به صورت زیر به دست آورد:

$$T_{ij}^{hs,v}(m) = T_{i}^{hs,v}(m).P_{ij}^{hs,v}$$

که در آن $T_{i}^{hs,v}(m)$ کل سفرهای تولید شده در ناحیه i با هدف سفر خرید کالا و خدمات در سال m است که از مدل تولید سفر به دست می‌آید. $P_{ij}^{hs,v}$ نیز سهم ناحیه j از سفرهای سواره با هدف خرید کالا و خدمات ناحیه i است و در مطالعات جامع حمل و نقل مشهد به صورت زیر برآورد شده بود:

$$P_{ij}^{hs,v}(73) = T_{ij}^{hs,v}(73) \Big/ \sum_{k=1}^{141} T_{ik}^{hs,v}(73) \quad , \quad i = 1,2,\ldots,141$$

برای ساخت مدل $P_{ij}^{hs,v}$ از یک مدل لوجیت به صورت زیر استفاده شده است:

$$P_{ij}^{hs,v} = e^{U_{ij}^{hs,v}} \Big/ \sum_{k=1}^{141} e^{U_k^{hs,v}}$$

که در آن

$$e^{U_{ij}^{hs,v}} = \alpha \ln(e_j^{nb} + 1) + \beta d_{ij}^{\gamma}$$

مطلوبیت ناحیه در زمینه دریافت خدمات برای جمعیت ساکن در ناحیه j بوده و α، β و γ ضرایب تابع مطلوبیت هستند. e_j^{nb} سطح اشتغال غیرپایه ناحیه و d_{ij} فاصله هوایی مرکز ناحیه i از j (کیلومتر) است. بر اساس این تابع مطلوبیت، احتمال خرید ساکن ناحیه i در ناحیه j تابعی از سطح اشتغال غیرپایه j (که نماینده میزان و تنوع خدمات در j است) بوده و با افزایش آن، مقدار این متغیر افزایش می‌یابد. از سوی دیگر هرچه i از j دورتر شود، هزینه سفر از i به j افزایش یافته و احتمال یاد شده کاهش می‌یابد. برای تعیین حجم سفرهای پیاده تولید شده در ناحیه i در مدت یک روز کاری از مدل زیر استفاده شده بود:

$$\left(\frac{T_i^v}{T_i^w}\right) = \alpha\left(\frac{Car_i}{P_i}\right)$$

که در آن،

T_i^v = حجم سفرهای سواره تولید شده در ناحیه i در یک روز کاری

T_i^w = حجم سفرهای پیاده تولید شده در ناحیه i در یک روز کاری

Car_i = تعداد سواری شخصی در مالکیت ساکنین ناحیه i

P_i = جمعیت ساکن ناحیه i

در مطالعات جامع حمل و نقل شهر مشهد ضریب کالیبره این مدل با استفاده از آمارگیری مبدا- مقصد شهر تهران سال ۱۳۷۱ برآورد شده است. اگر فرض شود که سفرهای پیاده اساساً درون ناحیه‌ای هستند، یا اینکه سهم سفرهای پیاده‌ای که بیرون از ناحیه صورت می‌گیرند قابل توجه نیستند، یا اینکه سفرهایی که به صورت پیاده از یک ناحیه به بیرون انجام می‌گیرد با سفرهای پیاده‌ای که از ناحیه‌های بیرون به آن ناحیه صورت می‌گیرد حدودا برابر است، $T_{ij}^{hs,w}$ به صورت زیر خواهد بود:

$$T_{ij}^{hs,w} = \begin{cases} \dfrac{T_i^{hs,v}}{\alpha\left(\dfrac{Car_i}{P_i}\right)} & if \quad i = j \\ 0 & else \end{cases}$$

با توجه به مطالب مطروحه در بالا $T_{ij}^{hs,v}$ و $T_{ij}^{hs,w}$ محاسبه شده و از آنجا S_{ij} قابل محاسبه است. بدین ترتیب کلیه محاسبات جعبه (۵) انجام می‌شود.

پس از تکرار گام‌های بالا به تعداد سال‌های مورد نظر تا رسیدن به سال برنامه‌ریزی، می‌توان عملیات برآورد سطح اشتغال را پایان داده و به برآورد جمعیت شاغل در جعبه (۶) پرداخت. این کار با استفاده از جمعیت ناحیه‌ای (که از مدل برآورد جمعیت به دست آمده است) و نرخ تکفل به صورت زیر انجام شد:

$$E'^M_j = \frac{P_j^M}{R_j}$$

هدف از انجام محاسبات در جعبه (۷) این است که کل جمعیت شاغل نواحی دورنی به کل سطح اشتغال ناحیه‌ها (بیرونی و دورنی) رسانده شود. برای این منظور ارقام جمعیت شاغل ناحیه‌ای که در جعبه (۶) محاسبه شده در نسبت e^M / E'^M (سطح اشتغال به جمعیت شاغل) ضرب می‌شود تا مقادیر جمعیت شاغل ناحیه‌ای برای این محدودیت تنظیم شوند.

$$E_j^M = E'^M_j \frac{e^M}{E'^M}$$

سپس، با فرض برابری نسبت جمعیت شاغل پایه و غیرپایه ناحیه‌ای، با آنچه در سال پایه وجود دارد، می‌توان جمعیت شاغل را به دو بخش پایه و غیرپایه تفکیک نمود که در روابط زیر این محاسبات نشان داده شده است.

$$E_j^{b,M} = E_j^M \frac{E_j^{b,0}}{E_j^{b,0} + E_j^{nb,0}}$$

$$E_j^{nb,M} = E_j^M - E_j^{b,M}$$

جعبه (۸) نیز به گردآوری اطلاعات مورد نیاز می‌پردازد.

لازم به ذکر است در مطالعات جامع حمل و نقل شهر مشهد، از مدل فوق برای پیش‌بینی اشتغال تا افق میان‌مدت استفاده شده، اما برای پیش‌بینی بلندمدت از مدل کاربری زمین نیز برای کنترل نتایج استفاده شده که در این گزارش تشریح نمی‌شود. علت آن است که در گزارش ۱۴-۷۶ مطالعات جامع قبلی [۴]، نتایج دو رویکرد بسیار شبیه به هم گزارش و نتیجه‌گیری شد که ضرورتی به ساخت مدل کاربری زمین (گارین- لاوری) نیست. در سایر شهرها نیز از مدل کاربری زمین استفاده نشده است.

۴-۱-۲-۳-۲- روش شماره ۲ (روش مطالعات بهنگام سازی تقاضای سفر مشهد ۱۳۸۲)

این روش در برآورد اشتغال ناحیه‌های ترافیکی در مطالعات بهنگام سازی تقاضای سفر شهر مشهد به کار رفته است [۵]. اطلاعات ورودی در مطالعات مذکور، مربوط به سال‌های ۶۵ و ۷۵ بوده و تا افق بلندمدت ۱۳۹۵ اشتغال در نواحی ترافیکی شهر مشهد را پیش‌بینی نموده است. متغیرهای زیر در این مدل تعریف شده‌اند.

p_i^t = جمعیت ناحیه i در سال t

p^t = جمعیت شهر مشهد در سال t

E_i^t = جمعیت شاغل ناحیه i در سال t

E^t = جمعیت شاغل شهر مشهد در سال t

R^t = نرخ تکفل شهر مشهد در سال t

R_i^t = نرخ تکفل ناحیه i در سال t

r_R = نرخ رشد نرخ تکفل شهر مشهد

برای سال‌های ۶۵ و ۷۵ داریم:

$$R^{65} = \frac{P^{65}}{E^{65}} \quad \text{و} \quad R^{75} = \frac{P^{75}}{E^{75}}$$

یعنی با موجود بودن اطلاعات جمعیت و تعداد شاغل برای کل شهر مشهد برای دو مقطع ۱۳۶۵ و ۱۳۷۵ میانگین نرخ تکفل برای این دو مقطع برای کل شهر مشهد به دست می‌آید. با در دست داشتن نرخ تکفل برای دو مقطع مذکور می‌توان میانگین نرخ رشد آن را برای دوره ده ساله از رابطه زیر به دست آورد:

$$r_R = \left(\frac{R^{75}}{R^{65}}\right)^{1/10} - 1$$

با فرض اینکه این نرخ رشد برای تمام ناحیه‌ها یکسان باشد و با در نظر گرفتن حدود معقول و منطقی برای نرخ

تکفل، می‌توان جمعیت شاغل را به تفکیک ناحیه برای سال‌های مختلف تا افق سال طرح برآورد نمود:

$$R_i^{75} = \frac{p_i^{75}}{E_i^{75} + 1}$$

علت استفاده از عدد یک در مخرج کسر، احتراز از بی‌معنی بودن مقدار R_i^{75} است. سپس بر اساس رابطه زیر نرخ تکفل شهر تعدیل می‌شود:

$$R_i \ = Max\{min\{R_i^{75}, R_{max}\}, R_{min}\}$$

که در آن R_{max} و R_{min} حدود بالا و پایین نرخ تکفل برای نواحی ترافیکی شهر هستند. نرخ تکفل در هر سال به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$R_i^t = Max\left\{R_i \ \left(1 + r_R\ \right)^{t-75}, R_{min}\right\} \quad t = 76, \dots, 80$$

بر این اساس، جمعیت شاغل ناحیه i در سال t به صورت زیر تخمین زده می‌شود:

$$E_i^t = \frac{P_i^t}{R_i^t}$$

در برآورد جمعیت شاغل (اشتغال در محل سکونت) برای دوره‌های بلندمدت می‌توان از روش‌های کوتاه مدت استفاده نمود که در بالا توضیح داده شد. این برآورد با استفاده از نرخ تکفل صورت می‌پذیرد. با فرض اینکه نرخ رشد مقدار نرخ تکفل در بازه ۹۵-۱۳۸۵ برابر مقدار مشابه در دوره ۸۵-۱۳۷۵ بوده، می‌توان جمعیت شاغل را برای سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ برآورد نمود.

۴-۱-۲-۳-۳- روش شماره ۳ (روش مطالعات جامع حمل و نقل شهر ارومیه ۱۳۸۷)

این روش نیز در برآورد اشتغال ناحیه‌های ترافیکی در مطالعات جامع حمل و نقل شهرهای ارومیه و اراک اعمال شده است ([۶] و [۷]). روش به کارگرفته شده در برآورد اشتغال این شهرها، همانند روش به کارگرفته شده در پیش‌بینی جمعیت در شهرهای مذکور است. مراحل مختلف الگوریتم برآورد اشتغال نواحی ترافیکی شهر ارومیه در شکل ۴-۲ آورده شده است. اطلاعات ورودی این روش مربوط به سال‌های ۷۵ و ۸۵ (سرشماری نفوس و مسکن) و همچنین ۷۳ و ۸۱ (سرشماری کارگاه‌ها و مشاغل) است. همانطور که مشاهده می‌شود در این مدل در صورتی که با رشد اشتغال، گروه یک ناحیه تغییر یابد مقدار نرخ رشد در دوره جدید نسبت به حدود ماکزیمم و مینیمم نرخ رشد در گروه جدید، با مقدار رشد آن در دوره پیشین نسبت به حدود ماکزیمم و مینیمم نرخ رشد در گروه پیشین هماهنگ است. و در صورتی که گروه اشتغال تغییر نیابد، مقدار نرخ رشد ثابت باقی می‌ماند. مراحل پیاده سازی الگوریتم برآورد اشتغال به صورت زیر طراحی شده است [۶].

