

Presenting the optimal model of sustainable incomes of Karaj municipality using genetic algorithm and Markowitz portfolio

Mohammad Javad Kazemeini^{1*}, Matin Baymani Nejad², Ehsan Pishdar³ Mahdi Baghdadi⁴

1- Assistant Professor of Civil Engineering, Construction Management, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran

2- Assistant Professor of Civil Engineering, Construction Management, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran

3- Master of Civil Engineering, Construction Management, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran

4- Master of Civil Engineering, Construction Management, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran

ABSTRACT

Today, one of the most important concerns of urban planning managers is achieving sustainable urban development. An important point in the discussion of providing and creating financial resources for municipalities is the stability of income sources. Considering the importance of the city of Karaj due to its proximity to Tehran and unfinished urban construction projects that are facing problems due to the lack of adequate financial resources in the construction and operation stages, considering what was said, a model should be sought to optimize sustainable incomes. Municipality aims to manage the construction of urban construction projects, which has been used due to the advantages of the genetic algorithm. In this research, after collecting the income information of Karaj Municipality for the last 11 years, we optimized the studied resources by using the genetic algorithm and Markowitz's portfolio method. By comparing the estimated weights with the existing weights, it can be said that the income structure of Karaj municipality has not had a proper balance. Currently, a large part of Karaj Municipality's income portfolio is allocated to income codes 6 (subsidies and gifts and assets) and 1 (income from general taxes and continuous incomes), which shows that a high share of Karaj Municipality's income is dependent on unstable incomes. Based on the results of the research, it is suggested to increase the share of the price of services and incomes of municipal for-profit institutions (code 3) and incomes from municipal funds and properties (code 4).

ARTICLE INFO

Receive Date: 20 May 2023

Revise Date: 09 February 2024

Accept Date: 03 May 2024

Keywords:

Sustainable Income
Genetic Algorithm
Markowitz Portfolio
Karaj Municipality
Urban planning

All rights reserved to Iranian Society of Structural Engineering.

doi: <https://doi.org/10.22065/jsce.2024.397150.3115>

*Corresponding author: Mohammad Javad Kazemeini.
Email address: mjkazemeini@gmail.com

ارائه مدل بهینه درآمدهای پایدار شهرداری کرج با استفاده از روش الگوریتم ژنتیک و پورتفوی مارکویتز

محمد جواد کاظمینی^{۱*}، متین بایمانی نژاد^۲ احسان پیش‌دار^۳ مهدی بغدادی^۴

- ۱- استادیار گروه مهندسی عمران، مدیریت ساخت، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران
۲- استادیار گروه مهندسی عمران، مدیریت ساخت، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران
۳- کارشناسی ارشد مهندسی عمران، مدیریت ساخت، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران
۴- کارشناسی ارشد مهندسی عمران، مدیریت ساخت، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

چکیده

امروزه یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های مدیران برنامه ریزی شهری، دستیابی به توسعه پایدار شهری است. نکته حائز اهمیت در بحث تامین و ایجاد منابع مالی شهرداری‌ها، پایداری منابع درآمدی است. با توجه به اهمیت شهر کرج به دلیل نزدیکی به تهران و پروژه‌های عمرانی شهری ناتمام که به دلیل عدم تامین منابع مالی مناسب در مراحل ساخت و بهره‌برداری با مشکلاتی مواجه هستند با توجه به آنچه گفته شد می‌بایست به دنبال ارائه یک مدل برای بهینه سازی درآمدهای پایدار شهرداری با هدف مدیریت ساخت پروژه‌های عمرانی شهری باشیم، که با توجه به مزایای الگوریتم ژنتیک از این روش استفاده شده است. در این پژوهش پس از جمع آوری اطلاعات درآمدی ۱۱ سال اخیر شهرداری کرج و با استفاده از الگوریتم ژنتیک و روش پورتفوی مارکویتز به بهینه سازی منابع مورد مطالعه پرداختیم. با مقایسه وزن‌های برآوردی با وزن‌های موجود، می‌توان گفت که ساختار درآمدی شهرداری کرج از توازن مناسبی برخوردار نبوده است. در حال حاضر، بخش زیادی از سبد درآمدی شهرداری کرج به کدهای درآمدی ۶ (اعانات و هدایا و دارایی‌ها) و ۱ (درآمدهای ناشی از عوارض عمومی درآمدهای مستمر) اختصاص دارد که نشان می‌دهد سهم بالایی از درآمد شهرداری کرج به درآمدهای ناپایدار وابسته است. بر اساس نتایج پژوهش پیشنهاد می‌شود سهم بهای خدمات و درآمدهای موسسات انتفاعی شهرداری (کد ۳) و درآمدهای حاصله از وجوه و اموال شهرداری (کد ۴) افزایش یابد.

کلمات کلیدی: درآمد پایدار، الگوریتم ژنتیک، الگوی مارکویتز، شهرداری کرج، برنامه ریزی شهری

سابقه مقاله:		شناسه دیجیتال:			
دریافت	بازنگری	پذیرش	انتشار آنلاین	چاپ	doi:
۱۴۰۲/۰۸/۳۰	۱۴۰۲/۱۱/۲۰	۱۴۰۳/۰۳/۱۴	۱۴۰۳/۰۲/۱۴	۱۴۰۳/۱۰/۳۰	https://doi.org/10.22065/jsce.2024.397150.3115 10.22065/jsce.2024.397150.3115
محمد جواد کاظمینی mjkazemeini@gmail.com					*نویسنده مسئول: پست الکترونیکی:

۱- مقدمه

امروزه یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های مدیران برنامه ریزی شهری، دستیابی به توسعه پایدار شهری است. با توجه به رشد قابل توجه شهرنشینی، و افزایش جمعیت و رشد مهاجرت به شهرها، تقاضا برای کالاها و خدمات در شهرها افزایش یافته و در این راستا تأمین نیازهای شهروندان نیازمند وجود منابع مالی کافی می‌باشد. نکتهٔ حائز اهمیت در بحث تأمین و ایجاد منابع مالی شهرداری‌ها، پایداری منابع درآمدی است به طوری که این درآمدها باید علاوه بر داشتن قابلیت اتکاء و استمرار پذیری، تهدیدی برای توسعه پایدار شهری نیز نباشد. [۱]

روند کنونی درآمدی شهرداری‌ها حاکی از روند رو به رشد درآمدهای ناپایدار و روند نزولی درآمدهای پایدار می‌باشد و مطلوبیت مناسبی ندارد، عدم تأمین بودجه برای پروژه‌های عمرانی شهری اثرات نامطلوبی از جمله طولانی شدن زمان ساخت و بهره‌برداری پروژه‌ها، افزایش هزینه‌های ساخت، ایجاد نارضایتی عمومی و اثرات مخرب زیست محیطی می‌شود و تأمین مناسب بودجه برای پروژه‌های عمرانی موجب ساخت و بهره‌برداری به موقع پروژه‌ها، رونق اقتصادی شهر، ایجاد اشتغال، و در نهایت توسعه پایدار شهر خواهد شد.

کمبود منابع مالی کافی و به خصوص منابع مالی پایدار از جمله مهم‌ترین مسائل شهرداری‌ها می‌باشد، حفظ منابع حیاتی برای نسل‌های آینده و تبدیل سرمایه‌های اقتصادی موجود به سرمایه‌های مولد از مهم‌ترین مزایای درآمدزایی پایدار است. از این رو شناسایی و اولویت بندی منابع درآمدی پایدار از مهم‌ترین چالش‌های شهرداری‌ها می‌باشد. [۲]

از نتایج اصلی کاهش درآمد شهرداری‌ها، عدم تأمین هزینه‌های عمرانی و جاری شهرداری می‌باشد که در سال‌های اخیر بیشتر شهرداری‌های ایران حتی در تأمین هزینه‌های حقوق و دستمزد کارمندان خود نیز با مشکلات جدی روبرو شده‌اند، ضمن اینکه بدهی‌های شهرداری‌ها به پیمانکاران، شرکت‌های بیمه، اداره مالیات و مسکوت و نیمه تمام ماندن بسیاری از پروژه‌های عمرانی نیز بیانگر به دست نیامدن درآمد مناسب شهرداری‌ها می‌باشد.

پژوهش‌های انجام شده در زمینهٔ نظام درآمدی و تأمین مالی شهرداری‌ها، تنها به بخشی از پتانسیل‌های درآمدزایی شهرداری‌ها به خصوص مالیات و عوارض پرداخته‌اند. در این پژوهش تلاش شده تا مدل بهینه برای رسیدن به درآمد پایدار به منظور استفاده در پروژه‌های عمرانی شهری ارائه شود.

با توجه به اهمیت شهر کرج به دلیل نزدیکی به تهران و پروژه‌های عمرانی شهری ناتمام که به دلیل عدم تأمین منابع مالی مناسب در مراحل ساخت و بهره‌برداری با مشکلاتی مواجه هستند با توجه به آنچه گفته شد به دنبال ارائهٔ یک مدل برای بهینه‌سازی درآمدهای پایدار شهرداری می‌باشیم، که با توجه به مزایای الگوریتم ژنتیک از جمله موازی بودن بطوریکه برای حل مساله چندین نقطه شروع وجود دارد و در یک لحظه می‌تواند فضای مساله را از چند جهت مختلف جستجو کند. این مساله کارآیی الگوریتم ژنتیک در حل مسائل غیرخطی با فضای بزرگ را افزایش می‌دهد. همچنین می‌توان به جستجوی سراسری خوب، قابلیت پیاده‌سازی آسان، توانایی بهینه‌سازی با متغیرهای گسسته و پیوسته و حل مسائل بهینه‌سازی ترکیبی غیرخطی تحت قیود غیرخطی از نوع برابری و نابرابری را نام برد، این روش برای ارائه مدل بهینه انتخاب شده است.

۲- ادبیات پژوهش

توسعه پایدار: «کمیسیون برانت لند^۱» توسعه پایدار را چنین تعریف می‌نماید: توسعه پایدار توسعه‌ای است که بتواند نیازهای نسل حاضر را بدون تخریب و یا آسیب رساندن به تأمین نیازها و خواسته‌های نسل آینده تأمین نماید. به عبارت دیگر توسعه‌ای مورد نظر است که به همراه برآورده ساختن نیازهای نسل کنونی با منافع نسل‌های آینده سازگار و هماهنگ باشد. این تفکر در تعیین اهداف توسعه و اتخاذ سیاست‌های اقتصادی- اجتماعی تأثیر تعیین کننده‌ای دارد. [۳]

¹ Brundtland Commission (WCED 1987)

- از مهم ترین راهبردهای کلان این نظریه می توان به موارد زیر اشاره کرد:
 الف) استفاده بهینه از منابع طبیعی و افزایش کارایی بهره برداری از آنها.
 ب) بازیافت ضایعات تولیدی و کاهش آلاینده ها.
 ج) حفظ تقدم در تولید نیازهای اولیه انسانی و جوامع محلی.
 د) تضمین برقراری عدالت بین نسلی [۴]

اما شرایط توسعه پایدار شهری را می توان در چهارچوب تدوین شده توسط کمیسیون جهانی شهرنشینی در قرن بیست و یکم که در کنفرانس بین المللی برلین در ژوئیه ۲۰۰۰ ارائه شد، توجیه نماییم. بر مبنای چهارچوب فوق، شهری دارای توسعه پایدار است که حداقل موارد زیر در آن وجود داشته باشد:

الف) دارای اقتصاد شهری پایدار باشد.

