

Сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы  
мемлекеттік нормативтер  
**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**

---

Государственные нормативы в области архитектуры,  
градостроительства и строительства  
**СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**ҚҰРЫЛЫС ҰЙЫМЫНДА АҚПАРАТТЫҚ  
МОДЕЛЬДЕУДІ ҚОЛДАНУ**

---

**ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО  
МОДЕЛИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬНОЙ  
ОРГАНИЗАЦИИ**

**ҚР ҚЖ 1.02-120-2019  
СП РК 1.02-120-2019**

Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму  
министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық  
істері комитеті

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства  
Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики  
Казахстан

Нұр-Сұлтан 2019

## АЛҒЫ СӨЗ

- 1 ӘЗІРЛЕГЕН:** «Қазақ құрылыс және сәулет ғылыми-зерттеу және жобалау институты» акционерлік қоғамы
- 2 ҰСЫНҒАН:** Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитеті
- 3 БЕКІТІЛГЕН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН:** Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің 2019 жылғы 29 қарашадағы №196-НҚ бұйрығымен

## ПРЕДИСЛОВИЕ

- 4 РАЗРАБОТАН:** Акционерное общество «Казахский научно-исследовательский и проектный институт строительства и архитектуры»
- 5 ПРЕДСТАВЛЕН:** Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан
- 6 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ:** Приказом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 29 ноября 2019 года №196-НҚ

Осы мемлекеттік нормативті уәкілетті органның ведомствосы рұқсатсыз ресми басылым ретінде толық немесе ішінара қайта басуға, көбейтуге және таратуға болмайды.

Настоящий государственный норматив не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ведомства уполномоченного органа в области архитектуры, градостроительства и строительства.

## МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ.....	IV
1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ.....	1
2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР.....	1
3 ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР .....	2
4 БЕЛГІЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР .....	5
5 ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕР .....	5
6 ҚОАМТ БОЙЫНША ҰЙЫМ СТАНДАРТЫ .....	6
6.1 ЖАЛПЫ ҰСЫНЫСТАР .....	6
6.2 ЖАЛПЫ ДЕРЕКТЕР ОРТАСЫ(CDE).....	7
6.3 ҚҰРЫЛЫСТЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ ЖӘНЕ ЖОСПАРЛАУ .....	7
6.4 ҚҰРЫЛЫСТЫ МОНИТОРИНГЛЕУ ЖӘНЕ БАҚЫЛАУ.....	8
6.5 ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ ЖӘНЕ ҚАУІПСІЗДІК ШАРАЛАРЫ.....	10
7 АВТОРЛЫҚ ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ҚАДАҒАЛАУ .....	10
8 ҚҰРЫЛЫС САТЫСЫНДА АҚПАРАТТЫ БАСҚАРУ .....	11
9 ФУНКЦИЯЛАРЫ МЕН МІНДЕТТЕРІ .....	12
10 ҚҰРЫЛЫС ОБЪЕКТІСІНІҢ АТҚАРУШЫ ЭЛЕКТРОНДЫҚ МОДЕЛІ (AS-BUILT MODEL) .....	12
11 ПАЙДАЛАНУҒА БЕРУ .....	13
А ҚОСЫМШАСЫ ( <i>анықтамалық</i> ) Құрылыс объектісінің өмірлік циклі сатыларында ҚОАМТ қолдану салалары.....	14
Б ҚОСЫМШАСЫ ( <i>анықтамалық</i> ) Ақпаратты басқару бойынша жауапкершілік матрицасының үлгісі (мысалы).....	22
БИБЛИОГРАФИЯ .....	27

## КІРІСПЕ

Құрылыс объектілерін ақпараттық модельдеу технологиясын қолдану кезінде инвестициялық құрылыс жобаларын іске асыру мақсаттарына қол жеткізу үшін құрылыс процесіне қатысушылар арасында тиімді өзара әрекеттесу маңызды болып табылады. Мұндай тәсілдің артықшылықтары өнімді коммуникация, ақпаратты қайта пайдалану және жинақтау, тиімді алмасу және шығындарды, қайшылықтарды іске асырмау тәуекелдерін немесе деректерді дұрыс түсіндірмеу тәуекелдерін барынша азайту болып табылады.

Осы қағидалар жинағының ережелері ғылым мен жаңа технологиялардың жетістіктерін, сонымен қатар ұлттық және халықаралық стандарттарда ұсынылған құрылыс объектілерін ақпараттық модельдеу технологиясын қолдана отырып, жобалау, салу және пайдалану саласындағы экономикалық дамыған елдердің озық тәжірибесін ескере отырып, Қазақстан Республикасының қолданыстағы заңнамалық және нормативтік актілері негізінде жасалды. Қағидалардың осы жинағы пәнаралық жобаларда деректермен тиімді алмасуды және ақпарат алмасуды қамтамасыз ете отырып, үйлестірілген және дәйекті тәсіл арқылы жоба өндірісін барынша арттыруға арналған.

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**  
**СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

---

**ҚҰРЫЛЫС ҰЙЫМЫНДА АҚПАРАТТЫҚ МОДЕЛЬДЕУДІ ҚОЛДАНУ**

**ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В  
СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

---

Енгізілген күні – 2019-11-29

**1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ**

1.1 Қағиданың осы жинағы құрылыс ұйымының өндірістік қызметінде ҚОАМТ-н енгізу мен пайдалануға байланысты ішкі процестерді ұйымдастыру жөніндегі ұсынымдарды қамтиды.

1.2 Қағиданың осы жинағында баяндалған ұсынымдар, ҚОАМТ ортасында өзінің ішкі регламентін жасау, ақпаратты жасау және пайдалану үшін ішкі өндірістік процестерді ұйымдастыру кезінде, құрылыс ұйымдарына қолдау көрсетуге арналған.

1.3 Осы нормативтік құжат құрылыс ұйымының ҚОАМТ бойынша ішкі стандартын әзірлеу жөніндегі ұсынымдарды, сонымен қатар құрылыс сатысында ақпаратты басқару процестері туралы ақпаратты қамтиды.

1.4 Осы қағидалар жинағы, құрылыс объектілерін, оларды құру кезеңінде (құрылыс кезеңінде), ақпараттық модельдеу технологиясын пайдалана отырып, құрылыс жобаларын мемлекеттік инвестициялар және квазимемлекеттік сектор субъектілерінің қаражаты есебінен іске асыру процесіне қатысушыларға арналған.

**2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР**

Осы мемлекеттік нормативті қолдану үшін мынадай сілтемелік нормативтік құқықтық актілер мен нормативтік техникалық құжаттар қажет:

Қазақстан Республикасындағы сәулет, қала құрылысы және құрылыс қызметі туралы Қазақстан Республикасының 2001 ж. 16 шілдедегі № 242-ІІ Заңы

Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы 2003 жылғы 7 қаңтардағы № 370-ІІ Қазақстан Республикасының Заңы

Құрылыс саласындағы құрылыс салуды ұйымдастыру және рұқсат беру рәсімдерінен өту қағидаларын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрінің 2015 жылғы 30 қарашадағы № 750 бұйрығы

Мемлекеттік нормативтерді әзірлеу, келісу, бекіту, тіркеу және қолданысқа енгізу (қолданылуын тоқтата тұру, күшін жою) қағидаларын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрінің 2017 жылғы 22 желтоқсандағы № 890 бұйрығы

## ҚР ҚЖ 1.02-120-2019

ҚР ЕЖ 1.01-101-2014 Құрылыстық терминология

ҚР ЕЖ 1.01-102-2014 Құрылыстық терминология. Құрылыс технологиясы және ұйымдастыру

ҚР ҚН 1.03-00-2011 Құрылыс өндірісі. Кәсіпорындарды, ғимараттарды және құрылыс салуды ұйымдастыру

ҚР СТ ISO 55000-2016 Активтерді басқару. Шолу, принциптер және терминдер

ҚР ҚЖ 1.02-115 2018 құрылыс туралы ақпаратты бірлесіп жасауды ұйымдастыру қағидалары. Жалпы деректер ортасы

ҚР ҚЖ 1.02-112-2018 Құрылыс объектілерінің өмірлік циклі. 1-бөлім. Жалпы ұғымдар

ҚР ҚЖ 1.02-113-2018 Құрылыс объектілерінің өмірлік циклі. 2-бөлім. Құрылысты жобалау алдында дайындау сатысында ақпараттық модельдерге қойылатын талаптар

ҚР ҚЖ 1.02-114 -2018 Құрылыс объектілерінің өмірлік циклі 3-бөлім. Құрылысты жобалық дайындау сатысында ақпараттық модельдерге қойылатын талаптар

Ескерту – Қағиданың осы жинағын пайдалану кезінде «Қазақстан Республикасының аумағында қолданылатын сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы нормативтік құқықтық және нормативтік-техникалық актілердің тізбесі», «Қазақстан Республикасының стандарттау жөніндегі нормативтік құжаттардың көрсеткіштері» және «Мемлекетаралық нормативтік құжаттардың көрсеткіштері» ақпараттық көрсеткіштері бойынша сілтемелік стандарттардың қолданылуын тексеру ұсынылады. Егер сілтеме құжаты ауыстырылса (өзгертілсе), онда осы нормативті пайдалану кезінде ауыстыратын (өзгертілген) нормативті басшылыққа алу керек. Егер сілтеме құжаты ауыстырылмаған болса, онда оған сілтеме берілген ереже осы сілтемені қозғамайтын бөлігінде қолданылады.

### 3 ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР

Осы қағидалар жинағында тиісті анықтамалары бар келесі терминдер қолданылады:

**3.1 Актив (asset):** Ұйым үшін әлеуетті немесе нақты құндылығы бар сәйкестендірілетін керек-жарақ, зат немесе объект.

Ескертпе

1 ҚР СТ ISO 55000-2016 сәйкес.

2 Осы қағидалар жинағында оларға қатысты технологиялық және инженерлік жабдығы бар құрылыстардың барлық түрлерін қоса алғанда, құрылыс объектісі (жылжымайтын мүлік) түріндегі физикалық актив ретінде қаралады.

**3.2 Атрибут/атрибуттық ақпарат:** модельдеу объектісі туралы ақпарат немесе мәтін, бейнелер немесе сілтемелер түрінде электрондық модельдерде ұсынылған модельдеу объектісімен байланысты ақпарат.

**3.3 Құрылыс объектісінің өмірлік циклі (life cycle):** оның құрылуын, пайдалануын және айтарлықтай аяқталуын қоса алғанда құрылыс объектісінің өмір сүруінің жүйелі және өзара байланысты кезеңдері.

**3.4 Мүдделі тарап (stakeholder):** Қызмет немесе жоба қорытындысының шешімдеріне әсер ететін, әсеріне ұшырайтын немесе әсеріне ұшырауы мүмкін тұлға немесе топ адамдары немесе ұйым.

Ескертпе – Мүдделі тараптар жоба тобының барлық қатысушыларынан, сондай-ақ бас мердігерге қатысты ішкі де, сыртқы барлық мүдделі субъектілерден, падалун қызмет субъектілерінен және құрылыс объектілерін пайдаланушылардан құралады.

**3.5 Тапсырыс беруші (appointing party):** ғимараттар мен құрылыстарды өздерінің немесе мемлекеттік қажеттіліктері үшін немесе коммерциялық мақсаттар үшін салу үшін инвестордың (немесе инвестордың) өзі уәкілеттік берген жеке немесе заңды тұлға.

**3.6 Ақпараттық модель (information model):** құрылымдалған және құрылымдалмаған ақпараттық контейнерлер жиынтығы. Құрылымдық ақпараты бар ақпараттық контейнерлер графикалық модельдерді, ерекшеліктерді/кестелерді, деректер базаларын қамтиды. Құрылымдалмаған ақпараты бар ақпараттық контейнерлерге құжаттама, ілеспе материалдар/деректер (бейне, аудиоматериалдар) кіреді.

**3.7 Активті ақпараттық моделі (asset information model, AIM):** активті пайдалану кезеңіндегі ақпараттық модель.

**3.8 Жобаның ақпараттық моделі (project information model, PIM):** Құрылыс объектісін (активті) салу кезеңіндегі ақпараттық модель.

**3.9 Тапсырыс берушінің ақпараттық талаптары (exchange/employer's information requirements):** құрылыс объектісін салуға қажетті жеткізілетін ақпаратқа қойылатын талаптарды сипаттайтын мердігер шартына қосымша.

Ескертпе – Бұл қосымша қызмет көрсету шартының құрамына қосымша ретінде енгізілуі мүмкін.

**3.10 Ақпараттық контейнер (information container):** файл жүйесі немесе қосымшалар деректер қоры иерархиясында ұсынылған атаулы белгіленген деректер жиынтығы.

**3.11 Ақпарат (information):** ақпараттарды алмасу, түсіндіру немесе өңдеу үшін жарамды формаландырылған түрде деректерді қайтадан ұсыну.

**3.12 Орындаушы (appointed party):** жұмыстарды, тауарларды, қызметтерді жеткізуші.

**3.13 Қайшылықтар:** бөлімдердің (жүйелердің) ақпараттық модельдерінің элементтерін/объектілерін жоспарланбаған қиылысуы, сондай-ақ тікелей қиылысу немесе тигізбестен бір-біріне қатысты элементтердің сәйкес келмейтін орналасуы.

**3.14 Жоба командасы (project team):** тапсырыс беруші және барлық жұмыс топтары.

**3.15 Модельдеу:** мамандандырылған бағдарламалық қамтамасыз етуді пайдалана отырып, электрондық модель жасау.

**3.16 Модель:** Ақиқат өмірдегі құбылысты, объектіні немесе объектінің ерекшелігін жаңғыртатын/кескіндейтін болмыс.

Ескертпе – Модель ақиқат өмірде үлгіленетін объектінің нақты кескінін сақтайтын шамалас түсінік болып табылады және модельдеу объектісінің негізгі ерекшеліктерін, оның параметрлерін, әзірлеушімен белгіленген нақтылықпен ішкі және сыртқы байланысты сипаттайды. Ақиқат өмірдегі объектіні алмастыру және модельді зерттеу жолымен оның ерекшеліктерін зерделеу мақсатында қызмет етеді.

**3.17 Модельдеу объектісі:** Ақиқат өмірдегі құбылыс, объекті немесе объектінің ерекшелігі.

Ескертпе – Модельдеу объектісі қарапайым да (мысалы, ортаның әсері есебінсіз үлгіленген бұйым), күрделі де бола алады (мысалы, бұйымның бұйыммен, ортамен өзара әрекеттесуі және т.б.).

