

Baş redaktortex. üzrə f.d. **Qarayev A.N.** –AzİMETİ**Baş redaktorun müavini**tex. üzrə f.d. **Yusifov N.R.** –AzİMETİ**Məsul katib**iqt. üzrə f.d. **Şirinova N.S.** –AzİMETİ**Redaksiya heyəti**t.e.d., prof. **Seyfullayev X.Q.** –AzİMETİmem.dok. **Abdullayeva N.C.** –AzMİUm.d.,prof. **Əbdülrəhimov R.H.** –AzMİUt.e.d.,prof. **Hacıyev M.Ə.** –AzMİUm.d.,prof. **Nağıyev N.H.** –AzMİUtex. üzrə f.d. **Eminov Y.M.** –AzİMETİtex. üzrə f.d. **Əmrahov A.T.** –AzİMETİtex. üzrə f.d. **Həbibov F.H.** –AzİMETİiqt. üzrə f.d. **Nuriyev E.S.** –AzİMETİtex. üzrə f.d. **Poluxov İ.X.** – FHNtex. üzrə f.d. **Rzayev R.A.** –AzİMETİtex. üzrə f.d. **Şirinzadə N.Ə.** –AzİMETİ**MÜNDƏRİCAT**

Təsisçi :
AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
DÖVLƏT ŞƏHƏRSALMA VƏ
ARXİTEKTURA KOMİTƏSİ

**AZƏRBAYCAN
İNŞAAT VƏ MEMARLIQ
ELMİ-TƏDQIQAT İNSTİTUTU**

Hüquqi ünvanı :

Az 0014, Bakı ş.
M.Füzuli küç. 65

Əlaqə telefonları:

(012) 596 37 28, 596 37 60

E-mail:

elmikatib@azimeti.az
azimeti_elmikatib@mail.ru

Kompüter dizaynı:

Nəbiyeva M.Z.

<i>Səlimova A.T. Пути развития старопромышленных территорий.....</i>	2
<i>Габибов Ф.Г., Габибова Л.Ф. Исследование устойчивости дамбы на озере Беюк-шор в городе Баку</i>	14
<i>Şirinzadə N.Ə. Dünya tikinti bazarını müasir vəziyyəti və global trendlər.....</i>	22
<i>Cəfərov N.N. Dünyada və Azərbaycanda ekotikintinin inkişaf perspektivləri və “yaşıl” texnologiyaların tətbiqi.....</i>	34
<i>Salmanlı Ə. A. Tikinti materiallarının həyat dövrü, ekoloji etiketlər.....</i>	39

УДК 711

ПУТИ РАЗВИТИЯ СТАРОПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

канд. арх, доц. Салимова А.Т. Азербайджанский Архитектурно-Строительный Институт

KÖHNƏ SƏNAYE ƏRAZİLƏRİNİN İNKİŞAF YOLLARI

mem. üzrə f.d., dos. Səlimova A.T. PhD, Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

WAYS OF DEVELOPMENT OF OLD INDUSTRIAL TERRITORIES

PhD, dos. Salimova A.T. Azerbaijan University of Architecture and Construction.

Резюме. В статье рассматриваются пути развития старопромышленных территорий. Анализируется мировой опыт развития старопромышленных территорий. Рассматривается понятие старопромышленный регион. Прежде всего – это территория с устаревающей, невысокого технологического уровня промышленностью, территория с относительно низким уровнем технологического развития промышленного комплекса, размещенного и сформированного в течение длительного исторического времени. Таким территориям присуще наличие обостренных проблем (от демографии до экологии). Современный подход к решению проблем старопромышленных территорий сетевой. Проблема решения основных проблем устойчивого развития старопромышленных регионов лежит в плоскости региональной кластерной политики. Одно из наиболее удачных решений - использование ремесленных и туристических кластеров, которые также имеют непосредственную связь между собой.

Ключевые слова: старопромышленные территории, понятие, кластерная политика, туристический и ремесленный кластеры

Xülasə. Məqalədə köhnə sənaye ərazilərinin inkişaf yollarından bəhs edilir. Köhnə sənaye ərazilərinin inkişafı üzrə dünya təcrübəsi təhlil edilir. Köhnə sənaye rayonu anlayışı nəzərdən keçirilir. Əvvəla, bu, köhnəlmiş, aşağı texnoloji sənayeyə və uzun tarixi müddət ərzində yerləşmiş və formalaşmış sənaye kompleksinin nisbətən aşağı texnoloji inkişaf səviyyəsinə malik ərazidir. Belə ərazilər kəskin problemlərlə (demoqrafiyadan tutmuş ekologiyaya qədər) səciyyələnir. Köhnə sənaye ərazilərin problemlərinin həllinə müasir yanaşma şəbəkəlidir. Köhnə sənaye rayonlarının davamlı inkişafının əsas problemlərinin həlli problemi regional klaster siyasəti müstəvisində dayanır. Ən uğurlu həll yollarından biri də bir-biri ilə birbaşa əlaqədə olan sənətkarlıq və turizm klasterlərinin istifadəsidir.

Açar sözlər: köhnə sənaye əraziləri, anlayış, klaster siyasəti, turizm və sənətkarlıq klasterləri.

Abstract. The article considers the ways of development of old industrial territories. It analyzes the world experience in the development of old industrial territories. The concept of an old industrial region is considered. First of all, it is a territory with an aging, low-tech industry, a territory with a relatively low level of technological development of the industrial complex, located and organized over a long historical period. Such territories are characterized by aggravated problems (from demography to ecology). A modern approach to solving the problems of old industrial territories is networked one. The problem of solving the main problems of sustainable development of old industrial regions lies in the plane of regional cluster policy. One of the most successful solutions is the use of handicraft and tourism clusters, which also have a direct connection with each other.

Keywords: old industrial territories, concept, cluster policy, tourism and handicraft clusters.

Введение. У нас большое количество старопромышленных территорий. Многие регионы являются старопромышленными: их основные предприятия функционируют давно и требуют обновления в техническом, идеологическом, социальном плане. Для обеспечения качественного роста привлекательности города необходимо вовлекать в оборот площади из числа неэффективно используемых территорий, главным образом депрессивных производственных площадок.

Старопромышленные территории - территории, где исторически сложилась

концентрация индустриальных отраслей, которая располагает определенным потенциалом для увеличения производства продукции, путем инновационной трансформации своего производственного комплекса.

Прежде всего - это территория с устаревающей, невысокого технологического уровня промышленностью, территория с относительно низким уровнем технологического развития промышленного комплекса, размещенного и сформированного в течение длительного исторического времени. Таким территориям присуще наличие обостренных проблем (от демографических до экологических).

Проблема решения основных проблем устойчивого развития старопромышленных территорий лежит в плоскости региональной кластерной политики, позволяющей интегрировать ретроспективные и перспективные элементы инновационного развития, соблюдать баланс интересов различных субъектов экономических отношений.

Содержание. Многие регионы и города Азербайджана являются старопромышленными: их основные предприятия функционируют давно и требуют обновления в техническом, идеологическом, социальном плане. Поскольку населенные пункты старопромышленных территорий не всегда имеют достаточно ресурсов для проведения масштабной реиндустриализации, на их территории должны сложиться особые модели развития – модели ревитализации. В контексте региональных аспектов инновационной трансформации производственного комплекса страны перечисленные проблемы встают перед большинством районов, но наиболее остро перед так называемыми «старопромышленными».

Ревитализация – это процесс «оживления» экономики путем раскрытия новых возможностей традиционных форм хозяйствования в рамках сложившейся отраслевой структуры с учетом их современных функций (социальной, инновационной, интеграционной). Она является более «мягким» приемом и менее масштабным процессом, чем реиндустриализация. Территориальные образования отличаются масштабом, статусом, отраслевой специализацией. По исследовательской гипотезе, проблемы развития экономики и пути их решения в контексте модернизации экономических систем и реиндустриализации, скорее всего, будут отличаться.

Такие «конверсионные территории» являются одним из важнейших ресурсов устойчивого городского развития и должны быть использованы для создания объектов новейшего наукоемкого и инновационного производства, общественно-делового и рекреационного назначения, или же ремесленного производства, с характерными для каждого региона особенностями, формирования новых общественных пространств в интересах жителей города и предпринимательского сообщества.

Подобная тактика полностью согласуется с идеями «Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года», в которой правительства обязуются «обеспечить открытость, безопасность, жизнестойкость и экологическую устойчивость городов и населенных пунктов» (Цель 11). Надо отметить, что **Азербайджан, согласно опубликованному ООН «Отчету об устойчивом развитии — 2020», занял 54-ю позицию в «Индексе Целей устойчивого развития» среди 166 стран мира [19]. Кроме того, большое значение – это имеет и для сферы развития туризма.**

Глonti К.М. выделяет пять отличительных признаков старопромышленных территорий (регионов) [2]: исторически сложившаяся специализация региона в территориально-производственном разделении труда, характеризующаяся доминированием в ней индустриальных отраслей; преобладание использования устаревших технологий и средств производства; производство промышленной продукции низкого уровня наукоемкости; локализация рынков сбыта выпускаемой продукции; низкая восприимчивость к инновациям.

По определению Соколова В.В., старопромышленный город - муниципальное

образование, интегрированное в социально-экономические структуры региона и страны, находящееся в рамках своего жизненного цикла на стадии завершения этапа зрелости при сформировавшемся балансе условий и факторов, характеризующих стабильность и устойчивость, но проявляющих признаки деградации, а по ряду параметров - депрессивности, обусловленные наличием специфических социально-экономических угроз [5]. Экономическая, социальная и пространственная структура таких городов исторически сложилась в рамках высокой территориальной концентрации индустриальных предприятий, не учитывающей стандарты благоприятной жизненной среды населения [5].

Рассматривая депрессивность и деградацию малых городов и селений следует отметить, что это следствие недостаточной обеспеченности социальной инфраструктурой, большой разницы экономических потенциалов исторических малых городов по сравнению с крупными городами.

Судьба промышленных территорий в современном мире складывается по-разному, но все они переживают кризис. Многие города, выросшие вокруг заводов или сформировавшиеся за счет промышленных производств в индустриальную эпоху, сегодня сталкиваются с комплексом социально-экономических проблем, который принято называть кризисом городов, или урбанистическим кризисом. Наиболее яркими его признаками становятся активный отток населения и снижение занятости, в частности в промышленности. Города, для которых характерны эти процессы, называют «сжимающимися» (shrinking cities) [13]. Для городов, обладающих промышленным потенциалом, основным фактором успеха выступает как можно более раннее осознание кризисных тенденций и необходимости изменить подход к выработке стратегических приоритетов развития.

Часть проблем развития старопромышленных городов связана с тем, что часть из них являются моногородами, сфокусированными на деятельности единственного промышленного предприятия. Но, по нашему мнению, старопромышленный город - это не «диагноз», а необходимость решения проблем в несколько другом аспекте, чем в городах новой индустриальной системы. Необходимо, помимо проблем, определять также вектор развития, то есть динамику, обуславливающую реализацию программ развития и поддержки на разных уровнях.

Старопромышленные города, с одной стороны, явление специфическое, а, с другой стороны - большинство современных городов были основаны как промышленные, но смогли вовремя осознать современные реалии и переориентироваться на особенности современной экономики.

Интенсивная индустриализация, начиная с 1930-х гг., способствовала значительному притоку населения, диверсификации экономики, росту уровня жизни. После появления во второй половине XX в. новых инновационных, неметаллоемких отраслей (электроника, электротехника и т.п.) многие старопромышленные районы стали депрессивными. Созданная во время промышленного подъема инфраструктура, а также культура труда, высокий уровень образования населения и т.п. дают шанс на возрождение этих районов.

С переходом к рыночной экономике в 1990-е гг. острое снижение темпов социально-экономического развития ощутили города и поселки: из точек экономического роста они превратились в отстающие муниципальные образования, испытывающие весь спектр социально-экономических проблем и имеющие крайне мало средств и полномочий для выхода на траекторию устойчивого роста. На данный момент большинство из них остаются в состоянии поиска пути, выбора модели развития.

В большинстве городов произошел слом старой промышленной структуры. В число таких депрессивных районов прежде всего вошли ареалы текстильной промышленности, затем угольные бассейны с концентрацией в них металлургических комбинатов, коксохимических производств и др. объектов тяжелой промышленности.

Основные причины деградации экономики ранее столь успешных территорий многие

исследователи связывают с порождаемыми особенностями этого развития социально-экономическими проблемами: старение населения, высокая смертность, миграция, возрастание социальной нагрузки на работающее население. Эти возникающие проблемы, в свою очередь, не приводят к инновационному развитию ни городов, ни регионов. Возникает своеобразный замкнутый круг проблем, решение которых должно находиться в плоскости взаимодействия экономических субъектов всех уровней: адекватное реагирование промышленных предприятий на изменяющиеся условия функционирования должны быть подкреплены эффективной институциональной политикой региона и государства.

Использование сложившейся в старопромышленных регионах систем расселения, состоящей во многом из малых и средних городов, без коренной ломки традиционных социально-экономических структур стало привлекательным фактором для перемещения сюда не только инновационных производств, но и непромышленных подразделений ряда фирм (НИОКР, вычислительные центры т.п.). В ряде стран произошла деиндустриализация таких районов – в них стали активно развиваться отрасли третичного сектора, особенно туризм.

Следует отметить, что во многих европейских городах успешно применяется практика реновации и развития территорий старопромышленных районов. Рассмотрение основных аспектов реновации на конкретных примерах позволит выявить эффективность, а также сильные и слабые стороны всего процесса. На конкретных примерах планируется рассмотрение основных положительных и отрицательных качеств мероприятий, связанных с реновацией территории, а также различных социально-экономических эффектов, получаемых в результате подобных мероприятий.

Подобные научно-исследовательские работы по реновации и восстановлению старопромышленных территорий уже давно проводятся в Зап. Европе (Великобритании, Дании, Германии).

Остановимся на некоторых стратегиях развития старопромышленных городов за рубежом.

В частности, на примере Рурской области в Германии можно рассмотреть стратегию диверсификации экономики за счет новых высокотехнологичных отраслей, а также стратегию формирования креативных индустрий на базе промышленных зон.

Основной стратегией американского Бирмингема стало развитие сервисной экономики, в частности здравоохранения и образования.

Манчестер оказался одним из первых и наиболее ярких примеров развития индустрии культуры, спорта и развлечений.

Как мы видим, в целом реновация промышленных предприятий дает значительный эффект, что подтверждается большим количеством примеров зарубежного опыта, на который и нужно опираться при решении данной проблемы. В ходе анализа необходимо рассмотреть и проанализировать теоретические представления о городском развитии, а также примеры проведенной трансформации территорий старопромышленных городов и селений западных стран (США, Франция, Италия, Германия, Великобритания).

На практике старопромышленные города использовали различные стратегии преодоления кризиса, вплоть до полного вывода промышленности с территории, во многом исходя из условий, в которых проходила трансформация. Принятие стратегического решения о роли промышленности в будущем развитии города — один из ключевых этапов выхода из кризисной ситуации. Исследователи рассматривают описывают особенности организации институтов старопромышленных территорий, а причины кризиса старопромышленных городов исследуются в рамках институциональной экономики, в частности теории «зависимости от предшествующего развития» (path dependency). «Предпринимательский образ мысли, стремление к инновациям и склонность к риску напрямую зависят от истории места, его культуры и традиций» [14]. Иными словами, в развитии какого-либо процесса

«огромную роль играет „историческая случайность“, которая где-то в начале изучаемого процесса может определить всю последовательность дальнейших событий» [4]. В результате «наступает эффект блокировки (lock-in), то есть система замыкается на исторически определенных альтернативах актов выбора» [1, с.121]. То есть согласно этой теории: в развитии какого-либо процесса «огромную роль играет «историческая случайность», которая где-то в начале изучаемого процесса может определить всю последовательность дальнейших событий»; в результате «наступает эффект блокировки (lock-in), то есть система замыкается на исторически определенных альтернативах актов выбора» [1, с.121]. Анализируя причины стагнации металлургической отрасли австрийской земли Штирия, Тодтлинг и Триппл описывают ситуацию, когда для участников отрасли характерно наличие «слишком тесной сети». Авторы называют это ловушкой интеграции (integration trap) [17, с. 1187]. Дж. Грабер [9, с.205], наиболее известный исследователь институциональных причин упадка старопромышленных территорий, отмечает, что функциональная блокировка описывает тесные связи между предприятиями отрасли, опирающиеся в том числе и на устойчивые личные связи, что приводит к недостаточному взаимодействию фирм. Применительно к старопромышленным территориям эффект блокировки проявляется в том, что структура кластера становится настолько нацеленной на определенный вид экономической деятельности и привычные способы ее осуществления, что иной путь развития в случае масштабного изменения спроса становится невозможным [7, с.393]. В некоторых исследованиях [12] отмечается, что если процессные инновации, увеличивая производительность, приводят к снижению занятости, то продуктовые, также повышая производительность, выступают источником новых рабочих мест, к информационной ограниченности, отсутствию гибкости и слабой способности к инновациям (вертикальная и горизонтальная интегрированность);

— когнитивная блокировка подразумевает высокий уровень сплоченности агентов, общие консервативные установки, нормы и системы ценностей, которые «консервируют» подходы к выбору вариантов развития, создают консенсус относительно статус-кво (ее можно назвать социокультурным компонентом);

— политическая блокировка означает наличие тесного взаимодействия политических и экономических акторов (в том числе профсоюзов), «нацеленного на сохранение традиционной промышленной структуры и, следовательно, ослабляющего реструктуризацию промышленности и косвенным образом сдерживающего развитие местного потенциала» [10, с.572].

Некоторые авторы причисляют промышленные комплексы старопромышленных территорий к кластерам, обращая внимание на их соответствие характеристикам последних: взаимодополняющая деятельность компаний и организаций, наличие образовательных и исследовательских институтов, а также существование неформальных институтов взаимодействия [10, 16, 17]. Этим авторов интересует, почему при формальной реализации кластерного подхода экономика некоторых территорий продолжает стагнировать.

Ф. Тодтлинг и М. Триппл выделяют следующие специфические характеристики старопромышленных кластеров [17, с. 1180]:

- инновационная активность хотя и существует, но часто узко специализирована и ориентирована скорее на усовершенствование существующей технологии (процессная инновация), чем на создание качественно нового продукта (продуктовая инновация);
- развитые и специализированные системы генерации и распространения знаний (образование и научные исследования) нацелены на развитие традиционных сфер промышленности и сталкиваются с дефицитом современных специализаций;
- процесс передачи технологий ориентирован на крупные фирмы; малые и средние предприятия в нем практически не участвуют.

Традиционно экономический спад рассматривается как следствие сокращения спроса

на продукт отрасли — в результате снижения экспортного спроса или завершения жизненного цикла продукта, что в условиях монопрофильной экономики вызывает серьезный кризис. Однако, как отмечал М. Штайнер, это не объясняет причину неспособности промышленности территории адаптироваться к изменяющимся внешним условиям. Эту проблему преодолевает «современный» подход, который Р. Бошма и Дж. Лэмбуй называют «сетевым» [7, с. 393]. В рамках этого подхода исследуются социокультурные и институциональные механизмы, определяющие низкий уровень адаптационных способностей региона или города. Базовыми понятиями этого подхода становятся сети и кластеры. Под сетью подразумевают набор определенных элементов и наличие взаимосвязи между ними. Такая трактовка легла в основу концепции кластеров.

Кластер рассматривается как одна из форм сетевого взаимодействия, отличительной чертой которого выступает включение всех элементов сети в производственную цепочку — вертикальную или межсекторальную (cross-sectoral) сеть [12]. Кластеры - это локализованные сети специализированных организаций, производственные процессы которых сильно взаимосвязаны через обмен товарами, услугами и/или знаниями, причем неформальный обмен информацией и знаниями является одной из ключевых характеристик такой сети [18, с.189].

Критериями выделения кластера служат неоднородность и взаимозависимость элементов производственной сети. Приведем более подробное определение: кластеры — это локализованные сети специализированных организаций, производственные процессы которых сильно взаимосвязаны через обмен товарами, услугами и/или знаниями, причем неформальный обмен информацией и знаниями является одной из ключевых характеристик такой сети [18, с.185-205]. Кроме того, помимо агентов разных уровней производственной цепочки, кластер включает обслуживающие организации, а также органы власти, университеты, исследовательские институты. Говоря о кластерах, большинство авторов подразумевают, что сформированная сеть способствует инновационному развитию [8; 18]. Однако некоторые авторы причисляют промышленные комплексы старопромышленных территорий к кластерам, обращая внимание на их соответствие характеристикам последних: взаимодополняющая деятельность компаний и организаций, наличие образовательных и исследовательских институтов, а также существование неформальных институтов взаимодействия [10, с.1208]. Таким образом, кластеры старопромышленных территорий испытывают острую нехватку новых форм и направлений предпринимательской активности, внедрения инновационных технологических и управленческих решений и т. д.

