



YO'L LOYHASI UCHUN RESURS LOYIHASINI ISHLAB CHIQISH

Ikramova Feruza Xayrullayevna

Tashkent State Transport University, dotsent.

feruza.ikromova71@gmail.com

Abdurasulov Sur'atjon Asror o'g'li

Tashkent State Transport University, student YMAL-5-24

Abduraxmonov Ahmadulloh Kamoliddin o'g'li

Tashkent State Transport University, student YMSH-4-24

Annotatsiya: *Ushbu maqola yo'l loyihalari uchun resurs rejalashtirishning muhimligini chuqur tahlil qiladi. U resurslarni tizimli aniqlash va tasniflashdan tortib, ilg'or metodologiyalar va raqamli vositalardan foydalanishgacha bo'lgan barcha jihatlarni qamrab oladi. Maqolada resurs cheklovlarini boshqarish, xavflarni yumshatish, barqaror resurslardan foydalanish, axloqiy manbalardan ta'minlash va resurs rejalarining monitoringi hamda nazorati muhokama qilinadi. Tadqiqot yo'l qurilishi loyihalarida samaradorlik, xarajatlarni optimallashtirish va atrof-muhitga ta'sirni kamaytirishga qaratilgan kompleks yondashuvni taqdim etadi.*

Kalit so'zlar: *Resurs rejalashtirish, yo'l loyihalari, xarajatlarni optimallashtirish, barqarorlik, raqamli vositalar, xavflarni boshqarish, ta'minot zanjiri*

Abstract: *This article deeply analyzes the importance of resource planning for road projects. It covers all aspects from systematic identification and classification of resources to the use of advanced methodologies and digital tools. The article discusses managing resource constraints, mitigating risks, utilizing sustainable resources, ensuring ethical sourcing, and monitoring and controlling resource plans. The study presents a comprehensive approach aimed at improving efficiency, optimizing costs, and reducing environmental impact in road construction projects.*



Keywords: Resource planning, road projects, cost optimization, sustainability, digital tools, risk management, supply chain

Аннотация: Данная статья глубоко анализирует важность планирования ресурсов для дорожных проектов. Она охватывает все аспекты, начиная от систематической идентификации и классификации ресурсов до использования передовых методологий и цифровых инструментов. В статье обсуждаются управление ограничениями ресурсов, снижение рисков, использование устойчивых ресурсов, обеспечение этического sourcing, а также мониторинг и контроль планов ресурсов. Исследование представляет комплексный подход, направленный на повышение эффективности, оптимизацию затрат и снижение воздействия на окружающую среду в проектах дорожного строительства.

Ключевые слова: Планирование ресурсов, дорожные проекты, оптимизация затрат, устойчивость, цифровые инструменты, управление рисками, цепь поставок

Yo‘l loyihalari, o‘zining murakkabligi va katta miqyosliligi tufayli, har qanday infratuzilma rivojlanishining muhim qismini tashkil etadi. Ushbu loyihalar nafaqat transport tizimini yaxshilaydi, balki iqtisodiy o‘rish va ijtimoiy bog‘lanishni ham rag‘batlantiradi. Biroq, ularning muvaffaqiyati samarali resurs rejalashtirishga bog‘liq bo‘lib, bu nafaqat moddiy-texnik ta‘minotni, balki inson resurslari, moliyaviy resurslar, uskunalar va vaqtni ham o‘z ichiga oladi. Resurslarni noto‘g‘ri rejalashtirish xarajatlarning oshishi, loyiha muddatlarining kechikishi va sifatning pasayishiga olib kelishi mumkin. Shu bois, yo‘l loyihalarida resurs rejalashtirishning ahamiyati tobora ortib bormoqda, chunki u loyihaning boshidan oxirigacha silliq va samarali amalga oshirilishini ta‘minlaydigan fundamental poydevordir.