**3.18 Ғимарат пен ғимаратты жауапты пайдаланушы:** ғимараттар мен құрылыстардың техникалық жай-күйіне, техникалық қызмет көрсетуге және ағымдағы жөндеуге бақылау жүргізуге жауапты жеке немесе заңды тұлға (үй-жайлардың (пәтерлердің) меншік иелерін қоспағанда, ғимараттар мен құрылыстардың меншік иелері, кондоминиум объектілерін және өнеркәсіптік және азаматтық мақсаттағы өзге де объектілерді басқаратын жеке және заңды тұлғалар).

Ескертпе – «Ғимараттар мен құрылыстардың, құрылыс материалдары мен бұйымдарының қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» Техникалық регламентіне сәйкес.

**3.19 Жұмыс тобы (delivery team):** бас мердігер және онымен тағайындалған орындаушылар.

**3.20 Жалпы деректердің ортасы (common data environment):** басқарылатын процестің көмегімен ақпараттық модель деректерін жинауға, басқаруға және таратуға бағытталған кез келген жеке алынған жобаға немесе активке арналған ақпараттың бірыңғай көзі.

**3.21 ҚОАМТ бойынша ұйым стандарты:** тиімді ортақ жұмысты, құрылыс объектілерінің әзірленетін ақпараттық модельдерінің сапасын және сандық деректердің функционалды үйлесімділігін қамтамасыз ету үшін ұйыммен жобалауға немесе салуға немесе пайдалануға қажетті ақпараттық модельдеу процесінің барлық қатысушыларының өзара әрекет ету ережелерінің жиынтығы.

**3.22 Құрылыс объектілерін ақпараттық модельдеу технологиясы (ҚОАМТ, building information modeling ұқсас):** Оның өмірлік цикілінің барлық кезеңдеріне құрылыс объектісі туралы ақпаратты ұжымдық басқару мүмкіндігін қамтамасыз ететін технологиялардың, өндірістік процестердің және регламенттердің жиынтығы.

**3.23 Ұйымның басқару есебі үшін ақпаратқа қойылатын талаптар (OIR; organizational information requirements)** – ұйымның мақсаттарына байланысты ақпаратқа қойылатын талаптар.

**3.24 Актив бойынша ақпаратқа қойылатын талаптар (AIR; asset information requirements)** – құрылыс объектісін (активін) пайдалануға қатысты ақпаратқа қойылатын талаптар.

**3.25 Атрибуттық ақпарат деңгейі (level of information):** МО құрылыстық сипаттамаларына қажетті ақпарат көлемін мен егжей-тегжейлі нақтылауды анықтайтын талаптар жиынтығы.

**3.26 Геометриялық ақпарат деңгейі (level of detail):** МО геометриялық түсінігіне қажетті ақпарат көлемін мен егжей-тегжейлі нақтылауды анықтайтын талаптар жиынтығы.

**3.27 Ақпараттық қажеттілік деңгейі (level of information need):** қажетті ақпарат көлемін мен егжей-тегжейлі нақтылауды анықтайтын талаптар жиынтығы.

**3.28 Электрондық модель:** компьютерлік (есептеу) ортада орындалған модель.

**3.29 Құрылыс объектісінің электрондық моделі:** Модельдеу объектісі құрылыс объектісі болып табылатын электрондық модель.

**3.30 Құрылыс элементінің электрондық моделі:** Модельдеу объектісі құрылыс элементі болып табылатын электрондық модель.

**3.31 Электрондық-цифрлық қолтаңба (ЭЦҚ):** Электрондық цифрлық қолтаңба құралдарымен жасалған және электрондық құжаттың дұрыстығын, оның тиесілілігін және мазмұнының өзгермейтіндігін растайтын электрондық цифрлық таңбалардың жиынтығы.

**3.32 Электрондық құжат:** бағдарламалық-техникалық құралдармен электрондық тасымалдағышта орындалған құжат. Құжатта ұсынылған ақпарат электрондық цифрлық қолтаңбамен куәландырылуы тиіс. Электрондық құжат екі бөліктен тұрады: мазмұнды бөлік және деректеме бөлігі.

**3.33 Электрондық құжат айналымы:** Мемлекеттік органдар, жеке және заңды тұлғалар арасында электрондық құжаттармен алмасу.

**3.34 Құрылыс объектісін құру кезеңі (delivery phase)** – құрылыс құжаттамасын дайындауға және құрылысқа бағытталған іс-әрекеттерді қамтитын құрылыс объектісінің өмірлік циклінің кезеңі.

**3.35 Құрылыс объектісін пайдалану кезеңі (operational phase):** функционалдық мақсаты бойынша және бұрын берілген рұқсатта белгіленген қауіпсіздік деңгейіне сәйкес объектіні пайдалануға байланысты іс-әрекеттерді қамтитын құрылыс объектісінің өмірлік циклінің кезеңі.

**3.36 IFC (industry foundation classes):** ISO 16739:2013 сәйкес әртүрлі САПР жүйелері және құрылысты басқарудың өзге жүйелері арасындағы ақпаратпен алмасуға мүмкіндік беретін ашық және бейтарап файлды формат.

## **4 БЕЛГІЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР**

**ҚООЦ:** Құрылыс объектісінің өмірлік циклі

**ҚОАМТ:** Құрылыс объектілерін ақпараттық модельдеу технологиясы

**КЖ:** Күнтізбелік жоспар

**AIM:** Asset information model (Активтердің ақпараттық моделі)

**AIR:** Asset information requirements, ақпараттық талаптар

**BIM:** Building information modeling (Ғимараттарды ақпараттық модельдеу)

**CDE:** Common data environment (Жалпы деректер ортасы)

**EIR:** Exchange/employer's information requirements (Жұмыс берушінің алмасуына / ақпаратына қойылатын талаптар)

**ERP:** Enterprise resource planning (Кәсіпорын ресурстарын жоспарлау)

**IFC:** Industry foundation classes (Салалық негіздер сыныптары)

**PIM:** Project information model (Жобаның ақпараттық моделі)

**ERPS:** Enterprise Resource Planning System (Кәсіпорын ресурстарын жоспарлау жүйесі)

## **5 ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕР**

**5.1** Құрылыс объектісін құру кезеңінде графикалық, графикалық емес деректер мен құжаттарды қамтитын жобаның ақпараттық моделі (PIM) әзірленеді және пайдаланылады.

5.2 Құрылыс сатысында құрылысты жобалық дайындау сатысынан алынған жобаның ақпараттық моделі (PIM) құрылысты ұйымдастыру үшін пайдаланылады және құрылыс процесінде қалыптасатын қажетті ақпаратпен толықтырылады.

5.3 Құрылыс объектілерін ақпараттық үлгілеу технологиясын қолдану келесі процестерді оңтайландыруға мүмкіндік береді: жоспарлау, құрылыс-монтаж жұмыстарын жүзеге асыру, мониторинг, сапаны, мерзімдерді, құрылыс құнын бақылау және т.б. (А-ҚОСЫМШАСЫ).

5.4 ҚОАМТ-ны қолдану үшін келесі компоненттердің болуы қажет: жалпы мәліметтер ортасы (CDE), тапсырыс берушінің ақпараттық талаптары (EIR), ұйымдастыру және ақпарат алмасу стандарттары.

5.5 Жобаның ақпараттық моделі (PIM) қолданыстағы нормативтік-құқықтық және нормативтік-техникалық құжаттарға жауап беруі және бекітілген жобада қарастырылған көлемде құрылыс-монтаж жұмыстарын жүзеге асыру үшін жеткілікті ақпараттық негізді қамтамасыз етуі керек.

5.6 Жобаның ақпараттық моделінің құрамына (PIM), контейнерлерді атау ережелеріне, электрондық модельдерді қалыптастыруға қойылатын талаптар ҚОАМТ қолдануды регламенттейтін қолданыстағы нормативтік техникалық құжаттарда баяндалған.

## **6 ҚОАМТ БОЙЫНША ҰЙЫМ СТАНДАРТЫ**

### **6.1 ЖАЛПЫ ҰСЫНЫСТАР**

6.1.1 Құрылыс ұйымының ҚОАМТ бойынша стандарты құрылыс ұйымында ақпараттық модельдеу технологиясын қолдану ережелерін белгілейді, сонымен қатар құрылыс сатысына қатысушылар арасындағы өзара әрекеттесуді регламенттейді.

6.1.2 Стандартты құрылыс ұйымы дербес бекітеді және мердігерлік ұйымдарға қойылатын ақпараттық талаптардың құрамына енгізілуі мүмкін.

6.1.3 ҚОАМТ бойынша ұйым стандартын әзірлеу үшін қажет:

– пайдалану кезеңінде одан әрі пайдалану мақсатында құрылыс объектісі туралы ақпараттың құрамы мен мазмұны бойынша бірыңғай тәсілдер мен базалық талаптарды қамтамасыз ету;

– ақпараттық модельдеуді пайдалана отырып, құрылыс-монтаж жұмыстарын жүргізуді бақылау;

– деректер алмасу және жалпы деректер ортасында бірлескен жұмысты қамтамасыз ету (CDE);

– құрылыс объектісінің өмірлік циклінің құрылысы кезеңінде шешілетін басқа да мақсаттар мен міндеттер.

6.1.4 Құрылыс ұйымының ҚОАМТ бойынша стандарты келесі бөлімдерді қамтуы мүмкін:

- жалпы деректер ортасы;
- құрылысты ұйымдастыру;
- құрылысты жоспарлау;

- құрылыс мониторингі;
- құрылысқа бақылау жасау.

6.1.5 ҚОАМТ бойынша құрылыс ұйымының стандарты деректер құрылымы мен сәйкестендіргіштердің сипаттамасын, ақпарат алмасу ережесін, ақпарат алмасу үшін ақпараттың мазмұнын анықтауды, қажетті ақпаратты уақтылы беруді, сонымен қатар оны алмасу үшін форматты қамтиды.

## 6.2 ЖАЛПЫ ДЕРЕКТЕР ОРТАСЫ(CDE)

6.2.1 Жалпы деректер ортасы (CDE) құрылыс сатысында салынып жатқан объект туралы ақпаратты бірлесіп қалыптастыру және алмасу үшін қажет.

6.2.2 Жалпы деректер ортасын қолдану (CDE) шынайы және өзекті ақпаратпен алмасуға мүмкіндік береді.

6.2.3 Жалпы деректер ортасын (CDE) ұйымдастыру үшін техникалық шешімдер ақпаратқа қол жеткізу құқығын шектеу, құжаттарды іздеу және басқару сияқты функциялар болуы мүмкін.

Ескертпе - Жалпы деректер ортасын (CDE) ұйымдастырудың техникалық шешімі ҚР ҚБҚ 1.02-04-2018 «Құрылыстағы ақпараттық модельдеу. Негізгі ережелер» және ҚР БК 1.02-115-2018 «Құрылыс туралы ақпаратты бірлесіп құруды ұйымдастыру ережесі. Жалпы деректер ортасы» нормативтеріне сәйкес әртүрлі тәсілдермен іске асырылуы мүмкін.

6.2.4 Жалпы деректер ортасын (CDE) әзірлеу, баптау, басқару және қолдау бойынша жұмыстарды орындау үшін жауапты тұлға тағайындалады.

Ескертпе - Егер жоба бойынша жалпы деректер ортасын (CDE) басқару жөніндегі жауапты тұлғаны тапсырыс беруші тағайындаған жағдайда, онда бұл тапсырыс берушінің ақпараттық талаптарында (EIR) жазылуы керек.

6.2.5 Бұл бөлімде жалпы деректер ортасын (CDE) ұйымдастыру бойынша таңдалған БҚ немесе басқа да техникалық шешімдерге нақты талаптары, осы БҚ-дағы жұмыс процестеріне сипаттамасы, ҚОАМТ-ны пайдалану кезінде қажетті жабдықтардың (мысалы, компьютерлердің, серверлердің, планшеттердің, сканерлердің және т.б.) құрамы мен сипаттамаларының анықтамасы, функционалдық міндеттері мен рұқсат етілген құқықтары жазылуы қажет.

6.2.6 Жалпы деректер ортасындағы (CDE) ақпараттың қауіпсіздігі мен құпиялылығын қамтамасыз ету қажет. Ақпараттық қауіпсіздік бөлімдерге (PIM) рұқсат етілген құқықтарын шектеу және процеске қатысушыларды авторландыру жолымен қамтамасыз етіледі.

## 6.3 ҚҰРЫЛЫСТЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ ЖӘНЕ ЖОСПАРЛАУ

6.3.1 ҚОАМТ бойынша ұйым стандартының құрамында жауапкершілік матрицасының үлгісін әзірлеу ұсынылады.

6.3.2 Жауапкершілік матрицасының үлгісі осы міндеттерге қатысты

орындаушылардың міндеттері мен функцияларының тізбесін қамтиды.

Ескертпе: Б-ҚОСЫМШАСЫ (анықтамалық) ақпаратты басқару бойынша жауапкершілік матрицасының үлгісін (Мысалын) қамтиды.

6.3.3 Құрылыс объектісінің электронды моделі ҚОЭМ (ЖӨЖ) әзірлеу кезінде өзекті деректер көзі ретінде пайдаланылады.

6.3.4 ҚОАМТ-ны пайдалана отырып жұмыс өндірісінің жобасын (ЖӨЖ) әзірлеу кезінде оған мынаны қосу ұсынылады:

- құрылыс объектісінің электрондық моделімен біріктірілген күнтізбелік жоспар;

Ескертпе - күнтізбелік жоспарды ықпалдастыру негізі ҚОЭМ болып табылатын сметалық құжаттама арқылы жүзеге асырылады. Күнтізбелік жоспарды қалыптастыру тәртібі құрылыс сатысында ақпараттық модельге қойылатын талаптарды сипаттайтын нормативтік техникалық құжатпен регламенттелген.

- құрылыс кезеңдері бойынша бөле отырып, электронды түрдегі құрылыс материалдары мен жабдықтарының жиынтық ведомостары;

- ҚҰЖ және негізгі міндетке қоса берілетін басқа да жұмыс құжаттары.

- құрылыс көлемімен анықталатын ресурстарды, жабдықтарды жеткізу, сонымен қатар қызметкерлер мен техниканы пайдалану туралы ақпарат.

- құрылыстың ерекше жағдайларын көрсету (мысалы, топырақтың қасиеттері, құрылыс ауданының сейсмикалығы, климат, құрылыс ауданының техногенді жағдайлары және т. б.).

6.3.5 Сметалық көрсеткіштерді арнайы бағдарламалық қамтамасыз етуді пайдалана отырып, жұмыс көлемдерінің тізімдемесін қалыптастыру үшін негіз ретінде пайдалану ұсынылады.