ب) جامعه شهری پایدار باشد یعنی از همبستگی و یکپارچگی اقتصادی برخوردار باشد.

ج) دارای سرپناه شهری پایدار باشد بدین مفهوم که برای مردم شهر خانه سازی شایسته در استطاعت همه وجود داشته باشد

د) از محیط زیست شهری پایدار با حفظ اکوسیستم های با ثبات برخوردار باشد. [۳]

درآمد پایدار: بر مبنای تعریف «هیکس^۲»، «درآمد پایدار^۳»، عبارتست از: حداکثر درآمد قابل دسترسی در یک دوره زمانی با تضمین ایجاد همان سطح درآمد در دوره آینده در شرایطی که نظام اقتصادی با محدودیت های منابع، نیروی کار، سرمایه های تولیدی توسط بشر و سرمایه های طبیعی مواجه است. به عبارت دیگر درآمدهای شهرداری ها در صورتی پایدار تلقی خواهند شد که حداقل از دو خصیصه «تداوم پذیری و حفظ کیفیت محیط زیست و فضای شهری» برخوردار باشند. [۵]

درآمد ناپایدار: درآمدهای ناپایدار، درآمدهایی هستند که به طور مقطعی و بر اساس فعالیت های خاص، نصیب شهرداری می شوند که با حذف آن فعالیت، این درآمد مکتسبه نیز حذف خواهد شد. حتی ممکن است عواید حاصل از این درآمد، بسیار بالا باشد. درآمد ناشی از عوارض مازاد تراکم و درآمد ناشی از تخلفات ساختمانی، عوارض اسناد رسمی، عوارض بر پروانه های ساختمانی، عوارض بر زمین های بایر، عوارض فروش کارخانه ها و غیره، درآمدهای غیرمستمر یا ناپایدار هستند. [۵]

طبق ماده دوم طرح جامع درآمدهای پایدار شهرداری تهران، درآمدهای پایدار که در حال حاضر بخش اندکی از کل منابع درآمدی شهرداری ها را تشکیل می دهد باید از خصایص زیر برخوردار باشند [۶]:

جدول ۱: معیارهای یک سیستم پایدار تأمین درآمد شهرداری [۶]

معیارهای اصلی	تعریف	زیرمعیارها
تداوم پذیری	یعنی ارقام درآمدی در طول زمان مستمر بوده و تحت تأثیر شوک بازار قرار نگیرد	- مستمر و همیشگی بودن - عدم وابستگی به نوسانات بازار و تحریم های اقتصادی
مطلوبیت	کسب درآمد موجب ارتقاء رویکرد عدالت محوری شده و به ساختارهای زیست محیطی، کالبدی، اجتماعی و اقتصادی شهر آسیب نزنند	- عدم تخریب محیط زیست - عدم آسیب رسانی به سیما و منظر شهری - عدم تخریب ساختارهای اقتصادی شهر - عدم آسیب رسانی به کیفیت زندگی شهروندان در طولانی مدت - برخورداری تمام شهروندان از منابع و ثروتهای عمومی شهر - سهم بری از خدمات شهر بر اساس میزان مشارکت در پرداخت عوارض
انعطاف پذیری	پایه درآمدی در طی زمان بزرگ شده و همپا با گسترش مخارج افزایش یابد	- اشتغال زائی و کارآفرینی - افزایش توان تولیدی جامعه در طولانی مدت - ایجاد رقابت در بخش خصوصی برای سرمایه گذاری - نوآوری در ارائه طرح اقتصادی

² Hicks

³ Sustainable Income

۲-۱- منابع درآمدی شهرداری‌ها در قانون

ماده ۲۹ آیین نامه مالی شهرداری‌ها درآمدی‌ها درآمدهای شهرداری‌ها را به شش طبقه به شرح زیر تقسیم می‌کند:

(الف) درآمدهای ناشی از عوارض عمومی (شامل عوارض نوسازی و عوارض پسماند)

(ب) درآمدهای ناشی از عوارض اجتماعی (شامل فروش تراکم و ...)

(ج) بهاء خدمات و درآمدهای مؤسسات انتفاعی شهرداری (شامل بلیت اتوبوس و ...)

(د) درآمدهای حاصله از وجوه و اموال شهرداری

(ه) کمک‌های اعطایی دولت و سازمانهای دولتی

(و) اعانات و کمک‌های اهدایی اشخاص و سازمانهای خصوصی و اموال و دارایی‌هایی که به طور اتفاقی یا به موجب قانون به

شهرداری تعلق می‌گیرد.

۲-۲- مقایسه منابع درآمدی شهرداری‌ها در ایران و سایر کشورها

در جدول ۲ مقایسه منابع درآمدی در چهار کشور توسعه یافته نشان داده شده است. در کشور انگلیس سهم عوارض شهرداری نسبت به سه کشور دیگر، بسیار کمتر و حدود ۱۶ درصد بوده، در حالی که در کشور نیوزلند حدود ۵۴ درصد درآمدهای شهرداری از محل عوارض عمومی تأمین شده است. سهم پرداخت‌های انتقالی دولت مرکزی نیز از درآمدهای شهرداری در این چهار کشور بین ۱۱ تا ۴۶ درصد متغیر است. در کشورهای حوزه اقیانوسیه (نیوزلند و استرالیا) سهم کمک‌های دولتی به مراتب کمتر بوده است.

جدول ۲: مقایسه منابع درآمدی شهرداری در چهار کشور توسعه یافته در سال ۲۰۰۵ (برحسب درصد) [۷]

درآمد کشور	عوارض شهرداری	درآمد سرمایه‌گذاری	فروش کالاها و خدمات	پرداخت‌های انتقالی دولت مرکزی	مزادهای تجاری	هزینه‌های کاربری	نرخ‌های تجاری توزیع مجدد	سایر
استرالیا	۳۸	-	-	۱۳	۳۲	-	-	۱۵
کانادا	۴۱	۳	۱۵	۴۱	-	-	-	-
نیوزلند	۵۴	۷	۱۹	۱۱	-	۹	-	-
انگلیس	۱۶	-	-	۴۶	-	۱۲	۱۶	-

در جدول ۳ عدم تناسب بودجه شهرداری‌ها در ایران با شهرهای مدرن، در حال توسعه و موفق نشان داده شده است.

جدول ۳: سهم منابع مالی مختلف در بودجه اداره شهرهای ایران و جهان (درصد برآوردی از کل بودجه سالانه) [۸]

منابع مالی یا فاکتورهای درآمدی	شهرداری‌های کشور (از جمله تهران و سایر کلان‌شهرها)	کلان‌شهرهای پیشرفته جهان	کلان‌شهرهای در حال توسعه	۹ شهر موفق جهان
عوارض نوسازی (شارژ شهری)	۲	۳۲	۱۷	در برلین، پاریس، بارسلون، استکهلم، سنئول، اتاوا، سیدنی، تایپه و آنتالیا به طور متوسط ۲۱ درصد بودجه
عوارض ساخت و ساز (فروش تراکم و ...)	۵۱	۱	۰/۵	اداره شهر از مالیات بر املاک، جذب سرمایه‌گذار و فروش خدمات. نزدیک به ۱۶ درصد توسط کمک‌های دولتی و مابقی با مالیات‌های محلی و ملی تأمین می‌شود.
عوارض محلی	۴	۱۱	۱۹	
منابع عمومی دولت	۱	۱۲	۱۷	
بهای خدمات شهرداری (هزینه استفاده از امکانات شهری)	۱	۸	۱۵	
سرمایه‌گذاری بخش خصوصی	۰/۶	۸	۵	
فروش اموال شهرداری	۳۰	۱۲	۱۶	

نکته قابل توجهی که از بررسی منابع درآمدی شهرداری‌ها در کشورهای توسعه یافته به دست می‌آید این است که بر خلاف رویه رایج در کشور ما، شهرداری‌ها برای تأمین مخارج خود، هم باید از منابع مالی داخلی و هم منابع مالی دولت بهره‌مند شوند، ولی با بزرگ‌تر شدن اندازه شهر، سهم کمک‌های دولتی می‌تواند کاهش یابد. [۹]

۳- پیشینه پژوهش

از مهم‌ترین فواید بررسی پیشینه پژوهش می‌توان به شناخت بهتر مفاهیم کلیدی مسئله پژوهش و در نتیجه، کمک به بیان روشن‌تر و دقیق‌تر مسئله و تفاوت آن با دیگر مسائل و نیز رابطه این مسئله با مسائل پژوهش‌های دیگر، شناخت کمبودهای پژوهشی و اجتناب از کارهای تکراری، یافتن روشها و ابزارهای دقیق‌تر و شیوه‌های ابتکاری و فراهم شدن تکیه‌گاه محکم برای استدلال منطقی و شناخت منابع معتبر قابل استناد و استفاده در تحقیق حاضر اشاره کرد. در ادامه به مطالعات انجام شده در این زمینه می‌پردازیم که نتایج حاصله به شرح جدول ۴ می‌باشد.

۳-۱- پژوهش‌های داخلی

کلایی و زیاری (۱۳۹۷) با «بررسی و تبیین منابع مالی شهرداریها و ارائه راهکار جهت پایداری این منابع در شهرداری شیراز» به این نتیجه رسیدند که در سالها و دوره‌های مختلف، درآمدهای پایدار دارای روندی نزولی و درآمدهای ناپایدار دارای افزایش چشمگیری بوده‌اند. بیشترین سهم را در درآمدهای ناشی از عوارض عمومی، عوارض بر ساختمان‌ها، تغییر کاربری و جریمه‌های کمیسیون ماده ۱۰۰ و فروش تراکم بوده که منبع درآمدی ناپایدار است. در پایان پژوهش خود پیشنهادات کاربردی را جهت درآمدهای پایدار ارائه نموده‌اند. [۱۰]

وصالی آذرشربانی (۱۳۹۶) منابع درآمدی پایدار در شهرهای مختلف دنیا را بررسی نموده و منابع درآمدی شهرداری‌ها در ایران و جهان را با یکدیگر مقایسه کرده است. بنابر نتایج این تحقیق، پایدارترین نوع درآمد برای شهرداری‌ها که قابلیت اجرایی نیز دارد دریافت سهم مناسبی از مالیات‌های دولت چه در قالب مالیات بر ارزش افزوده و چه به صورت انتقال درصدی از مالیات‌های ملی به عنوان سهم شهرداری می‌باشد. [۱۱]

در پژوهشی که توسط قلی زاده و امینی راد (۱۳۹۶) انجام شده، ابتدا ساختار درآمدی و هزینه‌ای شهرداری تهران با چند شهرداری منتخب مقایسه و سپس با استفاده از داده‌های بودجه‌ای شهرداری تهران طی دوره ۱۳۸۰-۱۳۹۴ و الگوی مارکویتز، اقدام به برآورد سهم هر یک از کدهای درآمدی بر اساس حداقل کردن ریسک، حداکثر بازدهی انتظاری و معیار شارپ در پورتفوی درآمدی شهرداری تهران شده است. نتایج نشان دادند که ساختار درآمد شهرداری تهران مناسب نمی‌باشد و با وزن‌های برآوردی بر اساس معیارهای حداکثرسازی بازده انتظاری، حداقل سازی ریسک و معیار شارپ، تفاوت اساسی دارد. [۷]

شعوری و نوعهدی (۱۳۹۷) «راههای تامین درآمدهای پایدار برای شهرداری‌ها در ایران» را بررسی نمودند و در این خصوص ۱۲ راهکار ارائه دادند [۱۲].