گام ۱: اشتغال نواحی ترافیکی در سال‌های ۷۳ و ۸۱ دریافت و نرخ رشد اشتغال این نواحی بین سال‌های ۷۳ تا ۸۱ محاسبه می‌شود.

گام ۲: گروه‌های شغلی مختلف تشکیل و مرزهای بیشینه، کمینه و میانگین نرخ‌های رشد اشتغال برای هر گروه محاسبه شود. همچنین موقعیت هر ناحیه ترافیکی در گروه‌های شغلی تعیین شود. شماره گروهی که ناحیه ترافیکی در آن قرار دارد با i و مرزهای بیشینه و کمینه نرخ رشد هر گروه با $r_{max}(j)$ و $r_{min}(j)$ مشخص می‌شوند.

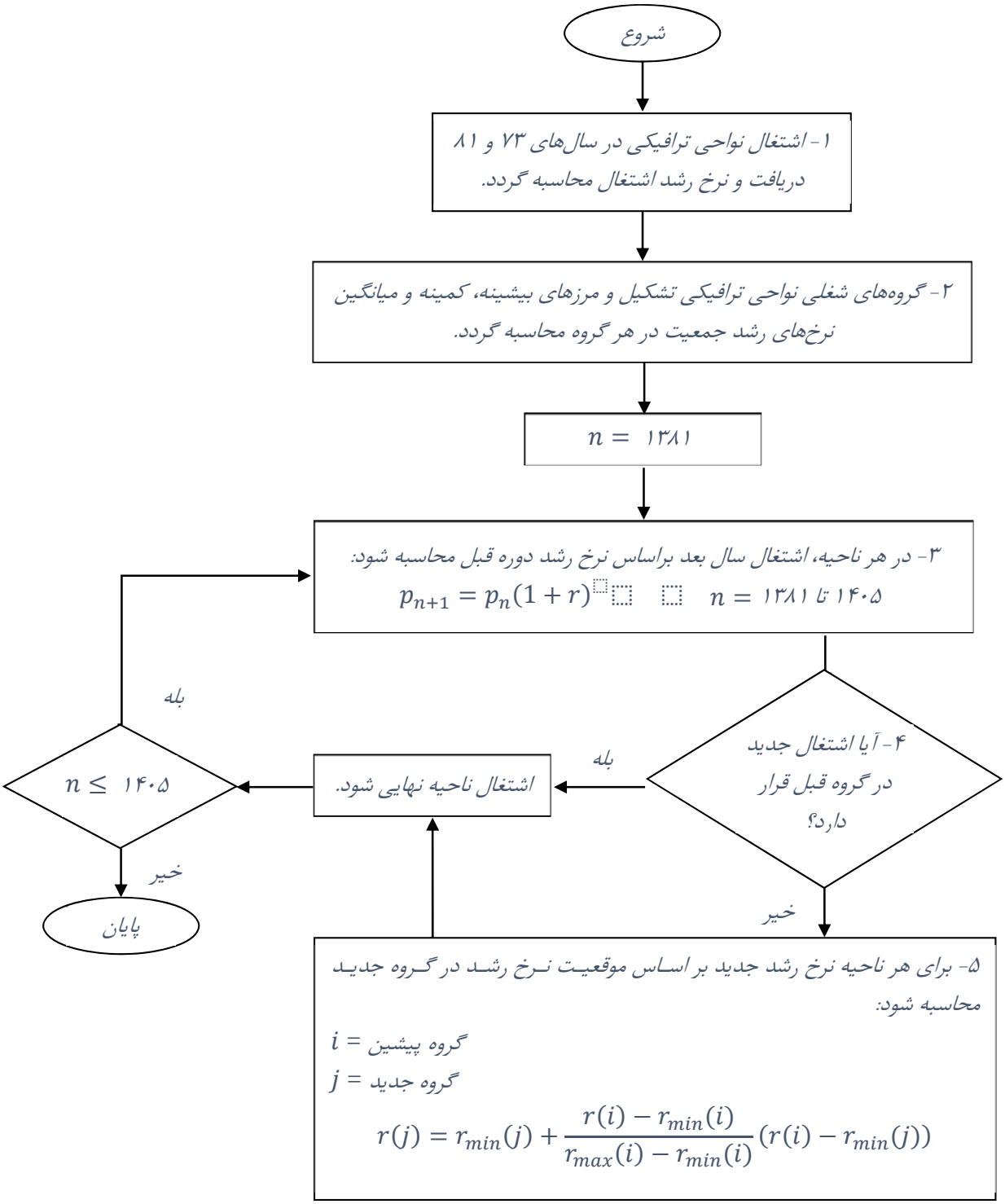
گام ۳: با استفاده از نرخ رشد اشتغال در بازه زمانی سال‌های ۷۳ تا ۸۱ و با استفاده از رابطه زیر برای هر ناحیه ترافیکی، اشتغال یک سال بعد محاسبه شود.

$$p_{n+1} = p_n(1+r) \qquad n = 1386 \text{ تا } 1405$$

گام ۴: گروه شغلی هر ناحیه ترافیکی با استفاده از اشتغال آن ناحیه در سال جدید تعیین شود، که این گروه جدید برای هر ناحیه j، و مرزهای بیشینه و کمینه نرخ رشد آن با $r_{max}(j)$ و $r_{min}(j)$ مشخص می‌شوند.

گام ۵: برآورد نرخ رشد اشتغال هر ناحیه ترافیکی با استفاده از رابطه زیر انجام شود:

$$r(j) = r_{min}(j) + \frac{r(i) - r_{min}(i)}{r_{max}(i) - r_{min}(i)}(r(i) - r_{min}(j))$$



شکل ۴-۲: الگوریتم برآورد اشتغال در مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک شهرهای ارومیه و اراک (۱۳۸۷)

۴-۱-۲-۳-۴- روش شماره ۴ (روش بهنگام سازی مطالعات جامع حمل و نقل شهر مشهد ۱۳۸۹)

به منظور برآورد اشتغال در محل سکونت در سال پایه (۱۳۸۷) در بهنگام سازی مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک شهر مشهد، با توجه به وجود نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵، از مدل رشد استفاده شده است. با توجه به فاصله کوتاه سال پایه (۱۳۸۷) از آخرین سال سرشماری (۱۳۸۵) استفاده از مدل رشد، منطقی فرض شده است [۸]. همچنین برآوردهای سال پایه ۱۳۸۷ به تفکیک‌های مورد نیاز برای مدل اشتغال (مقادیر پایه و غیرپایه در بخش‌های کشاورزی، صنعت و معدن و خدماتی) با استفاده از مدل بهینه سازی انجام شده که از ارائه آن صرف‌نظر شده است.

همانطور که در بخش‌های قبلی توضیح داده شد، در مطالعات جامع حمل و نقل مشهد (۱۳۷۶) برای تعیین سطح اشتغال (شاغل در محل شغل) در هر ناحیه ترافیکی از توابعی به نام توزیع خانه- به- کار (h_{ij}^{hw}) استفاده شده بود که نشان‌دهنده کسری از جمعیت شاغل ناحیه i است که در ناحیه j مشغول به کار هستند. در مطالعات مذکور، این تابع از آمارگیری OD استخراج شده بود. در بهنگام‌سازی مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک شهر مشهد برای برآورد سطح اشتغال در سال پایه (۱۳۸۷) در هر ناحیه از روش دیگری استفاده شده که در ادامه از مرجع [۸] ارائه می‌شود. در این روش، به منظور افزایش دقت برآورد، از اطلاعات OD به دست آمده در حد مناطق و سپس کنترل‌ها و مدل‌های تکمیلی استفاده شده است.

برای این منظور شهر مشهد به ۱۵ منطقه تقسیم شده و سهم هر یک از مناطق ۱۵ گانه از اشتغال جذب شده به آن‌ها در آمارگیری مبدا- مقصد خانوار مشخص شده است. با استفاده از این سهم‌ها سطح اشتغال پیش‌بینی شده در مناطق مورد نظر قابل توزیع است. در مرحله بعد برای توزیع از مناطق ۱۵ گانه به ۲۵۳ ناحیه ترافیکی، از سهم سطح اشتغال هر ناحیه از مجموع سطح اشتغال منطقه متناظر آن با استفاده داده‌های آمار سرشماری کارگاه‌ها و مشاغل ۱۳۸۱ استفاده شده است. توزیع سطح اشتغال بر اساس مشاهدات سال ۱۳۸۱ در شرایطی منطقی است که فرض شود نسبت انواع مشاغل (پایه و غیرپایه کشاورزی، صنعت و معدن، خدمات) در هر ناحیه در سال ۱۳۸۷ نیز معتبر است. این فرض ممکن است در برخی از نواحی صحیح نباشد. بر این اساس برای پیش‌بینی سطح اشتغال در هر ناحیه از مدلی به صورت زیر نیز استفاده شده است. این مدل بر اساس جمعیت و مساحت کاربری‌های تجاری و مسکونی، سطح اشتغال در هر ناحیه را برآورد می‌نماید. لازم به ذکر است متغیرهای فوق از میان سایر متغیرهای ممکن با اعمال مدل رگرسیون برازش داده شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS تعیین شده‌اند [۸].

$$S = 0.671P^{0.872} + 318.329T^{0.086} + 1403M^{-0.072}$$

در این مدل S سطح اشتغال (نفر)، P جمعیت پایه (نفر)، T مساحت کاربری تجاری (متر مربع) و M

مساحت کاربری مسکونی (متر مربع) در هر ناحیه است. با استفاده از این مدل در برخی نواحی که سطح اشتغال پیش‌بینی شده در آنها امکان‌پذیر نیست (مثلا نقص اطلاعات سال ۱۳۸۱، غیرعادی بودن سطح اشتغال نسبت به جمعیت و مانند آن)، سطح اشتغال مجددا برآورد شده است.