6.3.6 Объектіні материалдық-техникалық ресурстармен қамтамасыз ету мақсатында объектіге негізгі құрылыс конструкциялары мен материалдарының түсу кестесін және ҚОАМТ қолданумен негізгі құрылыс машиналары мен механизмдерінің жұмыс кестесін жасау ұсынылады.

6.3.7 ҚОАМТ-ны қолдану құрылыс алаңындағы процестерді оңтайландыруға мүмкіндік береді

6.3.8 Құрылыс конструкциялары мен бұйымдарына және материалдарына ҚОАМТ-ны қолдана отырып, қажетті ресурстарды жеткізуге арналған өтінімдерді қалыптастыру процесін уақыт пен конструкция элементтеріне байланыстыра отырып автоматтандыру ұсынылады.

6.3.9 Қажетті құрылыс конструкцияларын, материалдарын және бұйымдарын алған кезде тауар-көліктік электрондық жүк құжаттарға ЭЦҚ көмегімен қол қойылады және мұрағат және аудит мақсаттары үшін жалпы деректер ортасында (CDE) сақталады.

## **6.4 ҚҰРЫЛЫСТЫ МОНИТОРИНГЛЕУ ЖӘНЕ БАҚЫЛАУ**

6.4.1 Құрылыс ұйымында электрондық құжат айналымын жүргізген кезде

журналдарды, есептер мен актілерді қоса алғанда, атқарушы құжаттама құрамындағы әрбір құжат құжаттың дұрыстығына жауапты тұлға ЭЦҚ-мен куәландырылуы керек.

6.4.2 Енгізілген деректер ақпаратты жалпы сақтау ортасында сақталуы және тексеру үшін қол жетімді болуы керек.

6.4.3 Нормативтермен белгіленген электрондық журналдарға кезеңділікпен құрылыс процестеріне үздіксіз бақылауды жүзеге асыруға мүмкіндік беретін деректер енгізіледі.

6.4.4 Есептер мен актілер құрылыс объектісіндегі ағымдағы жағдайды бақылау және мониторингілеу үшін жалпы деректер ортасында (CDE) сақталады және жобаға қатысушыларға қол жетімді.

6.4.5 Объектіде құрылыс-монтаж жұмыстарын жүргізу барысын белгілеу үшін, оның ішінде жауапты конструкциялар, тораптар және т.б. бойынша жұмыстарды қабылдау кезінде фото - және/немесе бейнетүсірілімді пайдалану ұсынылады. Фото - және бейнематериалдар атқарушылық құжаттаманың тиісті актілеріне қоса беріледі.

6.4.6 Негізгі құрылыс конструкциялары мен материалдарының келіп түсу кестесіне, сонымен қатар негізгі құрылыс машиналары мен механизмдерінің жұмыс кестесіне сәйкес материалдық-техникалық ресурстардың мониторингін жүзеге асыру ұсынылады.

6.4.7 Кіріс бақылау деректерін электрондық құжат айналымы жүйесіне материалдарды жеткізу, есептеу, сақтау және беру процестерін бақылау және мониторингілеу мүмкіндігімен енгізу ұсынылады.

6.4.8 Материалдар мен жабдықтардың төлқұжаттары туралы мәліметтер электрондық құжат айналымы жүйесіне енгізіледі және электрондық актілермен тіркеледі.

6.4.9 Материалдардың шығындары мен қалдықтары туралы деректерді жұмыстың жалпы журналының деректері негізінде қалыптастыру және электрондық құжат айналымы жүйесіне енгізу ұсынылады.

6.4.10 Өнімнің белгіленген талаптарға сәйкестігі немесе сәйкес еместігі туралы қорытынды және кіріс бақылау нәтижелерін есепке алудың электрондық журналын толтыру жобаның басқа қатысушыларының бақылауы үшін жалпы деректер ортасында қолжетімді болуы керек.

6.4.11 ҚОАМТ қолдану арқылы операциялық бақылау ақаулардың фото - және бейне тіркеуі және оларды жою кезінде қашықтықтан бақылау жүргізуге мүмкіндік береді.

6.4.12 Операциялық бақылау барлық құрылыс және монтаждау процестері үшін электрондық құжат айналымы жүйесінде (мысалы, ERP-жүйесінде) автоматты түрде қалыптасатын жұмыстардың орындалуын операциялық бақылау схемалары бойынша жүргізіледі.

6.4.13 Өндірістік - техникалық бақылауды фото - және бейнетіркеу арқылы көзбен көрумен (визуалды) және аспаптық әдістермен жүзеге асыру ұсынылады. Фото - және бейнетіркеу материалдары электрондық құжат айналымы жүйесіндегі актілерге қоса беріледі.

6.4.14 Материалдар, конструкциялар, бұйымдар туралы барлық деректер, орындалған жұмыстардың сапасы бойынша ескертулер, жұмыстарды жүргізу әдістері, олардың басталуы мен орындалу барысы жобаның басқа қатысушылары үшін жалпы мәліметтер ортасында қол жетімді электрондық журналдарға енгізіледі.

## **6.5 ЕҢБЕКТИ ҚОРҒАУ ЖӘНЕ ҚАУІПСІЗДІК ШАРАЛАРЫ**

6.5.1 Қауіпсіздік тәуекелдерін болжау үшін ҚОЭМ пайдалану ұсынылады.

6.5.2 Жұмыстарды жүргізудің қауіпті аймақтарын анықтау және құрылыс-монтаждау жұмыстарын орындау кезінде құрылыс алаңында кеңістіктік қақтығыстарды болдырмау үшін мамандандырылған БҚ-да күнтізбелік жоспарда жұмыстардың қауіпті түрлеріне байланыстыра отырып, ҚОЭМ пайдалануға жол беріледі.

6.5.3 Жобаның ақпараттық моделінің деректері (PIM) еңбекті оңтайландыру, инженерлік техникалық жұмысшыларға жүктеме мен ресурстардың шығынын бөлу, көлік пен құрылыс процестерінің жұмысын ұйымдастыру және бақылау, қауіпсіздікті қамтамасыз ету, сенсорлар мен белгілер көмегімен деректерді жинаудың үздіксіздігін қамтамасыз ету үшін мамандандырылған бағдарламалық қамтамасыз етуде пайдаланылады.

## **7 АВТОРЛЫҚ ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ҚАДАҒАЛАУ**

7.1 ҚОАМТ-ны қолдану арқылы салынып жатқан объектілер бойынша авторлық және техникалық қадағалауды жүзеге асыру кезінде:

7.1.1 Жалпы деректер ортасын (CDE) ақпараттың жалғыз сенімді көзі ретінде пайдалану қажет.

7.1.2 Құрылысты бақылау үшін қадағалау органдарына жалпы деректер ортасында атқарушы құжаттарының шектеулі тізіміне ғана рұқсат беріледі.

7.1.3 Авторлық және техникалық қадағалауды жүзеге асыру үшін жұмыс сапасын бақылау туралы ақпаратты қамтитын жалпы деректер (CDE) ортасына рұқсат беру қажет:

- орындалатын жұмыстарды электрондық түрде операциялық бақылау схемалары;
- электрондық форматта жасырын жұмыстарды куәландырудың талап етілетін актілерінің тізбесі;
- материалдарды, конструктивтік элементтерді, температуралық-ылғалдық тәртіптерді зертханалық сынаумен жұмыс сапасын тексеру мерзімдері туралы нұсқаулар;
- жеке агрегаттар мен инженерлік жабдықтар жүйелерін сынау тәртібі;
- және нақты жобаның талаптарына сәйкес басқа да ақпараттар.

7.1.4 Қадағалау органдарының ескертулері журналдардың бөлімдерінде электрондық түрде, тексеру уақыты мен күнін көрсете отырып тіркеледі.

7.1.5 Әрбір ескертпеге авторлық және/немесе техникалық қадағалау өкілі ЭЦҚ (электрондық цифрлық қолтаңба) көмегімен қол қояды.

7.1.6 Авторлық және техникалық қадағалау ескертулерін тіркеу үшін фото және бейне түсіруді қолдану ұсынылады. Фото - және бейнетіркеу материалдары актілерге қоса беріледі.

7.1.7 Анықталған ақаулар мен бұзушылықтарды жою бойынша ескертулер мен нұсқаулар жұмыстың жалпы журналына электрондық түрде енгізіледі.

7.2 Авторлық қадағалауды жүргізу үшін қашықтан бақылау жүйесін қолдану ұсынылады: бейнетіркегімдер, бейне көрсетілімдер, виртуалды виртуалды бару және құрылыс алаңын қадағалау мен мониторингілеудің өзге де жүйелері.

## 8 ҚҰРЫЛЫС САТЫСЫНДА АҚПАРАТТЫ БАСҚАРУ

8.1 Құрылыс өндірісін басқару жүйесі құрылыс процесінің барлық қатысушылары үшін ақпаратты пайдалану мүмкіндігін қамтамасыз етуі керек.

8.2 Объект құрылысы сатысында ақпаратты жинау, талдау, алмасу және сақтау үшін ақпаратты басқаруға жауапты тұлғаны тағайындау ұсынылады.

8.3 Объект құрылысы сатысында ақпаратты басқару міндеттеріне барлық мүдделі тараптар арасында өзекті ақпаратпен алмасуды қамтамасыз ету, сонымен қатар құрылыс объектісінің өмірлік циклінің келесі кезеңіне ақпарат беру, жалпы деректер ортасында (CDE), пайдаланылатын бағдарламалық құралдарда жұмыс істеу кезінде қажетті рәсімдерді сақтау, тапсырыс берушінің ақпараттық талаптарын сақтау (EIR) және өмірлік циклдің осы сатысындағы өзге де міндеттерді шешу жатады.

8.4 Ақпарат алмасу құрылыс процесінің барлық қатысушылары арасында жүргізіледі:

- құрылыс ұйымының ішінде;
- құрылыс ұйымы мен сыртқы мүдделі тараптар арасында;
- құрылыс ұйымы мен қадағалау органдары немесе бірге жүретін тұлғалар арасында;
- құрылыс ұйымы мен тапсырыс беруші арасында;
- құрылыс ұйымы мен жобалау ұйымы арасында.

8.5 Ақпаратты басқаруға жауапты тұлға, бақылау мақсатында жобаның ақпараттық моделін (PIM) қалыптастыру процесінің бақылау нүктелерін анықтайды. Бақылау нүктелерін анықтау кезінде әртүрлі тәсілдерді қолдануға жол беріледі:

– құрылыс-монтаж жұмыстарының белгілі бір түрлерінің аяқталуына қарай (құрылыс конструкцияларын монтаждау, инженерлік жүйелерді монтаждау, әрлеу жұмыстары және басқа да жұмыс түрлері);

– есепті кезеңдер бойынша (апта, ай, тоқсан және т. б.);

– құрылыстың кезектілігі бойынша және т. б.

8.6 Құрылыс ұйымы ақпарат өндірісінің әдістері мен рәсімдерін анықтау қажет. Жобаның ақпараттық моделін (PIM) қалыптастырудың техникалық аспектілері құрылыс сатысында ақпараттық модельге қойылатын талаптарды регламенттейтін нормативтік құжатта қарастырылады.

8.7 Құрылыс объектісі туралы ақпаратты өндіру әдістері мен рәсімдеріне қойылатын талаптарды жасау кезінде келесі аспектілерді ескеру қажет:

- жаңа ақпаратты жасау, қарау және бекіту;
- ақпараттың қауіпсіздігі және таратылуы;
- тапсырыс берушіге ақпарат беру;
- ҚОАМТ қолдануымен ұқсас жобаларды іске асыру тәжірибесі.

8.8 Ақпаратты басқаруға жауапты тұлға жобаға қатысушылардың жалпы деректер ортасына (CDE) қол жеткізу құқықтарын шектеу арқылы ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз етеді.

## 9 ФУНКЦИЯЛАРЫ МЕН МІНДЕТТЕРІ

9.1 Жоба бойынша құрылыс жұмыстарын бастамас бұрын жауапкершілік матрицасында құрылыс сатысында ақпаратты басқару жөніндегі орындаушылардың функциялары мен міндеттерін (жобаның ақпараттық моделін (PIM) қалыптастыру, жобаның ақпараттық моделі (PIM) деректерінің өзектілігін қамтамасыз ету, ақпарат алмасуды, қауіпсіз сақтауды және пайдалануды қамтамасыз ету) құрылыс ұйымының ішінде де, қосалқы мердігерлерге қатысты да анықтау және белгілеу қажет. (Б-ҚОСЫМШАСЫ).

9.2 Жобаның қатысушылары арасында функцияларды бөлуді тапсырыс беруші анықтайды, жобада жауапкершілік матрицасын тапсырыс беруші тағайындаған құрылыс ұйымындағы жауапты тұлға қалыптастырады.

9.3 ҚОАМТ қолданумен іске асырылатын жобада келесі функцияларды орындау қажеттілігі туындауы мүмкін:

- ақпаратты басқару;
- техникалық қолдау.

9.4 Ақпаратты басқару функциясы стандарттар мен талаптардың (ҚОАМТ жөніндегі ұйым стандартының, тапсырыс берушінің ақпараттық талаптарының (EIR)) сақталуын бақылауды, жобаның ақпараттық моделінің (PIM) толықтырылуын және өзектілігін бақылауды, ақпаратты бекіту және келісу рәсімдерін сақтауды қамтиды.

9.5 Техникалық қолдау функциясы жалпы деректер (CDE) ортасында қол жеткізу құқығын шектеуді және қолжетімділікті қамтамасыз етуді, орындаушылар арасында деректерді алмасу мүмкіндігін қамтамасыз етуді, әртүрлі БҚ мен т. б. арасында үйлесімділікті қамтамасыз етуді қамтиды.

## 10 ҚҰРЫЛЫС ОБЪЕКТІСІНІҢ АТҚАРУШЫ ЭЛЕКТРОНДЫҚ МОДЕЛІ (AS-BUILT MODEL)

10.1 Құрылыс объектісінің атқарушы электрондық моделі (as-built model) әр түрлі тәсілдермен құрылуы мүмкін:

- ҚОӨЦ алдыңғы сатысында әзірленген ҚОЭМ негізінде;
- лазерлік сканерлеу әдісімен;
- фотограмметрия әдісімен;
- электронды тахеометрмен түсіру негізінде (RTS);
- және басқа да тәсілдермен.

10.2 Құрылыс объектісінің атқарушы электрондық моделі (as-built) тапсырыс берушінің ақпараттық талаптарында (EIR) баяндалған талаптар негізінде қалыптастырылады.

Ескертпе - атқарушы электрондық модельге қойылатын талаптар құрылыс сатысында ақпараттық

модельдерге қойылатын талаптарды регламенттейтін ҚР ҚЖ-да сипатталған.

10.3 Атқарушылық құжаттама құрылыс объектісінің (as-built model) атқарушы электрондық моделін қалыптастыруға негіз болады.