Анализ и моделирование пространственных закономерностей развития регионов — основная цель региональных исследований и проектных стратегических разработок. Пространственные модели регионального развития составляются на уровне междисциплинарных исследований специалистами в областях социально-экономической географии и региональной экономики, территориального планирования (районной планировки) и градостроительства. Такое объединение исследований позволяет найти источники для усиления потенциала и конкурентоспособности территорий. Регион разбивают на территории с перспективной специализацией, где предполагается формирование зон приоритетного развития и территорий с особым статусом, районов, ареалов и центров, а также территориальных каркасов и кластеров.

Пространственные модели регионального развития можно объединить в три тематические группы в соответствии с базовыми концепциями формирования территориальной структуры региона:

- функциональные (сетка районирования, формирование специализированных экономических зон, ареалов, центров, парков),
- каркасные (территориальные каркасы расселения, коридоры и оси развития)
- кластерные (локальные и региональные системы производства и обслуживания).

- Функциональные (сетка районирования).

При этом ключевым моментом управления является определение точек роста на основе выявления естественных процессов самоорганизации и направления этих процессов в желаемое русло развития. Точки роста должны обладать синергетическим потенциалом, необходимым для развития города. Другими словами, воздействие на эти точки, оказывая влияние на интенсификацию процесса саморазвития и повышение эффективности управления, должно привести к такому экономическому росту, который позволил бы обеспечить сбалансированное развитие старопромышленного города и региона.

Таким образом, на наш взгляд, проблема решения основных проблем устойчивого развития старопромышленных регионов лежит в плоскости региональной кластерной политики, позволяющей интегрировать ретроспективные и перспективные элементы инновационного развития, соблюдать баланс интересов различных субъектов экономических отношений.

В региональных стратегиях предлагаются различные типы территориальных кластеров: дискретные, инновационные, туристские, транспортно-логистические и кластеры смешанных типов: индустриально-торгово-транспортно-логистический, промышленно-логистический кластер, транспортно-производственный, туристско-рекреационный и творческий и т.д.

Существует 4 типа свободных экономических зон: технико-внедренческие, портовые, туристско-рекреационные и промышленно-производственные.

Понятие «технополис» («технопоселения», «технопарки» и «академгородки») в его современном смысле используются для любого территориального образования научного и высокотехнологического профиля и относится обычно к целому региону или городскому поселению в целом. Технополисы (парки) бывают: промышленные, агропромышленные, логистические, многофункциональные.

Стратегия перехода на модель устойчивого общественно-экономического развития ориентирована на комплексное развитие сети технополисов – «полюсов роста» по выводу периферийных депрессивных регионов из кризиса.

Среди прочих можно назвать – новые формы: инвестиционные площадки четырех основных типов (браунфилд, гринфилд, индустриальный парк, грейфилд).

Браунфилд (Brownfield) – это готовые цеха, корпуса, где могут размещаться новые производства или модернизироваться старые.

Гринфилд (Greenfield) – это инвестиционный проект, предполагающий строительство завода или фабрики на свободной площадке с нуля.

Индустриальный парк – это специально организованная для размещения новых производств территория, обеспеченная энергоносителями, инфраструктурой, необходимыми административно-правовыми условиями, управляемая специализированной компанией.

Грейфилд - старые площадки, на которых сносят все и строят новые производства, используя коммуникации.

Кластер выступает как одна из форм сетевого взаимодействия, отличительной чертой которого стало включение всех элементов сети в производственную цепочку - вертикальную или межсекторальную (cross-sectoral) сеть [12]. Говоря о кластерах, надо отметить, что сформированная сеть способствует инновационному развитию [8, 18] - ведь кластер включает обслуживающие организации, а также органы власти, университеты, исследовательские институты.

В основе лежат идеи полюсов роста – представление о ведущей роли отраслевой структуры, особенно лидирующих отраслей, создающих новые товары и услуги, центры и ареалы их размещения становятся полюсами притяжения факторов производства с их наиболее эффективным использованием, что приводит к концентрации предприятий и формированию полюсов экономического роста.

Перед нами стоит цель исследования проблем реабилитации старопромышленных районов Азербайджана. В том числе задача анализа основных теоретических аспектов реновации недействующих предприятий в старопромышленных районах Азербайджана, с поиском возможных путей решения проблемы оптимизации городских территорий и сохранения их историко-культурного значения. Также рассмотрение основных аспектов реновации недействующих предприятий в старопромышленных районах с сопутствующим сохранением их историко-культурного значения. На этом этапе необходимо рассмотреть вопросы уровня адаптивности регионов, особенности старопромышленных территорий и предприятий на локальных уровнях: регион – район – город - селение.

Решение градостроительных задач регионов Азербайджана и более конкретных локальных проблем должно решаться на уровне отдельных населенных мест, то есть «опорных центров», доминирующих в каркасе региона. Экономико-градостроительные процессы, наблюдаемые в системе расселения и градостроительства регионов Азербайджана, требуют учета взаимосвязанности многих отраслевых сфер, что обязывает применять системный подход в исследовании их существующих проблем, стоящих на пути их усовершенствования и устойчивого развития.

Для выработки стратегий развития старопромышленных районов необходимо выявить особенности сегодняшних проблем и причины их возникновения. Прежде всего необходимо исследовать механизмы упадка ранее процветающих территорий. Далее, нужно рассмотреть основные аспекты реновации и дальнейшего развития территорий старопромышленных районов. Общей чертой большинства представленных подходов выступает акцент на проблемах территории и ее депрессивном состоянии. Вместе с тем, каждый регион имеет свой потенциал развития и возможность расширения своих местных ресурсов, определяющих целесообразность развития той или иной отрасли.

Реновация позволит сохранить целостность архитектурного образа зданий и сооружений, часто имеющих историческую ценность, а также создать различные объекты социального значения, которые будут в дальнейшем привлекать не только местных жителей, но и туристов.

Следует отметить, что главной особенностью современного этапа развития Азербайджана является выдвигание на передний план восстановления поврежденных в ходе армянской оккупации территорий, имеющих богатую историю, историческое и культурное наследие, поврежденное частично или полностью во время 30-летней военной агрессии архитектурно-пространственную среду... восстановление промышленности и аграрного сектора. Градостроительное развитие территорий, разрушенных в результате военных действий, неразрывно связано с поиском баланса между сохранением культурной среды и созданием новой среды жизнедеятельности, отвечающей требованиям современности [6, с. 417]. Все населенные пункты в ходе боевых действий получили масштабные разрушения, которые имеют гуманитарные и экологические последствия, в том числе приводят к утрате историко-архитектурных ценностей, снижению культурного потенциала.

Также важную роль в современный период имеет выдвигание социальных целей, достигающихся глубокообдуманной региональной политикой. В таких условиях возрастает роль как организационного, так и пространственного фактора развития территорий, тем более имеющих историческое значение. И первый этап — это несомненно восстановление городов и инфраструктуры. Эта проблема особенно актуальна при восстановлении исторических городов, так как наряду с инженерно-техническими и гуманитарными вопросами, необходимо принимать решения по сохранению историко-культурных ценностей. Города необходимо застраивать почти с нуля. Возможно решение о точечном восстановлении исторических сооружений, восстановлении комплексов, или же частичном сохранении памятников в поврежденном виде для исторической памяти. Одна из первоочередных задач — восстановление электроснабжения и всей инженерно-технической

инфраструктуры.

В рамках программы восстановления должна проводиться работа по реконструкции исторических центров городов с возможным сохранением уникальных архитектурных памятников и знаковых элементов, в том числе и старопромышленных предприятий.

Несомненно, все проводимые работы по реконструкции, реставрации (и археологическим исследованиям) необходимо проводить в соответствии с рекомендациями международных экспертов (ЮНЕСКО). Еще в 1987 г. Генеральная Ассамблея ИКОМОС приняла Международную хартию по охране исторических городов, где определено понимание исторического города и ценностей, подлежащих сохранению: исторический характер города, совокупность материальных и духовных элементов, определяющих его образ, в частности конфигурация плана города, соотношение между городскими пространствами, внешний вид сооружений (масштаб, размер, стиль, структура, материалы, декоративные элементы), соотношение между городом и его окружением. Перспективы реализации умных технологий в повседневной жизни составляют основу проекта «Умный город», который направлен на повышение конкурентоспособности наших городов, формирование эффективной системы управления городским хозяйством, создание безопасных и комфортных условий для жизни. Базируется проект на пяти ключевых принципах:

- ориентация на человека;
- технологичность городской инфраструктуры;
- повышение качества управления городскими ресурсами;
- комфортная и безопасная среда;
- акцент на экономической эффективности, в том числе сервисной составляющей городской среды.

Анализируя методы и опыт восстановления городов, начиная со Второй Мировой войны, можно выделить:

1. капитальный ремонт;
2. реконструкцию отдельных элементов;
3. полную реконструкцию.

Процесс возрождения городов должен, в основном, ориентироваться на восстановление городской планировочной структуры и максимально возможное сохранение памятников исторического наследия. Одно из наиболее удачных решений в таких условиях - использование ремесленных кластеров и туристических кластеров, которые также имеют непосредственную связь между собой.

Современный подход к решению проблем старопромышленных территорий сетевой. На наш взгляд, решение основных проблем устойчивого развития старопромышленных регионов лежит в плоскости региональной кластерной политики, позволяющей интегрировать ретроспективные и перспективные элементы инновационного развития.

При этом ключевым моментом управления является определение точек роста на основе выявления естественных процессов самоорганизации и направления этих процессов в желаемое русло развития. Точки роста должны обладать синергетическим потенциалом, необходимым для развития города. Другими словами, воздействие на эти точки, оказывая влияние на интенсификацию процесса саморазвития и повышение эффективности управления, должно привести к такому экономическому росту, который позволил бы обеспечить сбалансированное развитие старопромышленного города и региона.

Территориальные образования отличаются масштабом, статусом, отраслевой специализацией. По исследовательской гипотезе, проблемы развития экономики и пути их решения в контексте модернизации экономических систем и реиндустриализации, скорее всего, будут отличаться.

На территории нашей страны есть «площади» для развития передовых творческих

индустрий. Исторические города Азербайджана имеют значительный потенциал для развития креативных индустрий, так как обладают важнейшим элементом, стимулирующим интеллектуальное и творческое развитие – богатой и разнообразной культурной средой. История города, неразрывно связанная с промышленностью, выгодное географическое положение может способствовать дальнейшему развитию туристического сектора.

Следует помнить, что развитие туризма и ремесла всегда воздействует на социальную и культурную сферу, торговлю, внешне-экономическую деятельность и международные отношения. Развитие туристской деятельности сегодня является одним из перспективных направлений в решении всех вопросов. Творческие индустрии, образующие отдельные креативные пространства, создают собственные продукты и услуги, формируют благоприятный имидж как современного города, повышают в городе туристическую и бизнес активность, привлекают к региону внимание со стороны инвесторов, бизнес-сообщества и иностранных представительств.

Например, в исторических городах Азербайджана всегда были востребованы торговля и прикладное искусство. Они стимулировали развитие доли и других видов отраслей (ковроткачество, ювелирное дело, шелководство, табаководство, кожевенное производство и пр.). Такое хозяйствование окольным путем влияло на характер формирования определенного вида системы расселения и неизменно сказывалось на планировочной структуре городов (ремесленные кварталы).

Парадигма развития города неминуемо связана с культурными трансформациями. Как утверждает Ч. Лэндри, в таких условиях ключевым моментом становится развитие городов, формирование их адаптивности, гибкости и возможности находить новые решения региональных проблем [3, с.8]. В современных условиях в современном социо-пространстве начинают доминировать пространственные формы, отображающие разнообразные формы социокультурной коммуникации. Креативные пространства как составляющая творческих индустрий способствуют преобразованию городов в глобальные инновационные центры. Они помогают сохранить единство облика города, поскольку располагаются на неблагоприятных территориях бывших промышленных предприятий

Города Карабаха должны стать туристическими центрами, где наряду с социокультурными условиями будут развиваться и промышленность. Наряду с восстановлением городской инфраструктуры, мы должны помнить о культурной составляющей, которая даст возможность превратить их в туристические центры. Если говорить о Шуше –то она должна сохранить за собой статус культурной столицы края. И, прежде всего, социо-культурная среда должна быть насыщена мемориальными зданиями и музеями.

Сегодня вопросы социального развития наиболее приоритетны. Успешное решение факторов социального развития станут перспективой обеспечения устойчивости экономики. В этом контексте все больший интерес привлекает к себе политика кластеризации, в основном, одно из ее современных направлений –развитие региональных социально-ориентированных кластеров.

Одно из современных решений - создание Региональных ремесленных кластеров. Ремесленный «кластер» в узком смысле представляет собой региональную модель центра управления ремесленными производствами. Несмотря на развитое промышленное производство и сегодня пользуются популярностью керамическое, ковродельческое и стекольное производства, производство музыкальных инструментов, изготовление ювелирных, текстильных и кожевенных изделий на заказ. Особое значение сегодня обретает ремесленная деятельность, поскольку в сложных условиях восстановления инженерно-технической инфраструктуры, экономики и жилого фонда даст возможность формировать трудовые места, содействуя развитию традиционных ремесел и туризма.

Реновации промзон в арт-кластеры, их перерождение в креативные пространства наиболее выгодный вариант: их организация требует меньших денежных вложений, чем

перевоплощение тех же пространств, например, в жилье. Современные креативные пространства многофункциональны: и легко соседствуют выставочные и концертные залы, образовательные классы, просторные мастерские художников, архитекторов, декораторов, фотографов, помещения легко зонированы под магазины, офисы, коворкинг-центры, кафе.

Своеобразными творческими кластерами можно назвать и лофт-проекты. Главная их особенность состоит в том, что лофты могут основываться старопромышленных зданиях.

Выводы

В статье рассматриваются пути развития старопромышленных территорий. Анализируется мировой опыт развития старооомышленных территорий. Дано понятие старопромышленный регион: территория с устаревающей, невысокого технологического уровня промышленностью, территория с относительно низким уровнем технологического развития промышленного комплекса, размещенного и сформированного в течение длительного исторического времени. Таким территориям присуще наличие обостренных проблем (от демографии до экологии). Проблема решения основных проблем устойчивого развития старопромышленных регионов лежит в плоскости региональной кластерной политики.

На практике старопромышленные города использовали различные стратегии преодоления кризиса, вплоть до полного вывода промышленности с территории, во многом исходя из условий, в которых проходила трансформация. Принятие стратегического решения о роли промышленности в будущем развитии города — один из ключевых этапов выхода из кризисной ситуации.

Таким образом, старопромышленные территории испытывают острую нехватку новых форм и направлений предпринимательской активности, внедрения инновационных технологических и управленческих решений и т. д. Фактически исследователи описывают особенности организации институтов старопромышленных территорий, а причины кризиса старопромышленных городов исследуются в рамках институциональной экономики, в частности теории «зависимости от предшествующего развития» (path dependency). «Предпринимательский образ мысли, стремление к инновациям и склонность к риску напрямую зависят от истории места, его культуры и традиций» [14]. Сфера публичных креативных пространств является ключом к решению многих проблем городского развития. Реновации промзон в арт-кластеры, их перерождение в креативные пространства наиболее выгодный вариант: их организация требует меньших денежных вложений, чем перевоплощение тех же пространств, например, в жилье. Одно из наиболее удачных решений - использование ремесленных кластеров и туристических кластеров, которые также имеют непосредственную связь между собой.

Библиография

1. Вольчик, В.В. Группы специальных интересов и институт власти-собственности в экономической истории России. Историко-экономические исследования, 7 (3), 119-140. Интернет-конференция «Россия: варианты институционального развития». –с.119-141.
2. Глonti, К. М. Инновационная трансформация производственного комплекса старопромышленного региона России// Автореферат канд. экон. наук, Москва, 2008.
3. Лэндри, Ч. Креативный город / Ч. Лэндри. -М.: Классика-XXI, 2006. -399 с., -с. 8.
4. Олейник А. Институциональная экономика. Institutional Economy. INFRA-M, 2005.
5. Соколов В. В. Экономическая безопасность старопромышленного города: оценка уровня, приоритеты, механизм обеспечения (на материалах г. Новочеркаска Ростовской обл.) // автор. дис.....канд. экон. наук, Ростов-на-Дону, 2012.
6. Щербина, Е.В., Белал, А.А. Значение объектов исторического и культурного наследия при реконструкции и восстановлении городов // Вестник МГСУ. 2019. Т. 14. № 4 (127). -с. 417–426.
7. Boschma R., Lambooy J. (1999). The Prospects of an Adjustment Policy Based on

- Collective Learning in Old Industrial Regions // *GeoJournal*. Vol. 49, No 4. -c. 391-399. -c. 393.
8. Bröcker J., Dohse D., Soltwedel R. (eds.) (2003). *Innovation Clusters and Interregional Competition*. Berlin; Heidelberg: Springer; Fratesi U., Senn L. 2009. *Growth and Innovation of Competitive Regions: The Role of Internal and External Factors*. Berlin;
 9. Grabher G. Cool projects, boring institutions: temporary collaboration in social context, *Reg. Studies* 36, 2002. -c.205.
 10. Hassink R., Shin D. The Restructuring of Old Industrial Areas in Europe and Asia // *Environment and Planning*. Vol. 37, No 4. 2005. -c. 571-580.
 11. Heidelberg: Springer; Van den Berg L., Braun E., van Winden W. Growth Clusters in European Cities: An Integral Approach // *Urban Studies*. Vol. 38, No 1. 2001. -c. 185-205.
 12. OECD Boosting Innovation: The Cluster Approach. Paris. **Open Journal of Social Sciences**, №4 (11), 1999.
 13. Oswalt Ph. *Atlas of Shrinking Cities*. Ostfildern: Hatje Cantz ed.2006.
 14. Simmie J. (ed.) (2001). *Innovative Cities*. London: Spon Press.
 15. Steiner M. Old Industrial Areas: A Theoretical Approach // *Urban Studies*. Vol. 22, No 5. (1985). -c. 387—398.
 16. Todtling F., Trippel M. (2005). One Size Fits All? Towards a Differentiated Policy Approach with Respect to Regional Innovation Systems / German Institute of Economic Research (DIW Berlin) // *Research Policy*. Vol. 34, No 8. -c. 1203-1219.
 17. Todtling F., Trippel M. Like Phoenix from the Ashes? The Renewal of Clusters in Old Industrial Areas // *Urban Studies*. Vol. 41, No 5/6. 2004. -c. 1175-1195. -c. 1187.
 18. Van den Berg L., Braun E., van Winden W. (2001). *Growth Clusters in European Cities: An Integral Approach* // *Urban Studies*. Vol. 38, No 1. -c. 185-205.
 19. <http://cbc.az/ru/news/news1594465906>.

УДК 627.824

**ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ДАМБЫ
НА ОЗЕРЕ БЕЮК-ШОР В ГОРОДЕ БАКУ**

к.т.н. *Габиров Ф.Г.* Азербайджанский НИИ Строительства и Архитектуры,
E-mail: farchad@yandex.ru

инженер *Габирова Л.Ф.* Компания «HALLIBURTON», США, E-mail: leyli@yahoo.com

**BAKI ŞƏHƏRİNİN BÖYÜK-ŞOR GÖLÜNDƏ
DAMBANIN DAYANIQLIĞININ TƏDQIQI**

tex üzrə f.d. *Həbibov F.H.* Azərbaycan İnşaat və Memarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu,
mühəndis *Həbibova L.F.* HALLIBURTON Kompaniyası, ABŞ

STUDY OF THE STABILITY OF THE DAM ON LAKE BOYUK-SHOR IN BAKU

Ph.d. *Gabibov F.G.* Azerbaijan Research Institute of Construction and Architecture,
engineer *Gabibova L.F.* HALLIBURTON Company, USA.

Аннотация: Насыпная дамба на озере Бюк-Шор запроектирована под автомобильную дорогу и делит озеро на две части. Инженерно-геологические исследования выявили сложную структуру грунтового основания дамбы и высокую сейсмичность. Исследования откосов дамбы по программе PLAXIS 2D показали их надежную устойчивость. Исследования осадки тела дамбы и ее грунтового основания по программе PLAXIS 2D показали, что осадка как дамбы, так и ее грунтового основания является допустимой для данного класса сооружений.

Ключевые слова: дамба, устойчивость, грунтовое основание, дорога, осадка, озеро, откос.