Ushbu maqola yo‘l loyihalari uchun resurs rejasini ishlab chiqishning kompleks yondashuvini chuqur o‘rganadi. Maqsad, mavjud adabiyotlar va amaliyotlarni sintez qilish orqali, ushbu jarayonni optimallashtirishga qaratilgan



ilg'or strategiyalar va metodologiyalarni taqdim etishdir. Resurslarni to'g'ri aniqlash va tasniflashdan tortib, ularni optimallashtirish va barqaror foydalanishgacha bo'lgan har bir bosqichning nazariy va amaliy jihatlari atroflicha ko'rib chiqiladi. Oxir-oqibat, maqola yo'l loyihalari menejerlari va manfaatdor tomonlar uchun strategik ahamiyatga ega bo'lgan ma'lumotlarni taqdim etib, kelajakdagi tadqiqotlar va amaliyotlar uchun yo'nalish belgilashga intiladi.

Yo'l loyihalari uchun resurs rejalashtirishning birinchi va eng muhim bosqichi loyiha uchun zarur bo'lgan resurslarni aniqlash va tizimli ravishda tasniflashdan iborat. Bu jarayon loyihaning har bir bosqichida qanday resurslar talab qilinishini chuqur tushunishni talab qiladi. Resurslar odatda bir nechta asosiy kategoriyalarga bo'linadi: inson resurslari, materiallar, uskunalar, moliyaviy resurslar va vaqt.

Inson resurslari muhandislar, pudratchilar, quruvchilar, operatorlar va menejerlar kabi har qanday loyihaning yuragi hisoblanadi [3]. Ularning malakasi, tajribasi va soni loyihaning muvaffaqiyatiga bevosita ta'sir qiladi. Materiallar asfaltdan tortib, agregatlar, tsement, armatura va yo'l belgilari kabi barcha qurilish elementlarini o'z ichiga oladi [1]. Uskunalar yo'l to'sish mashinalari, ekskavatorlar, buldozerlar, asfalt yotqizish moslamalari va boshqa og'ir texnikalarni o'z ichiga oladi, ularning mavjudligi va holati ish samaradorligini belgilaydi. Moliyaviy resurslar loyihaning har bir bosqichida sarflanadigan naqd pul, kreditlar va boshqa moliyaviy vositalarni anglatadi. Vaqt esa loyihaning boshlanishi va tugallanishi oralig'idagi ajratilgan davr bo'lib, rejalashtirishning eng qimmatli elementlaridan biridir.

"The Roadwork Resource Planning Guide" [1] yo'l qurilishining tipik strukturaviy qatlamlarini tahlil qilib, asosiy qurilish faoliyatlarini batafsil ro'yxatlash orqali resurs talablarini aniqlashning keng qamrovli metodologiyasini taqdim etadi. Bu qo'llanma barcha loyiha faoliyatlarini mantiqiy tarzda ketma-ketlashtirish, har bir bosqich uchun aniq ish hajmlarini miqdoriy jihatdan baholash, loyihaning bajarilishi uchun real muddatlarni belgilash, barcha zarur material manbalarini tizimli ravishda



aniqlash va ta'minlash, shuningdek, har bir qurilish faoliyati uchun batafsil metodologiyani chuqur tushunish muhimligini ta'kidlaydi. Ushbu yondashuv har bir resurs turining loyiha maqsadlariga erishishdagi rolini aniq belgilashga yordam beradi.

Zamonaviy resurs rejalashtirishda ilg'or metodologiyalar va raqamli vositalardan foydalanish loyiha samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Loyihani boshqarish dasturlari, masalan, Primavera P6 yoki Microsoft Project, murakkab yo'l qurilishi loyihalarining rejalashtirilishi, jadvali tuzilishi va resurslarni taqsimlanishini avtomatlashtirishga imkon beradi [5]. Bu dasturlar resurslarni optimallashtirish, bog'liqliklarni boshqarish va kritichal yo'lni aniqlash orqali loyiha muddatlarini qisqartirishga yordam beradi.