موسوی حسنی و همکاران (۱۳۹۷) پژوهشی با هدف چگونگی تامین منابع درآمدی و اقتصادی به منظور توسعه پایدار با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی در شهرداری تهران انجام دادند، در این پژوهش پس از ارائه علل عدم توانایی شهرداری‌ها در عرض خدمات عمومی شهری، به مفاهیم توسعه پایدار شهری و درآمدهای پایدار پرداخته و سپس منابع درآمدی شهرداری‌ها از نقطه نظر پایداری مورد بررسی قرار گرفته‌اند. در پایان با تحلیلی اطلاعات راهبردهایی از جمله کنترل و بررسی درآمد حاصل از اجرای مالیات بر ارزش زمین، اختصاص بخشی از وجوه حاصل از اخذ جرائم راهنمایی و رانندگی به شهرداری‌ها، اختصاص درصدی از درآمد ادارات خدمات رسان به شهرداری‌ها و بازیافت زباله (طلای کثیف) برای تامین منابع مالی ارائه شده است. [۱۳]

مسگری و همکاران (۱۳۹۷) با بررسی عوامل موثر بر درآمد شهرداری‌ها به ارائه راهبردهای مناسب به منظور ایجاد درآمد پایدار پرداخته‌اند که نتیجه تحقیق به روش فازی نشان می‌دهد که منابع درآمدی عوارض گاز، تلفن، برق و آب بهای مشترکین، مالیات بر ارزش

افزوده، عوارض بر تولید یا فروش محصولات تولیدی، سهم شهرداری از عوارض وصولی متمرکز، عوارض گذرنامه، عوارض جرائم رانندگی، عوارض ثبت نام آزمایش رانندگی، عوارض بر قراردادهای نسبت به منابع درآمدی دیگر پایدارتر هستند. [۱۴]

عبدی و همکاران (۲۰۱۷) به این نتیجه رسیدند که شهرداری باید تلاش کند تا وابستگی خود را به درآمد ناپایدار کاهش دهد. کاهش هزینه‌ها از طریق اجرای طرح‌های جامع کم هزینه می‌تواند شهرداری‌ها را قادر به جلوگیری از اتلاف منابع مالی و بهبود توسعه پایدار شهری کند. در غیر این صورت، شهرداری با چالش‌های فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی در مدیریت شهری مواجه خواهد شد. بنابراین، باید روش‌های جدیدی را در تهیه منابع مالی و درآمدهای پایدار تعریف نمود و از تجارب شهرداری‌های ایران و یا کشورهای خارجی استفاده کرد. [۱۵]

بر اساس پژوهش بغدادی (۱۳۹۷) با هدف ارائه الگوی بهینه جهت درآمدهای پایدار شهرداری کرج، با استفاده از روش FOWA گزینه مالیات انتقالی از دولت به شهرداری، از بالاترین اولویت در ارزیابی تأمین منابع مالی شهرداری برای درآمدهای پایدار جهت پروژه‌های عمرانی برخوردار است. [۶]

راغب و شهری (۱۳۹۹) در پژوهش خود به این نتیجه رسیده‌اند که علت روی آوردن به منابع درآمدی پایدار این می‌باشد که هزینه‌های شهری پایدار، اما درآمدهای شهرداری ناپایدار می‌باشد، از این رو کسب درآمد از منابع پایدار در طول زمان موجب تقویت شهرداری‌ها و فعال‌تر شدن نقش آنها در مدیریت امور شهری می‌شود و سبب می‌گردد پاسخ‌گویی مناسبی به نیازهای شهروندان در محیط شهری داشته باشند. [۱۶]

موسوی و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی تحت عنوان تحلیل منابع تأمین درآمد پایدار در راستای توسعه شهری (مطالعه موردی: شهر تهران) به ارزیابی منابع مالی پایدار و بررسی عوامل ایجاد ناپایداری درآمد شهرداری تهران پرداخته‌اند، با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی و توسط آزمون t تک نمونه‌ای به این نتیجه رسیدند که بیشترین میانگین متعلق به درآمد حاصل از توسعه و عمران شهری و کمترین میانگین نیز به مولفه درآمدهای حاصل از دریافت بهای خدمات ارائه شده به شهروندان تعلق دارد. [۱۷]

آرام و شهسواری (۲۰۲۲) در پژوهش خود برای دستیابی به اصول و معیارهای تأثیرگذار تأمین منابع درآمدی پایدار برای شهرداری شهر تهران پس از بررسی ادبیات نظری و مصاحبه‌های اکتشافی ۱۱ مؤلفه اصلی شاخص‌های تأمین مالی پایدار را شناسایی کردند و به این نتیجه رسیدند که پایدارترین نوع درآمد برای شهر تهران دریافت سهم مناسبی از مالیات‌های دولت چه در قالب مالیات بر ارزش افزوده و چه به صورت انتقال درصدی از مالیات‌های ملی به عنوان سهم شهرداری می‌باشد. [۱۸]

۲-۳- پژوهش‌های خارجی

بوواسون و همکاران (۲۰۱۲) با استفاده از تئوری پورتفوی مدرن مارکوویتز به بررسی عملکرد آن در تصمیمات بودجه بندی مالی و سرمایه شهرداری پرداختند و در نتیجه مزیت‌هایی برای این روش در مقایسه با رویکرد سنتی تعیین نمودند از جمله به حداکثر رساندن ارزش اجتماعی با منابع داده شده، دستیابی به تخصیص بودجه بهینه و تصویب سریعتر بودجه برای پروژه‌های مهم تر. همچنین این پژوهش پیشنهاد می‌کند که بهتر از مجموعه درآمدهای شهرداری به صورت یک سبد درآمدی ارزیابی شوند تا اطمینان حاصل شود که رفاه کلی برای جامعه به حداکثر رسیده است. چنین فرآیندی تصمیم‌گیرندگان را قادر می‌سازد تا دورنمای درآمدزایی را ببینند و تصمیم‌گیری منطقی در مورد بودجه بندی داشته باشند تا بهتر بتوانند به ساکنان محلی خدمت کنند. [۱۹]

کالداس و همکاران (۲۰۱۸) با ارزیابی تأثیرات صندوق‌های سرمایه‌گذاری اروپا در دولت محلی پرتغال نشان دادند که این صندوق‌های سرمایه‌گذاری باید رشد اقتصادی و اجتماعی را بدون در نظر گرفتن اندازه شورا یا منطقه در سطح محلی ادامه دهند، زیرا از این استراتژی تعدیل ساختاری اقتصادی و اجتماعی، توسعه جریان می‌یابد. [۲۰]

آنخبیار و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهش خود با موضوع کاربرد مدل مارکویتز در بودجه دولت مغولستان، مدل مارکویتز را بر روی داده‌های اقتصادی مغولستان پیاده سازی کردند تا ساختار بهینه درآمد دولت را که شامل ۷ مؤلفه است، تعریف نمایند و با استفاده از این مدل و نرم افزار متلب، مقادیر بهینه کدهای درآمندی بودجه دولت را پیشنهاد داده‌اند. [۲۱]

بهارادواج و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهش خود امکان ایجاد درآمد برای تأمین مالی خدمات پسماندهای شهری را بررسی کردند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که بازیافت مواد پلاستیکی می‌تواند برای شهرداری یک منبع درآمدی پایدار باشد، همچنین افزایش مالیات بر مواد پلاستیکی وارداتی نیز می‌تواند انگیزه بازیافت زباله‌های پلاستیکی و استفاده مجدد از آنها باشد. [۲۲]

رابینسون و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهش خود با موضوع تأمین مالی توسعه شهری، سه مدل کسب و کار: ژوهانسبورگ، شانگهای و لندن، با استفاده از یک رویکرد مقایسه‌ای پیامدهای مدل‌های مختلف کسب و کار و درآمدهای پایدار را برای پروژه‌های توسعه پایدار شهرهای بزرگ بررسی کرده‌اند. [۲۳]

جدول ۴: خلاصه تحقیقات گذشته.

پژوهشگر	عنوان مقاله	روش تحقیق	اهداف و نتایج
کلایی و زیاری (۱۳۹۷)	بررسی و تبیین منابع مالی شهرداری ها و ارائه راهکار برای پایداری این منابع (مطالعه موردی: شهرداری شیراز)	روش تحقیق به صورت توصیفی و تحلیلی	بیشترین سهم را در درآمدهای ناشی از عوارض عمومی، عوارض بر ساختمان‌ها، تغییر کاربری و جریمه‌های کمیسیون ماده ۱۰۰ و فروش تراکم بوده که منبع درآمدی ناپایدار است
وصالی آذرشیرینی (۱۳۹۶)	بررسی تطبیقی منابع درآمدی شهرداری‌های ایران و جهان.	روش تحقیق به صورت توصیفی و تحلیلی	بنابر نتایج این تحقیق، پایدارترین نوع درآمد برای شهرداری‌ها که قابلیت اجرایی نیز دارد دریافت سهم مناسبی از مالیات‌های دولت چه در قالب مالیات بر ارزش افزوده و چه به صورت انتقال درصدی از مالیات‌های ملی به عنوان سهم شهرداری می‌باشد.
قلی زاده و امینی راد (۱۳۹۶)	تعیین ساختار بهینه درآمد شهرداری تهران بر اساس ریسک و بازده.	الگوی مارکویتز	نتایج نشان دادند که ساختار درآمد شهرداری تهران مناسب نمی‌باشد
شعوری و نوعهدی (۱۳۹۷)	منابع درآمد پایدار برای شهرداری ها، جغرافیا و روابط انسانی	روش تحقیق به صورت توصیفی و تحلیلی	در این خصوص ۱۲ راهکار ارائه دادند
موسوی حسنی (۱۳۹۷)	نحوه تامین درآمد و منابع اقتصادی برای توسعه پایدار (مطالعه موردی: شهرداری تهران)	روش تحقیق به صورت توصیفی و تحلیلی	نتایج نشان داد سهم شهرداری باید درآمد حاصل از اجرای مالیات بر ارزش زمین، اختصاص بخشی از وجوه حاصل از اخذ جرائم راهنمایی و رانندگی باشد
مسگری (۱۳۹۷)	بررسی عوامل مؤثر بر درآمد شهرداری ها و ارائه راهکارهای مناسب برای درآمد پایدار.	روش فازی	نتیجه نشان می‌دهد که منابع درآمدی عوارض آب ، گاز، تلفن، برق ، مالیات بر ارزش افزوده، سهم شهرداری از عوارض وصولی متمرکز، عوارض گذرنامه، عوارض جرائم رانندگی، عوارض ثبت نام آزمایش رانندگی، عوارض بر قراردادهای نسبت به منابع درآمدی دیگر پایدارتر هستند
عبدی (۲۰۱۷)	مدیریت درآمد و هزینه های ثابت در شهرداری ها: دو عامل اساسی در توسعه پایدار	روش تحقیق به صورت توصیفی و تحلیلی	اجرای طرح های جامع کم هزینه می تواند شهرداری ها را قادر به جلوگیری از اتلاف منابع مالی و بهبود توسعه پایدار شهری کند
بغدادی (۱۳۹۷)	الگوی ریسک گریزی و ریسک گریزی عوامل مؤثر بر درآمد پایدار شهرداری برای مدیریت بهینه پروژه های عمرانی (مطالعه موردی: شهرداری کرج)	روش FOWA	گزینه مالیات انتقالی از دولت به شهرداری، از بالاترین اولویت در ارزیابی تأمین منابع مالی شهرداری برای درآمدهای پایدار جهت پروژه‌های عمرانی برخوردار است

ادامه جدول ۴: خلاصه تحقیقات گذشته.