به منظور برآورد اشتغال در محل سکونت و شغل در افق بهنگام‌سازی مطالعات جامع حمل و نقل و ترفیک شهر مشهد (سال ۱۴۰۵) از شیوه دیگری استفاده شده است [۹]. در برآورد شاغل در محل سکونت، علاوه بر استفاده از روش مطالعات جامع حمل و نقل شهر مشهد ۱۳۷۶ (روش شماره ۱ گزارش حاضر)، از روش برآورد اشتغال با استفاده از رشد نرخ تکفل (که در ادامه به آن پرداخته خواهد شد) نیز استفاده شده و پس از مقایسه نتایج، استفاده از این روش نسبت به روش شماره ۱ ترجیح داده شده است. چراکه در روش شماره ۱ نرخ رشد سطح اشتغال پایه در تمامی نواحی ثابت در نظر گرفته شده و اینکه در روش رشد نرخ تکفل، علاوه بر استفاده از این نرخ، هماهنگ‌سازی آن با کل شاغلان شهر نیز انجام شده است. همچنین به منظور برآورد شاغل در محل شغل، از تابع مطلوبیت توزیع شاغلان مبتنی بر مدل انتخاب مقصد[1] استفاده شده است. به طور کلی در روش بهنگام‌سازی مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک شهر مشهد (۱۳۸۹)، اشتغال ساکن و در محل شغل در هر دوره زمانی به صورت جداگانه برآورد می‌شود. بدین صورت که ابتدا اشتغال ساکن بر اساس رشد در نظر گرفته شده برای نرخ تکفل در هر ناحیه برآورد شده و سپس با استفاده از یک تابع توزیع محل شغل افراد مشخص می‌شود که در ادامه جزییات آن آورده شده است.

۴-۱-۲-۳-۴-۱- برآورد اشتغال در محل سکونت با استفاده از رشد نرخ تکفل

در این روش، نرخ تکفل در هر ناحیه با استفاده از متوسط نرخ رشد تکفل در دوره زمانی ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ (بر اساس اطلاعات بدست آمده از سرشماری نفوس و مسکن) محاسبه شده است. روش کار به این صورت است که ابتدا مقادیر نرخ رشد تکفل با استفاده از سرانه مالکیت خودرو و همچنین بعد خانوار مشاهده شده در سال ۱۳۸۷ دسته‌بندی شده است. در جدول ۴-۱ دسته‌بندی انجام شده بر حسب سرانه مالکیت خودرو و بعد خانوار به همراه تعداد نواحی درون هر دسته، حدود بیشینه، کمینه و میانگین نرخ رشد نرخ تکفل نشان داده شده است.

[1] Destination Choice

جدول ۴-۱: دسته‌بندی ۹ گانه حدود نرخ رشد نرخ تکفل در بهنگام سازی مطالعات جامع حمل و نقل و شهر مشهد ۱۳۸۹

شماره دسته	بعد خانوار		سرانه مالکیت خودرو		تعداد نواحی درون این دسته	نرخ رشد تکفل بیشینه	نرخ رشد تکفل کمینه	متوسط نرخ رشد تکفل
۱	۲/۵	۳/۵۰	۰/۰۰	۰/۱۶	۵	۰/۰۳۳	-۰/۰۷۴	-۰/۰۲۷
۲	۲/۵	۳/۵۰	۰/۱۶	۰/۲۴	۳۳	-۰/۰۰۵	-۰/۰۷۱	-۰/۰۲۸
۳	۲/۵	۳/۵۰	۰/۲۴	۰/۵۸	۴۹	۰/۰۳۹	-۰/۰۶۱	-۰/۰۲۲
۴	۳/۵	۳/۸۰	۰/۰۰	۰/۱۶	۵۲	۰/۰۲۸	-۰/۰۶۵	-۰/۰۳۰
۵	۳/۵	۳/۸۰	۰/۱۶	۰/۲۴	۵۰	-۰/۰۳۱	-۰/۰۱۸	-۰/۰۳۷
۶	۳/۵	۳/۸۰	۰/۲۴	۰/۵۸	۱۳	۰/۰۳۹	-۰/۰۷۴	-۰/۰۱۶
۷	۳/۸	۴/۸۰	۰/۰۰	۰/۱۶	۳۸	۰/۰۳۳	-۰/۰۷۳	-۰/۰۳۱
۸	۳/۸	۴/۸۰	۰/۱۶	۰/۲۴	۹	۰/۰۳۲	-۰/۰۸۹	-۰/۰۲۳
۹	۳/۸	۴/۸۰	۰/۲۴	۰/۵۸	۳۸	۰/۰۳۳	-۰/۰۷۳	-۰/۰۳۱

سپس در هر دوره زمانی با معلوم بودن مقادیر سرانه مالکیت خودرو و بعد خانوار در هر ناحیه، نرخ رشد تکفل در آن دوره از جدول ۴-۱ استخراج شده و با معلوم بودن نرخ تکفل در ابتدای دوره، نرخ تکفل در انتهای دوره محاسبه شده است. همچنین نرخ تکفل محاسبه شده در این قسمت، با حداقل ۲ و حداکثر ۶ محدود شده است. پس از محاسبه نرخ تکفل، اشتغال ساکن در هر ناحیه با معلوم بودن جمعیت آن ناحیه قابل محاسبه است. در واقع در این روش، متغیرهای مالکیت خودرو و بعد خانوار، نشان دهنده وضعیت اقتصادی- اجتماعی در نواحی ترافیکی بوده و بسته به آن، نرخ رشد متفاوتی برای تکفل در نظر گرفته شده است [۹].

۴-۱-۲-۳-۴-۲- توزیع اشتغال ساکن به محل شغل

به منظور تعیین تعداد افراد شاغل در هر ناحیه، دسترسی به اطلاعاتی که ویژگی‌های موثر در انتخاب محل شغل در افق طرح را در بر داشته باشد ضروری است. مشخص بودن برنامه‌های توسعه شهری و کاربری زمین در افق طرح یکی از موثرترین مجموعه اطلاعات در تعیین سطح اشتغال در هر ناحیه است. در مطالعات جامع حمل و نقل شهر مشهد (۱۳۷۶)، اطلاعات طرح جامع شهرسازی در دسترس بوده و در تعیین سطح اشتغال هر ناحیه از آن استفاده شده است. با توجه به اینکه در زمان تهیه گزارش [۹] از بهنگام سازی مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک شهر مشهد، طرح جامع شهر مشهد در حال مطالعه بوده و اطلاعات دقیق کاربری‌های پیشنهادی در نواحی مشخص نشده است، در بهنگام سازی مطالعات جامع حمل و نقل شهر مشهد از سایر ویژگی‌های موثر در انتخاب محل شغل افراد مانند جمعیت، فاصله هوایی و زمانی بین نواحی و غیره استفاده شده است.

مدل به کارگرفته شده برای توزیع شاغلان ساکن به محل شغل در هر ناحیه، مبتنی بر انتخاب است. در آن

مطالعه از دو رویکرد برای تعیین توابع مطلوبیت به منظور تعیین محل شغل استفاده شده است. بدین صورت که ویژگی‌های موثر در انتخاب محل شغل افراد، وابسته به مبدا و مقصد (خانه و محل کار) و یا صرفا مقصد (محل کار) در نظر گرفته شده و در نهایت نتایج رویکرد اول در برآورد متغیر مورد نظر استفاده شده است. بر این اساس، تابع مطلوبیت انتخاب هر ناحیه به عنوان محل شغل (مقصد) از ناحیه محل سکونت (مبدا) در شهر مشهد برای سفرهای شغلی به صورت زیر است [۹].

$$u_{ij} = 102.821 \times \frac{E_j^{0.5}}{\sum_{j=1}^{253} E_j^{0.5}} \ln(1+G_{ij}) - 0.0636 \times G_{ij} + 2.963 \times \exp(-0.22 G_{ij})$$

در این مدل i نشان‌دهنده ناحیه مبدا و j ناحیه مقصد بوده و E_j سطح اشتغال مشاهده شده در هر ناحیه در دوره قبل است. G_{ij} نیز متوسط زمان سفر (دقیقه) از i به j با حمل و نقل شخصی و همگانی در اوج صبح است که نسبت به تقاضای سفر این دو شیوه حمل و نقلی وزن داده شده است. این مدل با استفاده از سفرهای اول با هدف شغلی در آمارگیری مبدا- مقصد خانوار که در بردارنده حدود ۸۱۰۰ سفر است، از میان سایر مدل‌های ساخته شده و با کالیبره شدن پارامترهای ثابت در آن با دقت قابل قبولی به دست آمده است.

با استفاده از تابع مطلوبیت انتخاب ناحیه محل شغل (مقصد) از ناحیه محل سکونت (مبدا) در شهر مشهد احتمال انتخاب هر ناحیه مقصد برای شاغلان هر ناحیه مبدا در افق طرح به صورت زیر محاسبه شده است. لازم به ذکر است در گزارش [۹] فرض شده است که مجموع اشتغال ساکن و در محل شغل مجموع نواحی ترافیکی مساوی است.