Xülasə: Böyük-Şor gölündə tökmə damba avtomobil yolu üçün layihələndirilib və gölü iki hissəyə bölür. Mühəndisi-geoloji axtarışlar göstərdi ki, dambanın qrunut əsasının strukturu mürəkkəbdir və yüksək seysmikliyə malikdir. PLAXIS 2D proqramı ilə dambanın yamaclarının tədqiqi onların etibarlı dayanıqlığını göstərdi. PLAXIS 2D proqramı ilə dambanın və onun qrunut əsasının çökməsinin tədqiqləri göstərdi ki, necə ki, dambanın, həm də onun qrunut əsasının çökməsi belə sinifli qurğular üçün qəbuledicidir.

Açar sözlər: damba, dayanıqlıq, qrunut əsas, yol, çökmə, göl, yamac.

Abstract: The embankment dam on Lake Boyuk-Shor is designed for a highway and divides the lake into two parts. Engineering and geological studies have revealed the complex structure of the soil base of the dam and high seismicity. Studies of the dam slopes under the PLAXIS 2D program have shown their reliable stability. Studies of the sediment of the body of the dam and its soil base according to the PLAXIS 2D program have shown that the sediment of both the dam and its soil base is acceptable for this class of structures.

Keywords: dam, stability, soil base, road, sediment, lake, slope.

I. Введение

Озеро Бюк-Шор является одним из крупных озер Азербайджана. Оно расположено на Апшеронском полуострове на территории Бинагадинского, Сабунчинского и Наримановского районов города Баку. Озеро имеет реликтовое происхождение [1]. На рис. 1 показано аэрофото озера Бюк-Шор.

В 1866 году вблизи озера был построен первый в Азербайджане резервуар для хранения нефти. В 1929 году в озеро по каналу Кешля стекались нефтепромышленные отходы. Начиная с 70-х годов прошлого века в озеро выбрасывались хозяйственно-бытовые и промышленные отходы. В 2011-2015 годах на восточном берегу озера был построен Бакинский олимпийский стадион.

Согласно оценкам международных экспертов, озеро Бюк-Шор считается одним из самых загрязненных озер.

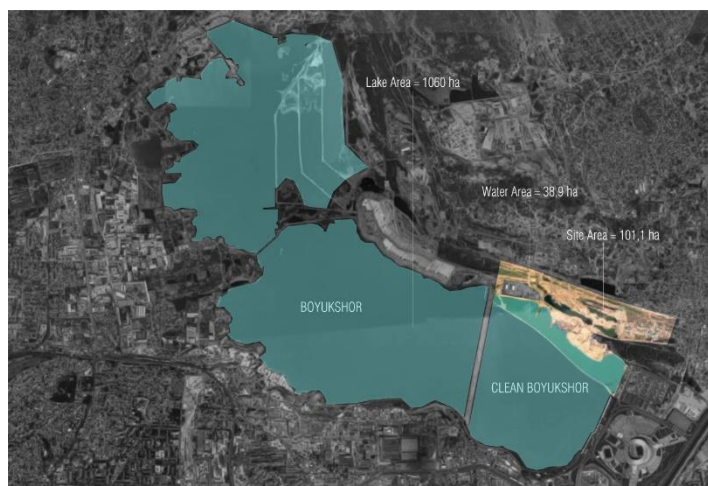


Рис.1. Аэрофото озера Буюк-Шор

В 2014 году в связи со строительством олимпийского стадиона началось осуществление очистки озера в рамках проекта по восстановлению и улучшению экологического состояния озер Апшеронского полуострова. Проект экологического восстановления озера состоял из двух этапов. Первый был осуществлен в 2014-2015 годах, в течение которых было произведено восстановление территории площадью 300 гектаров, отделение и изоляция с помощью дамбы северной части озера, загрязненной нефтью. Второй этап восстановления и улучшения состояния озера начался с 2015 года и продолжался до 2020 года. В декабре 2018 года была открыта новая дорога Балаханы-Бинагади, которая проходит по дамбе и имеет протяженность 1570 м.

Строительство насыпных дамб многоцелевого назначения является сложным инженерным процессом, основы которого изложены в монографиях К.Терцаги [2], J.L.Sherard, R.J.Woodward, S.F.Gizienski, W.A.Clevenger [3], Г.В.Железнякова, Ю.А.Иббазде, П.Л.Иванова и др. [4], А.Л.Гольдина, Л.Н.Рассказова [5], W.F.Van Impe, R.D.Verastegui Flores [6] и других. На рис.2 показано фото процесса строительства дамбы на озере Буюк-Шор.

II. Выбор расчетных сечений и определение расчетных параметров дамбы

По проектируемой трассе дороги, располагаемой на дамбе через каждые 20 м было пробурено 16 инженерно-геологических скважин. На основе полученной информации были выбраны два поперечных сечения дамбы с грунтами основания, которые отличаются между собой. В выбранном сечении 1-1 грунтовое основание представлено следующими слоями: глина тугопластичная – 5,35 м; супесь пластичная – 1,5 м; суглинок полутвердый – 2,45 м; известняк слабый – 0,55 м; песок пылеватый, влажный – 5,0. В сечении 2-2 грунтовое основание представлено следующими слоями: суглинок полутвердый – 1,3 м; песок пылеватый, влажный – 8,5 м; суглинок полутвердый – 4,5 м.



Рис.2. Фото процесса строительства дамбы на озере Буюк-Шор

Физико-механические характеристики грунтов основания дамбы следующие. Глина тугопластичная: плотность – $\gamma = 1,92 \text{ г/см}^3$; угол внутреннего трения – $\varphi = 13^\circ$; сила сцепления – $C = 27 \text{ кПа}$; модуль деформации – $E = 14 \text{ МПа}$; пористость – $e = 0,877$. Суглинок полутвердый: плотность – $\gamma = 2,06 \text{ г/см}^3$; угол внутреннего трения – $\varphi = 21^\circ$; сила сцепления – $C = 21 \text{ кПа}$; модуль деформации – $E = 24,5 \text{ МПа}$; пористость – $e = 0,60$. Супесь пластичная: плотность – $\gamma = 2,05 \text{ г/см}^3$; угол внутреннего трения – $\varphi = 22^\circ$; сила сцепления – $C = 9 \text{ кПа}$; модуль деформации – $E = 21 \text{ МПа}$; пористость – $e = 0,588$. Песок пылеватый, влажный: плотность – $\gamma = 2,01 \text{ г/см}^3$; угол внутреннего трения – $\varphi = 27^\circ$; сила сцепления – $C = 3 \text{ кПа}$; модуль деформации – $E = 18 \text{ МПа}$; пористость – $e = 0,658$.

Физико-механические характеристики грунтов дамбы следующие. Тело дамбы: плотность – $\gamma = 2,4 \text{ г/см}^3$; угол внутреннего трения – $\varphi = 34^\circ$; сила сцепления – $C = 0 \text{ кПа}$; модуль деформации – $E = 100 \text{ МПа}$. Призмы дамбы: плотность – $\gamma = 2,4 \text{ г/см}^3$; угол внутреннего трения – $\varphi = 36^\circ$; сила сцепления – $C = 0 \text{ кПа}$; модуль деформации – $E = 100 \text{ МПа}$. Призмы нагружения дамбы: плотность – $\gamma = 2,4 \text{ г/см}^3$; угол внутреннего трения – $\varphi = 40^\circ$; сила сцепления – $C = 2 \text{ кПа}$; модуль деформации – $E = 100 \text{ МПа}$.

По гребню дамбы проходят две трассы автомобильной дороги. От этой дороги на дамбу действует транспортная нагрузка. Согласно стандарту НК-100 с каждой стороны на дорогу действуют две нагрузки от колес 12,5 тонн.

III. Определение устойчивости откосов дамбы

Расчеты коэффициентов устойчивости откосов дамбы K_s проводились с использованием математического моделирования напряженно-деформированного состояния грунтового массива методом конечных элементов по компьютерной программе PLAXIS 2D в двумерной постановке задачи. Сейсмическое воздействие моделировалось в квазистатической постановке. Сейсмическая сила Q_s определялась как доля от веса массы грунта P :

$$Q_s = \mu P, \quad (1)$$

где μ - коэффициент динамической сейсмичности (для сейсмичности 8 баллов $\mu = 0,05$).

Согласно строительным нормам выбраны следующие предельные коэффициенты устойчивости откосов дамбы: для нормального сочетания нагрузок – 1,3; для особого сочетания нагрузок (с учетом сеймики) – 1,1. Результаты расчетов показали следующее. По расчетному сечению 1-1: при нормальном сочетании нагрузок $K_s = 2,05$; при особом сочетании нагрузок $K_s = 1,616$. По расчетному сечению 2-2: при нормальном сочетании нагрузок $K_s = 2,085$; при особом сочетании нагрузок $K_s = 1,74$.

Расчеты коэффициентов устойчивости проводились для правого откоса дамбы. Для левого откоса расчеты устойчивости не проводились, так как задача осесимметричная и результаты расчетов совпадают с результатами расчетов устойчивости правого откоса.

Наименьшая устойчивость откосов дамбы наблюдается при особом сочетании нагрузок.

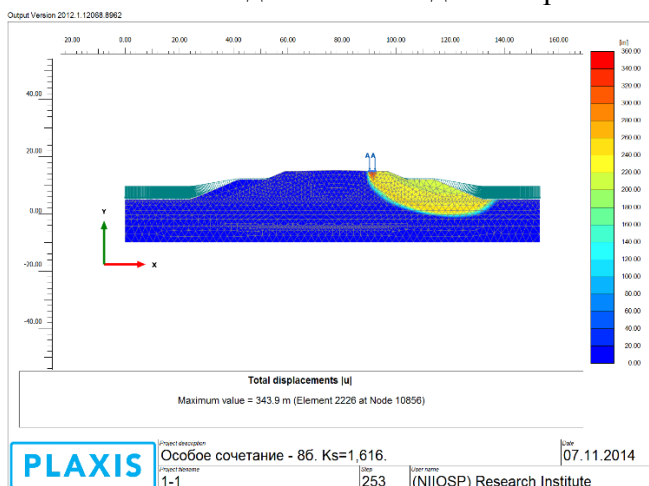


Рис.3. Результат расчета устойчивости откоса дамбы (сечение 1-1) в условиях сейсмичности

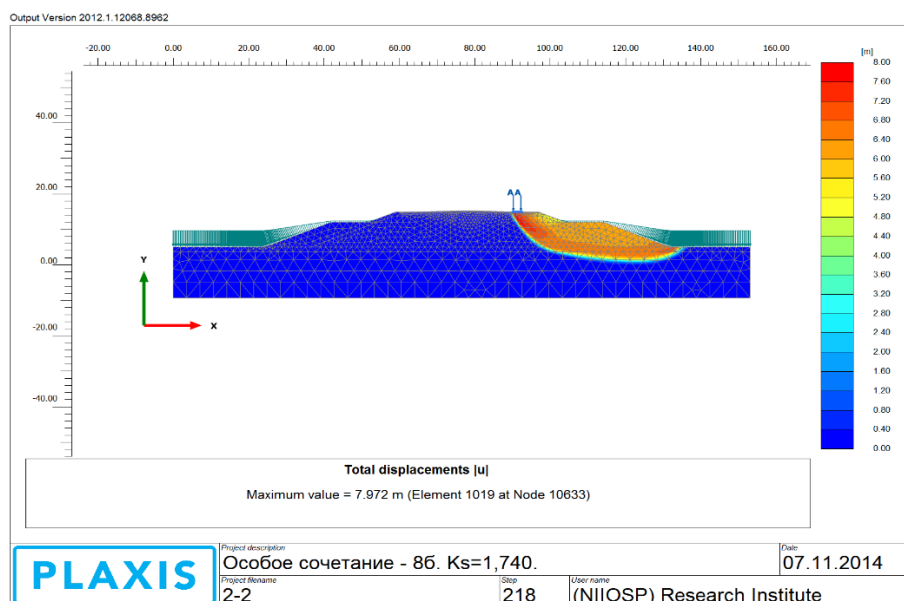


Рис.4. Результат расчета устойчивости откоса дамбы (сечение 2-2) в условиях сейсмичности

На рис.3 и 4 показаны результаты расчетов устойчивости правых откосов. Как видно в обоих расчетных сечениях линии скольжения проходят с места приложения транспортной нагрузки, заходит и пересекает верхние слои грунтового основания и выходит на поверхность у самого низа откоса. Устойчивость откосов дамбы во всех случаях обеспечена с запасом.

IV. Определение осадки дамбы

Расчет осадок самой дамбы и ее грунтового основания выполнялся с помощью компьютерной геотехнической программы PLAXIS 2D. Выполнялось два вида расчетов: определение осадок тела дамбы; определение осадок грунтового основания дамбы. Для возможности выполнения расчетов и назначения высоты расчетной области была определена сжимаемая толщина H . Сжимаемая толщина грунтового основания определялась согласно требованиям строительных норм по формуле:

$$\sigma_{zp} = 0,5 \sigma_{zq}, \quad (2)$$

где σ_{zp} – вертикальные напряжения в грунте от внешней нагрузки; σ_{zq} – вертикальные напряжения от собственного веса грунта с учетом взвешивающего действия воды.

Сжимаемая толщина грунтового основания определена для дамбы шириной $B=107$ м с нагрузкой на грунтовое $\sigma_{zp,0} = 17,2$ т/м². Сжимаемая толщина $H = 32,1$ м. Далее полученная сжимаемая толщина (расчетная область) задавалась в программу, по результатам расчета которой получена осадка дамбы.

На рис.5 показана эпюра вертикальных перемещений грунтового основания дамбы от нагрузки самой дамбы по сечению 1-1. Максимальная осадка 23,0 см.

На рис.6 показана эпюра вертикальных перемещений на уровне верха дамбы по сечению 1-1. Максимальная осадка 25,5 см.

На рис.7 показаны изолинии вертикальных перемещений в массиве на уровне гребня дамбы по сечению 1-1 ($U_y = 25,5$ см). Перемещение грунтового основания на уровне низа дамбы составляет 23,0 см. Таким образом осадка тела дамбы составляет $\Delta U_y = 2,5$ см.

На рис.8 показаны изолинии вертикальных перемещений грунта от воздействия транспортной нагрузки по сечению 1-1. Максимальная осадка 2,2 см.

На рис.9 показана эпюра вертикальных перемещений грунтового основания дамбы от нагрузки самой дамбы по сечению 2-2. Максимальная осадка 20,0 см.

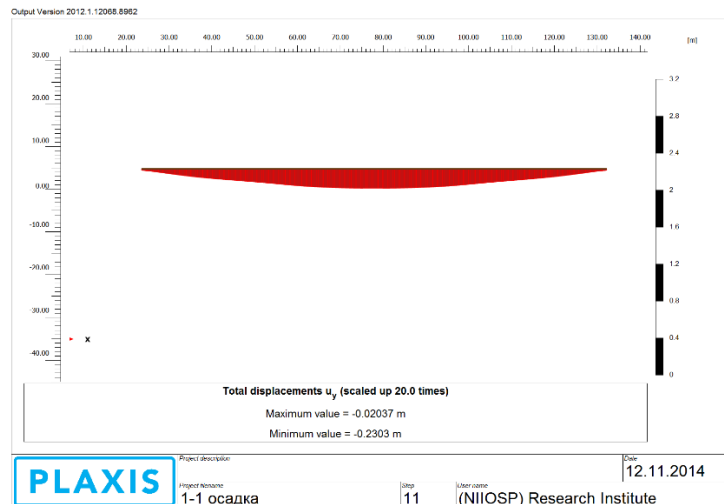


Рис.5. Эюра вертикальных перемещений грунтового основания дамбы от нагрузки самой дамбы по сечению 1-1

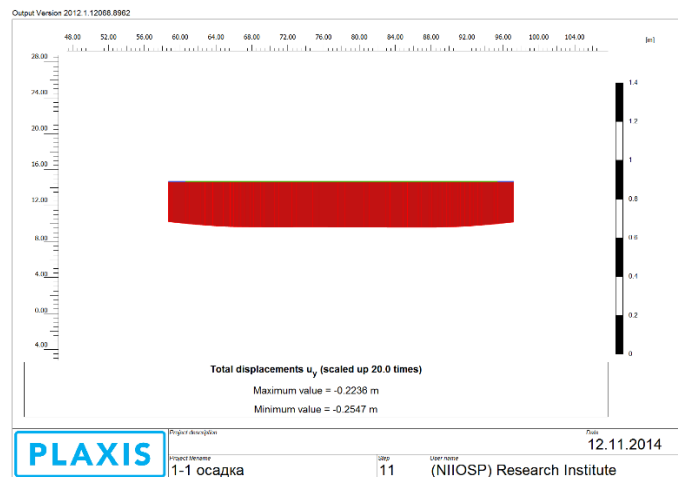


Рис.6. Эюра вертикальных перемещений на уровне верха дамбы по сечению 1-1

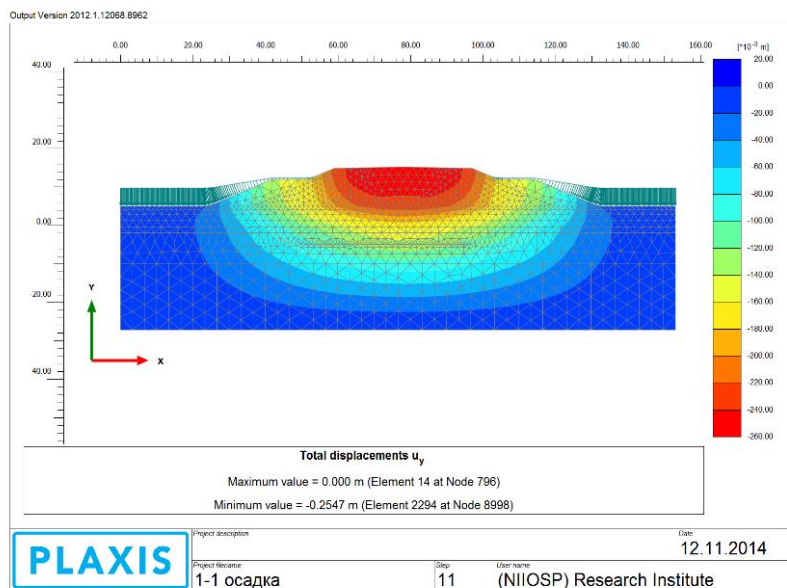


Рис.7. Изолинии вертикальных перемещений при осадке в массиве дамбы и ее основания (сечение 1-1)

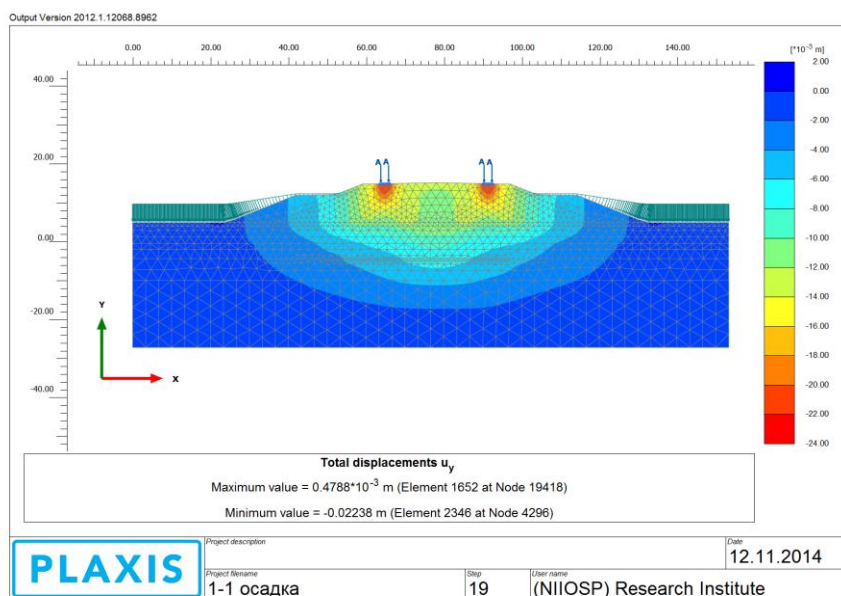


Рис.8. Изолинии вертикальных перемещений грунта от воздействия транспортной нагрузки по сечению 1-1

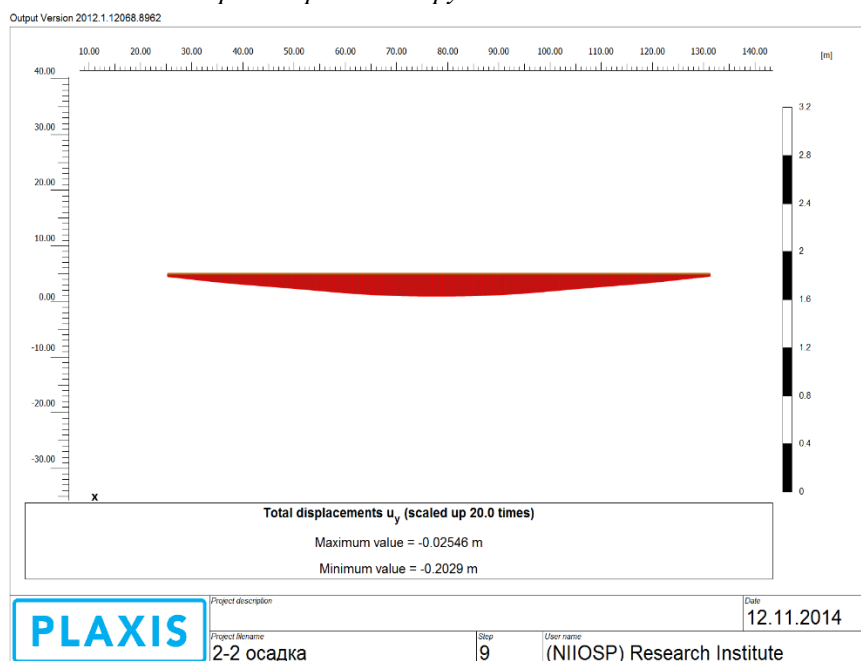


Рис.9. Эюра вертикальных перемещений грунтового основания дамбы от нагрузки самой дамбы по сечению 2-2

На рис.10 показана эюра вертикальных перемещений на уровне верха дамбы по сечению 2-2. Максимальная осадка 22,5 см.