Qo'shimcha ravishda, Building Information Modeling (BIM) texnologiyalari resurs rejalashtirishni inqilob qildi. BIM nafaqat 3D modellashtirishni taklif etadi, balki loyiha ma'lumotlarini, jumladan materiallar miqdori, uskunalar talablari va hatto ishchi kuchi jadvalini ham integratsiya qiladi. Bu esa loyiha menejerlariga resurslarning vizualizatsiyasi va real vaqt rejimida boshqarish imkoniyatini beradi, potentsial muammolarni erta bosqichda aniqlash va ularni bartaraf etishga yordam beradi.

Ta'minot zanjiri boshqaruvi (SCM) va materiallar logistikasini optimallashtirish ham resurs rejalashtirishning ajralmas qismidir. Genetik Algoritm (GA) kabi ilg'or optimallashtirish metodologiyalari materiallar ta'minoti, joylashtirish va ob'yektlarni joyini o'zgartirishni dinamik ravishda optimallashtirish orqali umumiy logistika xarajatlarini (TLC) kamaytirish uchun ishlatiladi [4]. Bu, o'z navbatida, xarajatlarni tejash, xavflarni kamaytirish va fuqarolik qurilish ta'minot zanjirlarida barqarorlikni oshirish uchun ma'lumotlarga asoslangan xaridlar va fazoviy optimallashtirishni integratsiyalash muhimligini ta'kidlaydi.

Har qanday loyiha, ayniqsa yo'l qurilishi loyihalari, resurs cheklovlari va kutilmagan xavflarga duch kelishi mumkin. Materiallar narxlarining o'zgarishi, ishchi kuchi yetishmovchiligi, uskunalar ishdan chiqishi yoki ob-havo



sharoitlarining salbiy ta'siri loyiha muddatlari va byudjetiga jiddiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shuning uchun, resurs cheklovlarini samarali boshqarish va xavflarni yumshatish uchun strategiyalarni ishlab chiqish juda muhimdir.

Xavfni boshqarish jarayoni xavflarni aniqlash, ularni tahlil qilish, baholash va ularga javob berishni o'z ichiga oladi. Resurs rejasida har bir potensial xavf uchun zaxira reja (contingency plan) ko'zda tutilishi lozim. Masalan, materiallar yetkazib berishdagi kechikishlarni kamaytirish uchun bir nechta yetkazib beruvchilar bilan shartnomalar tuzish yoki zaxira materiallar omborini yaratish mumkin. Ishchi kuchi yetishmovchiligida, HR bo'limi vaqtinchalik ishchilarni jalb qilish yoki ishchilarni qayta o'qitish dasturlarini taklif qilishi mumkin [3].

Samarali monitoring va nazorat tizimlari xavflarni erta aniqlash va ularga tezda javob berish imkonini beradi. Progressni o'lchashning ko'p qirrali yondashuvlari, jumladan Earned Value Management (EVM), miqdoriy o'lchovlar, birlik hisoblashlari, inson-soatlari va xarajat o'lchovlari, loyihaning holati haqida aniq va shaffof tushuncha beradi [2]. Bu usullar ma'lumotlarni o'zaro tekshirish, muammolarni erta aniqlash va yaxshi asoslangan qarorlar qabul qilishga yordam beradi.

Barqarorlik va axloqiy manbalardan ta'minlash yo'l qurilishi loyihalarida tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Atrof-muhitga ta'sirni kamaytirish, resurslarni tejash va ijtimoiy mas'uliyatni ta'minlash zamonaviy qurilish amaliyotining ajralmas qismidir. Barqaror resurslardan foydalanish qayta ishlangan materiallardan foydalanish, energiyani tejaydigan uskunalar va texnologiyalarni qo'llash, shuningdek, chiqindilarni minimallashtirishni o'z ichiga oladi.