10.4 Атқарушы электрондық модельді генерациялау (As-built model) геометриялық және атрибутивтік ақпарат негізінде жүзеге асырылады. Атрибутивтік ақпарат элементтердің материалдары, отқа төзімділігі туралы ақпарат, өндірушінің ақпараты, материалдың көрінбейтін ішкі қабаттары (қабырға, едендер, шатырлар ішіндегі материалдар және т.б.) және құрылыс жүйелері туралы ақпаратты қамтиды.

10.5 Атқарушы электрондық модельді құру үшін (As-built model) ғимараттың геометриясын орнату және пішімдеу қажет, содан кейін генерациялау кезінде, қосымша атрибутивтік ақпаратты байланыстыру қажет.

## **11 ПАЙДАЛАНУҒА БЕРУ**

11.1 Пайдалануға беру актісіне қол қою рәсімін жүзеге асырғаннан кейін объектіні пайдалануға беру үшін қажетті нәтижелер:

- салынған құрылыс нысаны
- жобаның ақпараттық моделі (PIM), оның ішінде құрылыс объектісінің атқарушы электрондық моделі (as-built model).

11.2 Құрылыс объектісін пайдалану кезеңі үшін қажетті ақпарат жобаның ақпараттық моделінен (PIM) активтің ақпараттық моделіне (AIM) ауысады.

11.3 Пайдалану кезеңіне бұрын келісілген EIR форматтарда тиісті ақпарат, сонымен қатар құрылыс процесінде жоба авторлары оларға өзгерістер енгізген жағдайда құрылыс объектісінің электрондық модельдері (жобалық) берілуі мүмкін.

**А ҚОСЫМШАСЫ**

(анықтамалық)

**Құрылыс объектісінің өмірлік циклі сатыларында ҚОАМТ қолдану салалары**

№	ҚОАМТ қолдану салалары	Құрылыстың жобалау алдындағы дайындық сатысы	Құрылысты жобалық дайындау сатысы	Құрылыс сатысы	Пайдалану кезеңі
1	Қолданыстағы шарттарды модельдеу				
2	Құрылыс құнын бағалау				
3	Күнтізбелік жоспарлау				
4	Ғимаратты жергілікті жерге отырғызу				
5	Құрылыс алаңын талдау				

*Кестенің жалғасы*

6	Сәулет шешімін әзірлеу				
7	Жобаны әзірлеу				
8	Конструкцияларды есептеу				
9	Тұрақтылық				
10	Жобаны сараптау				
11	Мониторинг және бақылау				

Кестенің жалғасы

12	Құрылыс алаңын пайдалану				
13	Күрделі конструкциялар мен тораптарды салу				
14	Құрылыс конструкцияларын цифрлық дайындау				
15	Деректер жинау Ескертпе: құрылыс кезеңінде деректерді жинау атқарушы электрондық модельді қалыптастыру үшін жүзеге асырылады (as-built model)				
16	Активтерді басқару (алдын-алу)				
17	Қызмет көрсетуді жоспарлау				

*Кестенің соңы*

18	Жүйелерді талдау				
19	Кеңістікті басқару және мониторинг				
20	Табиғи апаттар.				

**Құрылыс сатысында ҚОАМТ қолдану салалары****Құрылыс сатысында қолданыстағы шарттарды моделдеу**

Процестің сипаттамасы:

Лазерлік сканерлеу және басқа да түсіру әдістері арқылы объектіде салынған объектінің

немесе нақты саланың атқарушы электрондық моделі (as-built model), бұл қалаулы және

ең тиімді болып табылатынына байланысты әзірленетін процесс.

Әлеуетті құндылығы:

- Пайдалану кезеңі үшін кіріс деректерін пайдалану.
- Атқарушы құжаттамасының дәлдігін арттыру
- Құрылыс алаңында орындалған жұмыстарды нақты ұсынуды қамтамасыз ету
- Визуализация мақсатында пайдалану
- Аяқталған жұмыстар үшін тексеру процесі ретінде пайдалану

Қажетті ресурстар

- Геодезиялық жабдықтар
- Үш өлшемді лазерлік сканерлеу үшін аппараттық және бағдарламалық қамтамасыз ету
- Электрондық модельдерді әзірлеу үшін бағдарламалық қамтамасыз ету

Талап етілетін құзыреттер:

- Электрондық модельді қолдану және толықтыра білу.
- Үш өлшемді лазерлік сканерлеу құралдарын білу.
- Түсіру үшін баламалы құралдар мен жабдықтарды білу
- Үш өлшемді лазерлік сканерлеу және / немесе басқа да түсірілім деректері негізінде құрылыс объектісінің атқарушы электрондық моделін (as-built model) жасау мүмкіндігі

Алынатын ақпарат:

- Қолданыста бар ғимараттың нүктелерінің бұлты
- Құрылыс объектісінің қолданыстағы компоненттері туралы деректерді қоса алғанда, параметрлік модель

EIR анықталады:

- Атқарушылық электрондық модельді қалыптастыру кезіндегі рұқсаттарға қойылатын талаптар (as-built model)
- Түсіруге қойылатын талаптар (лазерлік сканерлеу, фотограмметрия және т. б.).

### **Құрылыс құнын бағалау**

Сипаттамасы

Құрылыс объектісін құру кезеңінде сандық көрсеткіштер мен шығындарды құруда көмек көрсету үшін ҚОАМТ пайдаланылуы мүмкін процесс. Бұл процесс жобаның өзгеруіне байланысты шығындарға әсерін өлшеуге және оған енгізілген өзгерістерге байланысты бюджеттің шамадан тыс шығыстарын қысқартуға көмектеседі.

Әлеуетті құндылығы

- Модельделетін конструкцияларды нақты сандық анықтау
- Құрылыс кезінде өзгерістерді қоса алғанда, құрылыс объектісінің барлық өмірлік циклі

ішінде тапсырыс берушіге құны туралы ақпарат беру.

Қажетті ресурстар:

- Модельдер негізінде сметаны қалыптастыру үшін бағдарламалық камтамасыз ету.
- Шығындар туралы деректер

Талап етілетін құзыреттер

- Модельдегі деректерге сәйкес шығындар жоспарын түзету қабілеті.

### **Күнтізбелік жоспарлау**

Сипаттамасы

Құрылыс объектісінің электрондық моделіне уақытша шкала интеграцияланатын процесс. Күнтізбелік жоспарлау реконструкция, жаңғырту немесе құрылыс процесінде

құрылыс реттілігін тиімді жоспарлау үшін және құрылыс алаңындағы кеңістікке қойылатын талаптарды көрсету үшін пайдаланылады.

Әлеуетті құндылығы:

- Жобаның сыни жолын көрсете отырып, бірізділікті анықтау
- Жоспармен салыстырғанда құрылыс алаңындағы нақты прогрестің мониторингі
- Жоспарлау міндеттері үшін көптеген шешім нұсқалары бар динамикалық жоспарлар
- Жұмысты жоспарлау және адам және материалдық ресурстарды бөлу
- Жұмыс кеңістігінің қақтығыстарын анықтау
- Құрылыс материалдарын сатып алу жағдайының мониторингі

Қажетті ресурстар

- Жоспарлау үшін бағдарламалық қамтамасыз ету

Талап етілетін құзыреттер:

- Жоспарлау үшін бағдарламалық қамтамасыз етуді білу: геометрия импорты, сілтемелерді басқару, анимацияны құру және басқару және т.б.

Жобаны әзірлеу

Сипаттамасы:

Жобаны әзірлеу кезінде құрылыс ұйымы мүдделі тарап ретінде тартылуы мүмкін.

Жобаны

әзірлеу кезінде құрылыс ұйымының қатысуы жобаланып отырған модельдің сапасын арттыру, процестерді жоспарлау және тиімді коллаборация үшін ұсынылған.

Талап етілетін құзыреттер:

- BIM моделін жасау және дамыту қабілеті
- Құрылыс әдіснамасын білу
- Жобалаудың және құрылыстың тәжірибесі

EIR анықталады

- LOD, әрбір сатыдағы модельдер үшін қажет.

### **Мониторинг және бақылау**

Сипаттамасы:

Ағымдағы жағдайды бағалауды жүргізуге, тәуекелдер мен тәуекелдердің алдын алуға мүмкіндік беретін құрылыс объектісінің барлық өмірлік циклі бойында жүзеге асырылатын процестер

Әлеуетті құндылығы:

- Модельдің көмегімен ҚМЖ өндірісін мониторингілеу және бақылау.
- Құрылыс алаңындағы тәуекелдерді азайту және жою.
- Құрылысты визуализациялау
- Өнімділігін арттыру.

Қажетті ресурстар:

- Модельге шолу жасау үшін қосымша

Талап етілетін құзыреттер:

- Атқарушы құжаттамасының электрондық түрін і жалпы деректер ортада жүргізу
- Құрылысты бақылауды орындау және электронды түрде есеп беруді жүргізу

EIR анықталады:

- Ресми тексерулердің санын үйлестіру үшін
- Жобаны үйлестіруге жауапты тұлға

### **Құрылыс алаңын жоспарлау**

Сипаттамасы:

Құрылыс барысында құрылыс алаңында тұрақты және уақытша объектілер туралы ақпарат беру үшін ҚОАМТ-ны пайдаланылатын процесс.

Жобаның ақпараттық моделіне (РІМ) қосылған қосымша ақпарат еңбек ресурстарын, тиісті жеткізілімдері бар материалдарды және жабдықтың орналасқан жерін қамтуы мүмкін.

Әлеуетті құндылығы:

- Уақытша құрылыстар, құрастыру алаңдары және құрылыс кезеңінде материалдарды жеткізу үшін алаңды пайдалану сызбасын тиімді генерациялау
- Әлеуетті және сыни кеңістіктік және уақытша қақтығыстарды жылдам сәйкестендіру
- Қауіпсіздік тұрғысынан құрылыс алаңының орналасуын бағалау
- Құрылыстың бас жоспарын қалыптастыруға жұмсалатын уақыт санын азайту

Қажетті ресурстар:

- Жоспарлау үшін бағдарламалық қамтамасыз ету
- Модельдерді біріктіру үшін бағдарламалық қамтамасыз ету

Талап етілетін құзыреттер:

- Электрондық модельдермен жұмыс істей білу
- Құрылыс процестерінің әдіснамасын білу
- Технологиялық процестерді жоспарлай білу

### **ҚОАМТ-ны пайдалана отырып күрделі конструкциялар мен тораптарды тұрғызу**

Сипаттамасы:

Ақпараттық модельдеу технологиясы күрделі конструкциялар мен тораптар туралы ақпаратты ұсыну үшін пайдаланылуы мүмкін процесс

Әлеуетті құндылығы

- Құрылыс өнімділігін арттыру
- Күрделі құрылыс конструкциялары мен тораптарын тұрғызу кезінде түсіну

Талап етілетін құзыреттер:

- Құрылыс объектісінің электрондық моделін қолдана білу.
- Күрделі құрылымдар мен тораптарды салу әдістерін білу

### **Құрылыс конструкцияларын цифрлық дайындау**

Сипаттамасы

Құрылыс конструкцияларын, оның ішінде бірегей конструкцияларды жасауды жеңілдету үшін цифрланған ақпаратты пайдаланатын процесс. Ақпараттық модельдеу технологиясы конструкцияның дайындалған бөлшектерін құрастыру үшін де пайдаланылуы мүмкін.

Әлеуетті құндылығы:

- Уақыт пен шығынды үнемдеу
- Зауыттық өндіріс кезінде рұқсатнамаларды азайту
- Дайындау өнімділігі мен қауіпсіздігін арттыру

Қажетті ресурстар:

- Дайындау үшін машинамен оқылатын деректер
- Құрылыс конструкцияларын дайындау әдістнамасы

Талап етілетін құзыреттер:

- Электрондық модельдерден құрылыс конструкцияларын жасау үшін цифрлық ақпаратты алу қабілеті
- Цифрлық ақпаратты пайдалана отырып құрылыс конструкцияларын дайындау қабілеті

**Деректерді жинау** және атқарушы электрондық модельді қалыптастыру (as-built model)

Сипаттамасы

Құрылыс сатысында атқарушы құжаттама арқылы деректерді жинау объектінің физикалық сипаттамаларын нақты ұсыну үшін қажет.

Атқарушы электрондық модель (as-built model) бүкіл жоба бойында өндірілген ақпаратты қамтиды, оның ішінде егер тапсырыс беруші осы ақпаратты болашақта пайдалануға ниетті болса, жабдықты және кеңістікті жоспарлауды қоса алғанда, пайдалану кезеңі туралы деректерді байланыстырады.

Әлеуетті құндылығы:

- Болашақта пайдалану үшін деректерді құжаттау.
- Объектіні пайдалануға беру кезінде келіспеушіліктерді барынша азайту
- Тапсырыс берушіге объект, жабдықтар мен үй-жайлар және т.б. туралы өзекті ақпаратты ұсыну

Талап етілетін ресурстар:

- Атқарушылық құжаттаманы жүргізу үшін электрондық құжат айналымының жүйесі
- Жалпы деректер ортасында электрондық форматта қажетті ақпаратқа рұқсат алу.
- Метадеректі активтер мен жабдықтардың деректер базасы

Талап етілетін құзыреттер

- Электрондық модельдерді өзектендіру
- Ақпаратты дұрыс енгізуді қамтамасыз ету үшін объектіні пайдалану процестерінің ерекшеліктерін түсіну

EIR анықталады:

- Модель туралы ақпарат үшін рұқсатнамалар (мысалы, жарықтандыру ажыратқышына арналған рұқсатнама тоңазытқыш машинасының рұқсат етуінен өзгеше болуы мүмкін)
- Жауапты тұлғалар

**Б ҚОСЫМШАСЫ**

(анықтамалық)

**Ақпаратты басқару бойынша жауапкершілік матрицасының үлгісі (мысалы)**

Ұйым нақты жобаның талаптарына байланысты міндеттерді дербес тағайындайды. Мүдделі тараптың рөлін жобаға тартылған және міндеттерді іске асыру жөніндегі функциялардың бірін орындайтын тұлға немесе ұйым орындай алады.

- R – Responsible (орындайды);
- A – Accountable (жауапты);
- C – Consult before doing (орындалғанға дейін кеңес береді);
- I – Inform after doing (орындалғаннан кейін хабарланады).