$$P_{ij} = \frac{e^{u_{ij}}}{\sum_{k=1}^{253} e^{u_{ik}}}$$

۴-۱-۲-۴- برآورد اشتغال در شهر بوشهر

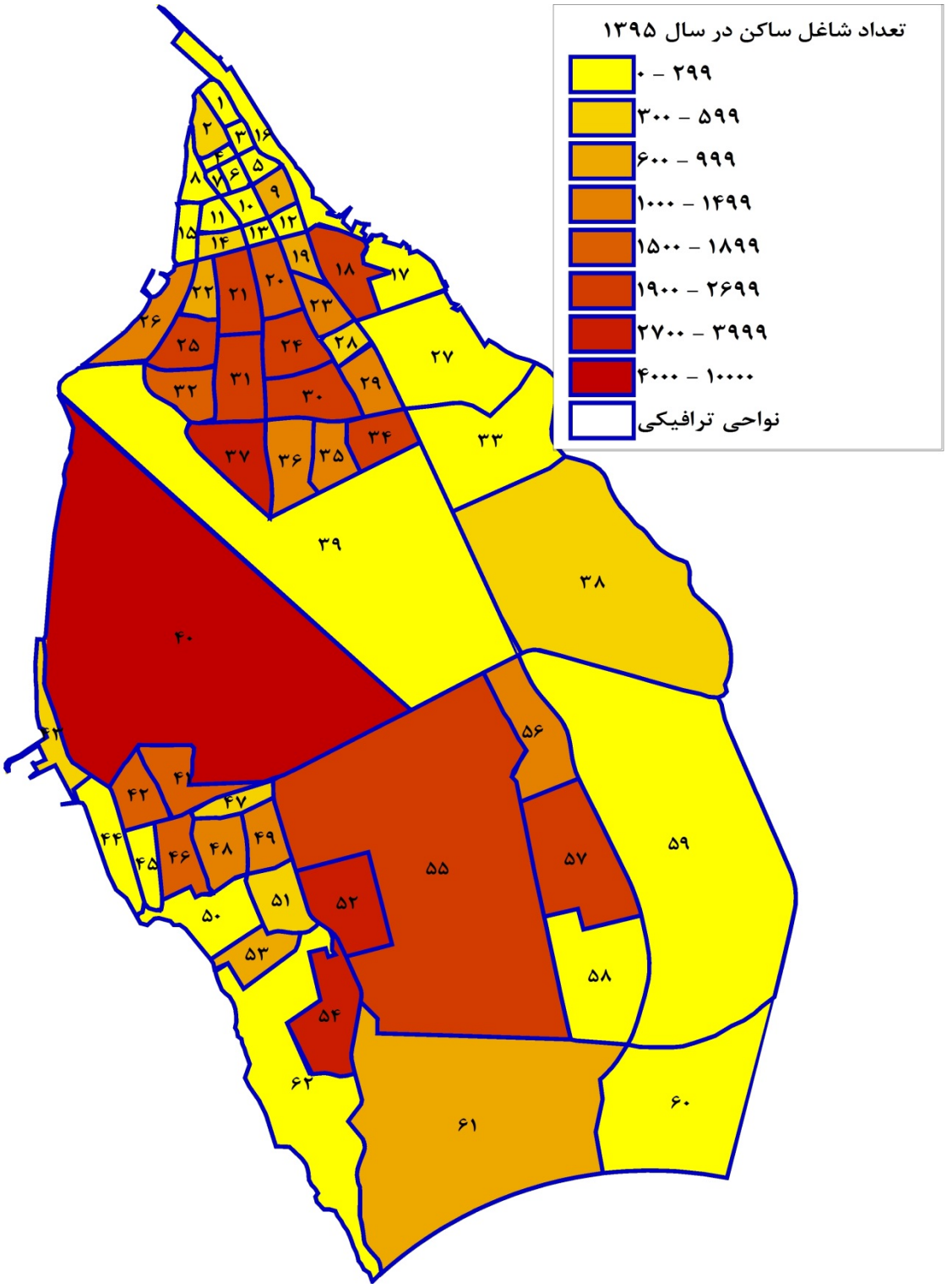
۴-۱-۲-۴-۱- برآورد شاغل در محل سکونت در سال ۱۳۹۵

به منظور برآورد تعداد شاغل در محل سکونت در ۶۲ ناحیه ترافیکی در سال ۱۳۹۵ از نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ شهر بوشهر استفاده شده است. جدول ۴-۲ تعداد شاغل ساکن در هر ناحیه را در سال ۱۳۹۵ نشان می‌دهد.

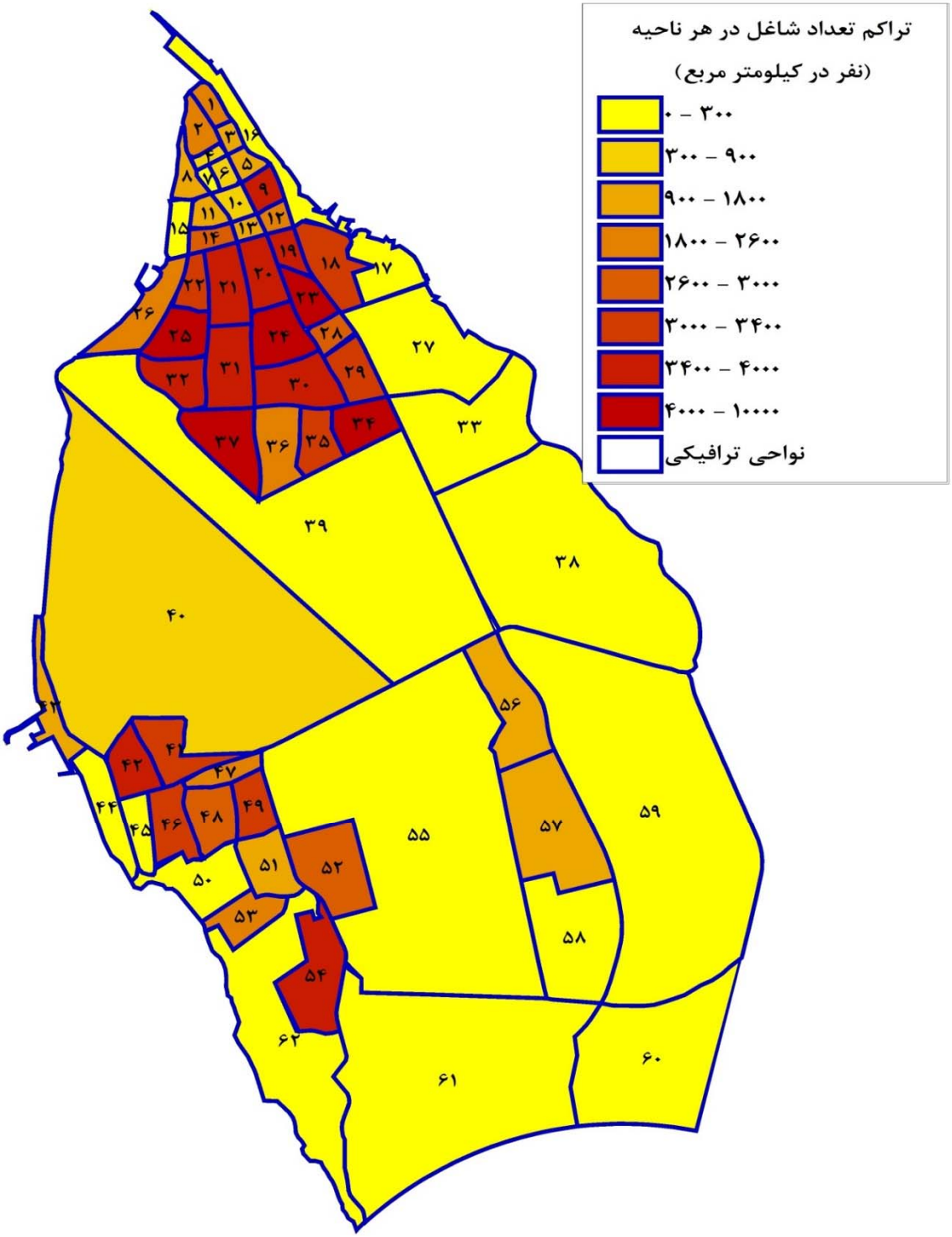
جدول ۴-۲: برآورد تعداد شاغل ساکن در ۶۲ ناحیه ترافیکی بوشهر در سال ۱۳۹۵

ناحیه ترافیکی	شاغل ساکن ۱۳۹۵	ناحیه ترافیکی	شاغل ساکن ۱۳۹۵	ناحیه ترافیکی	شاغل ساکن ۱۳۹۵
۱	۲۷۷	۲۲	۷۸۵	۴۳	۳۸۴
۲	۵۸۱	۲۳	۱۳۶۰	۴۴	۶۰
۳	۱۳۰	۲۴	۲۴۰۰	۴۵	۸۲
۴	۵۲	۲۵	۱۹۴۸	۴۶	۱۵۴۵
۵	۱۲۲	۲۶	۱۲۹۷	۴۷	۴۵۸
۶	۷۵	۲۷	۳۴	۴۸	۱۳۰۹
۷	۶	۲۸	۵۳۱	۴۹	۱۲۲۱
۸	۱۹۲	۲۹	۱۲۵۹	۵۰	۱۲۷
۹	۷۶۶	۳۰	۲۲۳۱	۵۱	۵۵۳
۱۰	۷۹	۳۱	۲۲۴۸	۵۲	۲۷۴۳
۱۱	۱۷۴	۳۲	۱۷۵۲	۵۳	۹۲۲
۱۲	۲۶۸	۳۳	۰	۵۴	۳۳۵۰
۱۳	۱۰۵	۳۴	۱۹۲۱	۵۵	۲۱۱۲
۱۴	۴۸۵	۳۵	۱۲۳۰	۵۶	۱۱۸۸
۱۵	۶۰	۳۶	۱۳۸۴	۵۷	۲۱۱۰
۱۶	۱	۳۷	۳۲۱۴	۵۸	۲۱۶
۱۷	۶	۳۸	۴۱۴	۵۹	۱۹۴
۱۸	۲۰۱۸	۳۹	۰	۶۰	۰
۱۹	۶۷۲	۴۰	۴۴۶۶	۶۱	۷۵۱
۲۰	۱۵۴۰	۴۱	۱۶۷۷	۶۲	۲۳
۲۱	۱۹۹۹	۴۲	۱۵۲۸	مجموع	۶۰۶۳۸

بدین ترتیب تعداد کل شاغلین ساکن در شهر بوشهر در سال ۱۳۹۵ برابر با ۶۰۶۳۸ نفر می‌باشد. شکل ۴-۳ پراکندگی شاغلین ساکن شهر بوشهر را در نواحی مختلف در سال پایه نشان می‌دهد. همچنین تراکم شاغلین در سطح نواحی ترافیکی در سال ۱۳۹۵ در شکل ۴-۴ نشان داده شده است.



شکل ۴-۳: پراکندگی شاغلین ساکن شهر بوشهر در نواحی ترافیکی در سال پایه



شکل ۴-۴: تراکم تعداد شاغلین در هر ناحیه در سال ۱۳۹۵ (نفر در کیلومتر مربع)

۴-۱-۲-۴-۲- برآورد شاغل در محل سکونت در سال‌های افق

به منظور برآورد اشتغال در محل سکونت در سال‌های افق شامل ۱۴۰۰، ۱۴۰۵ و ۱۴۱۵ در مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک شهر بوشهر از شیوه‌ای مشابه روش استفاده شده در بهنگام‌سازی مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک شهر مشهد (۱۳۸۹) ارائه شده در بخش‌های قبلی استفاده شده است. این روش در مطالعات طرح جامع حمل و نقل شهر زنجان نیز استفاده شده است. شیوه ارائه شده در مطالعات شهر مشهد و زنجان بدین صورت است که نواحی ترافیکی بسته به ویژگی‌های اقتصادی- اجتماعی آن‌ها رده‌بندی شده و با استفاده از روند مشاهده شده از گذشته (در این مطالعات سال‌های ۱۳۸۵، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵) برای متغیر نرخ تکفل در هر رده، نرخ رشد نرخ تکفل منطبق با ویژگی‌های آن رده در نظر گرفته می‌شوند. این رده‌بندی و تعیین نرخ رشد نرخ تکفل، بر اساس اطلاعات سال پایه بوده و فرض می‌شود که نرخ رشد نرخ تکفل در هر رده اقتصادی- اجتماعی تا افق مطالعات ثابت باقی خواهد ماند. با توجه به جمعیت برآورد شده برای هر یک از نواحی ترافیکی تا افق مطالعات، با تعیین نرخ تکفل در هر یک از نواحی ترافیکی، تعداد شاغل ساکن در آن نیز تعیین خواهد شد.