На рис.11 показаны изолинии вертикальных перемещений в массиве на уровне гребня дамбы по сечению 2-2 ($U_y = 22,5$ см). Перемещение грунтового основания на уровне низа дамбы составляет 20,0 см. Таким образом осадка тела дамбы составляет $\Delta U_y = 2,5$ см.

На рис.12 показаны изолинии вертикальных перемещений грунта от транспортной нагрузки по сечению 2-2. Максимальная осадка 1,5 см.

Осадка тела дамбы в обеих сечениях почти одинаковая. Разница осадок грунтового основания по сечениям 1-1 и 2-2 составляет 3,0 см, эта разница осадок для такого класса сооружений считается допустимой.

Величина максимальной осадки грунтового основания дамбы является допустимой, так как она значительно не отличается от величин максимальных осадок других сооружений, с которыми сопрягается дамба.

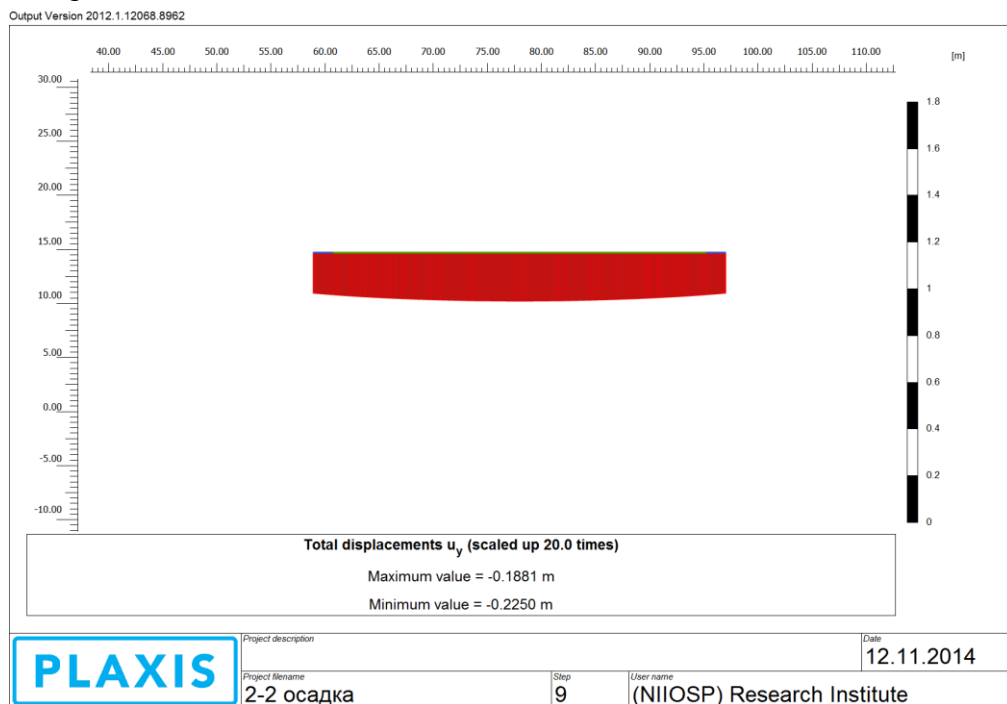


Рис.10. Эюра вертикальных перемещений на уровне верха дамбы по сечению 2-2

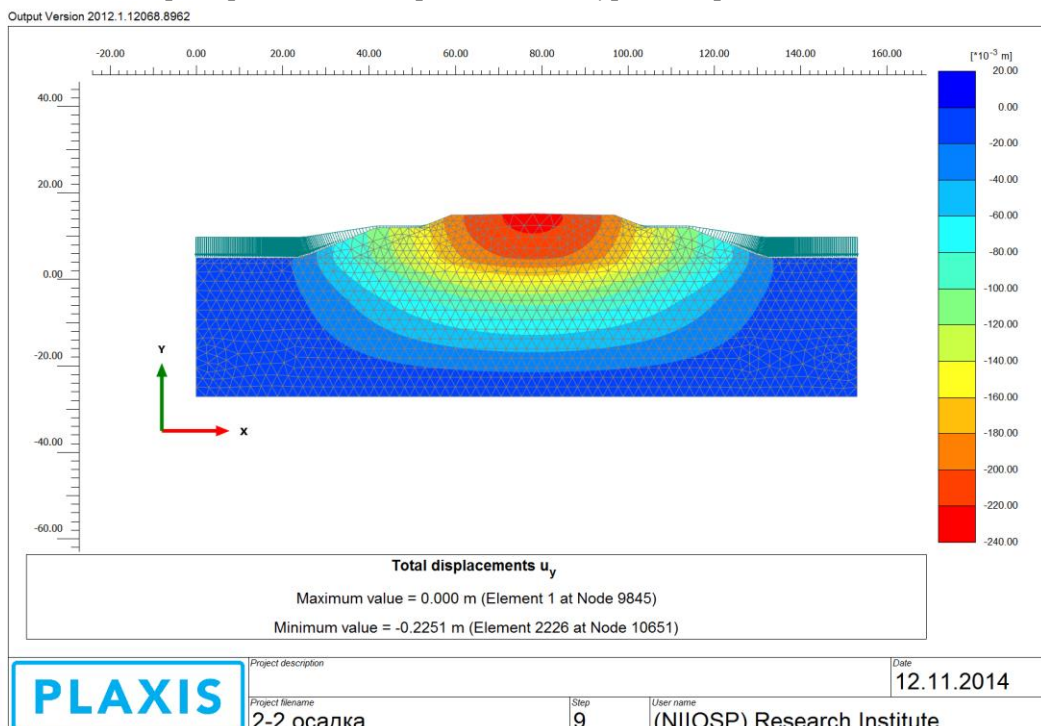


Рис.11. Изолинии вертикальных перемещений при осадке в массиве дамбы и ее основания (сечение 2-2)

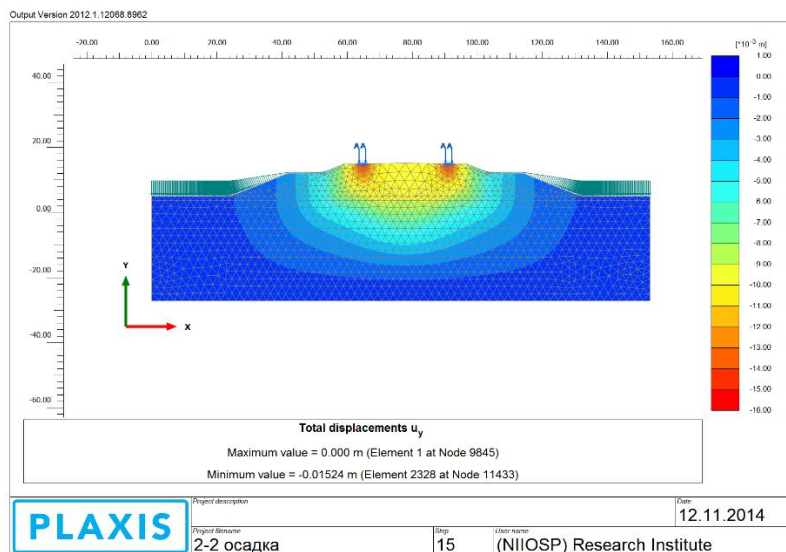


Рис.12. Изолинии вертикальных перемещений грунта от транспортной нагрузки по сечению 2-2

Выводы:

1. Насыпная дамба на озере Бююк-Шор запроектирована для решения инженерно-экологических и транспортных проблем;
2. Дамба находится в сложных инженерно-геологических и сейсмических условиях;
3. Исследования показали, что устойчивость откосов дамбы обеспечивается в любых условиях с запасом;
4. Осадка дамбы и ее грунтового основания является допустимой для такого класса сооружений.

Литература

1. Алиев Г.А. (редактор). Природные условия и ресурсы Апшерона. Баку: ЭЛМ, 1979, 180 с.
2. Terzghi K., Peck R.B., Mesri G. Soil Mechanics and Engineer. John Wiley & Sons, Inc., 549 p.
3. Sherard J.L., Woodward R.J., Gizienski S.F., Clevenger W.A. Earth and Earth-rock Dams. New York, 1967, 725 p.
4. Железняков Г.В., Ибад-заде Ю.А., Иванов П.Л. и др. Гидротехнические сооружения. Справочник проектировщика. М.: Стройиздат, 1983, 543 с.
5. Гольдин А.Л., Рассказов Л.Н. Проектирование грунтовых плотин. М.: Энергоатомиздат, 1987, 304 с.
6. Van Impe W.F., Verastegui Flores R.D. On the Design, Construction and Monitoring of Embankments on Soft Soil in Underwater Conditions. Sankt-Peterburg: NPO "Georekonstruksiya-Fundamentproyekt", 2007, 168 p.

UOT 691

DÜNYA TİKİNTİ BAZARININ MÜASİR VƏZİYYƏTİ VƏ QLOBAL TRENDLƏR

*tex.üzrə f.d. Şirin zadə N.Ə. Azərbaycan İnşaat və Memarlıq ETİ*СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МИРОВОГО
СТРОИТЕЛЬНОГО РЫНКА И ГЛОБАЛЬНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ*к.т.н. Ширинзаде Н.А. Азербайджанский НИИ Строительства и Архитектуры*MODERN SITUATION OF THE WORLD
CONSTRUCTION MARKET AND GLOBAL TRENDS*Ph.d.. Shrinzadeh N. Azerbaijan Research Institute of Construction and Architecture*

Xülasə: Tikintidə təhlükəsizliyin təmin olunması, əmək məhsuldarlığının artırılması rəqəmsal texnologiyaların tətbiqini aktual etmiş və dünya təcrübəsində tikinti sahəsinin rəqəmsallaşması, yeni rəqəmsal istehsal texnologiyalarının tətbiqi dayanıqlı inkişafın mühüm hərəkət verici qüvvəsinə çevrilmişdir. Məqalədə sənayeləşmənin perspektivlərinə təsir edən qlobal tendensiyalar, tikintinin rəqəmsal transformasiyası və tikinti həcminə görə ölkələrin dünya inşaat bazarında mövcud, həmçinin proqnozlaşdırılan göstəriciləri təhlil edilmişdir.

Açar sözlər: rəqəmsal texnologiyalar, bina informasiya modelləşdirilməsi, tikinti, iqtisadiyyat, inşaat materialları, texnoloji inkişaf.

Аннотация: Обеспечение безопасности в строительстве, повышение производительности труда сделали актуальным применение цифровых технологий, а в мировом опыте цифровизация строительной сферы, применение новых цифровых технологий производства стали важной движущей силой устойчивого развития. В статье проанализированы мировые тенденции, влияющие на перспективы индустриализации, цифровой трансформации строительства, а также текущие и прогнозируемые показатели стран на мировом строительном рынке по объемам строительства.

Ключевые слова: цифровые технологии, информационное моделирование зданий, строительство, экономика, строительные материалы, технологическое развитие.

Summary: Ensuring safety in construction, increasing labor productivity has made the application of digital technologies relevant and in the world experience, the digitalization of the construction field, the application of new digital production technologies has become an important driving force of sustainable development. In the article, the global trends affecting the prospects of industrialization, the digital transformation of construction, the current and predicted indicators of the countries in the world construction market according to the volume of construction were analyzed.

Keywords: digital technologies, building information modeling, construction, economy, construction materials, technological development.

Dünya iqtisadiyyatına COVID-19 pandemiyasının mənfi təsirləri iqtisadiyyatın aparıcı sahələrindən biri olan tikinti və tikinti materialları bazarına da öz təsirini göstərmişdir. 2020-ci ilin sonundan dünyanın bəzi tikinti bazarlarında aktivlik hiss olundu. Dünya tikinti bazarında 2020-ci ildə illik artım 9% təşkil etmiş (11491,42 milyard dollar), 2021-ci ildə bu göstərici isə 12526,4 milyard dollara qədər artmışdır.

“Global Datanın” “2025-ci ilə qədər tikintinin qlobal proqnozu” hesabatına görə tikinti sektorunun orta illik artım tempi 7% , yəni, 16614,18 milyard ABŞ dollar olmalıdır.

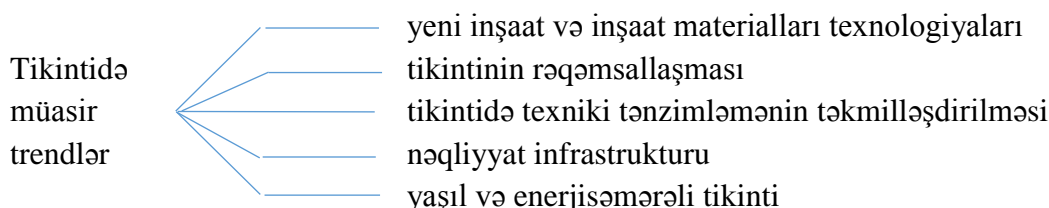
İllər	Nəqliyyat infrastrukturunun tikintisi (ENR (ABŞ) göstəricilərinə əsasən)	Mənzil tikintisi	Yanacaq obyektlərinin tikintisi	Energetika obyektlərinin tikintisi
2010	109 mln. USD	83 mln. USD	89 mln. USD	38 mln. USD
2021	130 mln. USD	103 mln. USD	120 mln. USD	52 mln. USD
2017	153 mln. USD	112 mln. USD	89 mln. USD	50 mln. USD
2018	152 mln. USD	114 mln. USD	76 mln. USD	50 mln. USD
2019	146 mln. USD	123 mln. USD	71 mln. USD	48 mln. USD
2020	130 mln. USD	100 mln. USD	58 mln. USD	47 mln. USD

“Global Construction”-nin 2030-cu il üçün proqnozlarına görə növbəti illərdə tikintinin artım tempi dünya iqtisadiyyatının artım tempindən geri qalacaqdır ki, bu da dövlət büdcəsindən maliyyələşdirilmənin azalması ilə izah olunur.

Uzunmüddətli perspektivdə (2023-2030-cu illər) dünya üzrə tikintinin həcmnin orta hesabla 2,3% artacağı təxmin edilir. Dünyada tikinti materiallarının istehsalının həcmnin 2020-ci ildəki 11,6 trln. ABŞ dollarından 2030-cu ildə 14,8 trln. ABŞ dollarına çatması proqnozlaşdırılır.

Tikinti həcminə görə ölkələrin dünya inşaat bazarında payları			
2020, mövcud		2030, proqnoz	
Çin	32%	Çin	29,2%
ABŞ	12,3%	ABŞ	12,4%
Yaponiya	7,0%	Yaponiya	5,4%
Hindistan	4,0%	Hindistan	6,3%
Almaniya	3,8%	Almaniya	3,0%
Fransa	2,8%	Fransa	2,6%
Avstraliya	2,5%	Avstraliya	2,6%
İndoneziya	2,2%	İndoneziya	2,7%
Cənubi Koreya	2,2%	Cənubi Koreya	2,0%

Dünya iqtisadiyyatının inkişaf templərini, tikintinin iqtisadiyyatda rolunu, müasir tələblərini, hesabat- proqnozlarını təhlil edərək tikintinin müasir trendlərini sistemləşdirə bilərik:



The Business Research Company analitiklərinin təxminlərinə görə müasir tendensiyalar avtonom inşaat maşınlarının, tikintidə təhlükəsizliyi artırmaq üçün rəqəmsal texnologiyaların tətbiqini xüsusi əhəmiyyətli kateqoriyalara aid edir.

Tikinti şirkətləri əmək məhsuldarlığını artırmaq üçün avtonom inşaat maşınlarından daha çox istifadə edəcəklər. Bu qurğular cihazlar, kameralar və GPS-lərlə təchiz olunaraq, real zaman ərzində distant göstəricilər əsasında məsafədən işçiyə meydançaya nəzarət etməyə və tikinti müddətini azaltmağa imkan yaradacaq. İnternet və RFID müşahidə texnologiyalarına qoşulan nəqliyyat vasitələrini, həmçinin, sahənin səmərəli və təhlükəsiz fəaliyyətini şərtləndirir.

Daha bir problem tikinti sahəsində əmək məhsuldarlığının digər sahələrlə müqayisədə aşağı olmasıdır. “Construction and building technology: Poised for a breakthrough” ekspertləri hesabatda əmək məhsuldarlığı üzrə göstəricilərin digər sahələrdə 2,8% artmasına rəğmən, tikinti sahəsində məhsuldarlığın 1% azalmasını göstərmişlər.

Tikinti kompleksinin texnoloji inkişafının qlobal trendləri

Trendlər	Nəticələr	Maneələr
Təbii ehtiyatların istehlakının və dəyərinin artması	İnşaat konstruksiyaları, materialları və məmullatlarının binaların bütöv yaşam dövrü üçün yeni texnologiyaların tətbiqi	Əhalinin və mütəxəssislərin yeni inşaat texnologiyalarına, “ağıllı ev” konsepsiyasına, informasiya modelləşməsinə keçidə hazır olmaması
Şəhər əhalisinin sayının artması	İnformasiya modelləşmə texnologiyalarının tətbiqi, rəqəmsal mobilliyin inkişafı	Ekoloji və enerjisəmərəli binaların tikintisində mühəndis-axtarış işlərinə, layihələndirməyə çəkilən xərclərin artması
Dövlətin dayanıqlı inkişaf məsələlərinə diqqətinin artması	Dövlətlər tərəfindən harmonizə edilmiş beynəlxalq standartların tətbiqi: -yaşıl inşaat -enerjisəmərəli inşaat -əlçatan mühit -yaşam keyfiyyəti -ağıllı şəhərlər, kəndlər, evlər	Yaşıl tikintidə tətbiq olunan tikinti materiallarının bahalılığı və dövlət təşviqinin olmaması
Dövlətlərin iqtisadiyyatlarının rəqəmsallaşdırması	EKO məskənlərin payının artması	Tikintidə yeni və rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi üçün sərmayələrin və təşviqin zəruriliyi
Gəlirli elmtutumlu yeni sahələrin formalaşdırılması	Sürətlə inşa edilən bina və qurğuların sayının artması	Normaayırmada və standartlaşdırmada yeni tələblərin nəzərə alınmaması
Nəqliyyat infrastrukturunun inkişafı	Sıfır enerji istehlaklı evlərin sayının artması	
Şəhər məkanında kommunikativliyin təmin edilməsi	Rəqəmsal, pilotsuz nəqliyyat	
Yaşıl inkişaf	Layihələndirmədə bulud ??? texnologiyaların tətbiqi	
Tikintinin sənayeləşməsi hesabına tikinti müddətinin azaldılması	Şəhərlərin infrastrukturunun vizualizasiyası	
Ərazi planlaşdırılmasının, mühəndis həllərinin, istehsal texnologiyalarının vizual görünüşü	?	??
Mühəndis və kommunal infrastrukturunun inkişafı		??
İnşaat materiallarının təkrar emalı hesabına xammal bazasının inkişafı	??	
Yeni rəqəmsal texnologiyaların hesabına məhsuldarlığın artırılması	??	