Есептер мысалдары	Мүдделі тарап	Мүдделі тарап	Мүдделі тарап	Мүдделі тарап
Ақпаратты басқару функциясын орындау үшін орындаушыларды тағайындау				
Жоба бойынша ақпаратқа қойылатын талаптарды бекіту				
Жоба бойынша ақпарат өндірудің негізгі оқиғаларының құрамын анықтау				
Жоба бойынша ақпаратты басқару регламентін бекіту				
Жоба бойынша ақпарат жүргізудің әдістері мен рәсімдерін бекіту				

*Кестенің жалғасы*

Жобаның жалпыға қолжетімді ақпараттық ресурстарын құру				
Жобаның жалпы деректер ортасын ұйымдастыру				
Жобаның ақпараттық хаттамасын бекіту				
Ақпаратты басқару функциясын орындау үшін орындаушыларды тағайындау				
Міндет бойынша топтың біліктілігі мен мүмкіндіктерін анықтау				
Орындаушылар тобының біліктілігі мен мүмкіндіктерін анықтау				
Орындаушылар тобын жұмылдыру жоспарын анықтау				
Орындаушылар тобының тәуекелдер тізілімін қалыптастыру				

*Кестенің жалғасы*

Инвестициялық-құрылыс жобасын ақпараттық модельдеу міндеттерін іске асыру жоспарын келісу				
Орындаушылар тобының жауапкершілігінің толық матрицасын анықтау				
Жұмыстарды жетекші орындаушымен ақпарат алмасуға қойылатын талаптарды анықтау				
Жұмысты жетекші орындаушы құжаттарының толық жиынтығы				
Жұмысты орындаушы құжаттарының толық жиынтығы				
Ресурстарды жұмылдыру				
Ақпараттық технологияларды жұмылдыру				
Жоба бойынша ақпарат жүргізудің әдістері мен рәсімдерін тексеру				

*Кестенің жалғасы*

Анықтамалық ақпараттың және жалпыға қолжетімді ресурстардың қолжетімділігін тексеру				
Ақпаратты құру				
Сапаға тексеру жүргізу				
Жалпы пайдалану үшін ақпаратты қарау және бекіту				
Атқарушы электрондық модельді қалыптастыру (As-built model)				
Тапсырыс берушінің жұмыстарды қабылдауы үшін ақпараттық модельді ұсыну				
Ақпараттық модельді қарау және қабылдау				
Жобаның ақпараттық моделін мұрағаттау				

*Кестенің соңы*

Болашақтағы жобаларда қолдану үшін жинақталған білімді жинау				
--	--	--	--	--

Жауапкершілік матрицасының үлгісі құрылыс ұйымы стандартының бір бөлігі болып табылады және ҚОАМТ-ны қолданумен жобаларда пайдаланылады. Жауапкершілік матрицасы жобасының ерекшелігіне сәйкес жоба шеңберіндегі функциялар мен міндеттер толтырылады.

Тапсырыс берушіде жобаның негізгі қатысушылары арасында негізгі міндеттерді бөлетін (бас мердігер, техникалық қадағалау, авторлық қадағалау және т.б.) (жоғары деңгейдегі) жауапкершілік матрицасы болуы мүмкін.

Жобаның жауапкершілік матрицасын толтыру үшін жоғары деңгейдегі жауапкершілік матрицасының декомпозицасын жүргізу қажет:

- қандай ақпарат жүргізілуі керек;
- кім үшін және қашан ақпарат берілуі керек;
- тапсырма бойынша қандай топ оны өндіру үшін жауап береді.

Сонымен бірге мыналарды қарастыру қажет:

- жоба бойынша ақпарат өндірудің негізгі оқиғаларын;
- жоғары деңгейдегі жауапкершілік матрицасын;
- жоба бойынша ақпаратты өндіру әдістері мен рәсімдерін;
- әрбір топқа міндеттері бойынша арналған ақпараттық контейнер құрылымынан бөлінген элементтер;
- ақпарат өндіру процесінің міндеттері (міндеттері бойынша топтар) арасындағы тәуелділік.

## БИБЛИОГРАФИЯ

[1] «Ғимараттар мен құрылыстардың, құрылыс материалдары мен бұйымдарының қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» техникалық регламенті // ҚР Үкіметінің 2010 жылғы 17 қарашадағы № 1202 қаулысымен бекітілген;

[2] Құрылыс салуды ұйымдастыру және құрылыс саласында рұқсат беру рәсімдерінен өту ережесі // Қазақстан Республикасы ұлттық экономика Министрінің 30 қарашадағы 2015 жылғы № 750 бұйрығымен бекітілген;

[3] Меншік иесінің салынған объектіні пайдалануға өз бетінше қабылдау ережесі, сондай-ақ қабылдау актісінің нысаны // Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрінің 2017 жылғы 13 желтоқсандағы № 867 бұйрығымен бекітілген;

[4] Тапсырыс берушінің (құрылыс салушының) қызметін ұйымдастыру және функцияларын жүзеге асыру ережесі // Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрінің 2015 жылғы 19 наурыздағы №229 бұйрығымен бекітілген;

[5] Объектілерді салу жобасын басқару бойынша инжинирингтік қызметтер көрсету ережесі және жобаны басқару бойынша қызметтер көрсететін ұйымдарға қойылатын біліктілік талаптары // Қазақстан Республикасы ұлттық экономика Министрінің 30 қарашадағы 2015 жылғы №749 бұйрығымен бекітілген;

[6] ҚР ЕЖ 1.01-101-2014 Құрылыстық терминология;

[7] ҚР ЕЖ 1.01-102-2014 Құрылыстық терминология. Құрылыс технологиясы және ұйымдастыру;

[8] ҚР ЕЖ 1.01-103-2014 Құрылыстық терминология. Инженерлік іздеулер;

[9] ҚР ЕЖ 1.01-104-2014 Құрылыстық терминология. Құрылыс конструкциялары. Құрылыс материалдары мен бұйымдары;

[10] ҚР ҚБҚ 1.02-04-2018 Құрылыстағы ақпараттық модельдеу. Негізгі ережелер;

[11] ҚР ҚЖ 1.02-112-2018 Құрылыс объектілерінің өмірлік циклі. I-бөлім. Жалпы ұғымдар;

[12] Құрылыс-монтаж жұмыстары құрамындағы жұмыстар (қызметтер) түрлерінің тізбесі;

[13] Объектіні пайдалануға қабылдау актісі;

[14] Құрылыс-монтаж жұмыстарын жүргізу кезінде қажетті нормативтік-техникалық және атқару құжаттамаларының жинағы;

[15] ҚР ҚН 1.03-00-2011\* Құрылыс өндірісі. кәсіпорындарды, ғимараттарды және құрылыстарды салуды ұйымдастыру;

[16] ҚР ҚН 1.03-16-2013 Тұрғын ғимараттарды күрделі жөндеу бойынша жұмыстарды ұйымдастыру жобаларын және өндіріс жобаларын әзірлеу жөніндегі нұсқаулық;

[17] ҚР ҚБҚ 1.03-01-2018 Геодезиялық қызмет және құрылыстағы геодезиялық жұмыстарды ұйымдастыру;

[18] ҚР ҚН 1.03-01-2016 Кәсіпорын, ғимарат пен имараттың құрылысының ұзақтығы мен құрылыстағы бітеме. I бөлім;

[19] ҚР ҚН 1.03-02-2014 Кәсіпорын, ғимарат пен имараттың құрылысының және құрылыстағы бітеменің ұзақтығы. II-бөлім;

[20] ҚР ҚН 1.03-03-2018 Құрылыстағы геодезиялық жұмыстар;

[21] ҚР ЕЖ 1.03-103-2013 Құрылыстағы геодезиялық жұмыстар;

## ҚР ҚЖ 1.02-120-2019

[22] ҚР ЕЖ 1.03-101-2013 Кәсіпорын, ғимарат пен имараттың құрылысының ұзақтығы мен құрылыстағы бітеме. 1-бөлім;

[23] ҚР ЕЖ 1.03-102-2014\* Кәсіпорын, ғимарат пен имараттың құрылысының және құрылыстағы бітеменің ұзақтығы. II-бөлім;

[24] Ғимараттар мен құрылыстардың құрылысына авторлық қадағалау;

[25] Ғимараттар мен құрылыстардың құрылысын техникалық қадағалау

[26] ҚР СТ ISO 12006-2-2015 «Құрылыс. Құрылыс жұмыстары туралы мәліметтерді ұйымдастыру моделі. 2 бөлім. Ақпаратты жіктеу негіздері»;

[27] ҚР СТ ISO 15686-1-2012 Ғимараттар мен салынған жылжымайтын мүлік. Ұзақ мерзімді жоспарлау. 1-бөлім. Жалпы қағидаттар мен құрылым;

[28] ҚР СТ ISO 22263-2012 Құрылыс жұмыстары туралы ақпарат құрылымы. Құрылыс объектісі туралы ақпарат менеджменті негіздері;

[29] ҚР СТ ISO 29481-1-2016 «Ақпаратты жеткізу анықтамасы. 1-бөлім.»;

[30] ҚР СТ 1.1-2013. Стандартау және сабақтас қызмет түрлері. Терминдер мен анықтамалар;

[31] ҚР СТ 1.5-2013 Стандарттардың құрылуына, жазылуына, рәсімде-луіне және мазмұнына қойылатын жалпы талаптар;

[32] ҚР СТ 1.9-2013 Қазақстан Республикасының Мемлекеттік техникалық реттеу жүйесі. Ұлттық стандарттар мен алдын-ала ұлттық стандарттар ретінде қолданылатын халықаралық, өңірлік және шет мемлекеттер стандарттарының құрылуына, жазылуына, рәсімделуіне және мазмұнына қойылатын жалпы талаптар;

[33] ҚР СТ 1.27-2013 Қазақстан Республикасының мемлекеттік техникалық реттеу жүйесі терминологиядағы стандарттау. Негізгі принциптер мен әдістер;

[34] Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрінің 2017 жылғы 22 желтоқсандағы №890 бұйрығымен бекітілген мемлекеттік нормативтерді әзірлеу, келісу, бекіту, тіркеу және қолданысқа енгізу (қолданылуын тоқтата тұру, күшін жою) ережесі.

[35] Қазақстан Республикасының 2008 жылғы 4 желтоқсандағы № 95-IV Бюджет кодексі.

[36] «Қазақстан Республикасындағы сәулет, қала құрылысы және құрылыс қызметі туралы» Қазақстан Республикасының 2001 жылғы 16 шілдедегі № 242-II Заңы.

[37] Қаржыландыру көздеріне қарамастан жаңа ғимараттар мен құрылыстарды, олардың кешендерін, инженерлік және көлік коммуникацияларын салуға, сондай-ақ қолданыстағыларын өзгертуге (реконструкциялау, кеңейту, техникалық қайта жаратқандыру, жаңғырту және күрделі жөндеу) арналған техникалық-экономикалық негіздемелер мен жобалау-сметалық құжаттамаға ведомстводан тыс кешенді сараптама жүргізу қағидалары / Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрінің 2015 жылғы 1 сәуірдегі № 299 бұйрығымен бекітілген.

[38] ҚР ҚН 1.02-01-2016 Типтік жобалау.

[39] ҚР ҚН 3.01-00-2011 Қазақстан Республикасындағы қала құрылысы жобаларын әзірлеу, келісу және бекіту тәртібі туралы нұсқаулық.

[40] ҚР ҚН 8.02-02-2002 Қазақстан Республикасындағы құрылыстың сметалық құнын айқындау тәртібі.

[41] ҚР ҚН 8.02-02-2011 Қазақстан Республикасында құрылыс өнімдерінің құнын

анықтау әдістемесі.

[42] ҚР СТ ISO 55000-2016 Активтерді басқару . Шолу, принциптер және терминдер.

[43] ЕЖ 1.02-21-2007 Құрылысқа арналған техникалық-экономикалық негіздемелерді әзірлеу, келісу, бекіту ережесі және құрамы.

[44] ҚР ЕЖ 1.02-101-2014 Құрылысқа арналған инженерлік-геодезиялық ізденістер. Негізгі ережелер.

[45] ҚР ЕЖ 1.02-102-2014 Құрылыс үшін инженерлік-геологиялық іздестірулер.

[46] ҚР ЕЖ 1.02-105-2014 Құрылыс үшін инженерлік ізденістер.

[47] ISO 22263:2008 Organization of information about construction works — Framework for management of project information.

[48] ISO 15686-5:2017 Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 5: Life cycle costing.

[49] ISO 15686-4:2014 Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 4: Service Life Planning using Building Information Modelling.

[50] ISO 15686-10:2010 Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 10: When to assess functional performance.

[51] PAS 1192-2:2013 Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling.

[52] PAS 1192-3:2014 Specification for information management for the operational phase of assets using building information modelling.

[53] BS 1192-4:2014 Collaborative production of information — Part 4: Fulfilling employer’s information exchange requirements using COBie — Code of practice.

[54] BS 8536-1:2015 Briefing for design and construction — Part 1: Code of practice for facilities management (Buildings infrastructure).

[55] BS 8536-2:2016 Briefing for design and construction — Part 2: Code of practice for asset management (Linear and geographical infrastructure).

[56] PAS 1192-5:2015 Specification for security-minded building information modelling, digital built environments and smart asset management.

[57] The New Zealand BIM Handbook 2019 Third Edition.

---

ӘОЖ 004.9:006.354:69

ЖСЖ 01.040.01 91.040

**Түйінді сөздер:** Тапсырыс берушінің ақпараттық талаптары (EIR); жобаның ақпараттық моделі (PIM); Активтің ақпараттық моделі (AIM).

---

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	IV
1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....	1
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ .....	1
3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ .....	2
4 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ .....	5
5 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	6
6 СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ ПО ТИМСО .....	6
6.1 ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ .....	6
6.2 СРЕДА ОБЩИХ ДАННЫХ.....	7
6.3 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА .....	7
6.4 МОНИТОРИНГ И КОНТРОЛЬ СТРОИТЕЛЬСТВА .....	8
6.5 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И БЕЗОПАСНОСТИ.....	9
7 АВТОРСКИЙ И ТЕХНИЧЕСКИЙ НАДЗОР .....	10
8 УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИЕЙ НА СТАДИИ СТРОИТЕЛЬСТВА .....	10
9 ФУНКЦИИ И ОБЯЗАННОСТИ .....	11
10 ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СТРОИТЕЛЬНОГО ОБЪЕКТА (AS-BUILT MODEL).....	12
11 ПЕРЕДАЧА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ .....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ А <i>(справочное)</i> Области применения ТИМСО на стадиях жизненного цикла строительного объекта .....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ Б <i>(информационное)</i> Шаблон матрицы ответственности по управлению информацией (Пример).....	22
БИБЛИОГРАФИЯ .....	28

## **ВВЕДЕНИЕ**

При применении технологии информационного моделирования строительных объектов ключевое значение для достижения целей реализации инвестиционных строительных проектов имеет эффективное взаимодействие между участниками строительного процесса. Преимуществами такого подхода являются продуктивная коммуникация, повторное использование и накопление информации, эффективный обмен и сведение к минимуму потерь, рисков нереализации, противоречий или неправильной интерпретации данных.