در پژوهش خود به این نتیجه رسیده‌اند که علت روی آوردن به منابع درآمدی پایدار این می‌باشد که هزینه‌های شهری پایدار، اما درآمدهای شهرداری ناپایدار می‌باشد	روش تحقیق به صورت توصیفی و تحلیلی	کمبود منابع مالی در شهرداری ها و جایگزینی درآمدهای پایدار	راغب و شهری (۱۳۹۹)
بیشترین میانگین متعلق به درآمد حاصل از توسعه و عمران شهری و کمترین میانگین نیز به مولفه درآمدهای حاصل از دریافت بهای خدمات ارائه شده به شهروندان تعلق دارد	روش توصیفی-تحلیلی و توسط تک نمونه‌ای t آزمون	تحلیل منابع درآمد پایدار برای توسعه شهری (مطالعه موردی: شهر تهران)	موسوی (۲۰۲۰)
به این نتیجه رسیدند که پایدارترین نوع درآمد برای شهر تهران دریافت سهم مناسبی از مالیاتهای دولت چه در قالب مالیات بر ارزش افزوده و چه به صورت انتقال درصدی از مالیات‌های ملی است	ادبیات نظری و مصاحبه‌های اکتشافی	تحلیل راهبردهای تامین منابع درآمدی پایدار در کلان شهر تهران	آرام و شهسواری (۲۰۲۲)
این پژوهش پیشنهاد می‌کند که بهتر از مجموعه درآمدهای شهرداری به صورت یک سبد درآمدی ارزیابی شوند تا اطمینان حاصل شود که رفاه کلی برای جامعه به حداکثر رسیده است.	تئوری پورتفوی مدرن مارکوویتز	Applying Modern Portfolio Theory to Municipal Financial and Capital Budgeting Decisions, Public and Municipal Finance,	بوواسون و همکاران (۲۰۱۲)
صندوق‌های سرمایه‌گذاری باید رشد اقتصادی و اجتماعی را بدون در نظر گرفتن اندازه شورا یا منطقه در سطح محلی ادامه دهند	روش شناسی مورد استفاده در مطالعه حاضر از فریرا و مارکز	Municipal Sustainability Influence by European Union Investment Programs on the Portuguese Local Government	کالداس و همکاران (۲۰۱۸)
مقادیر بهینه کدهای درآمدی بودجه دولت را پیشنهاد داده‌اند	مدل مارکوویتز	Application of Markowitz Model to Mongolian Government Budget	آنخبايار و همکاران (۲۰۱۹)
نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که بازافت مواد پلاستیکی می‌تواند برای شهرداری یک منبع درآمدی پایدار باشد	روش توصیفی-تحلیلی پرسشنامه ای	Sustainable financing for municipal solid waste management in Nepal	بهارادواج و همکاران (۲۰۲۰)
مدل‌های مختلف کسب‌وکار نتایج متفاوتی داشتند که توسط مسیرهای نظارتی متمایز شکل می‌گرفت و امکان مقایسه بافت‌های شهری متنوع را فراهم می‌کرد.	رویکرد مقایسه‌ای پیامدهای مدل‌های	Financing urban development, three business models	رابینسون و همکاران (۲۰۲۱)

۴- روش شناسی پژوهش

برای گردآوری اطلاعات آن بخش از داده های تحقیق که مربوط به مبانی نظری تحقیق می باشد از مقالات و مجلات تخصصی فارسی و لاتین استفاده شده است. برای بخش دیگر پژوهش یعنی داده ها و اطلاعات مورد نیاز برای طراحی و آزمون مدل مورد نظر نیز از آمارنامه های شهرداری کرج بین سالهای ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۸ استخراج شده است. لذا ابتدا درآمدهای شهرداری کرج در سالهای مذکور مورد بررسی قرار گرفته است و توصیفی از وضعیت درآمدهای شهرداری کرج در طی ۱۱ سال ارائه شده است. سپس به منظور تعیین مدل بهینه درآمدهای شهرداری کرج از الگوی سبد دارایی های مارکوویتز (۱۹۵۲) و الگوریتم ژنتیک استفاده شده است.

روش تحقیق در این پژوهش به ترتیب مراحل ذیل می‌باشد:

الف- جمع آوری آمار درآمدهای شهرداری کرج بین سالهای ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۸

ب- بررسی منابع درآمدی شهرداری کرج

ج- استفاده از الگوی سبد دارایی های مارکوویتز و الگوریتم ژنتیک جهت دستیابی به مدل بهینه درآمدهای شهرداری

۴-۱- الگوریتم ژنتیک

الگوریتم ژنتیک (GA)، یک تکنیک تصادفی جهت دهی شده است که اولین بار جان هلند آن را معرفی کرد. الگوریتم‌های ژنتیک از روند تکامل تدریجی داروین نشأت گرفته اند. طبق نظریه تکامل تدریجی داروین، تنها افراد با ژن‌های مرغوب می‌توانند زنده بمانند و فرزند جدید تولید کنند و افراد با ژن‌های نامرغوب حذف خواهند شد. GA این رفتار را با نگهداری جمعیتی از جواب‌ها با یک مقدار ارزیابی برای هر جواب شبیه سازی می‌کند. هر جواب با یک کروموزوم شامل چندین ژن متناظر می‌شود. ابتدا یک جمعیت اولیه از جواب‌ها (معمولاً به صورت تصادفی) تولید شده و GA وارد چرخه اصلی الگوریتم می‌شود، به وسیله برخی تکنیک‌های انتخاب، تعدادی از جواب‌ها از بین جمعیت قبلی به عنوان والد انتخاب می‌شوند. با اعمال عملگرهای تولد روی این جواب‌ها، جمعیت فرزندان تولید می‌شود. سپس بر اساس برخی تکنیک‌های انتخاب، جمعیت جدید از بین جمعیت فرزندان و جمعیت والدین انتخاب می‌شود. این چرخه تا زمانی که شرت توقف (فرضاً تعداد تکرارها) برآورده شود، ادامه می‌یابد.

۴-۲- الگوی مارکویتز

سرمایه گذاران از روش‌های مختلفی برای حداقل سازی ریسک همزمان با بهینه سازی بازدهی استفاده می‌کنند. در میان روش‌های مختلفی که به منظور بهینه سازی ریسک و بازدهی وجود دارد، الگوی مارکویتز کاربرد دارد که هری مارکویتز^۴ در سال ۱۹۵۲ معرفی کرد. الگوی مارکویتز تلاش می‌کند با اختصاص وزن‌های صحیح به دارایی‌های مختلف، بازده مورد نظر برای سطح مشخصی از ریسک را حداکثر کند یا ریسک را برای سطح معینی از بازده مورد انتظار، حداقل کند. این مدل فرض می‌کند که سرمایه گذاران، عقلایی هستند و بازارها کارایی دارند و انحراف معیار بازدهی به عنوان شاخص ریسک، در نظر گرفته شده است. با ترکیب دارایی‌های مختلف در یک سبد (پورتفولیو) که بازدهی آنها به طور کامل رابطه مثبتی ندارند. تئوری پیشرفته پورتفولیو، به دنبال کاهش واریانس کل بازدهی پورتفولیو است. مارکویتز در مسأله انتخاب پورتفوی استاندارد خود فرض می‌کند که همه سرمایه گذاران، انتخاب‌های خود را بر اساس دو معیار بازدهی و ریسک انجام می‌دهند. مهم‌ترین کار مارکویتز در نظر گرفتن انحراف معیار بازدهی سبد به عنوان معیاری برای سنجش ریسک سبد بود. او فرض کرد که هر سرمایه گذار در هر سطح ریسکی، خواهان بیشترین بازده است. در سبدهای کارا برای به دست آوردن بازدهی بیشتر باید ریسک بیشتری متحمل شد، بنابراین سرمایه گذاران با یک رابطه جایگزینی بین ریسک و بازده، مواجه هستند. رابطه بین ریسک و بازده با یک منحنی به نام مرز کارا نشان داده می‌شود. [۷]

با به کار گیری الگوی مارکویتز، اگر کل درآمد شهرداری به عنوان یک سبد درآمدی متشکل از منابع مختلف درآمدی (با بازدهی و ریسک متفاوت) در نظر گرفته شود، می‌توان با حداقل کردن واریانس سبد یا حداکثر کردن بازدهی، وزن بهینه هر یک از اقلام درآمد را در سبد شهرداری محاسبه کرد.

۴-۳- بهینه سازی سبد درآمدی شهرداری

بر اساس روش مارکویتز اگر شهرداری کرج امکان کسب درآمد از N روش را داشته باشد، که r_{it} و $\sigma_{i,t}^2$ به ترتیب بازدهی و واریانس گزینه‌های مختلف کسب درآمد باشد و $\rho_{ij,t}$ ضریب همبستگی بین i امین و j امین روش کسب درآمد باشد، بازدهی مورد انتظار و واریانس سبد درآمدی را می‌توان به صورت زیر تعریف نمود:

$$r_{income_{p,t}} = \sum_{i=1}^N r_{income_{i,t}} w_{i,t} \quad (1)$$

$$\sigma_{p,t}^2 = \sum_{i=1}^N w_{i,t}^2 \sigma_{i,t}^2 + \sum_{i \neq j} 2w_{i,t} w_{j,t} \sigma_{i,t} \sigma_{j,t} \rho_{ij,t} \quad (2)$$

⁴ Harry Markowitz

که $rincome_{it}$ و $\sigma_{i,t}^2$ به ترتیب بازدهی و واریانس منابع مختلف کسب درآمد شهرداری، $\rho_{ij,t}$ ضریب همبستگی بین i امین و j امین روش کسب درآمد، W وزن هر منبع در کل درآمدهای شهرداری است. در رابطه (۱) منظور از $rincome_{it}$ ، بازدهی و رشد درآمدهای شهرداری بوده که بر اساس تغییرات نسبی هر منبع درآمدی طی سال‌های مختلف محاسبه می‌شود. از نظر ریاضی، بازدهی درآمدهای شهرداری این گونه محاسبه می‌شود:

$$rincome_{it} = \frac{income_{it} - income_{i,t-1}}{income_{i,t-1}} \quad (۳)$$

منظور از $income_{it}$ ، درآمد حاصل از هر منبع درآمدی شهرداری در دوره t است. بر اساس رابطه (۴) رابط پایه‌های مختلف درآمدی شامل: عوارض عمومی، اجتماعی و... محاسبه می‌شود. برای محاسبه واریانس بازدهی هر پایه درآمدی از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$\sigma_{it}^2 = \frac{\sum_{t=1}^T (rincome_{it} - \overline{rincome_{it}})^2}{N} \quad (۴)$$

که در آن $\overline{rincome_{it}}$ ، متوسط رشد منابع مختلف درآمدی شهرداری کرج است.