2022-ci ildən 2030-cu ilə qədər əhalinin hər il 43 milyon yeni mənzilə tələbatı proqnozlaşdırılır. Bunlardan 11mly. Hindistanın, 7 mly. Çinin, 2 mly. Nigeriyanın və 1,5 mly. ABŞ-ın payına düşəcəkdir.

PWC-nin (Oxford Economics) “İnfrastruktur üzrə kapital layihələr və məsrəflər: 2025-ci ilə qədər proqnoz” hesabatına görə infrastruktur obyektlərinin tikintisinə çəkilən xərclər 2012-ci illə müqayisədə 2025-ci ildə 2,5 dəfə artacaqdır.

Tikinti sahəsini inkişaf etdirmək üçün müasir mütəxəssislər tərəfindən qəbul olunan strategiyalar, yaşıl tikinti layihələrinə sərmayələrin yatırılması və inkişaf etməkdə olan ölkələrdə şirkətlərə investisiyaların yatırılması hesabına biznesin inkişaf etdirilməsi vacibdir. Bundan başqa, xarici inşaat şirkətləri ekoloji texnologiyalardan istifadə etməklə enerjisəməməli binaların tikintisi üçün məsrəfləri azaldırlar. Ümumdünya tədqiqatlarına görə ekoloji tikinti sahəsində fəaliyyət göstərən inşaat şirkətləri 2022-ci ildə layihələrin 60%-ni yaşıl texnologiyalardan istifadə etməklə həyata keçirəcəklər [1].

United Nations Environment Programme, 2021 “Global Status Refort for Buildings and Construction”-nin (www.globalabc.org) hesabatında vurğulanır ki, quraqlıq, meşə yanğınları və daşqınlar artıq hər kəsə təsir edir və emissiyaları azaltmaq üçün təcili tədbirlər görülməsə, bu mənfə meyllər daha da güclənəcəkdir [4].

“Binaların qlobal vəziyyəti” hesabatında göstərilədiyi kimi binalar və tikinti sektoru bu cür vəziyyətə hazırdır. Hesabata görə sektorda enerji istehlakı 36% və CO₂ emissiyalarının 37%-i cəmləşib. Asiya və Afrikada tikinti fondunun 2050-ci ilə qədər iki dəfə artacağı gözlənilir. Qlobal bazarda materiallardan istifadənin 2060-cı ilə qədər iki dəfədən çox artacağı gözlənilir ki, bu artımın üçdə biri tikinti materiallarına aiddir.

Hal-hazırda 80 ölkə yeni tikinti normalarını işləyib hazırlayıb. Binaların enerji səmərəliliyinə sərmayələr 2015-ci illə müqayisədə 40% artıb. 2020-ci ildə pandemiya baxmayaraq, inşaat sektorunda enerji səmərəliliyinə qlobal sərmayə 11%-dən çox artaraq, 184 milyard ABŞ dollarına çatıb. 2015-ci ilə nisbətən enerji səmərəliliyinə investisiya qoyuluşunun (enerji efficiency investment) illik artım tempi 3% artmışdır.

Hesabatda göstərilir ki, biz fərqli şəkildə tikinti aparmalıyıq, yəni, yerli, bioəsaslı və təkrar emal olunmuş tikinti materiallarından istifadə etməliyik. Karbonsuz və dayanıqlı, rahat yaşam mühiti əsas de viz olmalıdır.

Avropanın tikinti sahəsində norma və qaydalar daima təkmilləşir. Bu strategiyaya görə (the Renovation Wave strategy) Avropa Komissiyası binaların ömrü ərzində daha az karbon tutumlu etmək üçün **“bütün həyat dövrü düşüncəsi və dövrülük”** prinsipini qəbul etmişdir. Binaların enerji performansı direktivi, enerji səmərəliliyi direktivi və tikinti məmulatlarının tətbiqi qaydaları kimi əsas qanunvericilik sənədlərinin təkmilləşdirilməsi həyata keçirilir.

“Global ABC”-nin qlobal və regional yol xəritələrində, eləcə də “Binaların dekarbonizasiyası istiqamətində 10 əsas tədbir” sənədində göstərilədiyi kimi tikinti sektorunda aşağıdakı tələblər prioritet olacaqdır: inteqrasiya olunmuş aşağı karbonlu şəhər planlaşdırılması, bütün binalarda məcburi mütərəqqi tikinti normalarının tətbiqi, karbonsuzlaşdırılmış tikinti materiallarından istifadə, təmiz və bərpa olunan enerjinin tətbiqi [3].

Tullantıların minimuma endirilməsi tikinti sektorunun vacib məsələlərindən biridir. Təkrar istifadə edilə bilən və təkrar emal edilmiş materiallara tələbat artır. Karbonun miqdarının ölçülməsi tikinti sektorunda həll olunmamış məsələ kimi qalır və mütəxəssislərin 70%-dən çoxu layihələrin gözlənilən həyat dövründə karbonun miqdarını ölçmədiklərini bildirirlər. Ümidverici haldır ki,

qlobal miqyasda respondentlərin təxminən beşdə üçü investorların yaşıl binalara diqqətinin artdığını bildirirlər.

Tikintidə istifadə olunan bir çox materiallar hasilat, emal, istehsal və daşımını əhatə edən mürəkkəb təchizat zəncirindən asılıdır. Bu zəncirin hər hansı bir halqasının qırılması, yəni, müəyyən bir müəssisənin dayanması qiymət artımını yaradır və gələcək problemlərin yaranmasına səbəb olur. Paris sazişinə görə qlobal temperatur artımının 2⁰C-dən aşağı endirilməsi üçün qlobal iqtisadiyyat 2050-ci ilə qədər havaya buraxılan CO₂ –nin miqdarını tam azaltmağı nəzərdə tutmuşdur.

UNIDO-nun “Dünyanın sənaye inkişafı -2022 icmalı”nda qeyd olunmuşdur ki, istehsal dayanıqlı inkişafın əsas hərəkətverici qüvvəsidir. Bu sektor məşğulluğu və gəlirlərin artmasını stimullaşdırır, innovasiyaları tətbiq edir və iqtisadiyyatın digər sahələrinin inkişafını dəstəkləyir.

Dayanıqlı inkişafın mühüm amillərindən biri şirkətlərin rəqəmsallaşması, yeni rəqəmsal istehsal texnologiyalarının (ADR) tətbiqi səviyyəsidir. Rəqəmsallaşmanı fəaliyyətlərində əsas strategiya qəbul edən şirkətlər böhranlara qarşı dayanıqlı olur və dəyişikliklərin tətbiqində çeviklik nümayiş etdirirlər.

Sənayeləşmənin perspektivlərinə təsir edən qlobal tendensiyalar sənaye inkişafının sosial, iqtisadi və siyasi sferalarına təsir edən, UNIDO-nun hesabatında göstəriləyi kimi 3 qlobal tendensiya əsas kimi qəbul edilmişdir (UNIDO- Sənaye üzrə Birləşmiş Millətlər Təşkilatı):

-sənaye istehsalının rəqəmsallaşdırılması və avtomatlaşdırılması;

-dünyada iqtisadi qüvvələrin dəyişməsi, Asiyanın qlobal sənaye istehsalının dominant mərkəz kimi formalaşması (ÇXR-nin timsalında struktur transformasiyası), yəni, biliklərin və innovasiyaların iqtisadiyyatına əsaslanan iqtisadi inkişaf;

-sənaye istehsalının yaşıl texnologiyalara keçidi.

Bu aspektlər ticarət dövriyyələrini və alınan dəyərlərin qlobal zəncirinin restrukturizasiyasını ehtiva edir.

Tikintinin rəqəmsal transformasiyası

Beynəlxalq hesabatlarla nəzər saldıqda görürük ki, müəssisələrin rəqəmsallaşma prosesi bütün sahələrdə, o cümlədən, tikintidə də tətbiq olunur və bu dövrün tələbidir. Bu proses xüsusi rəqəmsal məhsullar vasitəsilə daxili proseslərin tam təkmilləşdirilməsini tələb edir. İnformasiya texnologiyaları sahə daxilində gedən proseslərin yenilənməsini və iştirakçılar qarşısında son məhsulun keyfiyyətinin artırılması, obyektlərin tikintisində xərclərin optimallaşdırılması və restruktizasiyası tələblərini zəruriləşdirir.

Gehry Technologies şirkətinin rəhbəri Chris Tisdelin demişdir: “əvvəllər binanın daxili özəyini başa düşməyək, xətləri cizgiləyərək layihələndirməyə çalışırıq və beləliklə, layihələndirmədə poeziyanı, musiqini, gözəlliyi itirirdik. Binaların informasiya modelləşməsi bizə bu anlayışları qavramaq imkanı verdi. İndi müasir texnologiyalardan istifadə etməklə binanın formasını, evin mebelinin dizaynını görmək mümkündür. BIM-in tətbiqi ilə memarlar tələb olunan səviyyədə ustalıqla obyektləri layihələndirə bilirlər”.

Dövlət Şəhərsalma və Arxitektura Komitəsi informasiya modelləşməsinin texnoloji sirlərinə yiyələnmək üçün sistemli və məqsədyönlü fəaliyyət göstərir. Bu istiqamətdə BIM texnologiyalarının tətbiqini ilk olaraq həyata keçirən Böyük Britaniyanın təcrübəsi hesab edirik ki, xüsusi maraq kəsb edə bilər.

Bu ölkə layihə-tikinti sahəsini informasiya modelləşmə texnologiyaları ilə təmin edən ilk ölkələrdən biridir və bunun səbəbi dövlət tərəfindən tikinti sektorunun stimullaşdırılması istiqamətində məqsədyönlü siyasətidir.

Böyük Britaniyada BIM-ə keçidin əsas səbəbi dövlət vəsaitlərinə qənaət zərurəti, yəni, layihələndirilən və bərpa olunan tikinti obyektləri üçün tələb olunan vəsaitlə dövlətin maliyyə imkanları arasında fərqin olmasıdır [2].

London 2012-ci il olimpiadasının keçirilməsi üçün vaxtın azlığını nəzərə alan əlaqədar qurumlar obyektlərin tikintisində BIM-in praktikada tətbiqinə qərar verdi. Bunun üçün dövlət büdcəsindən

maliyyələşən tipik obyektlər - məktəblər və həbsxanaların tikintisi təcrübəsi (layihələndirmənin və tikintinin bütün dövrünü əhatə edən) əsas götürüldü.

BİM-in köməyi ilə tikilən məktəblərin tikintisi üçün sərf olunan vəsaitə- 30% qənaət olundu. Buradan məşhur tezis yarandı - BIM tikintidə 30% qənaətə səbəb olur!

Həbsxanalar üzrə də göstəricilər qənaətbəxş idi, yəni, eksperiment üçün 150 il mövcud olmuş həbsxana binasının bərpası seçilmişdir və BIM-in tətbiqi ilə konseptual layihələndirmədə aydın oldu ki, bərpa yeni obyektin tikintisi ilə müqayisədə daha baha başa gələcəkdir. Ona görə də həbsxananın binasının yeni ərazidə tikilməsinə, köhnə binanın isə kommersiya məqsədləri üçün şəxsi biznesə satılmasına qərar verildi. Nəticədə, əldə olunan qənaət 18% oldu.

BİM-in praktikada növbəti tətbiqi mərhələsi Londonda olimpiya obyektlərinin tikintisində həyata keçirildi. Burada dövlətin başlıca məqsədi bu proseslərə cəlb olunan çoxsaylı podratçıların və subpodratçıların koordinasiyası idi.

Fəaliyyətin nəticələri:

1. Mütəxəssislərin informasiya modelləşməsinin bütün kateqoriyalarında iştirakına nail olundu;
2. Britaniya məmurları strateji və vacib layihələrdə BİM texnologiyalarının tətbiqi üzrə qərarlar qəbul etdilər;
3. Bu qərarların qəbul edilməsi UK BİM Task Groupun fəaliyyətini təmin etdi.

Qeyd: UK BİM Task Groupu hökumət tərəfindən yaradılmış və büdcədən maliyyələşən obyektlərin informasiya modelləşməsinə reallaşdıran intellektual qrupdur. UK BİM Task Group BİM vasitəsilə həyata keçirilən pilot layihələrdən əldə olunan qənaət onlara ödənilən xərcləri artıqlaması ilə qarşılaya bilirlər.

Beləliklə, dövlətin resursları məhdud olduğu dövərdə “BİM-in tətbiqinə haradan vəsait əldə edək?” sualının maraqlı cavabını almış oluruq.

Böyük Britaniyada BIM-in tətbiqi səmərəli olduğu üçün bu səhədə fəaliyyət göstərən bir çox layihə-tikinti şirkətləri yarandı və dövlət tikinti sektorunu tənziqləmək üçün BIM-ə keçidi mərkəzləşdirilmiş şəkildə zəruri etdi. BIM-in tətbiqi əsasında qazanılmış nailiyyətlərə əsaslanaraq 01.04.2016-cı il tarixdən Böyük Britaniya dövlət xəzinəsindən maliyyələşən obyektlərin sifarişçilərini yalnız BIM texnologiyaları tətbiq edən təşkilatlara verilməsi haqqında qərar qəbul etdi. Bu sənədə görə qarşılıqlı sistemlərin, standartların və protokolların, sifarişçilərin və layihəçilərin müxtəlif tələblərinin uyğunlaşmaması BIM-in geniş tətbiqini ləngidir. Ona görə də hökumət BIM-in bütün iştirakçıların birgə fəaliyyətini tənziqləyən standartların hazırlanması üçün qərar qəbul etdi [5,6].

Böyük Britaniyanın “Government Construction Strategy” proqramının bəzi aspektlərinə nəzər salaq:

- dövlət proqramında qərarın icra müddəti 5 il qəbul edidi, yəni, bu müddətdə proses iştirakçıları informasiya modelləşməsinə, BIM-ə keçidi və texnologiyaların tətbiqini öyrənsin;
- həmçinin, bu 5 il müddətində hökumət sifarişçisi kimi BIM-in tətbiqini təmin edən zəruri standartların və qaydaların hazırlanmasını həyata keçirməlidir;
- qəbul olunan qərara əsasən BIM-in tətbiqi zamanı layihələrin dəyəri dəyişmədi, layihələrin dəyəri bazarla tənziqlənir. BIM-ə keçidin məqsədi dövlət sifarişləri ilə layihələndirilən obyektlərin müsabiqələrində iştirak etmək idi, çünki, BIM-ə keçməyən təşkilat konkursda iştirak edə bilməz;
- Böyük Britaniyada tikinti işlərinin təxminən 40%-i dövlət sifarişləri təşkil edir. Bu ölkədə özəl sektorda da BİM-in tətbiqi reallaşdı;
- bütün qəbul edilən qərarlar və sənədlər UK BİM Task Groupda araşdırılır.

BİM informasiya modelləşməsinin ikinci mərhələsinə keçidi təmin edən aşağıdakı əsas sənədlər mövcuddur:

-PAS 119226:2013 - BİM komplektin əsas sənədi, spesifikasiya. Bu sənəd BS 1192:2007 standartına əsasən hazırlanıb. Bu sənəd memarlıq, mühəndislik və tikinti üzrə məlumatların kollektiv şəkildə işlənməsini şərh edir, layihənin komanda üzvlərinin vəzifələrini müəyyən edir;

-PAS 11923:2014 - analoji məsələləri daşınmaz obyektin istismar mərhələsi üçün həll edən sənəd;

-BS 11924:2014 - istismar sistemi üçün məlumatların sifarişçi tərəfindən necə istifadə edilməsini təyin edən standart;

-PAS 1192562015 - dövlət tərəfindən əmlakın texniki təhlükəsizliyinə nəzarəti tənzimləyən sənəd.

Bununla yanaşı, tikintidə obyekt işçilərinin işini və BIM texnologiyalarına keçid prosesini asanlaşdıran mütəmadi olaraq yenilənən bir sıra köməkçi sənədlər və resurslar vardır [8]:

-BİM layihəsinin icra planı üzrə Protokolu (AEC (UK) BIM Protokol Project BIM Execution plan)
- layihə çərçivəsində tərəflərə mübadilə imkanı yaradan layihələndirmə və tikinti müqaviləsinə əlavə olunan hüquqi sənəddir və layihə üzrə tərəflərin hüquqlarını və məhdudiyyətlərini müəyyən edir;

-dövlət sifarişləri üçün “*komfort şərait*” (Government Soft Sandings) – büdcədən maliyyələşən layihələr üzrə obyektlərin istismara verilməsi prosesini reqlamentləşdirən UK BIM Task Group tərəfindən təqdim edilən elektron resurs (www.bimtask.group.org/gsl/);

-RIBA işçi planı (RIBA Plan Work). Bu plan layihənin müxtəlif mərhələlərində hansı məlumatların tələb olunduğunu, bu məlumatların hazırlanmasında və ötürülməsində cavabdehi müəyyən edir www.ribaplanofwork.com. [10];

-Uniclass 2015 təsnifat sistemi. Sistemdə tərəflərin vəzifəsi – layihə komandasının bütün üzvlərinin – layihəçilərin, inşaatçıların, obyekti istismar edən təşkilatların tam əməkdaşlığını təmin etməkdir (www.thenbs.com/services/ourtools/introducibguniclass2015) [9].

Construction 2025 (www.gov.uk/government/publications/constructon2025strategy) [11].

BİM-ə keçid Britaniyanın tikinti strategiyasının mürəqqə məqsədlərini formalaşdırdı:

-33%- kapital və istismar məsrəflərini azaltmaq;

-50%- obyektlərin tikilməsinin müddətini azaltmaq;

-50%-zərərli tullantıları azaltmaq.

Əsas nəticələr:

-dövlət məmurlarının BIM tətbiqində rolu;

-dövlət tərəfindən maliyyələşən və mütəxəssislərdən ibarət UK BIM task Groupun yaradılması;

-UK BIM Task Groupun xərcləri pilot layihələrdən əldə olunan qənaət hesabına formalaşır;

-əsas diqqət dövlət tərəfindən maliyyələşən irimiqyaslı layihələrə yönəlir;

-BİM Level 2 səviyyəsinə keçid üçün dəqiq plan tərtib edilmiş və icra olunmuşdur;

-bütün mərhələlər planlı şəkildə müəyyənləşdirilmiş və onlar yerinə yetirilmişdir;

-BİM-ə keçid üçün BİM standartları və digər BIM sənədlər vaxtında işlənilib hazırlanmışdır;

-tələb olunan zamanda tikinti elementlərinin klassifikatorunun mövcud olması;

-BİM üçün proqram təminatının təmin olunması.

Maraqlıdır ki, Londonda olimpiada obyektlərinin tikintisində iştirak edən podratçı təşkilatlar arasında informasiya mübadiləsinin, informasiyaların unifikasiyasının və avtomatlaşdırılmasının vacibliyi təsdiqini tapdı. Bu məsələlərin həllinə xeyli zaman sərf etdilsə də qənaət olunan vəsait bütün layihənin uğuru ilə nəticələndi (qarşıya qoyulmuş bütün məsələlərin vaxtında və dəqiq planlaşdırılması və icrası, resursların qənaətlə istifadəsi).

Böyük Britaniyada qüvvədə olan BS 1192:2007 “Memarlıq, mühəndis və konstruktor məmullatlarının birgə istehsalı” dövlət standartı London olimpiadasının obyektlərinin tikintisində iştirak edən qurumların əsas aparıcı normativ sənədi oldu. Bu cür standartların mövcudluğu iştirakçıların layihə-tikinti sənədləşməsinə olan tələblərini sistemləşdirməyə və layihənin ümumi sistemə qoşulması prosesini avtomatlaşdırmağa imkan verdi. Əgər layihə hansısa səbəblərdən BS 1192 standartlarının tələblərini ödəmirdisə, sistem onu qəbul etmirdi və bu onu göstərirdi ki, podratçı işini yerinə yetirməyib və o, ödəniş əvəzinə cərimə sanksiyalarına məruz qalırdı. BS 1192 dövlət standartı uzun müddət ərzində hazırlanıb və kiçik, orta və iri layihələrdə sınaqdan keçirilib. BS 1192 standartının tərtibatı üçün işçi qrup yaradılıb. Bu qrupa layihələndirmə və tikinti normalarına qoyulan zəruri tələblərlə və standartlarla işləməyə qabil mütəxəssislər cəlb olunub. Nəticədə, BS 1192-tikintidə informasiyaların bütün norma və standartlarının məcmuləşdirilmiş standartına çevrilmiş oldu. Təkmilləşdirilmiş BS 1192 standartı 4 hissədən ibarətdir:

1. PAS 1192262013 -binaların informasiya modelləşməsinin istifadəsi ilə həyata keçirilən əsaslı tikintidə məlumatın (informasiyanın) *idarə edilməsi* üzrə spesifikasiya;
2. PAS 11923:2014 -binaların informasiya modelləşməsinin istifadəsi ilə tikilən obyektlərin istismarında *informasiyanın idarə edilməsi* üzrə spesifikasiya;
3. BS 11924:2014 -informasiyanın birgə istehsalı, 4-cü hissə: Cobie kodlarının istifadəsilə informasiya mübadiləsinə olan tələblər;
4. PAS 11925:201 -informasiyanın təhlükəsizliyi.