Положения настоящего свода правил составлены на основе действующих законодательных и нормативных актов Республики Казахстан с учетом достижений науки и новых технологий, а также передового опыта экономически развитых стран в области проектирования, строительства и эксплуатации с применением технологии информационного моделирования строительных объектов, представленного в национальных и международных стандартах. Настоящий свод правил призван оптимизировать реализацию проекта посредством скоординированного и последовательного подхода, обеспечивая эффективный обмен данными и обмен информацией в междисциплинарных проектах.

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**  
**СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

---

**ҚҰРЫЛЫС ҰЙЫМЫНДА АҚПАРАТТЫҚ МОДЕЛЬДЕУДІ ҚОЛДАНУ**

**ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В  
СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

---

Дата введения – 2019-11-29

**1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

1.1 Настоящий свод правил содержит рекомендации по организации внутренних процессов, связанных с внедрением и использованием ТИМСО в производственной деятельности строительной компании.

1.2 Рекомендации, изложенные в настоящем своде правил, призваны обеспечить поддержку строительным организациям при составлении собственного внутреннего регламента, организации внутренних рабочих процессов для создания и оперирования информацией в производственной деятельности.

1.3 Настоящий нормативный документ содержит рекомендации по разработке внутреннего стандарта строительной организации по ТИМСО, а также информацию о процессах управления информацией на стадии строительства.

1.4 Настоящий свод правил предназначен для участников процесса реализации строительных проектов за счет государственных инвестиций и средств субъектов квазигосударственного сектора, на этапе их создания (на стадии строительства) с использованием технологии информационного моделирования строительных объектов.

**2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

Для применения настоящего государственного норматива необходимы следующие ссылочные нормативные правовые акты и нормативные технические документы:

Закон Республики Казахстан от 16 июля 2001 года № 242-ІІ. Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан

Закон Республики Казахстан от 7 января 2003 года № 370-ІІ. Об электронном документе и электронной цифровой подписи

Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 30 ноября 2015 года № 750. Об утверждении Правил организации застройки и прохождения разрешительных процедур в сфере строительства

Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 22 декабря 2017 года № 890. Об утверждении Правил разработки, согласования, утверждения, регистрации и введения в действие (приостановления действия, отмены) государственных

## СП РК 1.02-120-2019

нормативов

СП РК 1.01-101-2014 Строительная терминология

СП РК 1.01-102-2014 Строительная терминология. Технология и организация строительства

СН РК 1.03-00-2011 Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений

СТ РК ISO 55000-2016 Управление активами. Обзор, принципы и термины.

СП РК 1.02-115-2018 "Правила организации совместного создания информации о строительстве. Среда общих данных".

СП РК 1.02-112-2018 «Жизненный цикл строительных объектов. Часть 1. Общие понятия»

СП РК 1.02-113-2018 «Жизненный цикл строительных объектов. Часть 2. Требования к информационным моделям на стадии предпроектной подготовки строительства»

СП РК 1.02-114-2018 «Жизненный цикл строительных объектов. Часть 3. Требования к информационным моделям на стадии проектной подготовки строительства».

Примечание – При пользовании настоящим сводом правил рекомендуется проверить действие ссылочных стандартов по информационным указателям «Перечень нормативных правовых и нормативно-технических актов в сфере архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан», «Указатель нормативных документов по стандартизации Республики Казахстан» и «Указатель межгосударственных нормативных документов». Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим нормативом следует руководствоваться заменяющим (измененным) нормативом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем своде правил применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **Актив (asset):** Идентифицируемый предмет, вещь или объект, который имеет потенциальную или действительную ценность для организации.

Примечания

1 В соответствии с СТ РК ISO 55000-2016.

2 В настоящем своде правил актив рассматривается как физический актив, в виде объекта недвижимости (здания, сооружения, производственное оборудование, автотранспорт, инженерные сети и т.д.).

3.2 **Атрибут/атрибутивная информация:** информация об объекте моделирования либо связанная с объектом моделирования, представленная в электронной модели в виде текста, изображения или ссылки.

3.3 **Жизненный цикл строительного объекта (life cycle):** последовательные и взаимосвязанные этапы существования строительного объекта, включая его создание, эксплуатацию и завершение существования.

3.4 **Заинтересованная сторона (stakeholder):** Лицо, группа лиц или организация,

которая может воздействовать, подвергаться воздействию, или считает, что может подвергаться воздействию решений, деятельности или результата проекта.

Примечание – Заинтересованные стороны включают в себя всех участников команды проекта, а также всех заинтересованных субъектов, как внутренних, так и внешних по отношению к генеральному подрядчику, службы эксплуатации и пользователей строительного объекта.

**3.5 Заказчик (appointing party):** физическое или юридическое лицо, уполномоченное инвестором (или само являющееся инвестором) осуществлять реализацию проекта по строительству зданий или сооружений для собственных или государственных нужд либо в коммерческих целях

**3.6 Информационная модель (information model):** набор структурированных и неструктурированных информационных контейнеров. Информационные контейнеры со структурированной информацией включают графические модели, спецификации/графики, базы данных. Информационные контейнеры с неструктурированной информацией включают документацию, сопутствующие материалы/данные (видео-, аудиоматериалы).

**3.7 Информационная модель актива (asset information model):** информационная модель на этапе эксплуатации актива.

**3.8 Информационная модель проекта (project information model):** Информационная модель на этапе создания строительного объекта (актива).

**3.9 Информационные требования заказчика (exchange/employer's information requirements):** Приложение к договору подряда, в котором описаны требования к поставляемой информации, необходимой для оказания услуг;

Примечание – Данное приложение может быть включено в состав договора на оказание услуг в качестве приложения.

**3.10 Информационный контейнер (information container) –** именованный фиксированный набор данных, представленный в иерархии файловой системы или хранилища данных приложения.

**3.11 Информация (information):** Представление данных формализованным способом, подходящим для передачи, интерпретации или обработки.

**3.12 Исполнитель (appointed party):** поставщик работ, товаров, услуг.

**3.13 Коллизия:** Незапланированное пересечение элементов/объектов информационных моделей разделов (систем), а также недопустимое расположение элементов относительно друг друга без прямого пересечения или касания.

**3.14 Команда проекта (project team):** заказчик и все рабочие группы.

**3.15 Моделирование:** Процесс создания электронной модели с помощью специализированного программного обеспечения.

**3.16 Модель:** Сущность, воспроизводящая явление, объект или свойство объекта реального мира.

Примечание – Модель является приближенным представлением, сохраняющим существенные черты моделируемого объекта реального мира, и описывает основные свойства объекта моделирования, его параметры, внутренние и внешние связи с заданной разработчиком точностью. Служит для замещения объекта реального мира и изучения его свойств путем исследования модели.

**3.17 Объект моделирования:** Явление, объект или свойство объекта реального мира.

Примечание – Объект моделирования может быть, как простым (например, изделие без учета воздействия среды), так и сложным (например, взаимодействие изделия с изделием, изделия со средой и т. п.)

**3.18 Ответственный пользователь здания и сооружения:** физическое или юридическое лицо (собственники зданий и сооружений, за исключением собственников помещений (квартир), физические и юридические лица, управляющие объектами кондоминиума и иными объектами промышленного и гражданского назначения), ответственное за проведение контроля технического состояния, технического обслуживания и текущего ремонта здания и сооружения

Примечание – в соответствии с Техническим регламентом «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий».

**3.19 Рабочая группа (delivery team):** ведущий исполнитель и назначенные им соисполнители.

**3.20 Среда общих данных (common data environment):** Единый источник информации для любого отдельно взятого проекта или актива, предназначенный для сбора, управления и распределения данных информационной модели, с помощью управляемого процесса.

**3.21 Стандарт организации по ТИМСО:** Совокупность правил взаимодействия всех участников процесса информационного моделирования в конкретной проектной, строительной или эксплуатирующей организации, необходимая для обеспечения эффективной совместной работы, качества разрабатываемых информационных моделей строительных объектов и функциональной совместимости цифровых данных.

**3.22 Технология информационного моделирования строительных объектов (ТИМСО, аналог building information modeling):** Совокупность технологий, производственных процессов и регламентов, обеспечивающих возможность коллективного создания и управления информацией о строительном объекте на всех этапах его жизненного цикла.

**3.23 Требования к информации для управленческого учета организации (organizational information requirements) –** требования к информации, связанной с целями организации.

**3.24 Требования к информации по активу (asset information requirements) –** требования к информации в отношении эксплуатации строительного объекта (актива).

**3.25 Уровень атрибутивной информации (level of information):** Набор требований, определяющий необходимый объем и детализацию строительных характеристик ОМ.

**3.26 Уровень геометрической информации (level of detail):** Набор требований, определяющий необходимый объем и детализацию геометрического представления ОМ.

**3.27 Уровень потребности в информации (level of information need):** Набор требований определяющий необходимый объем и детализацию информации.

**3.28 Электронная модель:** Модель, выполненная в компьютерной (вычислительной) среде.

**3.29 Электронная модель строительного объекта:** Электронная модель, в которой

объектом моделирования является строительный объект.

Примечание – электронная модель воспроизводит форму и размеры объекта моделирования и содержит другую необходимую информацию. Объектом моделирования может быть строительный объект (здание, сооружение), его часть, система или элемент.

**3.30 Электронная модель строительного элемента:** Электронная модель, в которой объектом моделирования является строительный элемент.

**3.31 Электронно-цифровая подпись (ЭЦП):** набор электронных цифровых символов, созданный средствами электронной цифровой подписи и подтверждающий достоверность электронного документа, его принадлежность и неизменность содержания.

**3.32 Электронный документ:** Документ, выполненный программно-техническим средством на электронном носителе. Информация, представленная в документе, должна быть удостоверена электронной цифровой подписью. Электронный документ состоит из двух частей: содержательной и реквизитной.

**3.33 Электронный документооборот:** обмен электронными документами между государственными органами, физическими и юридическими лицами.

**3.34 Этап создания строительного объекта (delivery phase)** – этап жизненного цикла строительного объекта, охватывающий действия, направленные на подготовку строительной документации и строительство;

**3.35 Этап эксплуатации строительного объекта (operational phase)** – этап жизненного цикла строительного объекта, охватывающий действия, связанные с использованием объекта по функциональному назначению и в соответствии с уровнем безопасности, установленным ранее выданным разрешением;

**3.36 IFC (industry foundation classes):** Открытый и нейтральный файловый формат, позволяющий обмениваться информацией между различными системами САПР и другими системами управления строительством, согласно ISO 16739:2013.

## 4 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

**ЖЦСО:** Жизненный цикл строительного объекта

**ТИМСО:** Технология информационного моделирования строительных объектов

**КП:** Календарный план

**AIM:** Asset information model

**AIR:** Asset information requirements

**BIM:** Building information modeling

**CDE:** Common data environment

**EIR:** Exchange/employer's information requirements

**ERP:** Enterprise resource planning

**IFC:** Industry foundation class

**PIM:** Project information model

**ERPS:** Enterprise Resource Planning System

## 5 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

5.1 На этапе создания строительного объекта, включая стадию строительства, разрабатывается и используется информационная модель проекта (PIM), которая содержит графические, неграфические данные и документы.

5.2 На стадии строительства информационная модель проекта (PIM), полученная со стадии проектной подготовки строительства, используется для организации строительства и дополняется информацией, возникающей в ходе строительства.

5.3 Применение технологии информационного моделирования на стадии строительства объекта позволяет оптимизировать следующие процессы: планирование, осуществление строительно-монтажных работ, контроль и мониторинг, контроль качества, сроки, стоимость строительства и др. (ПРИЛОЖЕНИЕ А)

5.4 Для применения ТИМСО необходимо наличие следующих составляющих: доступ к среде общих данных (CDE), информационные требования заказчика (EIR), стандарты организации и обмена информацией.

5.5 Информационная модель проекта (PIM) должна соответствовать действующим нормативно-правовым и нормативно-техническим документам и обеспечивать информационную основу, достаточную для осуществления строительно-монтажных работ в объеме, предусмотренном утвержденным проектом.

5.6 Требования к составу информационной модели проекта (PIM), правилам именования контейнеров, формированию электронных моделей изложены в действующих нормативных технических документах, регламентирующих применение ТИМСО.

## 6 СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ ПО ТИМСО

### 6.1 ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

6.1.1 Стандарт строительной организации по ТИМСО устанавливает правила применения технологии информационного моделирования в строительной организации, а также регламентирует взаимодействие между участниками процесса стадии строительства.

6.1.2 Стандарт утверждается строительной организацией самостоятельно и может быть включен в состав информационных требований к подрядным организациям.

6.1.3 Разработка стандарта организации по ТИМСО необходима для:

- обеспечения единых подходов и базовых требований по составу и содержанию информации о строительном объекте, в целях ее дальнейшего использования на этапе эксплуатации;

- контроля производства строительно-монтажных работ с использованием информационного моделирования;

- обеспечения обмена данными и совместной работы в среде общих данных (CDE);

- иных целей и задач, решаемых на стадии строительства жизненного цикла строительного объекта.

6.1.4 Стандарт строительной организации по ТИМСО может включать следующие разделы:

- среда общих данных;
- организация строительства;
- планирование строительства;
- мониторинг строительства;
- контроль строительства.

6.1.5 Стандарт строительной организации по ТИМСО содержит описания структуры данных и идентификаторов, правила обмена информацией, определение содержания информации для обмена, рекомендации по передаче необходимой информации, а также форматы обмена информацией.

## 6.2 СРЕДА ОБЩИХ ДАННЫХ

6.2.1 Среда общих данных (CDE) на стадии строительства необходима для совместного формирования и обмена информацией о строящемся объекте.

6.2.2 Применение среды общих данных (CDE) позволяет обмениваться достоверной и актуальной информацией.

6.2.3 Технические решения для организации среды общих данных (CDE) могут иметь такие функции, как разграничение прав доступа к информации, поиск и управление документами.

Примечание - техническое решение организации среды общих данных (CDE) может быть реализовано различными способами, согласно РДС РК 1.02-04-2018 "Информационное моделирование в строительстве. Основные положения и СП РК 1.02-115-2018 "Правила организации совместного создания информации о строительстве. Среда общих данных".

6.2.4 Для выполнения работ по разработке, настройке, управлению и поддержке среды общих данных (CDE) назначается ответственное лицо.

Примечание – В случае, если ответственное лицо по управлению средой общих данных (CDE) по проекту назначается заказчиком, то это должно быть прописано в информационных требованиях заказчика (EIR).