۴-۴- اطلاعات درآمدهای شهرداری کرج

خلاصه درآمدهای شهرداری کرج از سال ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۸ در جدول ۵ به صورت درصدی از جمع کل نشان داده شده است. در ادامه کدهای درآمدی شهرداری کرج به شرح جدول ۶ می‌باشد.

جدول ۵: خلاصه درآمدهای شهرداری کرج در سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۸ به درصد

سال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷		
	درآمدهای ناشی از عوارض عمومی درآمدهای مستمر	عوارض اجتماعی	درآمدهای ناشی از عوارض اجتماعی	بهای خدمات و درآمدهای موسسات انتفاعی شهرداری	درآمدهای حاصله از وجوه و اموال شهرداری	کمک‌های اعطایی دولت و سازمان‌های دولتی	اعانات و هدایا و دارایی‌ها	سایر منابع تأمین اعتبار	جمع کل (ریال)
۱۳۹۸	۳۴/۲۰	۱/۳۵	۶/۱۱	-/۸۷	۰۰/۰۰	۴۲/۴۷	۱۵/۰۰	۱۹,۴۲۳,۳۱۸,۷۰۰,۰۴۳	
۱۳۹۷	۴۶/۸۸	-/۱۵	۸/۹۱	-/۹۴	۰۰/۰۰	۳۸/۳۳	۴/۷۹	۱۲,۶۶۰,۰۷۱,۰۹۴,۱۱۹	
۱۳۹۶	۴۲/۹۵	۲/۷۴	۹/۰۱	۱/۴۸	۰۰/۰۰	۳۹/۲۵	۴/۵۶	۹,۷۳۰,۵۴۶,۰۳۹,۷۷۸	
۱۳۹۵	۳۲/۵۲	۳/۸۰	۷/۹۴	۱/۱۸	۰۰/۰۰	۴۶/۵۸	۷/۹۹	۱۳,۲۰۵,۸۱۵,۹۷۰,۱۴۷	
۱۳۹۴	۲۹/۴۷	۳/۱۸	۵/۸۴	۲/۰۳	۰۰/۰۰	۵۱/۲۲	۸/۲۷	۱۱,۹۹۴,۶۲۵,۷۳۰,۱۳۰	
۱۳۹۳	۴۱/۰۷	۳/۸۱	۵/۷۵	۲/۲۱	۰/۷	۴۰/۱۰	۶/۳۶	۹,۸۱۲,۶۶۱,۹۸۱,۶۲۱	
۱۳۹۲	۵۰/۴۶	۲/۹۰	۵/۸۰	۲/۰۵	-/۸۶	۳۴/۰۱	۳/۹۳	۶,۷۸۴,۸۴۴,۵۲۳,۸۴۲	
۱۳۹۱	۴۴/۱۶	۱/۷۶	۶/۵۷	۳/۵۶	۱/۳۹	۳۶/۹۳	۵/۶۳	۵,۹۷۹,۵۵۲,۵۵۷,۵۷۳	
۱۳۹۰	۴۸/۶۴	۳/۴۸	۴/۶۹	-/۶۱	۱/۸۸	۳۷/۱۷	۳/۵۲	۴,۴۴۷,۴۴۱,۱۴۱,۴۶۷	
۱۳۸۹	۳۷/۵۵	۳/۶۸	۵/۵۷	-/۳۱	۰۰/۰۰	۵۲/۴۹	-/۴۰	۳,۸۸۰,۵۱۱,۳۰۱,۹۹۲	
۱۳۸۸	۳۴/۱۸	۴/۵۷	۱/۹۹	-/۳۴	-/۷۴	۵۰/۸۳	۷/۳۵	۳,۲۹۱,۶۱۴,۳۵۲,۶۷۵	

جدول ۶: کدهای درآمدهای شهرداری کرج

کدهای درآمدی اصلی	کد بودجه	نوع کد	شرح درآمد
(۱) درآمدهای ناشی از عوارض عمومی درآمدهای مستمر	۱۰۱۰۰۲	نقدی	عوارض اسناد رسمی
	۱۰۱۰۰۳	نقدی	عوارض گاز
	۱۰۱۰۰۶	نقدی	عوارض تلفن
	۱۰۱۰۰۷	نقدی	عوارض گذرنامه
	۱۰۱۰۰۸	نقدی	عوارض بلیط هواپیمایی
	۱۰۱۰۱۰	نقدی	درآمد حاصل از مالیات بر ارزش افزوده
	۱۰۱۰۱۳	نقدی	درآمد حاصل از جرائم رانندگی
	۱۰۱۰۹۹	نقدی	سایر درآمدها (عوارض اتباع خارجه)
	۱۰۲۰۰۱	نقدی	عوارض بر ساختمان ها و اراضی (سطح شهر)
	۱۰۲۰۰۲	نقدی	عوارض بر پروانه های ساختمانی
	۱۰۲۰۰۳	نقدی	عوارض بر مازاد تراکم
	۱۰۲۰۰۴	نقدی	عوارض بر تفکیک اراضی و ساختمان ها
	۱۰۲۰۰۵	نقدی	عوارض بر بالکن و پیش آمدگی
	۱۰۲۰۰۶	نقدی	عوارض بر معاملات غیر منقول
	۱۰۲۰۰۷	نقدی	توسعه ایستگاه های آتش نشانی
	۱۰۲۰۰۸	نقدی	عوارض املاک بلا استفاده شهری
	۱۰۲۰۰۹	نقدی	عوارض نوسازی
	۱۰۲۰۹۸	نقدی	سهم مطالبات شهرداری از دولت بابت عوارض تخفیفات بافت فرسوده
	۱۰۲۰۹۹	نقدی	دپو مصالح ساختمانی (سایر موارد)
	۱۰۲۱۰۱	تهاتری	عوارض بر تفکیک اراضی و ساختمان ها (تهاتری)
	۱۰۲۱۰۲	تهاتری	عوارض بر پروانه های ساختمانی (تهاتری)
	۱۰۲۱۰۳	تهاتری	عوارض بر مازاد تراکم (تهاتری)
	۱۰۳۰۰۲	نقدی	عوارض بلیط مسافرت و باربری
	۱۰۳۰۰۴	نقدی	عوارض معاینه اتومبیل
	۱۰۳۰۰۵	نقدی	عوارض ثبت نام آزمایش رانندگی
	۱۰۳۰۰۷	نقدی	عوارض سالیانه خودروهای سواری و سایر وسائط نقلیه
۱۰۳۰۹۹	نقدی	سایر موارد - صدور گواهینامه	
۱۰۴۰۰۱	نقدی	عوارض سینما و نمایش	
۱۰۴۰۰۲	نقدی	عوارض اماکن عمومی (هتل و مسافرخانه و غیره)	
۱۰۴۰۰۳	نقدی	عوارض بر پروانه های کسب و پیشه و حق صدور پروانه	
۱۰۴۰۰۷	نقدی	عوارض بر قراردادهای	
۱۰۴۰۰۸	نقدی	عوارض بر تولید یا فروش محصولات تولیدی	
۱۰۴۰۱۸	نقدی	عوارض بر باسکولها	
۱۰۴۰۱۹	نقدی	مجری ذیصلاح	
۱۰۴۰۲۰	نقدی	عوارض شغلی بانک ها	
(۲) درآمدهای ناشی از عوارض اجتماعی	۲۰۱۰۰۲	نقدی	عوارض حذف پارکینگ
	۲۰۲۰۰۱	نقدی	سهم شهرداری از عوارض وصولی متمرکز (موضوع تبصره ۲ ماده ۳۹ ق م بر ارزش افزوده)
	۲۰۲۰۰۲	نقدی	کمک از محل ۱۲ در هزار حقوق گمرکی (موضوع تبصره ۳ ماده ۲)
(۳) بهاء خدمات و درآمدهای مؤسسات انتفاعی شهرداری	۳۰۱۰۰۱	نقدی	حق آسفالت و لکه گیری و ترمیم حفاری
	۳۰۱۰۰۲	نقدی	حق کارشناسی و فروش نقشه ها
	۳۰۱۰۰۴	نقدی	درآمد حاصل از خدمات پیمانکاری
	۳۰۱۰۰۵	نقدی	درآمد حاصل از نقل و انتقال تاکسی

درآمد حاصل از فروش جمع آوری زباله	نقدی	۳۰۱۰۰۶	
درآمد حاصل از آگهی های تجاری	نقدی	۳۰۱۰۰۷	
درآمد از شهرداری های همجوار	نقدی	۳۰۱۰۱۱	
درآمد حاصل از ارائه خدمات آموزشی	نقدی	۳۰۱۰۱۴	
درآمد حاصل از خدمات شهری	نقدی	۳۰۱۰۱۵	
سایر موارد سرانه خدماتی	نقدی	۳۰۱۰۹۹	
عوارض حاصل از تبدیل واحدها	نقدی	۳۰۱۱۰۰	
عوارض حاصل از تبدیل واحدها (تهاتری)	تهاتری	۳۰۱۱۰۱	
درآمد هتل، مهمانسرا، پلاژ و سایر مراکز رفاهی شهرداری	نقدی	۳۰۲۰۰۲	
درآمد حاصل از فروش محصولات کارخانجات آسفالت	نقدی	۳۰۲۰۰۷	
درآمد حاصل از سایر تاسیسات شهرداری (تربیت بدنی)	نقدی	۳۰۲۰۱۰	
درآمد حاصل از سرمایه گذاری در بخش عمومی	نقدی	۴۰۱۰۰۱	
درآمد حاصل از سرمایه گذاری در بخش خصوصی	نقدی	۴۰۱۰۰۲	
درآمد حاصل از وجوه سپرده های شهرداری	نقدی	۴۰۱۰۰۳	
سایر موارد - درآمد آنتن ها و دکل ها	نقدی	۴۰۱۰۹۹	(۴)
مال الاجاره ساختمان ها و تاسیسات	نقدی	۴۰۲۰۰۱	درآمدهای حاصله از وجوه و اموال شهرداری
درآمد حاصل از کرایه ماشین آلات و وسائط نقلیه	نقدی	۴۰۲۰۰۲	
درآمد حاصل از پارکینگ و پارکومتر	نقدی	۴۰۲۰۰۳	
درآمد حاصل از بازارهای روز و هفتگی	نقدی	۴۰۲۰۰۵	
سایر موارد	نقدی	۴۰۲۰۹۹	
کمک بلاعوض عمرانی دولت	نقدی	۵۰۱۰۰۲	
سایر کمک های اعطایی دولت و سایر سازمانهای دولتی	نقدی	۵۰۱۰۰۴	(۵)
کمک جاری از محل دوازده در هزار حقوق گمرکی (موضوع تبصره)	نقدی	۵۰۱۰۰۵	کمک های اعطایی دولت و سازمان های دولتی
کمک عمرانی از محل دوازده در هزار حقوق گمرکی (موضوع خودیاری شهروندان و هدایای دریافتی (تبدیل پروژه غیر نقدی به نقدی)	نقدی	۶۰۱۰۰۱	
جریمه کمیسیون ماده ۱۰۰	نقدی	۶۰۳۰۰۱	
جرائم تخلفات ساختمانی و شهری و غرامتها	نقدی	۶۰۳۰۰۲	
ضبط سپرده های معاملات شهرداری	نقدی	۶۰۳۰۰۴	
حق مشرفیت	نقدی	۶۰۳۰۰۷	
جریمه سد معبر	نقدی	۶۰۳۰۰۹	
درآمد حاصل از تغییر کاربریها	نقدی	۶۰۳۰۱۰	
جرائم متعلقه از تاخیر پرداخت عوارض و مطالبات	نقدی	۶۰۳۰۱۱	(۶)
جریمه حذف پارکینگ کمیسیون ماده ۱۰۰	نقدی	۶۰۳۰۱۲	اعانات و هدایا و دارایی ها
جریمه کمیسیون ماده ۱۰۰ (تهاتری)	تهاتری	۶۰۳۰۱۳	
موقوفه کمیسیون ماده ۱۰۰	نقدی	۶۰۳۰۱۴	
جریمه موقوفه کمیسیون ماده ۱۰۰ (تهاتری)	تهاتری	۶۰۳۰۱۵	
جریمه حذف پارکینگ کمیسیون ماده ۱۰۰ (تهاتری)	تهاتری	۶۰۳۰۱۶	
حفظ سرانه های خدماتی	نقدی	۶۰۳۰۹۸	
سایر موارد (جرائم پیمانکاران)	نقدی	۶۰۳۰۹۹	
درآمد حاصل از تغییر کاربریها (تهاتری)	تهاتری	۶۰۳۱۰۰	
وام دریافتی از بانکها	نقدی	۷۰۱۰۰۲	
فروش اموال غیر منقول	نقدی	۷۰۲۰۰۱	
فروش اموال منقول و اسقاط	نقدی	۷۰۲۰۰۲	(۷)
فروش سرقفلی	نقدی	۷۰۲۰۰۳	سایر منابع تأمین اعتبار
سایر درآمدها فروش اموال غیر منقول (نقدی قطار شهری)	نقدی	۷۰۲۰۹۸	

