

The Maku Free Zone Spatial Planning Analysis: A System Dynamics Approach Towards Sustainable Development

- Mohammadreza Shahbazbegian ¹
- Sayeh Habibzadeh ²

¹ Assistant Professor Academic member of the faculties of humanities and interdisciplinary sciences and technologies of Tarbiat Modares University

² Master Student of Land Management Planning, Department of Geography, Faculty of Humanities, Tarbiat Modares University

Introduction

The Maku Free Zone has a potential strategic position in the country according to its location on the Iran turkey border crossing and Azerbaijan, and its sustainable development has great importance from various economic, social, and political aspects. However, regional development policies are still focused on growth regardless of resource shortage, especially water resources. It needs further study toward the sustainable development paradigm and focus on limited resources, especially water resources in this region. In a region, sustainable development can be achieved by considering the economic, social, and environmental potential of that region. Individual development is not possible in any of the sectors without taking into account the overall behavior and effects of the subsystems on each other.

Data and methods

The present study is applied research, descriptive and analytical research in terms of purpose, nature, and data collection method. The system dynamics method has been used in the software and wireless environment according to the Library studies and field studies concerning the research topic. The study of the aim was to analyze the development of Maku Free region concerning three economic, social, and environmental subsystems with an emphasis on water resources. In this regard, it uses a systemic approach to analyze the interactions between variables. First, the necessary information and statistical data have been derived from observations and regional specialist interviews. Then, the system of three economic and social sectors and water resources was accepted in the form of cause-and-effect chains (equilibrium and reinforcement) separately using software and their performance with reference diagrams through dynamic knowledge. These subsystems were comprehensively drawn and interconnected in the form of a systemic mechanism governing the development indicators of Maku County. Finally, three policies were formulated from the system mechanism according to the existing potentials in the region and based on limited groundwater resources. With a systematic study, the subsystems related to the three mentioned sections.

Discussion and results

One of the most important limitations of Maku region in terms of sustainable development is the high stress on groundwater resources due to overexploitation of available water resources. Therefore, the present article emphasizes equilibrium rings to control the negative effects of reinforcement rings leading to increased exploitation of groundwater resources by focusing on excessive use of groundwater resources. For this purpose, equilibrium rings were drawn in such a way as to prevent the overexploitation of groundwater resources and modify effective reinforcement rings by reducing dependency on agricultural activities. Since the agricultural sector is the most important part of water consumption in that region, it will be possible to draw these circles only based on alternative livelihood policy and change livelihood from agriculture to more value-added activities with less dependency on water; Therefore, livelihood change should be done in the framework for developing and replacing High water consumption agricultural activities with non-agricultural activities based on region situation and circumstance.

Conclusion

The study of systemic mechanisms governing development showed that three policies based on strengthening aquaculture, investment to develop tourism, and cultivation of medicinal plants by strengthening equilibrium systemic mechanisms, can strengthen the sustainability of the Maku Free Zone. The first policy is based on strengthening the Aquaculture activity, which is currently operating with an area of 40,000 hectares and a production of 80 tons per year. The cultivation area of this region can be increased up to 70,000 hectares due to its high potential for aquaculture despite surface water in the north of the Aras River Valley and the existence of dams such as Danalo and Qighaj. In addition, there are many wetlands in the Maku Free Zone that can be used in aquaculture activities in the future by researching them and making a safe investment in this field. The second policy based on strengthening tourism activity will also lead to the control of the destructive reinforcement loop by increasing the added value of the region and reducing stress on groundwater resources. Cultivation of medicinal plants due to low water consumption and income per acreage compared to orchards is the third proposed systemic policy that can improve the systemic mechanism behavior governing Maku water resources towards optimal water management.

Key Words: Spatial Planning, Sustainable Development, Maku Free Zone, System Dynamics, Water resources

References:

- احمدوند، علی محمد، اقبالی، محمد علی و باستان، مهدی (۱۳۹۰)، تحلیل فرایند آموزش افسران نیروی انتظامی با رویکرد پویایی های سیستم، توسعه انسانی پلیس، دوره ۸، شماره ۳۷، صص ۶۷ - ۹۴.
- ازکیا، مصطفی، غفاری و غلامرضا (۱۳۹۳)، جامعه شناسی توسعه، تهران، موسسه نشر کلمه، چاپ سوم.
- افتخاری، عبدالرضا رکن الدین افتخاری و آقایی هیر، محسن (۱۳۸۶)، سطح بندی پایداری توسعه روستایی مطالعه موردی بخش هیر، نشریه پژوهش های جغرافیایی، شماره ۶۱، صص ۳۱ - ۴۴.
- اسماعیل زاده، حسن (۱۳۹۶)، تحلیل ارتباط هوشمند سازی و پایداری در فضاهای شهری مطالعه موردی: منطقه ۶ شهر تهران، نشریه علمی جغرافیا و برنامه ریزی، سال ۲۳، شماره ۶۸، صص ۲۱ - ۱.
- بصیرت، میثم (۱۳۹۰)، آمایش سرزمین، تهران، سازمان شهرداری ها و دهیاری های کشور، چاپ اول.
- تودارو، مایکل (۱۳۸۷)، توسعه اقتصادی در جهان سوم، ترجمه غلامعلی فرجادی، تهران، کوهسار، چاپ شانزدهم.
- جعفری، فیروز، حاتمی، افشار و کرمی، سونیا، (۱۳۹۹)، تحلیل فضایی توسعه منطقه ای استان های کشور بر مبنای شاخص های اقتصادی، نشریه علمی جغرافیا و برنامه ریزی، سال ۲۴، شماره ۷۴، صص ۷۲ - ۶۱.
- حسین اقدم اورنری، احمد و کولوبندی، عبدالله (۱۳۹۴)، زمستان، بررسی موانع جذب سرمایه گذاری در منطقه ای آزاد تجاری ماکو، مقاله ارایه شده در سومین کنفرانس بین المللی مدیریت چالش ها و راهکارها، شیراز، صص ۱ - ۶.
- حیدری ساربان، وکیل (۱۳۹۸)، بررسی نقش منطقه آزاد تجاری در بهبود شاخص های اقتصادی مناطق روستایی: مطالعه موردی شهرستان ماکو، نشریه روستا و توسعه، سال ۲۲، شماره ۱، صص ۱۱۱ - ۱۳۳.
- خلیلی، مرتضی و مقیسه، مطهره (۱۳۹۴)، زمستان، امکان سنجی احداث بندر خشک در منطقه آزاد ماکو، مقاله ارایه شده در چهاردهمین کنفرانس بین المللی مهندسی حمل و نقل و ترافیک، تهران، صص ۱ - ۱۶.
- رفیعیان، مجتبی، باقری، علی و فرخی، مریم (۱۳۹۵)، برنامه ریزی مدیریت توسعه شهری با استفاده از رویکرد پویایی سیستم موردی: منطقه ۱۸ تهران، فصلنامه دانشگاه هنر، شماره ۱۶، صص ۳۵ - ۵۰.
- زاهدی، شمس السادات و نجفی، غلامعلی (۱۳۸۵)، بسط مفهومی توسعه پایدار، نشریه مدرس علوم انسانی، دوره ۱۰، شماره ۴، صص ۴۳ - ۷۶.
- زینال زاده، وحید (۱۳۹۴)، اثرات فضایی - اقتصادی شکل گیری و توسعه منطقه آزاد تجاری، صنعتی ماکو، پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده پردیس تبریز، دانشگاه تبریز.
- سالنامه آماری منطقه آزاد ماکو، سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵، مرکز آمار ایران.