6.2.5 В данном разделе стандарта организации по ТИМСО необходимо прописать конкретные требования к выбранному ПО или другому техническому решению по организации среды общих данных (CDE), описание рабочих процессов в данном ПО, определение состава и характеристик оборудования (например, компьютеров, серверов, планшетов, сканеров и т.д.), необходимого при использовании ТИМСО, функциональные обязанности и права доступа.

6.2.6 Необходимо обеспечить безопасность и конфиденциальность информации, содержащейся в среде общих данных (CDE). Информационная безопасность обеспечивается путем разграничения прав доступа к частям (PIM) и авторизацией участников процесса.

## 6.3 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

6.3.1 В составе стандарта организации по ТИМСО рекомендуется разработать шаблон матрицы ответственности.

6.3.2 Шаблон матрицы ответственности содержит перечень задач и функции исполнителей в отношении этих задач.

Примечание: ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное) содержит шаблон матрицы ответственности по управлению информацией (Пример).

6.3.3 Электронная модель строительного объекта (ЭМСО) используется при разработке ППР в качестве источника актуальных данных.

6.3.4 При разработке проекта производства работ (ППР) с использованием ТИМСО в него рекомендуется включать:

– календарный план, интегрированный с электронной моделью строительного объекта;

Примечание – интеграция календарного плана осуществляется через сметную документацию, основой для которой является ЭМСО. Порядок формирования календарного плана регламентирован нормативным техническим документом, описывающим требования к информационной модели на стадии строительства.

– сводные ведомости строительных материалов и оборудования в электронном виде с разделением по этапам строительства;

– ПОС и другие рабочие документы, прилагаемые к основной задаче.

– информация о поставках ресурсов, оборудования, а также об использовании персонала и техники, определяемый объемом строительства.

– указание особых условий строительства (например, свойства грунта, сейсмичность района строительства, климат, техногенные условия района строительства и др.)

6.3.5 Рекомендуется использовать сметные показатели как основу для формирования ведомости объемов работ, используя специализированное программное обеспечение.

6.3.6 С целью обеспечения объекта материально-техническими ресурсами, рекомендуется составить график поступления на объект основных строительных конструкций и материалов, и график работы основных строительных машин и механизмов с применением ТИМСО.

6.3.7 Применение ТИМСО дает возможность оптимизации процессов на строительной площадке

Используя графики потребности в строительных конструкциях и изделиях и материалах с применением ТИМСО, рекомендуется автоматизировать процесс формирования заявок на поставку необходимых ресурсов с привязкой ко времени или элементам конструкции.

6.3.8 При получении необходимых строительных конструкций, материалов, и изделий товарно-транспортные электронные накладные подписываются с помощью ЭЦП и хранятся в среде общих данных (CDE) для целей архива и аудита.

## 6.4 МОНИТОРИНГ И КОНТРОЛЬ СТРОИТЕЛЬСТВА

6.4.1 При ведении электронного документооборота в строительной организации каждый документ в составе исполнительной документации, включая журналы, отчеты и акты, должен быть заверен ЭЦП лицом, несущим ответственность за достоверность документа.

6.4.2 Внесенные данные должны быть сохранены в среде общих хранения информации и быть доступными для проверок.

6.4.3 В электронные журналы с установленной нормативами периодичностью заносятся данные, которые позволяют осуществлять непрерывный контроль над строительными процессами.

6.4.4 Отчеты и акты хранятся и доступны участникам проекта в среде общих данных (CDE) для контроля и мониторинга текущей ситуации на строительном объекте.

6.4.5 Для фиксации хода производства строительно-монтажных работ на объекте, в том числе при принятии работ по ответственным конструкциям, узлам и т.д., рекомендуется использовать фото- и/или видеосъемку. Фото- и видеоматериалы прилагаются к соответствующим актам исполнительной документации.

6.4.6 Рекомендуется осуществлять мониторинг материально-технических ресурсов согласно графику поступления основных строительных конструкций и материалов, а также графику работы основных строительных машин и механизмов.

6.4.7 Данные входного контроля рекомендуется заносить в систему электронного документооборота с возможностью контроля и мониторинга процессов поставки, подсчета, хранения и выдачи материалов.

6.4.8 Данные о сертификатах на материалы и паспорта оборудования вносятся в систему электронного документооборота и фиксируются электронными актами.

6.4.9 Данные о расходах и остатках материалов рекомендуется формировать на основе данных общего журнала работ и вносить в систему электронного документооборота.

6.4.10 Заключение о соответствии или несоответствии продукции установленным требованиям и заполнение электронного журнала учета результатов входного контроля должно быть доступно в среде общих данных для контроля другими участниками проекта.

6.4.11 Операционный контроль с применением ТИМСО позволяет проводить контроль дистанционно при наличии фото- и видеофиксации дефектов и их устранения.

6.4.12 Операционный контроль проводится по схемам операционного контроля выполнения работ, автоматически формирующихся в системе электронного документооборота (например, в ERP-системе) для всех строительных и монтажных процессов.

6.4.13 Производственно-технический контроль рекомендуется осуществлять визуальным и инструментальными методами с применением фото- и видеофиксации. Материалы фото- и видеофиксации прилагаются к актам в системе электронного документооборота.

6.4.14 Все данные о материалах, конструкциях, изделиях, замечания по качеству выполненных работ, методы производства работ, начало и ход их выполнения заносятся в электронные журналы, доступные в среде общих данных для других участников проекта.

## 6.5 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И БЕЗОПАСНОСТИ

6.5.1 Рекомендуется использовать ЭМСО для прогноза рисков безопасности.

6.5.2 Допускается использование ЭМСО с привязкой к опасным видам работ в календарном плане в специализированном ПО для определения опасных зон производства работ и предотвращения пространственных конфликтов на строительной площадке при выполнении строительно-монтажных работ.

6.5.3 Данные информационной модели проекта (PIM) используются в специализированном ПО для оптимизации труда, распределения загрузки ИТР и расхода ресурсов, организации и контроля работы транспорта и строительных процессов, обеспечения безопасности, непрерывности сбора данных с помощью датчиков и меток.

## **7 АВТОРСКИЙ И ТЕХНИЧЕСКИЙ НАДЗОР**

7.1 При осуществлении авторского и технического надзоров по объектам, строящимся с применением ТИМСО:

7.1.1 Необходимо использовать среду общих данных (CDE) как единственный достоверный источник информации.

7.1.2 Для контроля над строительством надзорным органам предоставляется доступ только к ограниченному списку исполнительных документов в среде общих данных.

7.2 Для осуществления авторского и технического надзора необходимо предоставить доступ к среде общих данных (CDE), содержащей информацию о контроле качества работ, таких как:

- схемы операционного контроля выполняемых работ в электронном виде;
- перечень требуемых актов освидетельствования скрытых работ в электронном формате;
- указания о сроках проверки качества работ с лабораторными испытаниями материалов, конструктивных элементов, температурно-влажностных режимов;
- порядок опробования отдельных агрегатов и систем инженерного оборудования;
- и иная информация согласно требования конкретного проекта.

7.3 Замечания надзорных органов регистрируются в разделах журналов в электронном виде, с указанием времени и даты проверки.

7.4 Каждое замечание подписывается с помощью ЭЦП (электронной цифровой подписи) представителем авторского и/или технического надзора.

7.5 Для фиксации замечаний авторского и технического надзора рекомендуется применять фото- и видеосъемку. Материалы фото- и видеофиксации прилагаются к актам.

7.6 Замечания и указания по устранению выявленных дефектов и нарушений вносятся в общий журнал работ в электронном виде.

7.7 Для проведения авторского надзора, рекомендуется применять системы для дистанционного контроля: видеофиксации, видеотрансляции и иных систем надзора и мониторинга строительной площадки.

## **8 УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИЕЙ НА СТАДИИ СТРОИТЕЛЬСТВА**

8.1 Система управления строительным производством должна обеспечивать возможность использования информации для всех участников строительного процесса.

8.2 Для сбора, анализа, обмена и хранения информации на стадии строительства объекта рекомендуется назначить лицо, ответственное за управление информацией.

8.3 К задачам управления информацией на стадии строительства объекта относятся

обеспечение обмена актуальной информацией между всеми заинтересованными сторонами, а также передача информации на следующую стадию жизненного цикла строительного объекта, соблюдение необходимых процедур при работе в среде общих данных (CDE), в используемых программных средствах, соблюдение информационных требований заказчика (EIR) и решение иных задач данной стадии жизненного цикла.

8.4 Обмен информацией происходит между всеми участниками строительного процесса:

- внутри строительной организации;
- между строительной организацией и внешними заинтересованными сторонами;
- между строительной организацией и надзорными органами;
- между строительной организацией и заказчиком;
- между строительной организацией и проектной организацией;
- между взаимозависимыми проектами.

8.5 В целях контроля лицо, ответственное за управление информацией, определяет контрольные точки процесса формирования информационной модели проекта (PIM). При определении контрольных точек допускается применять различные подходы:

- по мере завершения определенных видов строительно-монтажных работ (монтажа строительных конструкций, монтажа инженерных систем, отделочных работ и других видов работ);
- по отчетным периодам (неделя, месяц, квартал и т.д.);
- по очередности строительства и т.д.

8.6 Строительной организации необходимо определить методы и процедуры производства информации. Технические аспекты формирования информационной модели проекта (PIM) рассматриваются в нормативном документе, регламентирующем требования к информационной модели на стадии строительства.

8.7 При составлении требований к методам и процедурам производства информации о строительном объекте, необходимо учесть следующие аспекты:

- создание, просмотр и утверждение новой информации;
- безопасности и распространения информации;
- представления информации заказчику;
- опыт реализации аналогичных проектов с применением ТИМСО.

8.8 Лицо, ответственное за управление информацией, обеспечивает информационную безопасность путем разграничения прав доступа участников проекта к среде общих данных (CDE).

## **9 ФУНКЦИИ И ОБЯЗАННОСТИ**

9.1 Перед началом строительных работ над проектом следует определить и зафиксировать в матрице ответственности функции и обязанности исполнителей по управлению информацией (формирование информационной модели проекта (PIM) на стадии строительства, обеспечение актуальности данных информационной модели проекта (PIM), обеспечение обмена, безопасного хранения и использования информации) как внутри строительной организации, так и в отношении субподрядчиков. (ПРИЛОЖЕНИЕ Б)

9.2 Распределение функций между участниками проекта определяет заказчик, матрицу ответственности на проекте формирует назначенное заказчиком ответственное лицо в строительной организации.

9.3 В проекте, реализующимся с применением ТИМСО, может возникнуть необходимость исполнения следующих функций:

- управления информацией;
- технической поддержки.

9.4 Функция управления информацией включает в себя контроль за соблюдением стандартов и требований (стандарта организации по ТИМСО, информационных требований заказчика (EIR)), контроль за наполнением и актуализацией информационной модели проекта (PIM), соблюдение процедур утверждения и согласования информации.

9.5 Функция технической поддержки включает в себя обеспечение доступа и разграничение прав доступа в среде общих данных (CDE), обеспечение возможности обмена данными между исполнителями, обеспечение совместимости между различными ПО и т.п.

## **10 ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СТРОИТЕЛЬНОГО ОБЪЕКТА (AS-BUILT MODEL)**

10.1 Исполнительная электронная модель строительного объекта (as-built model) может быть сформирована различными способами:

- на основе ЭМСО, разработанной на предыдущей стадии ЖЦСО;
- методом лазерного сканирования;
- методом фотограмметрии;
- на основе съемки электронным тахеометром (RTS);
- и иными способами.

10.2 Исполнительная электронная модель строительного объекта (as-built) формируется на основе требований, изложенных в информационных требованиях заказчика (EIR).

Примечание - требования к исполнительной электронной модели также описаны в СП РК, регламентирующим требования к информационным моделям на стадии строительства.

10.3 Исполнительная документация служит основой для формирования исполнительной электронной модели строительного объекта (as-built model).

10.4 Генерирование исполнительной электронной модели (as-built model) осуществляется на основе геометрической и атрибутивной информации. Атрибутивная информация содержит данные о материалах элементов, информации об огнестойкости, информации производителя, невидимых внутренних слоев материала (материалы внутри стен, полов, крыши и т. д.) и информация о строительных системах.

10.5 Для создания исполнительной электронной модели (as-built model) моделируется геометрия здания, которую затем необходимо связать с дополнительной атрибутивной информацией.

## 11 ПЕРЕДАЧА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

11.1 Результаты, которые необходимы для передачи объекта в эксплуатацию, после осуществления процедуры подписания акта ввода в эксплуатацию:

- построенный строительный объект;
- информационная модель проекта (PIM), включая исполнительную электронную модель строительного объекта (as-built model)

11.2 Необходимая для этапа эксплуатации строительного объекта информация переходит из информационной модели проекта (PIM) в информационную модель актива (AIM).

11.3 На этап эксплуатации может быть передана соответствующая информация в согласованных ранее в EIR форматах, а также электронные модели строительного объекта (проектные), в случае внесения в них изменений авторами проекта в процессе строительства.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

## Области применения ТИМСО на стадиях жизненного цикла строительного объекта

№	Области применения ТИМСО	Стадия предпроектной подготовки строительства	Стадия проектной подготовки строительства	Стадия строительства	Этап эксплуатации
1	2	3	4	5	6
1	Моделирование существующих условий				
2	Оценка стоимости строительства				
3	Календарное планирование				
4	Посадка здания на местность				
5	Анализ строительной площадки				

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
6	Разработка АР				
7	Разработка проекта				
8	Расчет конструкций				
9	Устойчивость				
10	Экспертиза проекта				
11	Мониторинг и контроль				

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
12	Использование строительной площадки				
13	Возведение сложных конструкций и узлов				
14	Цифровое изготовление строительных конструкций				
15	Сбор данных  Примечание: на стадии строительства сбор данных осуществляется для формирования исполнительной электронной модели (as-built model)				
16	Управление активами (превентивное)				

## Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6
17	Планирование обслуживания				
18	Анализ систем				
19	Управление пространством и мониторинг				
20	Стихийные бедствия.				

### Направления использования ТИМСО на стадии строительства

#### Моделирование существующих условий на стадии строительства

Описание процесса:

Процесс, в котором разрабатывается исполнительная электронная модель (as-built model) построенного объекта или конкретной области на объекте посредством лазерного сканирования и другими методами съемки, в зависимости от того, что является желательным и наиболее эффективным.