به منظور رده‌بندی نواحی ترافیکی به لحاظ شاخص‌های اقتصادی- اجتماعی، شهر بوشهر از متغیرهای سطح درآمد و سرانه مالکیت خودرو استفاده شده است. مالکیت خودرو در سال پایه و افق مطالعات از گزارش برآورد سرانه مالکیت خودرو در هر یک از نواحی ترافیکی به دست آمده است. با توجه به دقت پایین و دشواری تعیین سطح درآمد در سطح نواحی ترافیکی، شهر بوشهر به ۹ بزرگ ناحیه تقسیم‌بندی شده و در هر یک از آن‌ها متوسط درآمد هر فرد تعیین شده است و نواحی ترافیکی درون هر بزرگ ناحیه، رده درآمدی متناظر را به خود اختصاص داده‌اند. رده ۱ کمترین درآمد و رده ۹ دارای بیشترین درآمد است. همچنین بر اساس متغیر سطح درآمد برآورد شده در گزارش فوق، جایگاه درآمدی هیچ یک از نواحی در طی سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۴۱۵ تغییر نخواهد نمود. در جدول ۴-۳ رده درآمدی و نواحی ترافیکی درون هر رده نمایش داده شده است.

شایان ذکر است که در هر بخش از مطالعات به فراخور نیاز و با توجه به اهداف آن بخش از مطالعات، نواحی می‌توانند به اقسام مختلف طبقه‌بندی شوند. در این بخش از مطالعات نیز با توجه به هدف اصلی که برآورد تعداد شاغلین بوده است نواحی ترافیکی شهر بوشهر با توجه به ویژگی‌های اقتصادی و اجتماعی به ۹ بزرگ ناحیه تقسیم‌بندی شده‌اند.

جدول ۴-۳: رده‌بندی درآمدی نواحی ترافیکی

رده درآمدی	ناحیه ترافیکی
۱	۲۷، ۳۳، ۳۸، ۵۹، ۶۰
۲	۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۹، ۱۲، ۱۶
۳	۵۵، ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۶۱
۴	۵۱ ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۶۲
۵	۴۱، ۴۲، ۴۳، ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۴۷، ۴۸، ۴۹، ۵۰
۶	۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۸
۷	۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷
۸	۳۹، ۴۰
۹	۸، ۱۰، ۱۱، ۱۳، ۱۴، ۱۵

در جدول ۴-۴ نواحی ترافیکی شهر بوشهر بر اساس سرانه مالکیت خودرو و رده درآمدی آن‌ها و بعد خانوار در هر ناحیه در سال ۱۳۹۵ به ۹ رده تقسیم شده و حدود نرخ رشد متغیر نرخ تکفل برای هر رده بر اساس نرخ رشد نرخ تکفل مشاهده شده در هر ناحیه ترافیکی در این جدول نمایش داده شده است.

در مورد جدول ۴-۴ توجه به نکات زیر ضروری است. همانطور که گفته شد رده‌بندی بر اساس اطلاعات سال ۱۳۹۵ انجام شده و در هر دوره زمانی ۱۴۰۰، ۱۴۰۵ و ۱۴۱۵ بسته به تغییر در بعد خانوار، نواحی ترافیکی در جایگاه‌های مختلفی از نظر رده‌بندی اقتصادی- اجتماعی قرار گرفته و نرخ رشدهای متفاوتی برای دوره بعد خواهند داشت. متوسط نرخ رشد نرخ تکفل برای کل شهر در سال ۱۳۹۵ مساوی ۰/۰۲۵ است. به عبارت دیگر نسبت جمعیت به تعداد شاغلان برای کل شهر با این نرخ در حال افزایش بوده و نشان‌دهنده کاهش میزان اشتغال است. اما این روند در برخی نواحی ترافیکی دارای نرخ رشد منفی بوده و اشتغال آن‌ها نسبت به جمعیت در حال افزایش است.

جدول ۴-۴: رده‌بندی اقتصادی- اجتماعی به منظور تعیین نرخ رشد نرخ تکفل در هر رده

رده‌بندی اقتصادی- اجتماعی	بعد خانوار		سطح درآمد		تعداد نواحی ترافیکی در این رده در سال ۱۳۹۵	نرخ رشد نرخ تکفل از سال ۹۰ تا ۹۵		
	کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه		میانگین	حداقل	حداکثر
نواحی فاقد نرخ تکفل در سال ۱۳۹۵	-	-	-	-	۴	-	-	-
۱	۱/۰	۳/۴	۱	۳	۷	۰,۰۰۳	-۰,۰۱۸	۰,۲۸۲
۲	۳/۴	۳/۶	۱	۳	۵	۰,۰۰۳	-۰,۰۴۱	۰,۰۱۰
۳	۳/۶	۱۵/۰	۱	۳	۵	-۰,۰۳۶	-۰,۰۸۰	۰,۱۳۳
۴	۱/۰	۳/۴	۴	۶	۶	۰,۰۱۴	۰,۰۰۱	۰,۱۸۸
۵	۳/۴	۳/۶	۴	۶	۱۰	۰,۰۰۳	-۰,۰۳۵	۰,۰۲۷
۶	۳/۶	۱۵/۰	۴	۶	۱۰	۰,۰۱۱	-۰,۰۲۲	۰,۰۹۱
۷	۱/۰	۳/۴	۷	۹	۶	۰,۰۰۶	-۰,۰۱۴	۰,۰۲۳
۸	۳/۴	۳/۶	۷	۹	۵	۰,۰۰۹	-۰,۰۰۵	۰,۰۳۱
۹	۳/۶	۱۵/۰	۷	۹	۴	۰,۰۴۴	۰,۰۴۳	۰,۱۲۳

نکته دیگر اینکه ۱۰ ناحیه از تحلیل تعیین نرخ تکفل خارج شده‌اند. این نواحی دارای ویژگی‌های خاص در طی سال‌های مختلف بوده و رفتار آن‌ها قابلیت استفاده برای سایر نواحی را ندارد. از این تعداد ۴ ناحیه به دلیل عدم وجود جمعیت ساکن، دارای نرخ تکفل صفر بوده‌اند.

پس از انجام رده‌بندی، روند تعیین نرخ تکفل و در نتیجه شاغل ساکن در هر ناحیه ترافیکی از سال ۱۳۹۵ تا سال ۱۴۱۵ بدین صورت است که ابتدا هر ناحیه ترافیکی با توجه به سطح درآمد و بعد خانوار در یکی از رده‌های اقتصادی- اجتماعی قرار می‌گیرند و بر مبنای آن، نرخ رشد نرخ تکفل آن ناحیه در هر سال مشخص می‌شود. بدین ترتیب و با در اختیار داشتن جمعیت هر ناحیه، تعداد شاغلین در محل سکونت در هر سال قابل محاسبه خواهد بود. با تغییر بعد خانوار در هر ناحیه در افق طرح و با فرض ثابت بودن سطح درآمدی آن ناحیه، رده اقتصادی- اجتماعی و به موجب آن نرخ رشد نرخ تکفل جدید هر یک از نواحی در هر سال در دسترس خواهد بود.

جدول ۴-۵ میانگین نرخ تکفل و تعداد شاغل ساکن در شهر بوشهر را در افق مختلف نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود در این حالت روند تغییرات نرخ تکفل در افق مختلف نزولی است.

جدول ۴-۵: تغییرات نرخ تکفل و شاغل ساکن از سال ۱۴۰۰ تا ۱۴۱۵ در شهر بوشهر با استفاده از روش نرخ رشد نرخ تکفل

سال	۱۴۰۰	۱۴۰۵	۱۴۱۵
نرخ تکفل	۳,۸۶	۴,۰۱	۴,۲۰
شاغل ساکن	۶۵۲۹۵	۶۶۱۴۵	۶۳۹۴۶

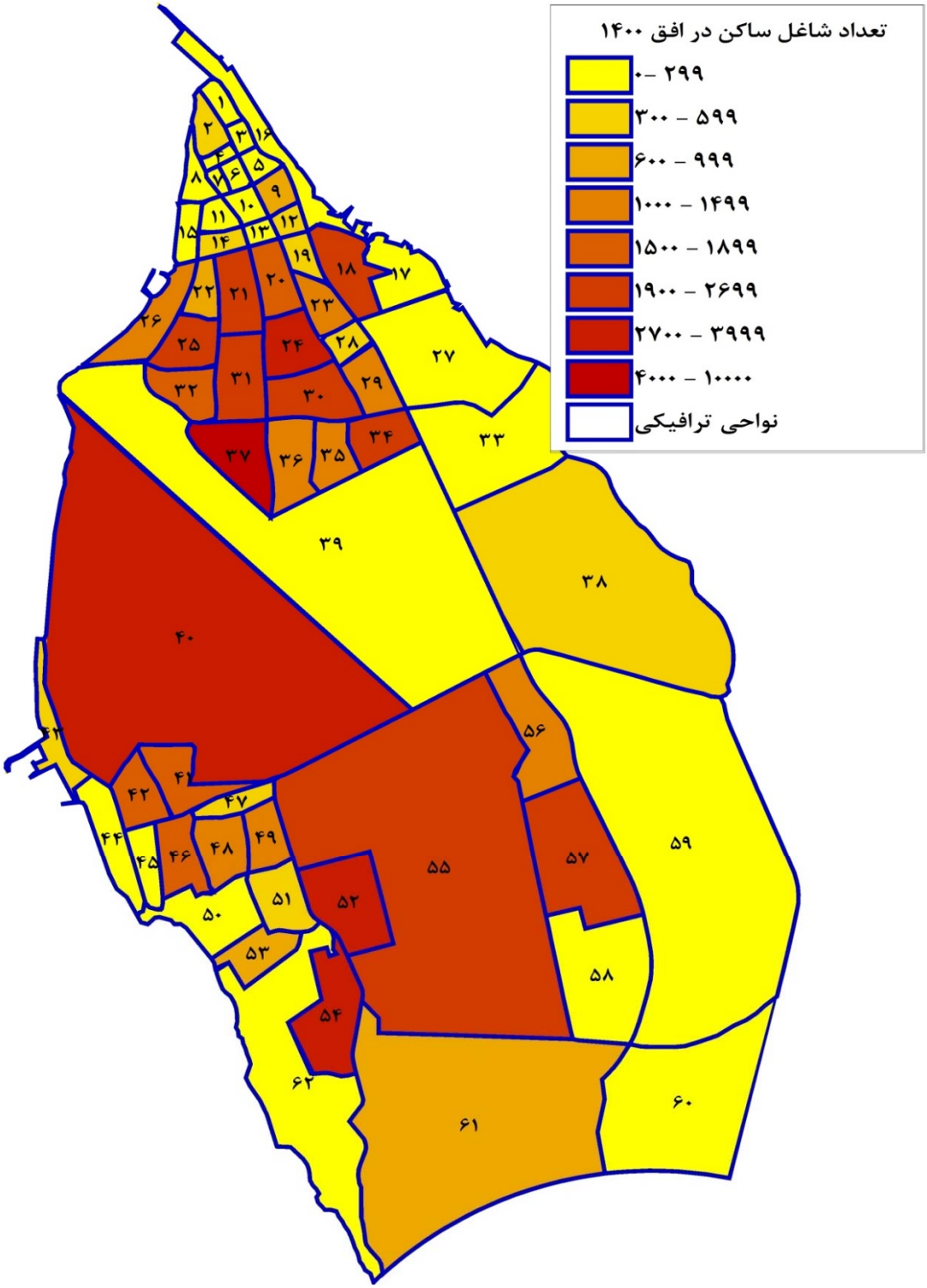
در جدول ۴-۶ نرخ تکفل و تعداد شاغل ساکن در هر یک از نواحی ترافیکی در سال‌های مختلف ارائه شده است. در شکل ۴-۵ تا شکل ۴-۱۰ نیز تعداد شاغل ساکن و تراکم آن (نفر در کیلومتر مربع) در افق مختلف در شهر بوشهر نمایش داده شده است.