BIM - obyekt yönümlü texnologiyadır, ona görə də modelin qurulmasında əsas rol **klassifikatorlar** - baza elementləri oynayır.

Bu klassifikatorlar layihənin, binanın modelinin istənilən səviyyəsində analiz üçün zəruri inşaat elementləri haqqında informasiyanı ehtiva edir. Məsələn, hər bir inşaat məmullatının dəyəri vardır və bu, layihəçini maraqlandırmaya bilər, ancaq, normalaşdırıcı-smetaçı və konstruktor üçün vacibdir. Onda sual doğur: obyektləri təşkil edən elementlərin qiyməti haradan götürülür?

Ən sadə cavab budur ki, smetaçı layihəçidən layihəni alır və hər bir elementə müvafiq qiymətləri seçir. Bu uzun və çətin nəzarət edilə bilən yoldur.

İkinci səmərəli yol: bütün elementlər və onların quraşdırılması üzrə qiymətlər öncədən xüsusi kompüter proqramlarına (kitabxana elementlərinə) daxil edilir.

Beləliklə, ikinci variantda istifadə edilən bütün inşaat elementləri üzrə informasiya modelləşməsinin klassifikatoru vardır.

Bu cür klassifikator hər bir podratçısıya, holdinqə və bütövlükdə ölkəyə lazımdır. Bu, layihələrin analizi, nəzarəti və birgə istifadə üçün zəruridir. Faktiki olaraq, inşaat elementlərinin klassifikatorunun qurulması tikinti-layihələndirmə sahəsinin dövlət standartlaşdırılmasının tərkib hissəsi olmalıdır. Zənnimizcə, Dövlət İnşaat Portalının qurulması və onun Dövlət Şəhərsalma və Arxitektura Komitəsinin elektron informasiya bazasına inteqrasiyası vacibdir.

İnformasiya modelləşməsində inşaat elementlərinin klassifikatorundan istifadə bir sıra üstünlüklərə malikdir:

- layihədəki səhvləri azaldır;
- layihələrin keyfiyyətini artırır;
- icraçılar arasında əlaqələrin yüksək səviyyəsini təmin edir;
- IFC formatı vasitəsilə müxtəlif BIM proqramlarda çalışan istifadəçilər arasında düzgün mübadiləni təmin edir;
- iri həcmli layihələrin yerinə yetirilməsini asanlaşdırır;

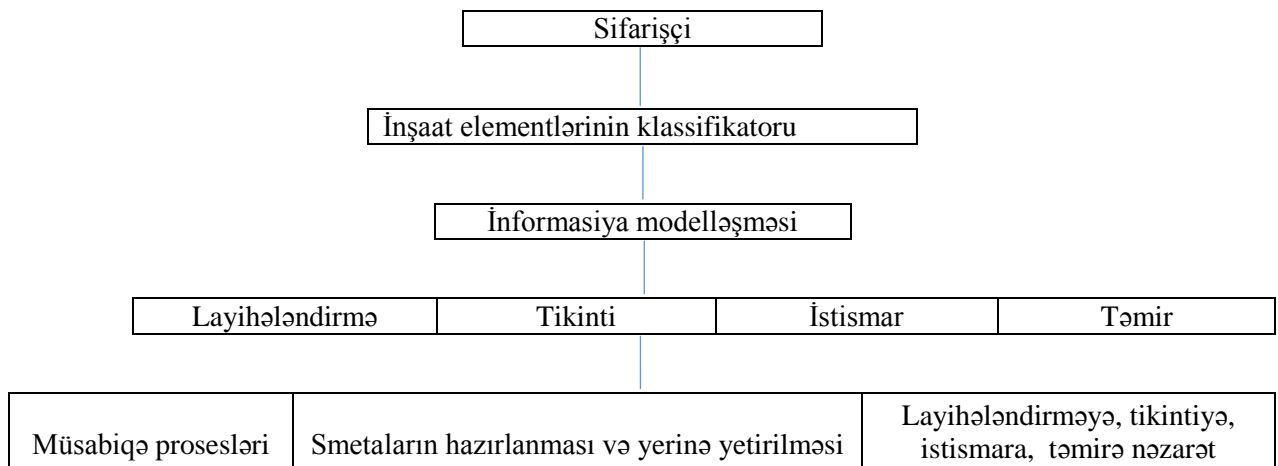
-smetalarnın tərribatının, inşaat-quraşdırma işlərinin dəyərini müəyyənləşdirilməsini və planlaşdırılmasını, logistika və tikintinin idarə edilməsini asanlaşdırır;
 -daxil olan təkliflərin müsabiqəsini, tender şərtlərinin hazırlanmasını xeyli sadələşdirir;
 -layihəçilərin, inşaatçıların və istismarçıların ayrılıqda və birgə fəaliyyətlərində məhsuldarlığı artırır.

Milli klassifikatorların formalaşması bir çox ölkələrdə həyata keçirilir. Mükəmməl klassifikator sistemlərinə Danimarkanın CCS, Norveçin NS 3451, ABŞ-ın Master Format Divisions, Böyük Britaniyanın Uniclass 2 (bəlkə də artıq o, BIM Səviyyə 2 ilə əvəz olunub). Ancaq, 2 klassifikasiya sistemi daha aktualdır:

1. Omni Class-inşaat klassifikasiyası sistemi (təsnifatı sistemi- OCCS kimi də məlumdur). 1990-cı illərdə tərtib olunur. Omni Class-inşaat sənayesi üçün faydalı bazadır. Onun tərkibində altsistemlər vardır: master Format-işlərin nəticələri üçün, Uniformal-inşaat elementləri üçün, EPIC (Electronic Product information Cooperation)-təminat elementləri üçün ;
2. COBie (Construction operation Building information exchange)-fundamentdən başlamış istismara qədər bina haqqında informasiya mübadiləsi. COBie formatı ilk dəfə 2007-ci ildə ABŞ-da yaranıb, 2011-ci ildə Amerikanın milli NBİMS BİM standartına daxil edilib. Böyük Britaniyada COBie BS 11924:2014 standartında əks olunub. COBie-nin məqsədi-modelləşdirmədən, layihələndirmədən və informasiya texnologiyalarından istifadə etməklə layihələndirmə və tikinti zamanı bütün informasiyalardan bir mənbədən istifadənin təmin olunması. Hal-hazırda inşaat elementlərinin klassifikatorlarının sayı dünyada artır, çünki həmin klassifikatorlar onun yaradıcıları üçün konkret kommersiya vəzifələrini icra edir. Hər bir milli klassifikator ölkənin tikinti sənayesini əhatə edən sifarişçi şəbəkəsi yaradır. Milli klassifikatorların beynəlxalq standartları tərtib olunub.

Layihəçilər və inşaatçılar üçün məsələlərin həlli informasiya modelləşməsinin inşaat klassifikatorunun elementləri əsasında aparmalıdır, yəni:

-milli klassifikator BIM proqramlar vasitəsi ilə idarə olunur;
 -istifadə olunan BIM proqramlar mürəkkəb model obyektlərini “parçalamağa” və əksinə baza elementlərini mürəkkəb qruplar halında birləşdirməyə imkan verir;
 -əgər bu şərtlər yerinə yetirilərsə, BIM-in “layihələndirmə-tikinti-istismar” zəncirində tətbiqinə nail ola biləcək və modelləşmə prosesin bütün iştirakçıları üçün eyni dərəcədə faydalı ola bilər, əgər bu şərtlərə nail ola bilməyibsə, onda BIM ayrı-ayrı hissələrdə faydalı ola bilər.



Sənaye və mülki tikinti obyektlərində informasiya modelləşməsi texnologiyalarının tətbiqi bu prosesdə iştirak edən bütün təşkilatların informasiya sistemlərinin vahid səmərəli məlumat mübadiləsini təmin edir.

İnformasiya modelləşməsi texnologiyalarının tətbiqi zamanı əlavə sistem yaranır, yəni bina və qurğuların həyatı dövrü ərzində təkmilləşən informasiya sistemi. Bu mürəkkəb strukturda tikinti obyektlərinin informasiya modelləşdirilməsində interoperabelliyn təmin olunması xüsusi əhəmiyyət daşıyır.

İnteroperabellik – iki və ya daha çox informasiya sisteminin məlumat mübadiləsi və mübadilə nəticəsində yaranan məlumatlardan istifadədir.

İnteroperabelliyn səmərəli təşkili üçün bina və qurğuların həyatı dövrünün mərhələlərini reqlamentləşdirən normativ sənədləri tərtib etmək və onun tətbiqini təmin etmək lazımdır:

-həyat dövrünün mərhələləri üzrə informasiyanın həcmi və tərkibini müəyyənləşdirmək önəmlidir.

Tikinti fəaliyyətinin təşkilində koorrektliyi, səmərəliliyi və stabilliyi təmin etmək üçün interoperabelliyn profilinə, yəni istər daxili əlaqələri, istərsə də kənar əlaqələri tənzimləyən razılaşdırılmış standartlar toplusuna malik olmaq zəruridir.

Standartlar aşağıdakı tələblərə cavab verməlidir:

-konkret biznes proseslərinin iştirakçılarının vəzifələrinə, funksiyalarına, məsuliyyət zonalarına, habelə məlumata çıxışına tələblər;

-iştirakçılar arasındakı qarşılıqlı əlaqələr;

-biznes-prosesin iştirakçıları arasında məlumatların mübadilə qaydaları;

-biznes-prosesləri üzrə yerinə yetirilən zəruri işlərin konfigurasiyasını və qaydalarını təyin edən tələblər;

-məlumata çıxışı məhdudlaşdıran biznes-qaydaları;

-biznes-prosesin strukturunun təyini (məsələnin qoyuluşu, iş həcmi, resursların miqdarı və növü, iş prosesinin planının təsdiqi və s.);

-layihə haqqında informasiya modelləri, məqsədlər, tələblər, iştirakçılar haqqında əsas məlumatı ehtiva edən BIM layihəsinin yerinə yetirilməsi planı.

Biznes – proseslərdəki informasiya modelləşdirməsində iştirakçılar arasında funksional vəzifələrə qoyulan tələblər:

BIM-menecerinin rolu.

BIM-in meneceri BIM-layihəsi çərçivəsində informasiya modelləşməsi prosesinə cavabdeh şəxsdir. Onun vəzifələrinə daxildir:

-ən yaxşı təcrübələrin tədqiqi və təhlili;

-sifarişçilərlə və tərəfdaşlarla əməkdaşlıq;

-BIM-standartlarının və reqlamentlərin hazırlanması və dəstəklənməsi;

-BIM-layihənin müşayiət olunması, yerinə yetirilən işlərin keyfiyyətinə və qrafikinə nəzarət;

-biznes-prosesin iştirakçıları arasında rolların və məsuliyyət zonalarının bölüşdürülməsi.

BIM-layihəsinin müvəffəqiyyəti BIM-menecerinin fəaliyyətindən asılıdır.

BIM-koordinatorunun rolu

BIM-koordinatoru idarəetmə funksiyalarını yerinə yetirir. Onun vəzifələrinə daxildir:

- BIM-layihənin planının hazırlanması və icrasına nəzarət;

- layihə üzrə informasiyaların müntəzəm yoxlanılması, yaranmış problemlərin, mübahisələrin həlli;

- koordinasiya müşavirlərinin aparılması;
- proses çərçivəsində mübadilə olunan informasiyanın keyfiyyətinə nəzarət.

Təşkilatda BIM-in müəllifinin rolu

Təşkilatda BIM-i müəllifi istehsal funksiyalarına nəzarət edir və informasiya modelinin komponentlərinin bilavasitə tərtibatçısıdır. Layihələrdə BIM-müəllifinin vəzifələri layihənin profilinə görə layihəçilərin üzərinə düşə bilər. Bu zaman layihə iştirakçıları proqram təminatı ilə işləməyi bacarmalıdırlar.

BIM-müəllifinin seçimində əsas meyar-informasiya modelləşdirilməsi sahəsində deyil, layihələndirmə sahəsindəki təcrübə və bilikdir.

Informasiyanın validasiyası (uyğunlaşdırılması) prosesi məsuliyyətli mərhələdir.

Validasiya - görülən işin tələblərə uyğunluğudur.

Validasiya prosesində ötürülən məlumatın sifarişçinin tələblərinə, standart və rəqlamentlərə uyğunluğu müəyyən olunur. Hazırlanan məlumatın dəqiqliyi, tamlığı və keyfiyyəti təyin edilir.

BIM-meneceri mübadilə olunan informasiyanın keyfiyyətinə nəzarət sistemini tərtib etməli və tətbiq etməlidir.

Biznes – prosesin bütün iştirakçılarının səmərəli fəaliyyətini təmin edən dəqiq, razılaşdırılmış qaydalar, tələblər və prosedurlar hazırlanmalıdır.

Validasiya - aşağıda göstərilən bir və ya bir neçə əsas istiqamətlər üzrə həyata keçirilməlidir:

- informasiya modellərinin fəza vəziyyətinin və həndəsi parametrlərinin yoxlanılması;
- göstəricilərin yoxlanılması;
- kolliziyaların (toqquşmalar) mövcudluğunun aşkar edilməsi üzrə yoxlamalar.

Yoxlamalar vizual rejimdə və proqram vasitələrinin köməyi ilə avtomatlaşdırılmış qaydada yerinə yetirilə bilər.

İnformasiya modellərinin fəza vəziyyətinin və həndəsi parametrlərinin yoxlanılması üçün:

- modelin elementlərinin onların detalizasiya səviyyəsinin (LOD) tələblərinə uyğunluğunu;
- göstəricilərin yoxlanılması modelin elementlərinin göstəricilərinə uyğunluğunu;
- kolliziyaların mövcudluğunun aşkar edilməsi üzrə yoxlamalar (təkrar olunan və kəşifən elementlərin olmaması).

Binaların informasiya modelləşməsinin tikintiyə gətirdiyi yeniliklər təsdiqini tapmışdır. McGraw Hill Construction şirkətinin sorğusuna görə, BIM-in tətbiqi:

- 41%-çatışmamazlıqların ixtisarına;
- 35%-rəhbərlik və layihəçi arasında kommunikasiyaların yaxşılaşmasına;
- 32%-şirkətin imicinin artmasına;
- 31%-layihədə dəyişikliklərin sayının azalmasına;
- 23%-tikintinin dəyərinin azalmasına;
- 21%-xərclər üzərində nəzarətin artmasına və təxminlərin dəqiqləşdirilməsinə;
- 19%-layihənin həyata keçirilmə müddətinin azalmasına;
- 19%-yeni bazarlara inteqrasiyaya səbəb olur.

Bununla belə, BIM tətbiqində aşağıdakı problemlər də vardır:

1. Texnologiyaların mənimsənilməsinin mürəkkəbliyi - layihəçilər əsasən ənənəvi üsullardan istifadə edirlər, yeni texnologiyaların tətbiqi ilə layihə-istehsalat prosesinə daha az vaxt sərf olunduğuna inanmırlar. Dövlətin BIM-in tətbiqini stimullaşdıran siyasəti və təhsil proqramlarında informasiya modelləşməsinin öyrədilməsi mühüm məsələlərdən biridir.
2. Proqram təminatı, əməkdaşların təlimi, onların adaptasiyası böyük xərclər tələb edir.

3. BIM-in proqram təminatına mane olan maillər:
müvafiq normalara və standartlara cavab verən normativ sənədlərin müasir tələblərə cavab verməməsi;
4. Yeniliklərə biznes də, cəmiyyət də, dövlət də hazır olmalıdırlar. Layihəçi şirkətlər zamanla informasiya modelləşmə texnologiyalarını tətbiq etməklə, layihə-smeta sənədlərinin hazırlanmasının səmərəliliyini qəbul edəcəklər.

Nəticələr

1. Dünya iqtisadiyyatının inkişaf templəri, tikintinin ölkə iqtisadiyyatında rolu, onun müasir tələbləri, hesablama proqnozları təhlil edilərək tikintinin müasir trendləri məqalədə sistemləşdirilmişdir.
2. Tikintidə təhlükəsizliyin təmin olunması, əmək məhsuldarlığının artırılması kimi mühüm məsələnin həllində rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi dayanıqlı inkişafın əsas hərəkətverici qüvvəsidir.
3. Sənayeləşmənin perspektivlərinə təsir edən qlobal tendensiyalar, tikintinin rəqəmsal transformasiyası və tikinti həcminə görə ölkələrin dünya tikinti bazarında rolu, həmçinin, proqnozlaşdırılan göstəriciləri təhlil edilmişdir.
4. Tikinti sahəsini inkişaf etdirmək məqsədi ilə yaşıl tikinti layihələrinə və inkişaf etməkdə olan ölkələrin tikinti şirkətlərinə investisiyaların yatırılması və ekoloji texnologiyalardan istifadə etməklə enerji səmərəli binaların tikintisinin artırılması vacibdir. Sənayeləşmənin perspektivlərinə, yəni, sənaye inkişafının sosial, iqtisadi siyasi sferasına təsir edən tendensiyalar dünya təcrübəsinə əsaslanaraq müəyyən edilmişdir: sənaye istehsalının rəqəmsallaşdırılması, biliklərin və innovasiyaların iqtisadiyyatına əsaslanan iqtisadi inkişaf, sənaye istehsalının yaşıl texnologiyalara keçidi.
5. Dünya təcrübəsinə əsaslanaraq ölkəmizdə BIM-in (binaların informasiya modelləşməsinin) texnoloji şərtlərinə yiyələnmək üçün sistemli və məqsədyönlü fəaliyyət davam etdirilməlidir, mütəxəssislərin informasiya modelləşməsinin bütün kateqoriyalarında iştirakına nail olunması məqsədi ilə BIM-in bütün iştirakçılarının birgə fəaliyyətini tənzimləyən standartların hazırlanması məqsədəuyğundur.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat

1. Şirinzadə N.Ə. "Tikintidə texniki tənzimləmədə Çin təcrübəsi" Azərbaycanca İnşaat və Memarlıq, elmi-praktiki jurnal, Bakı-2022, səh. 40-43.
2. www.sapr.ru/article/24774.
3. www.globalabc.org.
4. United Nations Environment Programme, 2021.
5. Building information modelling – BIM / Construction Managers Library, 2017.
6. Modular Retrofitting and Connections (More- Connect), 2017.
7. Little book of BIM – ISO 19650 / BSI, 2020.
8. Government Construction Strategy.
9. www.thenbs.com/services/ourtools/introducibguniclass2015.
10. www.ribaplanofwork.com.
11. www.gov.uk/government/publications/constructon2025strategy .

UOT 721.012:744

**DÜNYADA VƏ AZƏRBAYCANDA EKOTİKİNTİNİN İNKŞAF
PERSPEKTİVLƏRİ VƏ “YAŞIL” TEXNOLOGİYALARIN TƏTBİQİ**

memarlıq üzrə f.d., dosent Cəfərov N.N. Azərbaycan İnşaat və Memarlıq ETİ

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОСТРОИТЕЛЬСТВО В МИРЕ И В
АЗЕРБАЙДЖАНЕ И ПРИМЕНЕНИЕ «ЗЕЛЕННЫХ» ТЕХНОЛОГИЙ**

канд.арх., доц. Джафаров Н.Н. Азербайджанский НИИ Строительства и Архитектуры

**DEVELOPMENT PROSPECTS GREEN CONSTRUCTION IN THE WORLD AND IN
AZERBAIJAN AND THE APPLICATION OF "GREEN" TECHNOLOGIES**

PhD, dos. Jafarov N.N. Azerbaijan Research Institute of Construction and Architecture

Xülasə: Məqalədə “yaşıl tikinti”, “yaşıl texnologiyalar”, onların Azərbaycan və dünya təcrübəsində inkişaf tendensiyası və müsair yaşayış və ictimai binaların tikintisində tətbiqi təhlil edilmişdir. Yaşayış mühitinin dayanıqlığının artırılması üçün “yaşıl” binaların tikintisində əlaqəli əsas aspektləri təqdim olunmuşdur. Beynəlxalq ekoloji standartların tələblərinə müvafiq olaraq, ölkənin tikinti sektorunda innovasiyaların tətbiqinin və texniki normativ sənədlərin hazırlanmasında bu innovasiyaların inteqrasiya edilməsi tövsiyə edilmişdir.