فروش اموال غیر منقول (تهاتری قطار شهری)	تهاتری	۷۰۲۰۹۹
فروش اموال غیر منقول (تهاتری)	تهاتری	۷۰۲۱۰۰
مازاد درآمد هزینه بر دوره های قبل	نقدی	۷۰۳۰۰۱
سایر درآمدها	نقدی	۷۰۳۰۹۹
عوارض و درآمدهای وصولی در حریم استحفاظی ۸۰٪	نقدی	۷۰۴۰۰۱

تحلیل توصیفی درآمدهای شهرداری کرج طی سال های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۸ در جدول ۷ نشان می دهد که به طور متوسط اکثر درآمد شهرداری کرج به ترتیب از محل اعانات، هدایا و دارایی ها و همچنین درآمدهای ناشی از عوارض عمومی درآمدهای مستمر (کد بودجه ۶ و ۱) بوده و کد بودجه ۵ یعنی کمک های اعطایی دولت و سازمان های دولتی میزان ناچیزی از سهم درآمدی را به خود اختصاص داده است.

جدول ۷: درصد متوسط درآمدهای شهرداری در سال های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۸

کد بودجه	شرح درآمد	درصد متوسط درآمد
۱	درآمدهای ناشی از عوارض عمومی درآمدهای مستمر	۴۰/۱۹٪
۲	درآمدهای ناشی از عوارض اجتماعی	۲/۸۶٪
۳	بهاء خدمات و درآمدهای مؤسسات انتفاعی شهرداری	۶/۲۰٪
۴	درآمدهای حاصله از وجوه و اموال شهرداری	۱/۴۲٪
۵	کمک های اعطایی دولت و سازمان های دولتی	۰/۵۱٪
۶	اعانات و هدایا و دارایی ها	۴۲/۶۷٪
۷	سایر منابع تأمین اعتبار	۶/۱۶٪
	جمع کل	۱۰۰٪

۴-۵- حد اکثر کردن بازدهی و حداقل کردن ریسک

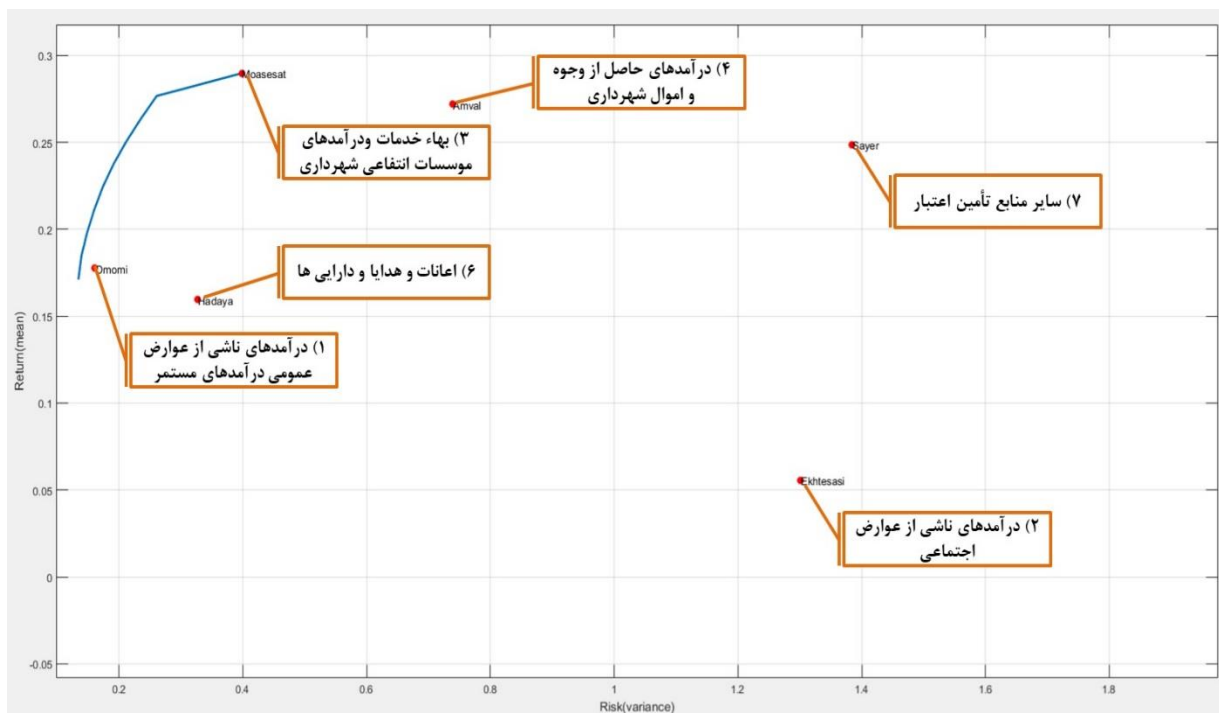
در این مرحله نیاز به سناریوهایی داریم تا تابع محاسباتی ما برای هر سناریو میزان هر یک از کد بودجه های درآمدی را مشخص کند. با توجه به تعداد اندک منابع درآمدی مورد مطالعه، تعداد سناریوها را برابر با ۱۰ در نظر می گیریم. این ۱۰ سناریو در ستون ماتریس فوق آورده شده و هر سطر بیانگر کدهای درآمدی مورد نظر می باشد، این سناریوها در واقع همان ضریب وزنی هستند که بیان می کنند هر یک منابع درآمدی باید چه سهمی از کل درآمد داشته باشند. در جدول ۸ میزان ضریب برای ۱۰ سناریو و ۷ کد درآمدی به همراه مقادیر Risk و Return نشان داده شده است.

جدول ۸: مقادیر تابع های Risk و Return برای ۱۰ سناریوی تصادفی کدهای درآمدی شهرداری

سناریوها	کدهای درآمدی شهرداری							Return	Risk
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷		
سناریوی ۱	۰/۷۸۶۰	۰/۰۱۸۵	۰/۰۰۰۱	۰	۰	۰/۱۹۵۴	۰	۰/۱۷۱۸	۰/۱۳۴۶
سناریوی ۲	۰/۷۳۷۹	۰/۰۱۷۷	۰/۱۰۰۳	۰/۰۰۰۹	۰	۰/۱۳۵۰	۰/۰۰۸۲	۰/۱۸۴۹	۰/۱۳۹۴
سناریوی ۳	۰/۶۸۳۲	۰/۰۱۶۲	۰/۱۹۳۶	۰	۰	۰/۰۷۷۶	۰/۰۲۹۴	۰/۱۹۸۰	۰/۱۴۸۵
سناریوی ۴	۰/۶۲۸۶	۰/۰۱۴۷	۰/۲۸۶۳	۰	۰	۰/۰۲۰۱	۰/۰۵۰۳	۰/۲۱۱۱	۰/۱۵۹۹
سناریوی ۵	۰/۵۴۲۸	۰/۰۰۷۲	۰/۳۷۸۳	۰	۰	۰	۰/۰۷۱۶	۰/۲۲۴۳	۰/۱۷۳۷
سناریوی ۶	۰/۴۳۳۳	۰	۰/۴۷۳۶	۰	۰	۰	۰/۰۹۳۱	۰/۲۳۷۴	۰/۱۹۱۰
سناریوی ۷	۰/۳۰۸۶	۰	۰/۵۷۶۹	۰	۰	۰	۰/۱۱۴۵	۰/۲۵۰۵	۰/۲۱۱۷
سناریوی ۸	۰/۱۸۴۰	۰	۰/۶۸۰۱	۰	۰	۰	۰/۱۳۶۰	۰/۲۶۳۶	۰/۲۳۵۳
سناریوی ۹	۰/۰۵۹۳	۰	۰/۷۸۳۳	۰	۰	۰	۰/۱۵۷۴	۰/۲۷۶۷	۰/۲۶۰۹
سناریوی ۱۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰/۲۸۹۸	۰/۳۹۸۵

همانطور که در جدول ۸ مشاهده می شود برای سناریوی اول کمترین میزان Return و همچنین کمترین میزان تابع Risk را داریم، اگر بخواهیم کمترین میزان ریسک و کمترین میزان بازدهی را داشته باشیم سناریوی اول این امر را محقق می کند. اگر بخواهیم

بیشترین میزان بازدهی را داشته باشیم باید بیشترین ریسک را نیز بپذیریم که به سناریوی دهم مربوط می‌شود. اگر بخواهیم مانند سناریوی اول کمترین میزان ریسک و مانند سناریوی دهم بیشترین میزان کارایی را داشته باشیم، بایستی سطح کارا را برای این سناریوها معرفی کنیم و تک تک مقادیر ریسک و بازدهی کدهای درآمدی را روی سطح کارا نمایش بدهیم، در نرم افزار متلب طبق شکل ۲ را خواهیم داشت:



شکل ۲: نمودار سطح کارا

در شکل ۲ نمودار آبی رنگ مربوط به سطح کارا می‌باشد و به Efficient Frontier معروف می‌باشد. هر سناریویی که تعریف می‌شود یا در بهترین حالت روی منحنی کارا می‌باشد و یا قسمت پایینی آن قرار می‌گیرد. تمامی نقاط روی سطح کارا بهترین حالت هستند، یکی بر اساس کمترین ریسک و یکی بر اساس بیشترین بازده، معیارهای اشاره شده را به عنوان تابع هدف قرار می‌دهیم و با کمک مسائل بهینه سازی الگوریتم ژنتیک مقدار بهینه سناریو و بهترین حالت ضرایب وزنی را محاسبه خواهیم کرد.