جدول ۴-۶: تغییرات نرخ تکفل و شاغل ساکن ۱۴۰۰- ۱۴۱۰ در ۱۲۲ ناحیه ترافیکی شهر بوشهر

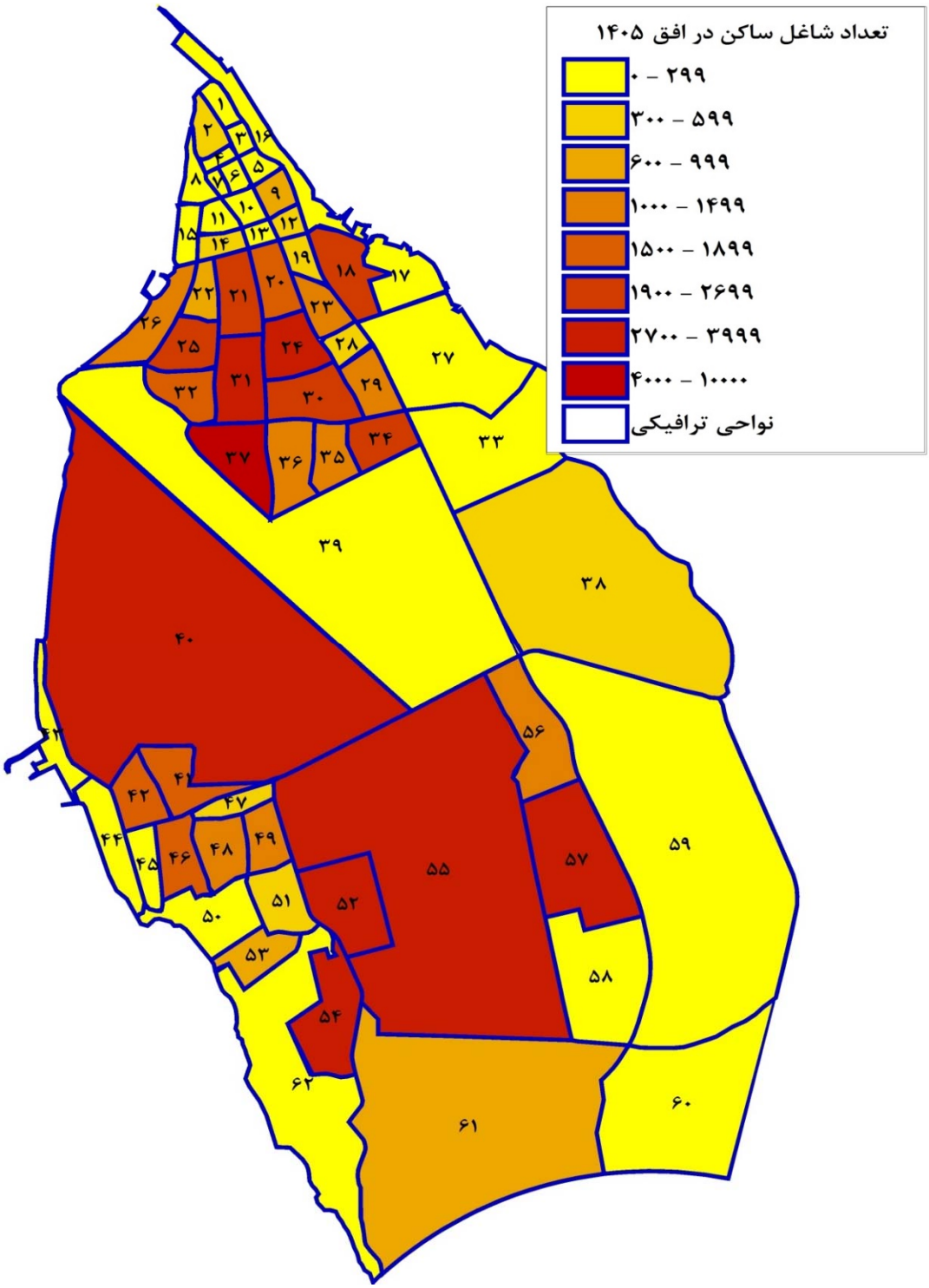
ناحیه	نرخ تکفل			شاغل در محل سکونت		
	۱۴۰۰	۱۴۰۵	۱۴۱۰	۱۴۰۰	۱۴۰۵	۱۴۱۵
۱	۲,۹۷	۳,۰۲	۳,۱۱	۲۲۱	۱۷۷	۵۶
۲	۳,۴۱	۳,۴۶	۳,۵۷	۵۳۶	۴۹۴	۴۲۱
۳	۳,۴۶	۳,۵۱	۳,۶۲	۱۰۲	۷۹	۴۸
۴	۳,۶۰	۳,۶۶	۳,۷۷	۵۲	۵۲	۵۰
۵	۳,۴۱	۲,۸۴	۱,۹۷	۱۴۸	۱۷۸	۲۵۸
۶	۳,۶۶	۳,۷۲	۳,۸۳	۵۰	۳۴	۱۵
۷	۳,۳۸	۳,۴۳	۳,۵۴	۵	۴	۲
۸	۳,۴۴	۴,۲۷	۶,۵۷	۱۷۱	۱۴۱	۹۲
۹	۳,۴۷	۳,۵۲	۳,۶۳	۷۴۱	۷۱۶	۶۶۹
۱۰	۲,۸۸	۲,۹۷	۳,۱۵	۸۶	۸۶	۸۱
۱۱	۷,۲۲	۷,۲۲	۷,۲۲	۱۷۴	۱۷۴	۱۷۴
۱۲	۳,۱۳	۲,۶۱	۱,۸۱	۳۲۶	۳۹۲	۵۶۶
۱۳	۶,۱۷	۶,۱۷	۶,۱۷	۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵
۱۴	۳,۵۰	۳,۶۱	۳,۸۳	۴۷۷	۴۶۴	۴۳۷
۱۵	۳,۲۰	۳,۲۹	۳,۵۰	۶۳	۶۲	۵۸
۱۶	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰	۰	۰
۱۷	۸,۱۹	۸,۱۹	۸,۱۹	۶	۷	۷
۱۸	۳,۸۳	۳,۹۴	۴,۱۹	۲۲۵۷	۲۵۵۵	۲۴۰۶
۱۹	۴,۱۲	۴,۲۵	۴,۵۱	۵۸۶	۵۱۵	۳۹۸
۲۰	۳,۸۸	۴,۰۵	۴,۴۳	۱۵۸۵	۱۶۱۳	۱۵۵۰

ناحیه	نرخ تکفل			شاغل در محل سکونت		
	۱۴۰۰	۱۴۰۵	۱۴۱۰	۱۴۰۰	۱۴۰۵	۱۴۱۵
۲۱	۳,۵۲	۳,۶۸	۴,۰۳	۲۱۸۶	۲۴۸۳	۲۳۱۸
۲۲	۳,۴۳	۳,۵۹	۳,۹۲	۸۰۳	۷۷۵	۷۱۰
۲۳	۳,۹۵	۴,۰۷	۴,۳۲	۱۳۲۰	۱۲۹۳	۱۲۲۳
۲۴	۳,۶۹	۳,۸۰	۴,۰۴	۲۷۱۷	۲۸۴۳	۲۶۷۸
۲۵	۳,۴۵	۳,۵۶	۳,۷۸	۲۰۶۱	۲۱۹۴	۲۱۸۶
۲۶	۳,۴۲	۳,۵۴	۳,۷۵	۱۲۹۲	۱۲۵۷	۱۱۸۴
۲۷	۴,۳۹	۳,۶۵	۲,۵۳	۴۰	۴۹	۷۰
۲۸	۳,۶۸	۳,۷۹	۴,۰۳	۵۲۶	۵۱۱	۴۸۲
۲۹	۴,۱۶	۴,۲۹	۴,۵۵	۱۲۳۱	۱۲۰۵	۱۱۴۰
۳۰	۳,۸۰	۳,۹۲	۴,۱۶	۲۴۸۹	۲۶۸۹	۲۵۳۳
۳۱	۳,۶۸	۳,۷۹	۴,۰۲	۲۴۶۷	۲۷۸۴	۲۶۵۲
۳۲	۳,۶۳	۳,۷۴	۳,۹۸	۱۸۲۴	۱۸۹۱	۱۸۵۳
۳۳	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰	۰	۰
۳۴	۳,۵۶	۳,۶۷	۳,۹۰	۲۰۶۵	۲۲۱۶	۲۲۳۱
۳۵	۳,۷۷	۳,۸۸	۴,۱۲	۱۱۷۰	۱۱۱۳	۱۰۰۷
۳۶	۳,۹۰	۴,۰۲	۴,۲۶	۱۳۸۰	۱۳۶۷	۱۲۹۹
۳۷	۳,۶۱	۳,۷۸	۴,۱۳	۴۱۴۱	۴۰۵۹	۳۷۱۱
۳۸	۳,۶۲	۳,۶۷	۳,۷۹	۴۲۰	۴۱۶	۴۰۴
۳۹	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰	۰	۰
۴۰	۳,۷۸	۴,۶۹	۷,۲۱	۳۸۹۶	۳۱۴۱	۲۰۴۲
۴۱	۳,۸۳	۳,۹۵	۴,۱۹	۱۷۷۴	۱۸۸۹	۱۸۹۸
۴۲	۴,۳۰	۴,۴۳	۴,۷۰	۱۶۴۲	۱۷۴۹	۱۷۵۳
۴۳	۴,۱۶	۵,۱۶	۷,۹۳	۳۳۰	۲۶۶	۱۷۳
۴۴	۴,۰۱	۴,۹۷	۷,۶۵	۵۲	۴۲	۲۷
۴۵	۳,۸۶	۴,۰۴	۴,۴۲	۷۹	۷۵	۶۹
۴۶	۴,۰۴	۴,۲۳	۴,۶۲	۱۵۸۹	۱۶۱۷	۱۵۳۶
۴۷	۴,۶۰	۴,۷۴	۵,۰۳	۴۴۲	۴۳۰	۴۰۵
۴۸	۳,۹۷	۴,۰۹	۴,۳۴	۱۳۰۲	۱۲۷۵	۱۲۰۶
۴۹	۳,۸۱	۳,۹۲	۴,۱۷	۱۱۱۹	۱۰۴۵	۹۲۰