Axloqiy manbalardan ta'minlash esa materiallarni adolatli mehnat sharoitlarida ishlab chiqarilgan, bolalar mehnati va boshqa inson huquqlari buzilishsiz olinganligini ta'minlashni anglatadi. Bu, shuningdek, yetkazib beruvchilarning atrof-muhit standartlariga rioya qilishini ham nazarda tutadi. Loyiha menejerlari ta'minot zanjirining shaffofligini ta'minlash va yetkazib beruvchilarni axloqiy va barqaror amaliyotlarga rioya qilishga majburlashlari kerak. Misol uchun,



BuildingRadar kabi AI-ga asoslangan vositalar yangi qurilish loyihalarini erta aniqlashga yordam beradi, bu esa kompaniyalarga kelajakdagi talablarni oldindan bilish, xaridlarni tartibga solish va resurslarni samarali taqsimlash imkonini beradi [5].

Resurs rejasining samaradorligi uning monitoringi, nazorati va ishlashini baholash orqali ta'minlanadi. Bu jarayon loyiha davomida uzluksiz amalga oshirilishi kerak. Real vaqt rejimida monitoring resurslarning sarflanishini kuzatish, rejadani chetga chiqishlarni aniqlash va tuzatuvchi choralar ko'rish imkonini beradi. Nazorat esa resurslarni rejalashtirilgan miqdorda va maqsadli ravishda ishlatilishini ta'minlaydi.

Ishlashni baholash loyiha davomida belgilangan ko'rsatkichlar (KPIs) bo'yicha qanchalik muvaffaqiyatli amalga oshirilayotganini aniqlashga yordam beradi. Bu KPIlar loyiha davomida byudjeti, muddatlari, sifati va resurslardan foydalanish samaradorligini o'z ichiga olishi mumkin. Masalan, xarajat samaradorligi indeksi (CPI) va jadval samaradorligi indeksi (SPI) kabi ko'rsatkichlar loyiha davomida moliyaviy va vaqtinchalik holatini baholashda juda foydali [2]. Muntazam hisobotlar va uchrashuvlar jamoa a'zolari va manfaatdor tomonlar o'rtasida ma'lumot almashinuvini ta'minlaydi va qaror qabul qilish jarayonini kuchaytiradi.

Yo'l loyihalari uchun resurs rejasini ishlab chiqish – bu murakkab, ammo juda muhim jarayon bo'lib, u loyiha davomida muvaffaqiyatiga bevosita ta'sir qiladi. Ushbu maqolada keltirilganidek, resurslarni tizimli aniqlash, ilg'or metodologiyalar va raqamli vositalardan foydalanish, resurs cheklovlarini samarali boshqarish, xavflarni yumshatish, barqaror va axloqiy manbalardan ta'minlash, shuningdek, doimiy monitoring va nazorat – bu resurs rejalashtirishning ajralmas qismlaridir.

Har bir bosqichning o'ziga xos ahamiyati bor va ular birgalikda ishlaganda loyiha davomida xarajatlarni optimallashtirish, muddatlarni qisqartirish, sifatni oshirish va atrof-muhitga ta'sirni kamaytirishga yordam beradi. Raqamli transformatsiya va ma'lumotlarga asoslangan qaror qabul qilishning joriy tendentsiyalari yo'l loyihalarida resurs rejalashtirishni yanada takomillashtirish uchun katta imkoniyatlar



yaratadi. Kelajakda sun'iy intellekt, mashinani o'rganish va katta ma'lumotlar tahlilini integratsiyalash resurs rejalashtirish modellarini yanada avtonom va bashoratli qilishga imkon beradi, bu esa yo'l qurilishi sohasida yangi samaradorlik va barqarorlik standartlarini o'rnatadi. Bu strategik yondashuvlar nafaqat hozirgi loyihalar uchun, balki kelajak avlodlar uchun ham yanada barqaror va samarali infratuzilmani yaratishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Project Management Institute. Loyihalarni boshqarish bilimlar jamlanmasi bo'yicha qollanma (PMBOK® Guide). Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2021.
2. Hinze, Jimmie W. Qurilish Loyihalarini Boshqaruvi. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall, 2018.
3. Nourbakhsh, M., & Khorramabadi, A. "Avtomobil yo'llarini qurish loyihalarida resurslarni taqsimlash va loyihalarni rejalashtirish uchun integratsiyalashgan model." Xalqaro Loyiha Boshqaruvi Jurnali, vol. 36, no. 1, 2018, pp. 161-175.
4. Meskun, S., & Al-Jibouri, S. "BIM yo'l infratuzilmasi loyihalarida samarali resurslarni boshqarish uchun." Qurilish Muhandisligi va Boshqaruvi Jurnali, vol. 144, no. 12, 2018, pp. 04018116.
5. Jain, S., & Garg, R. D. "Resurs cheklovli avtomobil yo'llari qurilishi loyihalarini jadvalga solish." Xalqaro Yer Fanlari va Muhandislik Jurnali, vol. 9, no. 01, 2016, pp. 302-311.
6. Икрамова Ф.Х. Место геоинформационных систем в проектировании автомобильных дорог// Проблемы науки № 6 (40), 2019 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mesto-geoinformatsionnyh-sistem-vproektirovanii-avtomobilnyh-dorog>
7. F.X. Ikramova, Requirements for ctepeni densification of loess soils during the construction of the roadbed // Web of Scientist: International Scientific Research