۴-۶- حل مسأله دو هدفه الگوریتم ژنتیک

برای حل مسأله دو هدفه از الگوریتم NSGA-II استفاده می‌کنیم، طبق مسأله تابع هدف به صورت زیر می‌باشد که می‌بایست

همزمان هر دو تابع را بهینه کنیم:

$$\text{Max } w^T \times \mu = \sum_{i=1}^n w_i \times \mu_i$$

$$\text{Min } \sigma^2 = w^T \times \Sigma \times w = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i \times w_j \times \sigma_{ij}$$

$$\text{St} : \sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad w_i \geq 0$$

ابتدا مدل کدهای درآمدی شهرداری را تعریف می‌کنیم، و دو روش میانگین واریانس و CVAR را ایجاد می‌کنیم، سپس تابع

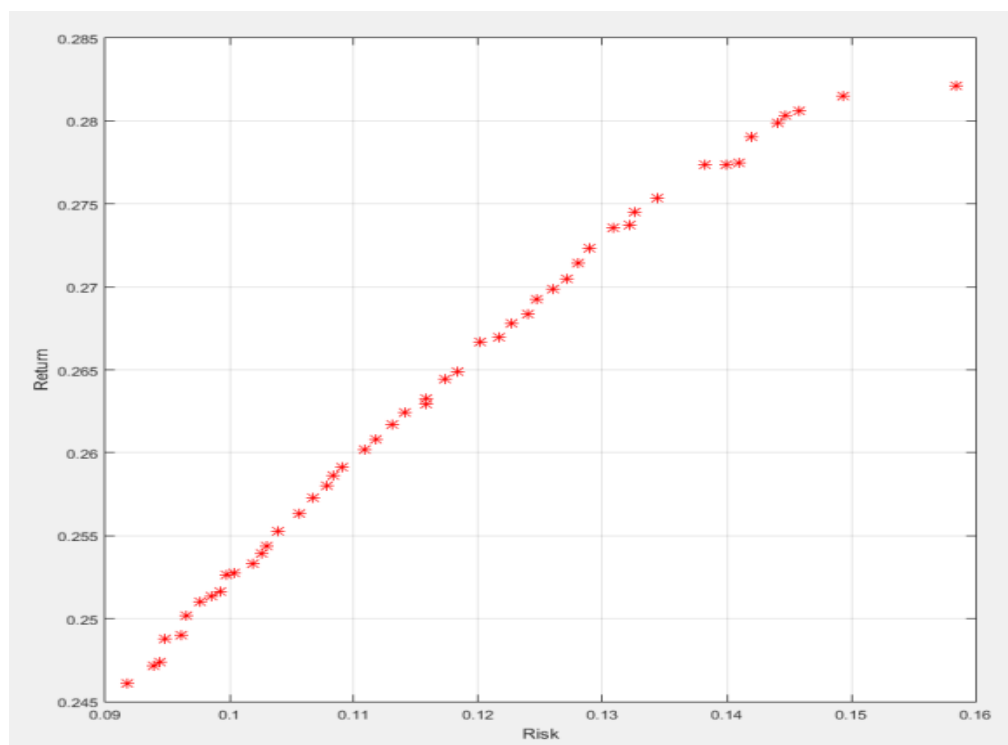
هزینه را ایجاد خواهیم کرد و تابع هزینه را به الگوریتم ژنتیک می‌دهیم تا مسائل فوق بهینه شوند.

خروجی الگوریتم ژنتیک دسته جوابهای بهینه‌ای می‌باشد که به آن پارتو فرانت می‌گویند همانطور که در شکل ۳ مشاهده

می‌شود نقاط زیادی روی سطح پارتو و همچنین زیر این موجود می‌باشد که جوابهای روی سطح پارتو همگی از نوع بهینه هستند و

نمی‌توان گفت که یک جواب روی سطح بهتر از جوابی دیگر روی سطح است و همگی بهینه هستند. در شکل ۳ نتیجه بهینه کردن تابع ریسک و بازده نشان داده شده است.

این نمودار قرمز (شکل ۳) سطح بهینه و پارتو را نمایش می‌دهد که دسته جواب های بهینه را نمایش می‌دهد



شکل ۳: نمودار نتیجه بهینه سازی تابع ریسک و تابع بازده

پس از بررسی سناریوهای جواب مسأله، ۴ سناریو که بیشترین بازدهی و کمترین مقدار ریسک را داشتند به عنوان جواب مسأله انتخاب نمودیم (جدول ۹):

جدول ۹: مقادیر تابع های Risk و Return برای ۴ سناریوی منتخب جواب

سناریوهای جواب مسأله	کدهای درآمدی شهرداری							Return	Risk
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷		
سناریوی ۱	۰	۰	۷۵/۶۱ %	۲۳/۷۷ %	۰	۰/۴۹ %	۰/۱۳ %	۰/۲۸۴۹	۰/۱۵۷۵
سناریوی ۲	۰/۱۰ %	۰	۶۵/۰۸ %	۳۴/۶۹ %	۰	۰/۰۴ %	۰/۰۹ %	۰/۲۸۳۴	۰/۱۴۷۷
سناریوی ۳	۰/۷۶ %	۰	۶۵/۶۴ %	۳۳/۰۶ %	۰	۰/۴۲ %	۰/۱۱ %	۰/۲۸۲۵	۰/۱۴۷۰
سناریوی ۴	۱/۴۸ %	۰/۱۲ %	۶۴/۶۵ %	۳۳/۶۹ %	۰	۰	۰/۰۶ %	۰/۲۸۱۸	۰/۱۴۴۱

۵- نتیجه گیری و پیشنهادها

۵-۱- نتیجه گیری

یکی از مشکلات عصر حاضر، رشد و توسعه سریع و شتاب زده و بی رویه شهرها به واسطه رشد سریع جمعیتی است که سبب ناپایداری و نایمندی در عرصه خدمات شهری می شود. از الزامات دستیابی به توسعه پایدار شهری، مدیریت یکپارچه شهری و منابع درآمدی پایدار است. چگونگی تخصیص منابع و انتخاب نوع درآمدزایی از اهمیت بالایی برخوردار است؛ این تخصیص بهینه، بالاخص در بازارهای

مالی که عامل رشد و توسعه شهرها و به تبع آن کشورها می‌باشند، بسیار مهم می‌باشد. عدم وجود نگاه جامع به منابع درآمدی شهرداری‌ها در نظام اقتصادی کشور، و نبود مدیریت مناسب در تأمین درآمد شهرداری، بخش درآمدی شهرداری‌ها را در وضعیت ناپایداری قرار داده است. استمرار این شرایط، عواقب و آثار نامطلوب و نیز هزینه‌های اجتماعی، فرهنگی و زیرساختی را برای شهرداری‌ها و مدیریت شهری در پی خواهد داشت. با در نظر گرفتن اهمیت ساختار درآمدی شهرداری، در این پژوهش منابع و ساختار درآمدی در برخی شهرداری‌های کشور مورد مطالعه قرار گرفت و سپس با تمرکز بر ساختار درآمدی شهرداری کرج، وزن منابع درآمدی شهرداری کرج بر اساس ریسک و بازدهی برآورد گردید. مدل مارکویتز نشان داد مهم ترین عامل در انتخاب سبد درآمدی بهینه دو عامل بازده و ریسک می‌باشد نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که روش‌های بهینه سازی براساس تابع هدف تعریف شده به دنبال انتخاب سبد درآمدی بودند که بیشترین بازده و کمترین ریسک را دارد.

پس از بررسی‌های به عمل آمده و شناخت از شرایط موجود در تأمین مالی شهرداری کرج و با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان استنباط کرد که سهم بالایی از درآمد شهرداری کرج به درآمدهای ناپایدار وابسته است. لذا با مقایسه وزن‌های برآوردی با وزن‌های موجود، می‌توان گفت که ساختار درآمدی شهرداری کرج از توازن مناسبی برخوردار نبوده است. در حال حاضر، بخش زیادی از سبد درآمدی شهرداری کرج به کد درآمدی ۶ (شامل: جریمه کمیسیون ماده ۱۰۰، درآمد حاصل از تغییر کاربری‌ها، و ...) و کد درآمدی ۱ (عوارض ساختمان، مازاد تراکم، عوارض تولید یا فروش محصولات تولیدی و ...) اختصاص دارد که این پایه‌های درآمدی به شدت تحت تأثیر رکود و رونق و همچنین تخلفات قرار می‌گیرند.

همان طور که ملاحظه گردید، کدهای درآمدی ۶ و ۱ بیشترین سهم را در سبد درآمدی شهرداری به خود اختصاص داده اند. علت تمرکز شهرداری بر این پایه‌های درآمدی را می‌توان به عوامل مختلفی از جمله: سهولت دسترسی، فقدان منابع جایگزینی مناسب، عدم نظارت کافی بر عملکرد شهرداری، نگاه کوتاه مدت و نیز آشنایی ناکافی با اصول مدیریت مالی شهرداری نسبت داد. همچنین کاهش وابستگی درآمدی شهرداری‌ها به دولت و تشدید مسائل و مشکلات شهرها در نتیجه رشد جمعیت و مهاجرت‌ها و در نتیجه، حجم زیاد تقاضا برای خدمات شهری در این موضوع بی تأثیر نبوده است.

با در نظر گرفتن ناپایداری درآمد حاصل از عوارض ساختمان و جرایم ناشی از تخلفات و مشکلات جدی این درآمدها در اداره شهر در مسیر رسیدن به توسعه پایدار شهری و نیز از آنجا که سیاست کلان کشور و به دنبال آن شهرداری‌ها، دست یافتن به توسعه پایدار است، ضروری است تا با تکیه بر اصول بهینه سازی مالی، ترکیب پایدارتری برای سبد درآمدی شهرداری انتخاب گردد. در این پژوهش تلاش شد تا گام‌هایی در تحقق این هدف برداشته شود.