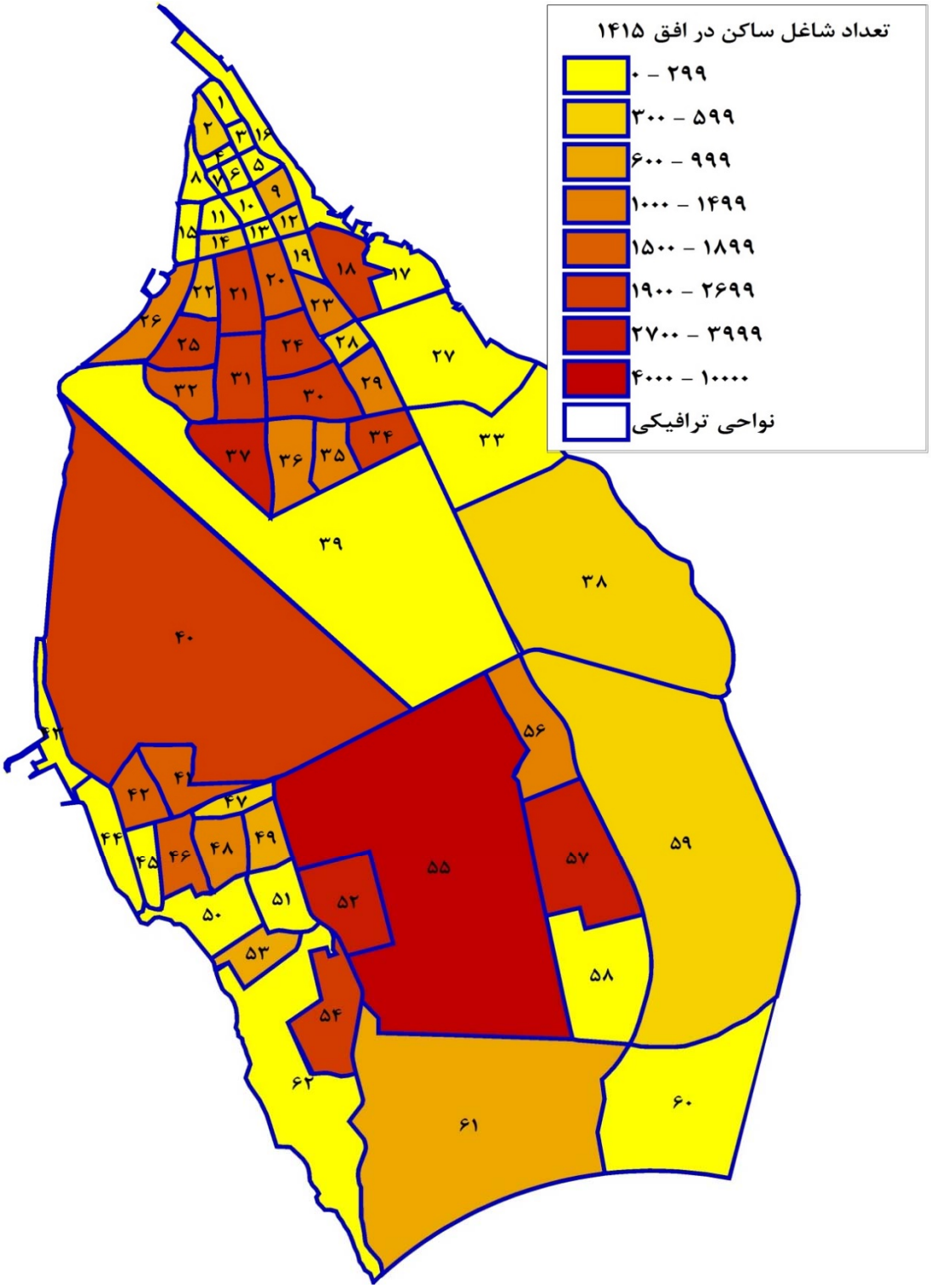
ناحیه	نرخ تکفل			شاغل در محل سکونت		
	۱۴۰۰	۱۴۰۵	۱۴۱۰	۱۴۰۰	۱۴۰۵	۱۴۱۵
۵۰	۴,۶۶	۵,۷۸	۸,۸۹	۱۱۴	۹۲	۶۰
۵۱	۵,۶۱	۶,۹۵	۱۰,۷۰	۴۷۶	۳۸۴	۲۴۹
۵۲	۴,۳۴	۴,۴۷	۴,۷۵	۳۸۵۰	۳۷۳۶	۳۵۱۹
۵۳	۴,۴۱	۴,۶۱	۴,۹۱	۹۲۰	۸۸۶	۸۳۲
۵۴	۴,۵۸	۵,۶۹	۸,۷۴	۳۹۴۴	۳۱۸۰	۲۰۶۷
۵۵	۳,۰۹	۲,۵۷	۱,۷۸	۲۶۹۸	۳۸۵۰	۶۶۴۴
۵۶	۳,۸۰	۳,۸۶	۳,۹۷	۱۳۵۱	۱۳۹۷	۱۳۶۵
۵۷	۳,۸۰	۳,۸۶	۳,۹۸	۲۶۸۵	۲۸۶۱	۲۷۷۶
۵۸	۳,۵۱	۳,۵۷	۳,۶۸	۲۲۵	۲۲۴	۲۱۷
۵۹	۹,۲۷	۷,۷۲	۵,۳۵	۲۳۳	۲۷۹	۴۰۳
۶۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰	۰	۰
۶۱	۳,۶۶	۳,۷۲	۳,۸۳	۷۴۰	۷۲۹	۷۰۷
۶۲	۳,۵۱	۳,۶۲	۳,۸۴	۱۳	۷	۲



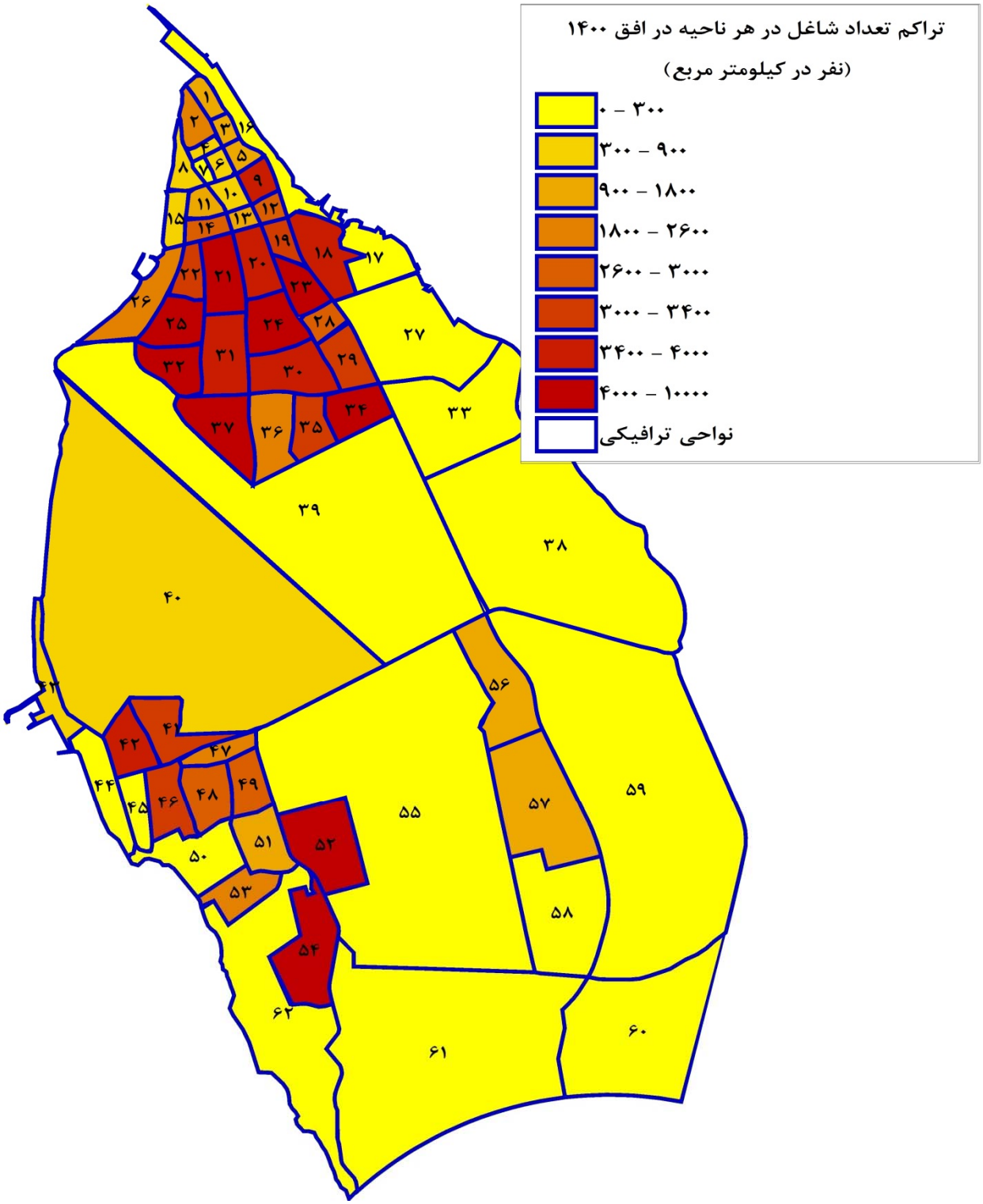
شکل ۴-۵: تعداد شاغل ساکن در ۶۲ ناحیه ترافیکی در سال ۱۴۰۰