Açar sözlər: “yaşıl tikinti”, “yaşıl texnologiyalar”, ekologiya, texniki normalar, beynəlxalq standartlar, tikinti.

Аннотация: В статье анализируются «зеленое строительство», «зеленые технологии», тенденции их развития в Азербайджане и мировой опыт, а также их применение в строительстве современных жилых и общественных зданий. Представлены основные аспекты, связанные со строительством «зеленых» зданий для повышения устойчивости среды обитания. В соответствии с требованиями международных экологических стандартов рекомендовано интегрировать данные новшества в строительную отрасль страны и при подготовке технических нормативных документов.

Ключевые слова: «зеленое строительство», «зеленые технологии», экология, технические нормы, международные стандарты, строительство.

Abstract: The article analyzes "green construction", "green technologies", their development trend in Azerbaijan and world experience, and their application in the construction of modern residential and public buildings. The related main aspects of the construction of "green" buildings for increasing the sustainability of the living environment have been presented. In accordance with the requirements of international environmental standards, it was recommended to integrate these innovations in the construction sector of the country and in the preparation of technical normative documents.

Keywords: “green buildings”, “green technologies”, ecology, technical norms, international standards, construction.

İnsanları binaların istismar xarakteristikaları, onun təhlükəsizliyi və effektivliyi kimi məsələlər daha çox maraqlandırsa da, dünya təcrübəsində “yaşıl tikinti”, “yaşıl texnologiyalar” sürətlə inkişaf edir və müasir yaşayış və ictimai binaların tikintisində tətbiq olunur. Hələki, dünyada olduğu kimi Azərbaycanda da “yaşıl texnologiyalar”ın tətbiqi enerji effektivli avadanlıqların istifadəsi ilə məhdudlaşır, buna baxmayaraq əhalinin üstünlük verdiyi tələbat son illərdə dəyişməkdədir, bu da insanların müxtəlif növ ekotexnologiyalara daha çox üstünlük verməsi ilə izah olunur. Bildiyimiz kimi dünyada əvvəlki illərin epidemioloji vəziyyəti havanın zərərsizləşdirilməsi

və biotəhlükəsizlik ilə əlaqədar tədbirlərin həyata keçirilməsini və yeni, ekoloji baxımdan daha mütərəqqi texnologiyaların tətbiq olunmasını zəruri etmişdir.

"Azərbaycan Respublikasında ekoloji vəziyyətin yaxşılaşdırılmasına dair Kompleks Tədbirlər Planı" haqqında ölkə prezidentinin sərəncamına müvafiq olaraq, ətraf mühitə mənfi təsir edən amillərin qarşısının alınması və ekoloji vəziyyətin yaxşılaşdırılması üçün bir sıra vacib tədbirlər həyata keçirilməli, o cümlədən su hövzələrinin, havanın, torpağın təbii keyfiyyətinin bərpa olunması üçün tullantı sular təmizlənməli, kanalizasiya şəbəkələri yenidən qurulmalı, çirklənmiş torpaqlar rekultivasiya edilməli, geniş sahələrdə meşələr və yaşıllıqlar salınmalı, abadlaşdırma işləri aparılmalı və digər zəruri tədbirlər həyata keçirilməlidir. Bu da ölkədə beynəlxalq ekoloji standartların tələblərinə müvafiq ətraf mühitin mühafizəsi, insanların sağlam təbii mühitdə yaşaması və təbii sərvətlərdən səmərəli istifadəsi məsələlərinin həllini özündə ehtiva edir.

Tikintinin sürətli inkişafında innovativ ideyaların həyata keçirilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir və bu yeni texnologiyaların tətbiqi ilə yerinə yetirilir. Bu səbəbdən tikinti sektorunda innovasiya potensialının artırılması dayanıqlı şəhərsalmanın əsas amillərindən biri hesab edilməlidir. Zəfərlə başa çatan İkinci Qarabağ müharibəsindən sonra ölkəmizin inşaat sektorunda yeni mərhələ başlanıb və ərazilərin bərpasında ən qabaqcıl texnologiyaların tətbiq olunması zəruri məsələlərdəndir və hazırda Zəngilan rayonunun Ağalı kəndinin ərazisində "ağıllı kənd" layihəsinin təməli qoyulub və tikinti işləri davam etdirilir (şəkil 1.). "Ağıllı şəhər" və "ağıllı kənd" layihələrinin tətbiqində əsas məqsəd onların həyata keçirildiyi ərazilərdə informasiya texnologiyalarının tətbiqi ilə xidmətlərin keyfiyyətinin, təhlükəsizliyinin, səmərəliliyinin artırılması, həmçinin şəhər və kənd yerlərində dayanıqlı inkişafın təmin olunmasıdır.



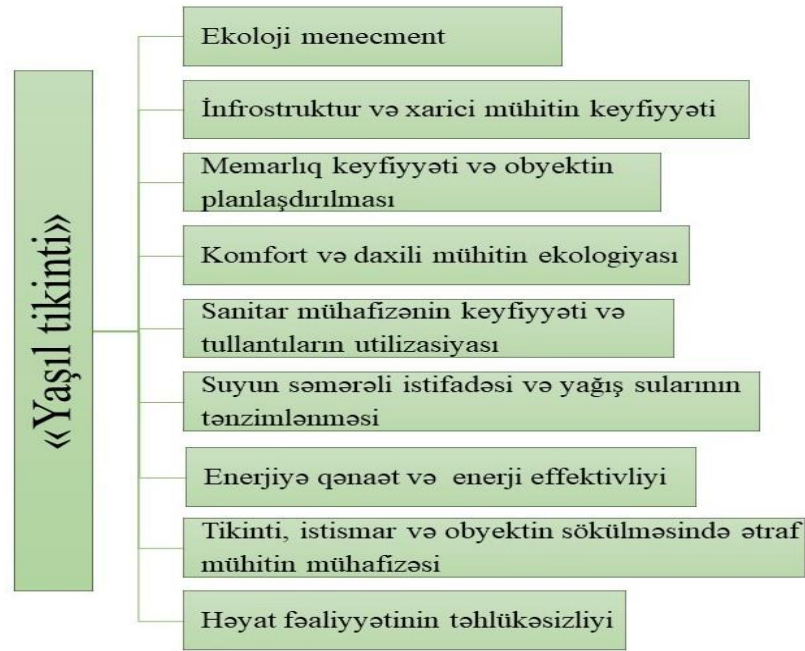
Şəkil 1. Zəngilan rayonunun Ağalı kəndinin ərazisində "ağıllı kənd" layihəsi.

Hazırda ətraf mühitin mühafizəsi, insanların sağlam təbii mühitdə yaşaması və s. bu kimi məsələlərin həlli və beynəlxalq ekoloji standartların tələbləri çərçivəsində Bakı Ağ Şəhər Ofis Binası Azərbaycanda və regionda BREEAM sertifikatlaşdırması ilə təltif olunmuş ilk binalardandır. Binaya BREEAM sertifikatı aşağıdakı amillərin əsasında təqdim edilmişdir:

- Binada daha əlverişli mühiti təmin edən layihələndirmə – ofis sahələrinin 100 % insolyasiyası, il boyu təmiz hava və şəhərə açılan mənzərə;

- Enerji səmərəli texnologiyaların tətbiqi, qabaqcıl memarlıq dizaynı, təbii havalandırma sistemləri, yüksək keyfiyyətli işıqlandırma və avtomatlaşdırılmış nəzarət vasitələri;
- Alternativ nəqliyyat vasitələri üçün xüsusi parking və elektrik doldurma məntəqələri;
- Səmərəli su və kanalizasiya, damcılı suvarma və su sızmalarının aşkarlanması sistemləri;
- Uyğun iqlimə malik digər regionların florası ilə zənginləşdirilmiş, mükəmməl landsaft dizaynı ekosistem.

Yaşayış mühitin dayanıqlığının artırılması üçün effektiv üsullardan biri, ətraf mühitə və insan sağlamlığına ümumi təsiri azalda bilən “yaşıl” binaların tikintisidir ki, onların da biri-biri ilə sıx əlaqəsi olan əsas aspektləri şəkil 2-də göstərilmişdir.



Şəkil 2. Yaşıl binaların tikintisinin əsas aspektləri.

Bu gün dünyada daşınmaz əmlakın “yaşıl” sertifikatlaşdırma liderlərindən Britaniyanın BREEAM, Amerikanın LEED və Rusiyanın GREEN ZOOM, yaxın müddətdə isə onların sırasına əlavə olunan Amerikanın WELL və FitWEL şirkətlərinin adlarını qeyd etmək olar. Sonuncu iki sertifikatlaşdırma şirkətlərinin standartı daha yeni səviyyəyə aiddir ki, bu zaman sakinlərin sağlamlığının, eləcə də onlara layihələndirmənin və mühitin təsirinin səviyyəsini qiymətləndirməyə imkan verir. Bu cür standartların aktuallığı sakinlərin rifahı və sağlamlığı, şəhər mühitinin sağlamlığı konsepsiyasının inkişafı, pandemiya mövzusunda diqqətin artması ilə ekoloji, sosial və iqtisadi aspektlər, “yaşıl” yaşayışlar, texnologiyalar və sertifikatlaşdırma istiqamətində dünyanın dəyişməsi ilə şərtlənmişdir.

Binanın və ərazinin qiymətləndirilməsi xüsusiyyətlərinə, təbii ehtiyatlardan səmərəli istifadə, inşaat materiallarının istehsalı, tullantıların emalı və s. sahələr üzrə ənənəvi ekotexnologiyalara havanın və suyun keyfiyyəti, işıq, istilik və səs komfortu, fiziki və mental psixoloji rifah, sağlam qidalanma, sosial əlaqələr və ünsiyyət kimi göstəricilər də əlavə olunmuşdur.

Azərbaycanda yaşayış fondunun formalaşmasında beynəlxalq ekostandartların kütləvi tətbiqi texniki tənzimləmə sənədlərində öz əksini tapması layihəçi memar və inşaatçı mühəndislər üçün maraq kəsb edə bilər. Hazırda yalnız elektrik enerjisi sərfiyyatının azaldılması, isitmə

sistemlərinin temperatur rejimlərinin tənzimlənməsi, divar, qapı və pəncərələrin istilik izolyasiyasının artırılması istiqamətində texnologiyalar geniş tətbiq olunur. Əfsuslar olsun ki, ekotikinti reallıqda istifadə olunan texnologiyalar deyil, daha çox marketing terminini ifadə edir. Beləki, müvafiq milli standartların beynəlxalq standartlara kifayət qədər inteqrasiya etməməsi, maya dəyərin çox olması məsələnin aktuallığını və əhəmiyyətini azaldır. Bu gün çox mərtəbəli binaların inşasında yaşayış komfortunu, eləcə də tikinti və istismar prosesində enerji effektivliyini artıran ekotikinti elementləri tətbiq olunur. Fərdi yaşayış tikililərində və otel biznesində ekoloji layihələr tətbiq olunsada, çox mərtəbəli binaların tikintisində hələ ki onlardan istifadə olunmur.

Hazırda ölkəmizdə yaşayış tikintisini reallaşdıran bir sıra inşaat şirkətləri tərəfindən ekoloji baxımdan daha çox iki istiqamətdə işlər təşkil olunur: enerjiyə qənaət, əlavə rekreasiya məkanlarının yaradılması. Bunların təşkilində mikroiklimin modelləşdirilməsinə və elə bir mühitin yaradılmasına çalışılır ki, bu zaman sakinlərin velosipedlər, elektrik avtomobilləri, skuterlər və s. ilə hərəkəti stimullaşdırılmış olsun. Landşaft memarlığında isə tikinti şirkətləri tərəfindən daha çox yerli iqlim şəraitinə adaptasiya oluna bilən yaşıllıq növlərindən, dekorativ su elementlərindən və fəvvarələrdən istifadə olunur (Şəkil 3.). Yaşayış mühitinin ekoloji sağlamlaşdırılmasında, planlaşdırılan ərazinin vizual qavranmasında və pozulmuş ekosistemlərin bərpasında “landşaft memarlığı”nın əhəmiyyətliyi özünü müasir yaşayış komplekslərinin tikintisində, həmçinin mövcud ərazilərin yenidən qurulmasında kifayət qədər göstərməkdədir.



Şəkil 3. “Kristal Abşeron”-nın “City Garden” Nərimanov layihəsi – şəhər mühitinin təbii mühitə inteqrasiyası.

Son vaxtlar tikintidə innovasiyalar informasiya texnologiyalarının istifadəsini (tətbiqlər, platformalar, xidmət sahələri) özündə cəmləşdirir. Daha real yeniliklərdən, ənənəvi kondisionerin qənaətli, ekoloji cəhətdən təmiz, su əsaslı antikovid buxarlı soyutma prinsipli sistemlər ilə əvəz olunmasını qeyd etmək olar.

Yaşıl standartlar üzrə sertifikatlaşdırılmış binaların təhlili, onların aşağıdakı üstünlüklərə malik olmasını müəyyənləşdirməyə imkan verir:

1. Tikinti layihəsinin yerinə yetirilməsi və istismara verilməsi prosesinin bütün iştirakçıları (layihə tərtibatçıları, investorlar, dizaynerlər, podratçılar, icarəçilər və xüsusi ilə sakinlər) üstünlük əldə edirlər.
2. Binaların daha tez icarəyə götürülməsi (satılması) imkanları təmin olunur.
3. Memarlar, dizaynerlər, mühəndislər və podratçılar üçün beynəlxalq standartlara uyğun sertifikatlaşdırılmış layihədə iştirak etmək onların səriştəsinin, verilən həllərinin keyfiyyətinin və əlavə rəqabət üstünlüyünün beynəlxalq səviyyəyə uyğunluğunun təsdiqidir.

4. Dövlət üçün “yaşıl tikinti” standartları innovativ texnologiyaların tətbiqinə vasitə və ekoloji qanunvericiliyin həyata keçirilməsinə dəstək, eləcə də ətraf mühitin keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması üçün mexanizmdir.

Knight Frank beynəlxalq konsaltinq şirkətinin Active Capital 2020 araşdırmasına əsasən Biləmiş Ərəb Əmirliklərinin paytaxtı Abu-Dabi ekoloji tikinti üzrə lider kimi tanınmışdır və orada 22,4 mindən artıq “yaşıl” binalar inşa olunmuşdur. Liderliyi saxlayan Dubay (1,5 min bina), Los-Anceles (1,2 min bina), Nyu-York, Çikaqo və Xyuston (hər biri 1 min bina) kimi şəhərlərin adlarını da qeyd edə bilərik. Bütövlükdə dünyada 120 min və daha artıq bina BREEAM, LEED və DGNB LEED kimi beynəlxalq şirkətlərinin “yaşıl” standart sertifikatını əldə etmişdir. Ölkələr arasında ekotikinti sahəsində liderlik isə Böyük Britaniyaya (3 min və daha artıq bina “yaşıl” standart sertifikatına malikdir) aiddir.

Ekotikinti sahəsində aparılan təhlil göstərir ki, ölkəmizdə dünya ölkələri təcrübəsinə əsaslanaraq tikinti sektorunda innovasiyaların tətbiqini və texniki normativ sənədlərin hazırlanmasında bu innovasiyaların inteqrasiya edilməsinin (Çin, Kanada, Braziliya, Almaniya, Türkiyə, BƏƏ, Rusiya və s. ölkələr təmsalında) həyata keçirməsi məqsəduyğundur.

NƏTİCƏLƏR

1. Azərbaycan və dünya təcrübəsində ekotikinti və yaşıl texnologiyaların tətbiqi təhlil edilmişdir, inkişaf perspektivləri və “yaşıl tikintinin” üstünlükləri müəyyənləşdirilmişdir.
2. Yaşayış mühitinin dayanıqlığının artırılması məqsədilə ətraf mühitə və insan sağlamlığına ümumi təsiri azalda bilən “yaşıl” binaların tikintisinin əsas aspektlərinin layihələndirmədə nəzərə alınması məqsəduyğundur.
3. Yeni inşa olunmuş və layihələndirilən binaların BREEAM, LEED və s. kimi beynəlxalq şirkətlərinin “yaşıl” standart sertifikatını əldə etməsi istiqamətində fəaliyyətin əhəmiyyəti nəzərə alınmalıdır.
4. Yaşayış, ictimai və sənaye binalarının tikintisinin texniki tənzimləmə sənədləri beynəlxalq ekostandartların tətbiqi ilə daha da təkmilləşdirilməlidir.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. “Azərbaycan Respublikasında ekoloji vəziyyətin yaxşılaşdırılmasına dair 2006-2010-cu illər üçün Kompleks Tədbirlər Planı”nın təsdiq edilməsi haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Sərəncamı.
2. Şirinzadə N.Ə. “Tikintidə texniki tənzimləmədə Çin təcrübəsi” Azərbaycanca İnşaat və Memarlıq, elmi-praktiki Jurnal, Bakı-2022, səh. 40-43.
3. ГОСТ Р 54964— 2012 «Экологические требования к объектам недвижимости».

UOT 721.012:744

TİKİNTİ MATERIALLARININ HƏYAT DÖVRÜ, EKOLOJİ ETİKETLƏR

Salmanlı Ə.A. Azərbaycan İnşaat və Memarlıq ETİ

ОЦЕНКА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ЭКО-МАРКИРОВКА

Салманлы А.А. Азербайджанский НИИ Строительства и Архитектуры

LIFE CYCLE ASSESMENT OF CONSTRUCTION MATERIALS, ECO-LABELS

Salmanli.A.A. Azerbaijan Research Institute of Construction and Architecture

Xülasə: Məqalədə inşaat sektorunda tikinti materiallarının “həyat dövrü qiymətləndirilməsi”-nə uyğun istehsal mərhələləri təqdim olunmuşdur. Bu mərhələlərin nəticəsində ətraf mühitə dəyən zərərlərin azaldılması məqsədi ilə istehsal prosesinin doğru təhlil edilməsi, eləcə də ətraf mühitə olan zərərlərin olmadığını bəyan edən “ekoloji etiketlər” ilə bağlı araşdırmalar aparılmışdır. Avropa İttifaqının bu istiqamətdəki təcrübələri əsas götürülmüşdür. İnşaat materiallarının ətraf mühitə olan mənfi təsirlərini azaltmaq üçün atıla biləcək addımlar təqdim edilərək, həll yolları təhlil edilmişdir.

Açar sözlər: “yaşıl tikinti”, “ekoloji etiket”, ekologiya, Avropa İttifaqı, inşaat materialları, tikinti, həyat dövrü, qiymətləndirmə, ətraf mühit, dayanıqlılıq.

Аннотация: В статье представлены этапы производства, соответствующие «оценке жизненного цикла» строительных материалов в строительной сфере. По итогам этих этапов с целью снижения ущерба окружающей среде был проведен правильный анализ производственного процесса, а также исследования «экологических этикеток», заявляющих об отсутствии ущерба окружающей среде. За основу взят опыт Евросоюза в этом направлении. Представлены шаги, которые можно предпринять для снижения негативного воздействия строительных материалов на окружающую среду и проанализированы решения

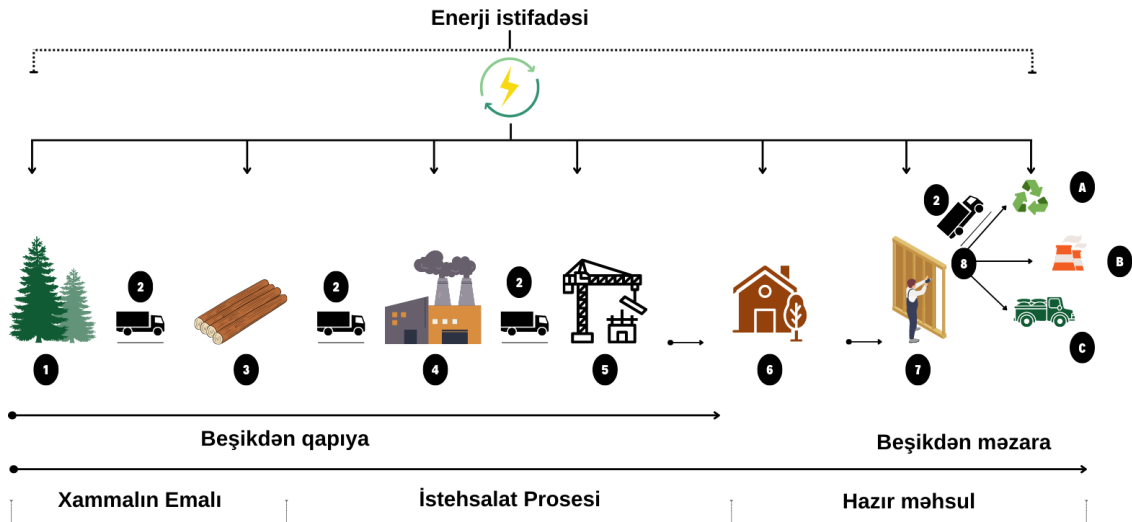
Ключевые слова: «зеленое строительство», «экомаркировка», экология, Евросоюз, строительные материалы, строительство, жизненный цикл, оценка, окружающая среда, устойчивость.