- شریف زادگان، محمدحسین و سید امیر، رضوی دهکردی (1389)، ارزیابی فرایند برنامه‌ریزی آمایش سرزمین در ایران و راهکارهای بهبود آن، فصلنامه علوم محیطی، سال ۷، شماره ۴، صص. ۸۷ - ۱۰۰.
- شایگان، حامد (۱۳۹۵)، گزارش ظرفیت‌های مناطق آزاد برای تحقق اهداف آمایشی سرزمین، خبرگزاری موج. <https://www.mojnews.com>
- صفر علی زاده، اسماعیل، حسین زاده، رباب و اکبری، مجید (۱۳۹۷)، تحلیل کارایی نسبی کشورهای خاورمیانه از لحاظ شاخص‌های توسعه پایدار، فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، سال ۸، شماره ۲۹، صص. ۱ - ۱۲.
- صرافی، مظفر (۱۳۹۰)، دوره آمایش و توسعه سرزمین، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور مرکز تحول اداری و منابع انسانی، تهران.
- صنیعی، احسان (۱۳۹۰)، آمایش سرزمین راهی به سوی تعادل نظام شهری و توسعه‌یافتگی، مجله اقتصادی - ماهنامه بررسی مسائل و سیاست‌های اقتصادی، شماره‌های ۹ - ۱۰، صص ۱۶۹ - ۱۸۰.
- ضرابی، اصغر، عباسی، شایسته و مشکینی، ابوالفضل (۱۳۹۹)، ارزیابی توسعه پایدار شهری با تاکید بر رویکرد تاب‌آوری در سکونتگاه‌های غیررسمی مورد مطالعه: سکونتگاه‌های غیر رسمی شهر سنندج، نشریه علمی جغرافیا و برنامه‌ریزی، سال ۲۴، شماره ۷۴، صص ۱۳۳ - ۱۱۹.
- طرح راهبردی - ساختاری (جامع) منطقه آزاد ماکو (۱۳۹۸)، مجری مهندسی مشاور سبز اندیش پایش (پاپ).
- فرجی راد، خدر و کاظمیان، غلامرضا (۱۳۹۶)، تحلیل فضایی عوامل اجتماعی و فرهنگی پیشران و مانع آمایش و توسعه منطقه‌ای در استان خراسان شمالی، نشریه جامعه‌شناسی کاربردی، شماره ۶۸، صص ۱۵۵ - ۱۷۲.
- فیض الهی، زینب، شهنازبگیان، محمدرضا، هاشمی، سید عبدالکریم و شایان، سیاوش (۱۳۹۸)، تحلیل آمایشی سازمان فضایی حاکم بر منابع آب دشت میناب با رویکرد پویایی سیستم‌ها، فصلنامه علوم محیطی، دوره ۱۷، شماره ۴، صص. ۲۳۱ - ۲۴۸.
- کاظمی محمدی، سید مهدی موسی (۱۳۸۰)، توسعه پایدار شهری: مفاهیم و دیدگاه‌ها، نشریه تحقیقات جغرافیایی، دوره ۱۶، شماره ۳، صص. ۹۴ - ۱۱۳.
- موسایی، میثم (۱۳۸۸)، رابطه توسعه اجتماعی و اقتصادی، نشریه راهبرد یاس، شماره ۲۰، صص. ۹۷ - ۱۱۶.
- موسوی، میر نجف، عبدالله زاده، مهدی، زینال پور، امید، کشکولی و باقری، علی (۱۳۹۵)، ارائه یک مدل تحلیل محیط با رویکرد سیستمی در برنامه‌ریزی گردشگری: مطالعه موردی شهرستان ماکو، نشریه پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دوره ۳۸، شماره ۱، صص. ۱ - ۱۸.
- لطیفی، غلامرضا و قایم پور، محمدعلی (۱۳۹۵)، تاثیر مناطق ویژه اقتصادی بر رفاه و توسعه اجتماعی مناطق شهری و روستایی مطالعه موردی: منطقه ویژه اقتصادی سلفچگان، فصلنامه برنامه‌ریزی و رفاه توسعه، دوره ۷، شماره ۲۷، صص. ۱۹۰ - ۲۲۰.
- یزدان پناه درو، کیومرث (۱۳۹۷)، نقش تطبیقی آمایش سرزمین در تبیین رابطه جغرافیا با توسعه: با تاکید بر نواحی خاص مرزی، ساحلی جنوب ایران، فصلنامه جغرافیا برنامه‌ریزی منطقه‌ای، سال ۸، شماره ۳، صص. ۷ - ۲۳.
- Bagheri, A. and Hjorth, p. (2007). A framework for process indicators to monitor for sustainable development: practice to an urban water system. *Environment, Development and sustainability*, 11(2): 143-161.
- Chen, J, Wan, Z, Zhang, F, Park, N, Zheng, A, and Zhao, J. (2018). Evaluation and comparison of the development performances of typical free trade port zones in China, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 11(8): 506-526.
- Chen, C.H., Liu, W.L., Liaw, S.L. and Yu, C.H. (2005). Development of a dynamic strategy planning theory and system for sustainable river basin land use management, *Science of the Total Environment*, 46(12): 17-37.
- Dyson, B, and Chang, N.B., (2005). Forecasting municipal solid waste generation in a fast-growing urban region with system dynamics modeling, *Waste management*, 25(7): 669-679.
- Forrester, J. W. (1994). System dynamics, systems thinking, and soft OR. *System dynamics review*, 10(3): 245-256.

- Mishenin, Y., Koblianska, I., Medvid, V., & Maistrenko, Y. (2018). Sustainable regional development policy formation: role of industrial ecology and logistics. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 6(1): 329-341.
- Raszkowski, A., & Bartniczak, B. (2018). Towards sustainable regional development: economy, society, environment, good governance based on the example of Polish regions. *Transformations in Business & Economics*, 17(2): 225-245.
- Richmond, b. (1993). System thinking: acitical set of critical thiking skills for the 90 and beyond 13 dart mouth college zhighway. *System daynamics review*, 9(2): 113-133.
- Sterman, J.D. (2000). *Business dynamics: systems thinking and modeling for a complex world*. London: mcgraw_hill press, 1008p.
- Storper, M. A. (2006). The wealth of regions. *Futures*, 27(5): 505-526.
- Stein, H. (2007). Africa and free trade zones, Paper Prepared for Africa Task Force Meeting, Brooks World Poverty Institute, U. of Manchester, Manchester, Pp. 1- 19.
- Shepherd, A. (1998). *Sustainable Rural Development* Mac Millan. London . isdr society issue, 2(1): 1-55.
- [Thurlby, R.](#) and [Chang, J.](#) (1995). Application of systems dynamics to the re-engineering of value processes, [Executive Development](#), 8(4): 26-31.