Journal ISSN: 2776-0979, Volume 3, Issue 4, 895-897 pp., 2022/4/25 URL:
<https://wos.academiascience.org/index.php/wos/article/view/1334>

8. Ikramova Feruza Xayrullayevna, Assessment of traffic noise level// Academicia
Globe: Inderscience Research, 2022-01-31 36–38. URL:
<https://doi.org/10.17605/OSF.IO/E649T>

9. Махмудова Д.А., Икрамова Ф.Х., Укрепление земляного полотна с помощью
инновационных материалов на основе базальта // Universum: технические
науки. 2020. №12-2 (81). URL: [https://cyberleninka.ru/article/n/ukreplenie-](https://cyberleninka.ru/article/n/ukreplenie-zemlyanogo-polotna-s-pomoschyu-innovatsionnyh-materialov-na-osnove-bazalta)
[zemlyanogo-polotna-s-pomoschyu-innovatsionnyh-materialov-na-osnove-bazalta](https://cyberleninka.ru/article/n/ukreplenie-zemlyanogo-polotna-s-pomoschyu-innovatsionnyh-materialov-na-osnove-bazalta)
(дата обращения: 15.04.2022).

10. Икрамова Феруза Хайруллаевна, & Одилова Ёркиной Дониёр қизи. (2023).
Требования к устойчивости земляного полотна автомобильных дорог. Новости
образования: исследование в XXI веке, 1(9),1219-1222.извлеч от
<http://nauchniyimpuls.ru/index.php/noiv/article/view/7440>

11. Ikramova F.X. Web of Scientist: International Scientific Research Journal
[https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=YOnn9](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=YOnn9VsAAAAJ&citation_for_view=YOnn9VsAAAAJ:9yKSN-GCB0IC)
[VsAAAAJ&citation_for_view=YOnn9VsAAAAJ:9yKSN-GCB0IC](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=YOnn9VsAAAAJ&citation_for_view=YOnn9VsAAAAJ:9yKSN-GCB0IC) (дата
обращения: 19.12.2022).

12. Икрамова Феруза Хайруллаевна, Маматсолиева Лобар Оллоёр кизи. Роль
великого шелкового пути в развитии автомобильных дорог республики
Узбекистан [https://scholar.google.com/scholar?oi=bibs&cluster=](https://scholar.google.com/scholar?oi=bibs&cluster=7770717030483318104&btnI=1&hl=ru)
[7770717030483318104&btnI=1&hl=ru](https://scholar.google.com/scholar?oi=bibs&cluster=7770717030483318104&btnI=1&hl=ru)

13. Ф.Х. Икрамова Особенности реконструкции автомобильной дороги на
земляном полотне - World of Scientific news in Science, 2024 World of Scientific
news in Science International Journal Page 1 World of Scientific news in Science
International Journal 2024 Vol 2 Issue 2 Impact faktor: 8.1
(Researchbib) <https://worldofresearch.ru/index.php/wsjs> GERMANY, 2024 874
UDK 625.72