Abstract: In the article, the production stages corresponding to the "life cycle assessment" of construction materials in the construction sector, the damage to the environment as a result of these stages, the method of correct analysis of the stages, and at the same time the "ecological labels" declaring the absence of damage to the environment have been researched. The experiences of the European Union in this direction are taken as a basis. Steps that can be taken to reduce the negative impact of construction materials on the environment are presented and solutions are analyzed.

Keywords: "green building", "eco-label", ecology, European Union, building materials, construction, life cycle, assessment, environment, sustainability.

Dünyada tükənən təbii sərvətlərin istismarındakı artımlar, bu sərvətlərin istehsalı zamanı enerji mənbələrinin çirklənməsi və insanların sosial-ictimai mühitinə olan təsirləri kimi fəsadları XX əsrin sonlarında aktullaşdırılmışdır. Atmosfer qatının çirklənməsi, şirin su mənbələrinin səmərəsiz istifadəsi, ekoloji sistem çərçivəsində canlıların yaşamaına olan mənfi təsirlər dünyanın sabahına olan təhdidlərin göstəriciləridir. İnsanların ətraf mühitin yəni ekologiyanın sağlam və təmiz olması cəhətindən araşdırsaq yaşadığımız dövrə əsasən ürək açan vəziyyətin olduğunu demək qeyri-mümkündür. Ekoloji problemlərin ən mühüm səbəblərindən biri sürətli əhali artımı və buna uyğun olaraq inkişaf edən qeyri-sağlam urbanizasiyadır. Sənayə binaları, yaşayış binaları və

nəqliyyat vasitələrdəndən atmosfərə atılan tüstü qazları, binaların istismarı dövründəki bərk tullantıları, enerji istifadəsi zamanı yaranan qaz emissiyaları, bunları azaltmaq üçün tikinti materialı və ya komponentinin xammalının çıxarılmasından başlayaraq onun emalı, qablaşdırılması, daşınması; zəruri hallarda tikintisi, tətbiqi, texniki xidmət və təmiri; utilizasiyası, təkrar emalı və yararsız hala gəldikdən sonra bir sıra proseslərdən keçərək təkrar istifadəyə hazır vəziyyətə gətirilməsinə görə qiymətləndirilməlidir (Şəkil 1). Bu qiymətləndirmələr isə “**Life Cycle Assessment (LCA) – Həyat Dövrü Qiymətləndirilməsi (HDQ)**” yolu ilə həyata keçirilir. “**Life Cycle Assessment (LCA) – Həyat Dövrü Qiymətləndirilməsi (HDQ)**” isə “**Cradle to gate – Beşikdən qapıya**” və “**Cradle to grave – Beşikdən məzarə**” metodu ilə analiz edilir. Bu metod ISO 14000 seriyasına aid ISO 14040 və ISO 14044 standartlarına əsasən icra edilir. **Həyat Dövrü Qiymətləndirilməsi** analizinə əsasən inşaat materiallarının həyat dövrü vardır. Bu dövr isə xammalın çıxarılması, istehsalı, icrası, istismarı, istifadədən sonra atılması və atılmasından sonra təkrar emalı olaraq hissələrə bölünür. İnşaat materiallarının ətraf mühitə müəyyən təsirləri vardır. Bu təsirləri azaltmaq üçün materialların bütün həyat dövründəki hissələrdə dayanıqlılığı nəzarətə alınmalıdır.



Şəkil 1. Həyat Dövrü Qiymətləndirilməsində nəzərə alınan proseslər

1. xammal, 2. daşınma, 3. ilkin emal, 4. sənaye şəraitində emal, 5. yekun məhsulun inşaatda istifadəsi,
6. istismar dövrü, 7. texniki qulluq, 8. məhsulun istismar müddətinin bitməsi :
- a) təkrar emalı, b) yanacaq kimi istifadə olunması, c) utilizasiya.

“**Həyat Dövrünün Qiymətləndirilməsi (HDQ)**”, xammalın əldə olunması, onun emal edilməsi, marketinqi, daşınması, tikintidə istifadəsi, zərurət yarandıqda texniki qulluq və təmiri, məhsul və ya materialın istismar müddəti başa çatdıqda təkrar emal edilməsi, təkrar istifadə oluna bilən və ya təkrar istifadəyə yararlı hala gətirilməs və beləliklə, xammal prosesinə qayıdıqla onun həyat dövrü müəyyən edir. Bu proseslər binalarda, tikintidən əvvəlki mərhələdən başlayaraq, tikinti mərhələsi, istifadə-istismar mərhələsi və transformasiya mərhələsi kimi davam edir.

“Dünya ümumi daxili məhsulu”-nün (ÜDM) 10%-ni, biznes sahələrinin 7%-ni təşkil edən inşaat sektoru təbii resursların 50%-ni, enerjinin isə 40% -ni istehlak edir. Dünyada əhalinin artımı ilə paralel olaraq inkişaf edən inşaat sektoru, təbii resursların tükənməsinə, enerji istehlakının artımına və ətraf mühitə olan zərərlərə birbaşa təsir edir. Bu gün dünyada istifadə edilən inşaat materiallarının əfsus ki, sadəcə 35%-i təkrar emal edilir.

Tikinti materialları həyat dövrü boyunca müxtəlif səviyyələrdə ətraf mühitə təsirlər yaradır. Bu

kontekstdə tikinti materiallarının seçimində həyat dövrünü nəzərə almaq vacibdir. Tikinti materiallarının həyat dövrü; materialın xammalının alınması, istehsal sahəsinə daşınması, material və ya komponent halına salınması və zəruri hallarda qablaşdırılması, tikinti sahəsinə daşınması, tikinti prosesində binada öz yerini tutması, texniki qulluq və təmir işlərinin görülməsi konstruksiyadan istifadə fazasında onun binada istismar müddətini başa vurduqdan sonra sökülməsi, söküldükdən sonra müxtəlif növ tikinti materialları (təkrar istifadə potensialından asılı olaraq eyni funksiyada yenidən istifadə olunma və ya təkrar istifadə etmək mümkün olmadıqda yenidən emal olunmaq, yanacaq vasitəsi kimi istifadə etmək və ya başqa üsullarla məhv edilmək) kimi müəyyən edilə bilər.

“Həyat dövrünün qiymətləndirilməsi (HDQ)” -nin analizi ISO 14000 seriyasına aid **ISO 14001** standartına əsasən inşaat materialları istehsalı ilə əlaqəli olan şirkətlər **6 RE fəlsəfəsinə** əməl etməlidirlər. ISO 14001:2015 Ətraf Mühitin İdarəetmə Sistemi Standartında Maddə 3.3.3, “Məhsul və ya xidmət; Bu, xammalın alınmasından və istehsalından, son utilizasiyaya qədər ardıcıl və bir-biri ilə əlaqəli mərhələlər kimi müəyyən edilir. Burada məqsəd resurs istehlakını, ətraf mühitə emissiyaların təsirini azaltmaq, sosial amilləri təkmilləşdirmək və inkişaf etdirmək, iqtisadi və ekoloji amillər arasında müsbət əlaqələri təsvir etmək və vurğulamaqdır (Şəkil 2).



Şəkil 2. 6 RE fəlsəfəsi

İnşaat materiallarının həyat dövrü qiymətləndirilməsi baxımından şirkətlərin əməl etməsi üçün 6 əsas meyarı qeyd etmək olar:

- Rethink (yenidən düşünmək) – material və onun istismarı haqqında ətraflı təhlil aparmaq;
- Reduce (azaltmaq) – xammal və enerji sərfiyyatını həyat dövrü boyunca azaltmaq;
- Replace (əvəz etmə) – istehsal zamanı zərərli maddələri, zərərsiz maddələr ilə əvəz etmək;
- Recycle (təkrar emal) – yenidən istifadəyə yararlı material seçimi;
- Re-use (təkrar istifadə) – materialın təkrar istifadəyə yararlı şəkildə istehsalı;
- Repair (təmir) – təmir yararlı material istehsalı.

İnşaat materialları dünyada mövcud olan bütün materialların 40%-ni təşkil edir. Hər il ortalama 3 milyon ton daş, taxta, torpaq, minerallar, neft və s. kimi xammallar ciddi şəkildə ətraf mühitə müəyyən proseslərdən keçərək mənfi təsir göstərir. Tikinti sənayesi global xammal istehlakının

24%-ni təşkil edir. Bundan əlavə, tikinti materialları xammalının çıxarılması, emalı, daşınması və yığılması zamanı əhəmiyyətli miqdarda su və enerji üçün sərf olunur. Məsələn, bir m² binanın tikintisi üçün 0,5 ton CO₂ emissiyası və 5754 MC enerji sərfi həyata keçirilir.

Azərbaycan Respublikası inşaat sektorunda sement, mişardaşı, kərpic, çınqıl, boya və s. kimi bir çox tikinti materialları istehsalı həyata keçirilir. Ancaq bu istehsal prosesində ətraf mühitə olan zərərlərə qarşı mübarizə, ətraf mühitə olan zərərlərin azadılması kimi sahələrdə atılan addımların yetərsiz olduğunu deyə bilərik. Materialların istehsal prosesindən öncə ən mühim olan xammalın əldə edilməsi ilə istehsal mərkəzinə qədər olan dövr, ətraf mühitə ən çox təsir göstərə bilən onun əsas mərhələsidir. Bu mərhələnin innovativ həll yolunu tapmaq dayanıqlı inkişafın təmin edilməsi cəhətindən çox önəmlidir.

Azərbaycan Respublikasında təbii resursların ətraf mühitə zərər verərək çıxarılması və daşınması hallarını intensiv görmək mümkündür. Bu halların aşkar edilməsi zamanı lazımi cərimələrin tətbiqinə və bəzən isə istehsalçı müəssisələrin fəaliyyətinin dayandırılmasına müvafiq strukturlar tərəfindən qərarlar verilir (Şəkil 3, Şəkil 4, Şəkil 5).



Şəkil 3. Quba-Xaçmaz zonasında qum-çınqıl karxanası



Şəkil 4. Mişardaşı karxanası



Şəkil 5. Mişardaşlarının daşınması

İnşaat materialları dayanıqlı inkişaf prinsiplərinə əsasən istehsal edilməlidir (Şəkil 6). Dayanıqlı tikintilər üzrə yaşıl bina sertifikatı verən bütün qurumlar sırf inşaat materiallarının **HDQ** analizi ilə birbaşa əlaqəlidir. Ümumdünya Yaşıl Tikinti Şurasının (WGBC) üzvü olan bir çox ölkələr LEED (Amerika), BREEAM (İngiltərə), CASBEE (Yaponiya), GREEN STAR (Avstraliya) və DGNB (Almaniya) kimi geniş şəkildə qəbul edilmiş sertifikat sistemlərinə malikdir. Meyarlar arasında, xüsusilə material və resursların səmərəli istifadəsi, onların insana və ətraf mühitə təsiri, təkrar emal və tullantı mövzuları mühüm yer tutur. Dayanıqlılığın təmin edilməsi üçün “**Həyat Dövrünün Qiymətləndirilməsi (HDQ)**” təhlillərinin müsbət olduğunu təsdiqləmək üçün bir çox “**Ekoloji Etiketlər**” mövcuddur (Şəkil 7). Ekoloji etiketlər və ya ətraf mühit etiketləri, məhsul və xidmətlərin ekoloji qeydləri haqqında etibarlı məlumat verir və istehsalçı şirkətlər tərəfindən könüllü olaraq əldə edilir. Ekoloji etiketlər və ya ətraf mühit etiketləri, məhsul və xidmətlərin ekoloji qeydləri haqqında etibarlı məlumat verir və istehsalçı şirkətlər tərəfindən könüllü olaraq əldə edilir. Bütün Avropa İttifaqına (Aİ) üzv dövlətlər üçün keçərlilən ətraf mühitin etikətlənməsi sistemi geniş araşdırmalar nəticəsində Aİ Nazirlər Şurasının 23 mart 1992-ci il tarixli 880 sayılı Əsasnaməsi ilə tətbiq edilmişdir.



Şəkil 6. Dayanıqlı inkişafın prinsipləri



Şəkil 7. Aİ Ekoloji Etiket

Aİ “**Eco-Label – Ekoloji Etiket**” istehsal və istehlak vasitələrinin ətraf mühitə olan minimum zərərini göstərir. Etiket, bütün istehsal mərhələləri qiymətləndirilərək və müstəqil bir qurum olan Avropa İttifaqı Eko-Etiket Şurasının ekoloji meyarları nəzərə alınmaqla müəyyən məhsul və xidmətlərə verilir. Sadə bir etiket olsa da, daxil edilən ekoloji meyarlar kifayət qədər genişdir. Bu

bina sertifikatı verən qurumlar inşaat materiallarının ətraf mühitlə olan münasibətini ələ alaraq, müəyyən miqdar qədər ekoloji etiketi olan inşaat materiallarının istifadə edilməsini zəruri olaraq bildirirlər.

NƏTİCƏLƏR

Tikinti materiallarının ətraf mühitə təsirini minimuma endirmək təkcə tikinti materiallarının seçilməsi məsələsi deyil. Demək olar ki, yerləşdiyi binanın layihələndirilməsi mərhələsində istifadə olunacaq tikinti materialı/komponenti/məhsuluna doğru qərar vermək və buna uyğun seçim etmək, tikililərin bütün ömrü boyu ətraf mühitə zərərli təsirini azaldacaq.

Layihələndirmə mərhələsində lazımi tədbirlər görüldükdən sonra tikinti materiallarının seçimi aparılmalıdır. Tikinti materiallarının seçilməsində sənaye emal edilmədən istifadəyə hazır ola bilən və mümkün qədər tez yenilənə bilən təbii materiallara üstünlük verilməlidir. Sonra, təkmilləşdirilmiş xüsusiyyətləri olan tikinti materiallarına üstünlük verilməlidir. Tikinti materialları istehsalında tətbiqi və istifadəsində daha az enerji tələb edən, ətraf mühitə zərərli tullantılar verməyən və təkrar istifadəyə yararlı tikinti materialları və məmulatlarının maksimum dərəcədə istifadə edilməsi təmin edilməlidir. Tikinti materiallarının seçilməsində onun tərkibində zəhərli xammalın və ya zərərli qazların olmamasına diqqət yetirilməlidir.

Keçmişdə olduğu kimi bu günün və gələcəyin strukturları; Azərbaycanın inşaat sektorunda insan sağlamlığını və ətraf mühiti qoruyan, tələbatçıların komfortunu təmin edən, ən az enerji tələb edən, daha az tullantı istehsal edən və təkrar istifadə edilə bilən materiallarla istehsal edilən strukturlar olması üçün araşdırmalar artırılmalıdır. Layihələndirmə və tikinti mərhələlərində yanlış qərarlar ətraf mühitə təsirlərin artmasına səbəb olmaqdadır.

Layihədə istifadə ediləcək inşaat materiallarının istehsal prosesləri öyrənilməli, zəruri tədbirlərlə bərabər ekoloji faktorlar əsasında Azərbaycanda ekoloji etiketlərin istifadə edilməsinə dair çalışmalar başlanılmalıdır. Bu “ekoloji etiketlər”-i əldə etməsi üçün istehsalçı müəssisələrin, karxanaların və s. sahələrin qlobal standartlar əsasında hüquqi müstəvidə monitorinqlər aparılmalı, lazımi standartlara əməl edilməsinə təşviq edilməlidir.

İnşaat sektorunda istehsalçılar və istehlakçıların ətraf mühitə az təsir göstərən tikinti materiallarından istifadəyə yönləndirilməsini təmin etmək lazımdır. Avropa İttifaqı tərəfindən dəstəklənən CO₂ və zərərli qazların emissiyalarını məhdudlaşdıran “karbon izi” və “eko-etiket”, “eko-dizayn” kimi “ekoloji cəhətdən təmiz məhsulların” istifadəsi təşviq edilməli və bu istiqamətə inkişaf yolu seçməlidirlər.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

4. THE EUROPEAN ECO-LABEL Better by Nature
5. 40-43 sosial, ekonomik və çevresel boyutlarla sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma
6. Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Yayınları-ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI
7. Rousseau, D., Sustainable built environment Vol. I Environmentally Friendly Building Materials, Encyclopedia of Life Support System, Vancouver D.C.
8. REPRESENTING LIFE CYCLE-BASED TYPE 1 ECOLABELS WORLDWIDE
9. Life cycle analysis (LCA) and sustainability assessment, Richard A. Venditti Forest Biomaterials North Carolina State University Raleigh, NC 27695-8005

Elmi-texniki məqalənin hazırlanma qaydaları

Elmi-texniki məqalə elmin aşağıdakı istiqamətlərinə uyğun olaraq elmi yenilikləri əks etdirməklə hazırlanmalıdır:

1. Memarlıq və şəhərsalma.
2. Zəlzələyədavamlı tikintilər.
3. İnşaat konstruksiyaları, bina və qurğular.
4. Geotexnika və inşaatın ekologiyası.
5. İnşaat materialları.
6. İnşaatın təşkili və idarə olunması.
7. Tikinti norma və qaydalarının təkmilləşdirilməsi.
8. Tikinti praktikasında beynəlxalq və respublika yenilikləri.

Elmi məqalələr azərbaycan, rus və ingilis dillərində həcmi 3 səhifədən az, 8 səhifədən çox olmamaqla formatı: A4, faylın formatı: MS Word və ya RTF; Times New Romanda 12 şriftlə, 1 intervalla yığılmalıdır; vərəqin kənarları: yuxarı və aşağı tərəflər-2 sm, sol tərəf-1,5 sm, sağ tərəf-3 sm. Əgər məqalədə şəkillər olarsa, şəkillər mətnə uyğun olaraq elektron şəkildə 1 dyümdə 300 pikseldən (və ya 300 dpi) az olmayaraq **jpeg**, **tiff** və ya **eps** formatında yerləşdirilməlidir.

Şəkillər şəkilaltı yazı və sıralama ilə müşayiət olunmalıdır.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı AAK-ın tələblərinə uyğun tərtib olunmalıdır.

Fiziki qiymətlərin ölçüləri və parametrləri CИ sistemi ilə verilməlidir.

Məqalələr aşağıdakı ardıcılıqla yığılmalıdır: vərəqin solunda yuxarıda UOT; 1 intervaldan sonra məqalənin adı 12 keql adi şriftlə, qara; 1 interval, müəllifin (-lərin) adı, atasının adı, soyadı 12 keql şriftlə kursiv, qara; 1 interval, təşkilatın tam adı, şəhər 12 keql şriftlə, kursiv; 2 interval, məqalənin mətni.

Yuxarıdakı tələblərə uyğun olmayan məqalələr qəbul olunmur.

Məsul katibin elektron ünvanı: **e-mail: azimeti_elmikاتب@mail.ru**;

tel. (012) 596 37 60 (daxili 205)

Правила подготовки научно-технической статьи

Принимаются оригинальные статьи по широкой тематике архитектуры, градостроительства, строительных конструкций, сейсмостойкого строительства, геотехники водоснабжения и канализации, совершенствования строительных норм и правил, организации строительного производства и строительной экологии.

Статьи принимаются в печатном и электронном виде, объемом от 3-8 страниц текста, набранного на компьютере и напечатанного шрифтом 12-го кегля с одиночным интервалом). Поля: слева, сверху и снизу - 2см, справа- 1 см.

Статьи принимаются на азербайджанском, или английском, или русском языках.

В начале статьи в левом углу указывается УДК.

Статьи сопровождаются аннотациями (до 100-150) слов на азербайджанском, английском и русском языках, а также списком ключевых слов (5-10 слов) на азербайджанском, английском и русском языках.

Название статьи, фамилия и инициалы автора (авторов), даются на азербайджанском, английском и русском языках. Фамилия (и) автора (ов) сопровождаются должностью, местом работы и электронным адресом. Структура статьи должна по возможности включать введение, методику исследования, характеристику объекта исследования, результаты и выводы (заключение).

Электронная почта ответственного секретаря: **e-mail: azimeti_elmikاتب@mail.ru**;

tel. (012) 596 37 60 (daxili 205)