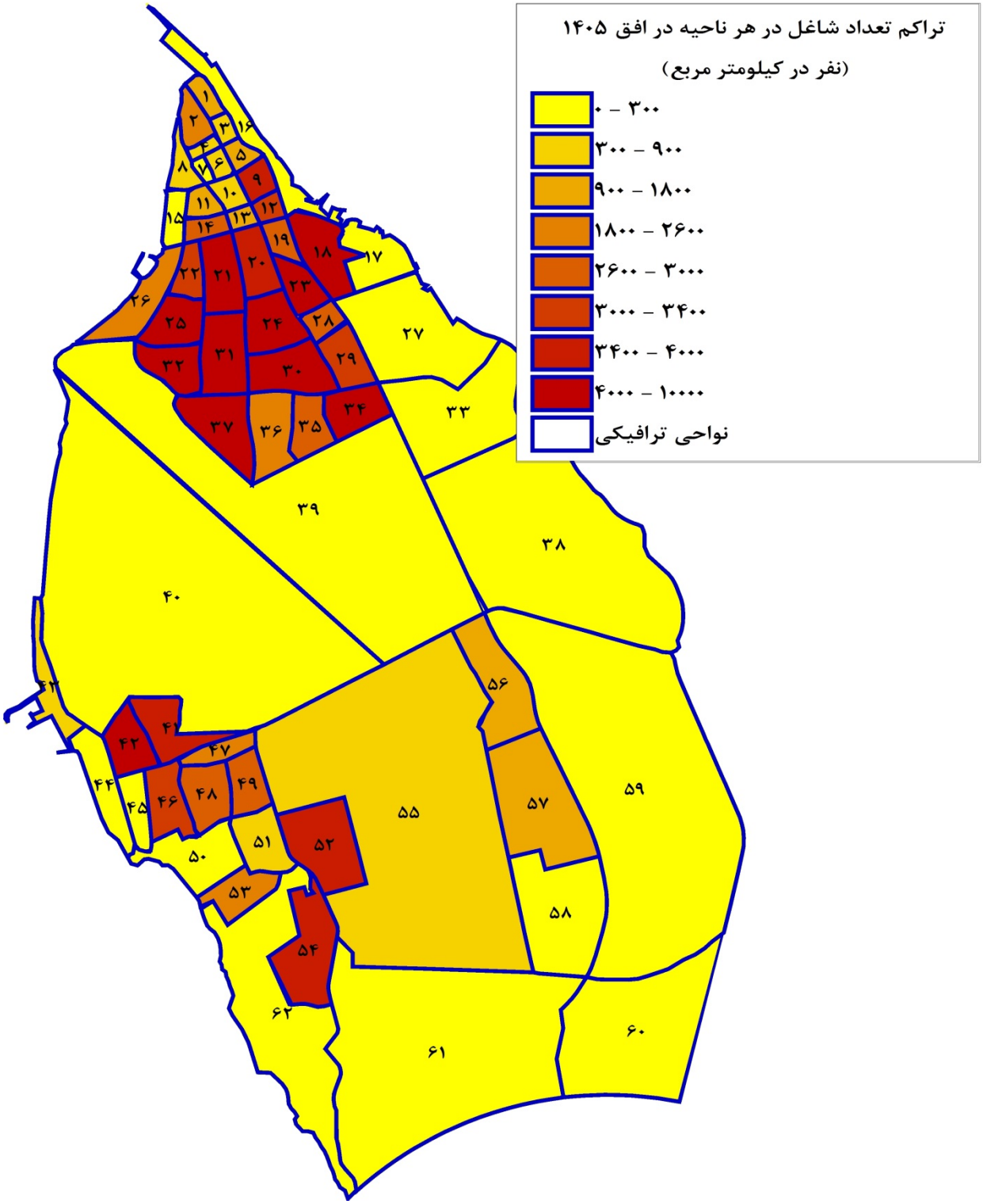
شکل ۴-۶: تعداد شاغل ساکن در ۶۲ ناحیه ترافیکی در سال ۱۴۰۵



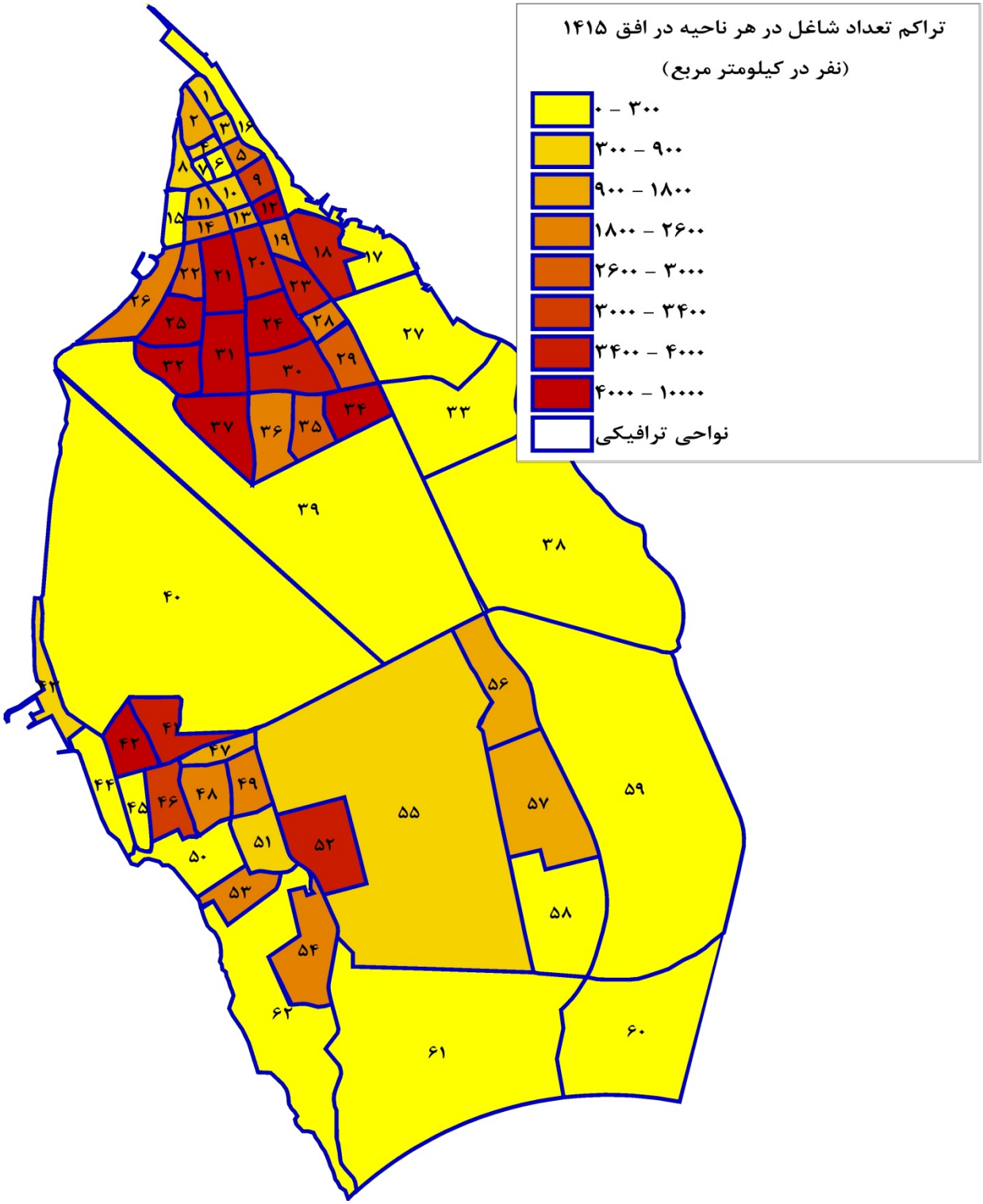
شکل ۴-۷: تعداد شاغل ساکن در ۶۲ ناحیه ترافیکی در سال ۱۴۱۵



شکل ۴-۸: تراکم تعداد شاغلین در هر ناحیه در سال ۱۴۰۰ (نفر در کیلومتر مربع)



شکل ۴-۹: تراکم تعداد شاغلین در هر ناحیه در سال ۱۴۰۵ (نفر در کیلومتر مربع)



شکل ۴-۱۰: تراکم تعداد شاغلین در هر ناحیه در سال ۱۴۱۵ (نفر در کیلومتر مربع)

منابع و مراجع

۱- "برآورد جمعیت و اشتغال در سال ۱۳۸۰"، مطالعات جامع حمل و نقل مشهد، دانشگاه صنعتی شریف، مرکز مطالعات و تحقیقات حمل و نقل (ممتحن)، گزارش شماره ۰۱-۷۶، مرداد ماه ۱۳۷۶.

۲- "برآورد جمعیت و اشتغال تا سال ۱۴۰۰"، مطالعات جامع حمل و نقل شیراز، دانشگاه صنعتی شریف، مرکز مطالعات و تحقیقات حمل و نقل (ممتحن)، گزارش شماره ۰۱-۸۰، اردیبهشت ماه ۱۳۸۰.

۳- "برآورد جمعیت و اشتغال تا سال ۱۴۰۰"، مطالعات جامع حمل و نقل اصفهان، دانشگاه صنعتی شریف، مرکز مطالعات و تحقیقات حمل و نقل (ممتحن)، گزارش شماره ۰۱-۸۰، اردیبهشت ماه ۱۳۸۰.

۴- "مدل کاربری زمین برآورد جمعیت و اشتغال تا سال ۱۳۹۵"، مطالعات جامع حمل و نقل مشهد، دانشگاه صنعتی شریف، مرکز مطالعات و تحقیقات حمل و نقل (ممتحن)، گزارش شماره ۱۴-۷۶، آذر ماه ۱۳۷۶.

۵- برآورد تقاضای سفر در سال‌های ۱۳۸۵، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ بر مبنای اطلاعات بهنگام‌سازی، معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری مشهد، مهندسین مشاور بهین تردد، اسفندماه ۱۳۸۲.

۶- "بررسی و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده در وضع موجود و تعمیم آن به سال‌های افق طرح، جمعیت و اشتغال"، مطالعات جامع حمل و نقل شهر ارومیه، مهندسین مشاور طرح هفتم، گزارش شماره ۰۲-۳۰-۱۰۰، اسفند ماه ۱۳۸۷.

۷- "جمعیت، اشتغال و مدل‌های رشد و برآورد جمعیت بر اساس سال پایه"، مطالعات جامع حمل و نقل شهر اراک، مهندسین مشاور طرح هفتم، گزارش شماره ۰۱-۳۲-۲۰۰، بهمن ماه ۱۳۸۷.

۸- "ساخت، پرداخت و اعتبارسنجی مدل‌های رشد و برآورد جمعیت و اشتغال بر اساس سال پایه مدل‌های رشد و برآورد اشتغال"، بهنگام‌سازی مطالعات جامع حمل و نقل شهر مشهد، مهندسین مشاور طرح هفتم، گزارش شماره ۰۲-۳۳-۳۰۰، دی ماه ۱۳۸۹.

۹- " برآورد متغیرهای اقتصادی- اجتماعی، اشتغال برای سال طرح"، بهنگام‌سازی مطالعات جامع حمل و نقل مشهد، مهندسین مشاور طرح هفتم، گزارش شماره ۰۱-۷۶-۳۰۰، شهریور ۱۳۸۹

۱۰- "برآورد متغیر اشتغال"، مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک شهر زنجان، مهندسین مشاور طرح هفتم، گزارش شماره ۰۱-۲۷-۹۰۱، مهرماه ۱۳۹۱