۵-۲- پیشنهادها

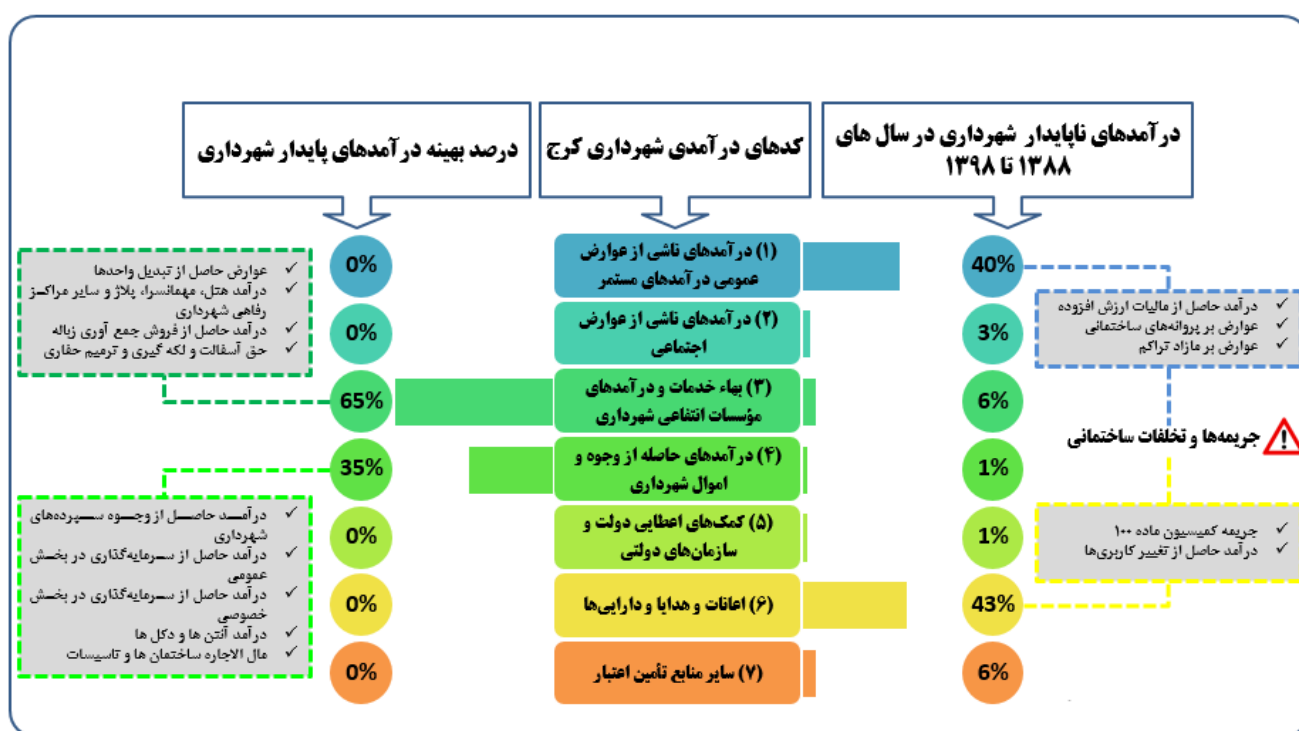
بر اساس اطلاعات موجود بودجه شهرداری کرج در سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۸ و یافته‌های پژوهش می‌توان پیشنهادهایی را به شرح ذیل ارائه نمود:

۱- بر اساس نتایج پژوهش با در نظر گرفتن هر دو معیار بازدهی و ریسک پیشنهاد می‌شود، سهم درآمدهای شهرداری از منابع عوارض عمومی (کد ۱) و اعانات هدایا و دارایی‌ها (کد ۶) کاهش یابد و تلاش شود سهم بهای خدمات و درآمدهای موسسات انتفاعی شهرداری (کد ۳) و درآمدهای حاصله از وجوه و اموال شهرداری (کد ۴) افزایش یابد. در این حالت وضعیت بودجه شهرداری از توازن مناسب‌تری برخوردار خواهد بود.

۲- کد ۳ درآمدی، بر اساس خدمات شهرداری به شهروندان تنظیم شده است که می‌توان به مواردی چون: حق آسفالت و لکه گیری، خدمات جمع آوری زباله، خدمات بازرگانی، خدمات شهری، آموزشی و رفاهی و ... اشاره کرد. تأکید و تمرکز بیشتر روی این کد

درآمدی ضمن ارائه خدمات مطلوب تر به شهروندان و افزایش رضایت آنها، به بهبود پرتفوی درآمدی شهرداری نیز کمک شایانی خواهد کرد. کد درآمدی ۴ نیز شامل درآمدهای حاصل از سرمایه‌گذاری شهرداری و اجاره اموال است. نتایج نشان داد که با افزایش درآمدهای حاصل از کد ۴، پرتفوی شهرداری از پایداری بالاتری برخوردار خواهد بود. در صورتی که شهرداری کرج بتواند مدیریت سرمایه‌گذاری مناسبی را در دست‌ورکار خود قرار دهد، قادر خواهد بود بخش مهمی از مسائل و مشکلات مالی خود را حل کند.

۳- با توجه به یافته‌های این تحقیق پیشنهاد می‌شود شهرداری کرج، وزن‌های بهینه محاسبه شده در این پژوهش را مورد بررسی قرار دهد و در صورت امکان آنها را اجرایی کند تا ساختار درآمدی پایدارتر و با ثبات‌تری داشته باشد و بتواند نسبت به تغییر و تحولات اقتصادی مقاوم‌تر باشد. از آنجایی که امکان دارد شهرداری کرج در خصوص تأمین مالی از بعضی منابع محدودیت‌هایی داشته باشد، این سازمان می‌تواند قیدهای خود را در مدل‌های بهینه‌سازی این تحقیق وارد کرده و مطابق آن وزن‌های بهینه را برآورد نماید. در شکل (۴) خلاصه نتایج این پژوهش نشان داده شده است.



شکل ۴: نتایج حاصل از پژوهش.

مراجع

- [1] Babaei, Alireza. and Shams Kiani, Alireza. and Banaei, Hamid. and Chegini, Ahmad (2018). Solutions for creating sustainable incomes for municipalities and reducing urban management costs. In: *The first conference to examine the challenges and provide new solutions for urban management*. Tehran.
- [2] Safari, Ali. and Asadi, Reza. (2017). Identifying and prioritizing sustainable financing strategies of new cities in Isfahan province using fuzzy TOPSIS method (Case study: New city of Baharestan). *Journal of Geographical New Studies, Architecture and Urbanism*, Vol 1. No 4. (2017), pp 71-95.
- [3] Sharzeie, Gholamali. and Majed, Vahid. (2011). Sustainable financing of the city, how to finance sustainable development in urban. *Urban Management*, Vol 9. No 27. (2011), pp 299-316.
- [4] Alizadeh Ghannad, Nazanin. and Mabhoot, Mohammad Reza. (2016). Investigating the principles of sustainable development in explaining the place of sustainable city. In: *The first international conference on innovation and research in arts and humanities*. Istanbul.

- [5] Danesh Jafari, Davood. and Babajani, Jafar. And Karimi Osbuei, Samaneh (2014). Stability Analysis of Financial Resources and Income of Tehran Municipality. *Journal of Urban Economics and Management*, Vol 2. No 7. (2014), pp 15-34.
- [6] Baghdadi, Mahdi. and Kazemeini, Mohammad Javad. and Shirangi, Sayed Ehsan (2019), Riskiness and Risk Aversion Template Effective Factors on Municipality's Sustainable Income for Optimal Management of Construction Projects (Case Study: Municipality of Karaj), *Journal of Structural and Construction Engineering*, Vol 8. No 4, pp 26-44.
- [7] Gholizadeh, Ali Akbar. and Aminirad, Mahdi. (2018). Determining the Optimal Structure of Tehran Municipality Income Basis Based on Risk and Returns. *Journal of Urban Economics and Management*, Vol 6. No 23. (2018), pp 81-95.
- [8] <https://donya-e-eqtesad.com>, (2018). *Tehran's distance from successful cities*. [online] Available at:<https://b2n.ir/q02842> [Accessed 13 10 2018].
- [9] Tarfieh, Mehdi. and Fatehi, Mohammad Ali. (2015). Investigating sustainable income generation methods for municipalities in order to promote sustainable urban development. In: *International conference of new achievements in civil engineering, architecture, environment and urban management*. Tehran.
- [10] Kalaei, Ahmad. and Ziari, Yousef Ali. (2017). Examining and explaining the financial resources of municipalities and providing a solution for the sustainability of these resources (case study: Shiraz Municipality). In: *The 5th International Congress on Civil Engineering, Architecture & Urban Development*. Tehran.
- [11] Vesali Azar Sharabiani, Mohammad. (2017). Comparative study of revenue sources of municipalities in Iran and the world. In: *The 3th Research Annual Conference of Architecture Urban Planning and Urban Management*. Shiraz.
- [12] Shouri, Mohammad. and Noahdi, Reza (2019), Sustainable Income Sources for Municipalities, *Geography and Human Relations*, Vol 1. No 3, pp 325-334.
- [13] Mousavi Hasani, Sayed Masoud. And Bahar, Farahnaz. And Panahi, Maryam. And Baghestani, Nasrin (2018). How to provide income and economic resources for sustainable development (case study: Tehran Municipality). In: *The first conference to examine the challenges and provide new solutions for urban management*. Tehran.
- [14] Mesgari, Somaye. and Naimi Sadigh, Ali. and Abdolshah, Mohammad. (2018) Investigating the factors affecting the income of municipalities and providing appropriate strategies for sustainable revenue, *Geographical Researches*, Vol 33. No 22, pp 74-89.
- [15] Abdi, Ehsan. and Pourmahdi, Katayoon. and Azarpajuh, Alireza. and Ghasemi, Iman. (2017), Steady Income and Costs Management in Municipalities: Two Crucial Factors in Sustainable Development, *IOSR Journal of Economics and Finance*, Vol 8, No 1, pp32-38.
- [16] Shahri, Reza. and Ragheb, Mehdi. (2020), Lack of financial resources in municipalities and replacement of stable incomes, *Journal of Urban Design Studies and Urban Research*, Vol 2, No 11, pp 63-72.
- [17] Mousavi, Seyed Mostafa. and KarimianBostani, Maryam. and. Hafez Rezazadeh, Masoumeh. (2020), Analysis of sustainable income sources for urban development (case study: city of Tehran), *Journal of Regional Planning*, Vol 11, No 41, pp 135-148.
- [18] Aram, Ali. and Shahvazi, Abdoreza. (2022), Analysis of Strategies for securing sustainable income sources in Metropolitan Tehran, *Journal of Urban Environmental Policy*, Vol 2, No 5, pp 103-114.
- [19] Boasson, Vigdis. and Cheng, Joseph. and Boasson, Emil. (2012), Applying Modern Portfolio Theory to Municipal Financial and Capital Budgeting Decisions, *Public and Municipal Finance*, Vol 1, No 1, pp 58-65.
- [20] Caldas, Paulo. and Ferreira, Diogo Cunha. and Dollery, Brian. and Marques, Rui Cunha. (2018), Municipal Sustainability Influence by European Union Investment Programs on the Portuguese Local Government, *Sustainability*, 10(4), 910.
- [21] Ankhbayar, Ch. and Lkhagvajav, B. and Tungalag, N. and Enkhbat, R. (2019), Application of Markowitz Model to Mongolian Government Budget, *iBusiness*, Vol 11, No 3, pp 42-50.
- [22] Bharadwaj, Bishal. and Rai, Rajesh Kumar. and Nepal, Mani. (2020), Sustainable financing for municipal solid waste management in Nepal, *PLoS ONE*, 15(8).
- [23] Robinson, Jennifer. and Harrison, Philip. and Shen, Jie. and Wu, Fulong. (2021), Financing urban development, three business models: Johannesburg, Shanghai and London, *Progress in Planning*, Vol 154, 100513