Потенциальная ценность:

- Использование в качестве входных данных для этапа эксплуатации.
- Повышение точности исполнительной документации
- Обеспечение точного представления выполненных работ на строительной площадке
- Использование для целей визуализации
- Использование в качестве процесса проверки для завершённых работ

## СП РК 1.02-120-2019

Необходимые ресурсы

- Геодезическое оборудование
- Аппаратное и программное обеспечение для трехмерного лазерного сканирования
- Программное обеспечение для разработки электронных моделей

Требуемые компетенции:

- Умение использовать и дополнять электронную модель.
- Знание инструментов трехмерного лазерного сканирования.
- Знание альтернативных инструментов и оборудования для съемки.
- Возможность генерирования исполнительной электронной модели строительного объекта (as-built model) на основе трехмерного лазерного сканирования и / или других данных съемки.

Получаемая информация:

- Облако точек существующего здания
- Параметрическая модель, включая данные о существующих компонентах строительного объекта

Определяется EIR:

- Требования к допускам при формировании исполнительной электронной модели (as-built model)
- Требования к съемке (лазерное сканирование, фотограмметрия и т.д.)

### **Оценка стоимости строительства**

Описание

Процесс, в котором ТИМСО может использоваться для оказания помощи в создании количественных показателей и затрат на этапе создания строительного объекта. Этот процесс помогает измерить влияние на затраты в связи с изменениями проекта и сократить чрезмерные расходы бюджета из-за внесенных в него изменений.

Потенциальная ценность

- Точное количественное определение моделируемых конструкций
- Предоставление информации о стоимости заказчику на протяжении всего жизненного цикла строительного объекта, включая изменения во время строительства.

Необходимые ресурсы:

- Программное обеспечение для формирования сметы на основе моделей.
- Данные о затратах

Требуемые компетенции

- Способность корректировать план затрат в соответствии с данными, имеющимися в модели.

### **Календарное планирование**

Описание

Процесс, в котором к электронной модели строительного объекта интегрируется временная шкала. Календарное планирование используется для эффективного

планирования в процессе реконструкции, модернизации или строительства для отображения последовательности строительства и требований к пространству на строительной площадке.

Потенциальная ценность:

- Определение последовательности с указанием критического пути проекта.
- Мониторинг фактического прогресса на строительной площадке в сравнении с планом.
- Динамические планы с множеством вариантов решений для задач по планированию
- Планирование работы и распределение людских и материальных ресурсов
- Определение конфликтов рабочего пространства
- Мониторинг состояния закупок строительных материалов

Необходимые ресурсы

- Программное обеспечение для планирования

Требуемые компетенции:

- Знание программного обеспечения для планирования: импорт геометрии, управление ссылками, создание и управление анимацией и т. д.

Разработка проекта

Описание:

При разработке проекта, строительная организация может быть привлечена в качестве заинтересованной стороны. Участие строительной организации при разработке проекта рекомендовано для повышения качества проектируемой модели, планирования процессов и эффективной коллаборации.

Требуемые компетенции:

- Умение создавать и развивать модель BIM
- Знание методологии строительства
- Опыт проектирования и строительства

Определяется EIR

- LOD, необходимый для моделей на каждой стадии

### **Мониторинг и контроль**

Описание:

Процессы, осуществляемые на протяжении всего жизненного цикла строительного объекта, позволяющие проводить оценку текущей ситуации, предотвратить риски и

Потенциальная ценность:

- Мониторинг и контроль производства СМР с помощью модели.
- Уменьшение и устранение рисков на строительной площадке.
- Визуализация строительства.
- Повышение производительности.

Необходимые ресурсы:

- Приложение для обзора модели

Требуемые компетенции:

- Ведение исполнительной документации в электронном виде в среде общих данных

- Исполнение контроля над строительством и ведение отчетности в электронном виде
- Определяется EIR:
- Количество официальных проверок для координации
  - Лицо ответственное за координирование проекта

### **Планирование строительной площадки**

Описание:

Процесс, в котором ТИМСО используется для представления информации о постоянных и временных объектах на строительной площадке в течение процесса строительства.

Дополнительная информация, включенная в информационную модель проекта (PIM), может включать трудовые ресурсы, материалы с соответствующими поставками и местоположение оборудования.

Потенциальная ценность:

- Эффективная генерация схемы использования площадки для временных сооружений, сборочных площадок и поставок материалов на стадии строительства.
- Быстрая идентификация потенциальных и критических пространственных и временных конфликтов.
- Оценка компоновки строительной площадки по соображениям безопасности.
- Минимизация количества времени, затрачиваемого на формирование строительного генерального плана

Необходимые ресурсы:

- Программное обеспечение для планирования
- Программное обеспечение для интеграции моделей

Требуемые компетенции:

- Умение работать с электронными моделями
- Знание методологии строительных процессов
- Умение планировать технологические процессы

### **Возведение сложных конструкций и узлов с использованием ТИМСО**

Описание:

Процесс, в котором технология информационного моделирования может быть использована для представления информации о сложных конструкциях и узлах

Потенциальная ценность

- Повышение производительности строительства
- Понимание сложных строительных конструкций и узлов при возведении

Требуемые компетенции:

- Умение использовать электронную модель строительного объекта.
- Знание методов возведения сложных конструкций и узлов

### **Цифровое изготовление строительных конструкций**

Описание

Процесс, использующий оцифрованную информацию для облегчения изготовления строительных конструкций, в том числе уникальных. Технология информационного

моделирования также может быть использована для сборки изготовленных деталей конструкций.

Потенциальная ценность:

- Экономия времени и затрат
- Минимизация допусков при заводском производстве
- Повышение производительности и безопасности изготовления

Необходимые ресурсы:

- Машиночитываемые данные для изготовления
- Методология изготовления строительных конструкций

Требуемые компетенции:

- Способность извлекать цифровую информацию для изготовления строительных конструкций из электронных моделей
  - Способность изготавливать строительные конструкции с использованием цифровой информации

**Сбор данных** и формирование исполнительной электронной модели (as-built model)

Описание

Сбор данных посредством исполнительной документации на стадии строительства необходим для фактического представления физических характеристик объекта.

Исполнительная электронная модель (as-built model) содержит информацию, произведенную на протяжении всего проекта, в том числе связывает данные об этапе эксплуатации, включая оборудование и планирование пространства, если заказчик намеревается использовать эту информацию в будущем.

Потенциальная ценность:

- Документирование данных для будущего использования.
- Минимизация споров при передаче объекта в эксплуатацию
- Предоставление заказчику актуальной информации об объекте, оборудовании и помещений и тд.

Требуемые ресурсы:

- Система электронного документооборота для ведения исполнительной документации
  - Доступ к необходимой информации в электронном формате в среде общих данных.
  - База данных активов и оборудования с метаданными

Требуемые компетенции

- Актуализация электронных моделей
- Понимание особенностей процессов эксплуатации объекта для обеспечения правильного ввода информации

Определяется EIR:

- Допуски для информации о модели (например, допуск для выключателя освещения может отличаться от допуска холодильной машины)
- Ответственные лица

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б***(информационное)***Шаблон матрицы ответственности по управлению информацией (Пример)**

Организация самостоятельно назначает задачи в зависимости от требований конкретного проекта. Роль заинтересованной стороны может выполнять лицо или организация, задействованная в проекте и выполняющая одну из функций по реализации задачи.

R – Responsible (исполняет);

A – Accountable (несет ответственность);

C – Consult before doing (консультирует до исполнения);

I – Inform after doing (оповещается после исполнения).

Примеры задач	Заинтересованная сторона	Заинтересованная сторона	Заинтересованная сторона	Заинтересованная сторона
1	2	3	4	5
Назначение исполнителей для выполнения функции управления информацией				
Утверждение требований к информации по проекту				
Определение состава ключевых событий производства информации по проекту				
Утверждение регламента управления информацией по проекту				

## Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
Утверждение методов и процедур производства информации по проекту				
Создание общедоступных информационных ресурсов проекта				
Организация среды общих данных проекта				
Утверждение информационного протокола проекта				
Назначение исполнителей для выполнения функции управления информацией				
Определение квалификации и возможностей группы по задаче				
Определение квалификации и возможностей группы исполнителей				

## Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
Определение плана мобилизации группы исполнителей				
Формирование реестра рисков группы исполнителей				
Согласование плана реализации задач информационного моделирования инвестиционно-строительного проекта				
Определение подробной матрицы ответственности и группы исполнителей				
Определение требований к обмену информацией ведущим исполнителем работ				
Полный комплект документов ведущего исполнителя работ				

## Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
Полный комплект документов исполнителя работ				
Мобилизация ресурсов				
Мобилизация информационных технологий				
Проверка методов и процедур производства информации по проекту				
Проверка доступности справочной информации и общедоступных ресурсов				
Создание информации				
Проведение проверки качества				
Рассмотрение и утверждение информации для общего использования				

Окончание таблицы

1	2	3	4	5
Формирование исполнительно й электронной модели (As-built model)				
Предоставление информационно й модели для принятия заказчиком работ				
Рассмотрение и принятие информационно й модели				
Архивация информационно й модели проекта				
Сбор накопленных знаний для применения в будущих проектах				

Шаблон матрицы ответственности является частью стандарта строительной организации и используется на проектах с применением ТИМСО. В соответствии с спецификой проекта матрица ответственности заполняется функциями и задачами в рамках проекта.

Заказчик может формировать матрицу ответственности (высокого уровня), распределяющую основные задачи между основными участниками проекта (генеральный подрядчик, технический надзор, авторский надзор и т.д.)

Для заполнения матрицы ответственности проекта, следует провести декомпозицию матрицы ответственности высокого уровня, с целью определения:

- какая информация должна быть произведена;
- когда и для кого информация должна быть предоставлена;
- какая группа по задаче отвечает за ее производство.

При этом необходимо рассмотреть и учесть:

- ключевые события производства информации по проекту;
- матрицу ответственности высокого уровня;
- методы и процедуры производства информации по проекту;
- элементы, выделенные из структуры информационного контейнера, предназначенные каждой группе по задаче;
- зависимости между задачами (группами по задаче) процесса производства информации.

## БИБЛИОГРАФИЯ

[1] Технический регламент «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий» // Утвержден постановлением Правительства РК от 17 ноября 2010 года, № 1202;

[2] Правила организации застройки и прохождения разрешительных процедур в сфере строительства // Утверждены приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 30 ноября 2015 года № 750;

[3] Правила приемки построенного объекта в эксплуатацию собственником самостоятельно, а также формы акта приемки // Утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 13 декабря 2017 года № 867;

[4] Правила организации деятельности и осуществления функций заказчика (застройщика) // Утверждены приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 19 марта 2015 года №229;

[5] Правила оказания инжиниринговых услуг по управлению проектом строительства объектов и квалификационных требований, предъявляемых организациям, оказывающим услуги по управлению проектом // Утверждены приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 30 ноября 2015 года №749;

[6] СП РК 1.01-101-2014 Строительная терминология;

[7] СП РК 1.01-102-2014 Строительная терминология. Технология и организация строительства;

[8] СП РК 1.01-103-2014 Строительная терминология. Инженерные изыскания;

[9] СП РК 1.01-104-2014 Строительная терминология. Строительные конструкции. Строительные материалы и изделия

[10] РДС РК 1.02-04-2018 Информационное моделирование в строительстве. Основные положения;

[11] СП РК 1.02-112-2018 Жизненный цикл строительных объектов. Часть 1. Общие понятия;

[12] Перечень видов работ (услуг) в составе строительного-монтажных работ;

[13] Акт приемки объекта в эксплуатацию;

[14] Сборник нормативно-технической и исполнительной документации, необходимой при проведении строительного-монтажных работ;

[15] СН РК 1.03-00-2011\* Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений;

[16] СН РК 1.03-16-2013 Инструкция по разработке проектов организации и проектов производства работ по капитальному ремонту жилых зданий;

[17] РДС РК 1.03-01-2018 Геодезическая служба и организация геодезических работ в строительстве;

[18] СН РК 1.03-01-2016 Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I;

[19] СН РК 1.03-02-2014 Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II;

[20] СН РК 1.03-03-2018 Геодезические работы в строительстве;

[21] СП РК 1.03-103-2013 Геодезические работы в строительстве;

- [22] СП РК 1.03-101-2013 Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I;
- [23] СП РК 1.03-102-2014 Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II;
- [24] Авторский надзор за строительством зданий и сооружений;
- [25] Технический надзор за строительством зданий и сооружений
- [26] СТ РК ISO 12006-2-2015 «Строительство. Модель организации данных о строительных работах. Часть 2. Основы классификации информации»;
- [27] СТ РК ISO 15686-1-2002 Здания и встроенное недвижимое имущество. Планирование долговечности. Часть 1. Общие принципы и структура;
- [28] СТ РК ISO 22263-2012 Структура информации о строительных работах. Основы менеджмента информации о строительном объекте;
- [29] СТ РК ISO 29481-1-2016 «Справочник по доставке информации. Часть 1.
- [30] СТ РК 1.1-2013. Государственная система технического регулирования Республики Казахстан. Стандартизация и смежные виды деятельности. Термины и определения;
- [31] СТ РК 1.5-2013 Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов;
- [32] СТ РК 1.9-2013 Государственная система технического регулирования Республики Казахстан. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию международных, региональных стандартов и стандартов иностранных государств; применяемых в качестве национальных и предварительных национальных стандартов;
- [33] СТ РК 1.27-2013 Государственная система технического регулирования Республики Казахстан. Стандартизация в терминологии. Основные принципы и методы;
- [34] Правила разработки, согласования, утверждения, регистрации и введения в действие (приостановления действия, отмены) государственных нормативов, утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 22 декабря 2017 года №890.
- [35] Бюджетный кодекс Республики Казахстан от 4 декабря 2008 года № 95-IV.
- [36] Закон Республики Казахстан «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан» от 16 июля 2001 года № 242-III.
- [37] Правила проведения комплексной вневедомственной экспертизы технико-экономических обоснований и проектно-сметной документации, предназначенных для строительства новых, а также изменения (реконструкции, расширения, технического перевооружения, модернизации и капитального ремонта) существующих зданий и сооружений, их комплексов, инженерных и транспортных коммуникаций независимо от источников финансирования // Утверждены приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 1 апреля 2015 года № 299.
- [38] СН РК 1.02-01-2016 Типовое проектирование.
- [39] СН РК 3.01-00-2011 Инструкция о порядке разработки, согласования и утверждения градостроительных проектов в Республике Казахстан.
- [40] СН РК 8.02-02-2002 Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан.

## СП РК 1.02-120-2019

[41] СН РК 8.02-02-2011 Методика определения стоимости строительной продукции в Республике Казахстан.

[42] СТ РК ISO 55000-2016 Управление активами. Обзор, принципы и термины.

[43] СП 1.02-21-2007 Правила разработки, согласования, утверждения и состав технико-экономических обоснований на строительство.

[44] СП РК 1.02-101-2014 Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Основные положения.

[45] СП РК 1.02-102-2014 Инженерно-геологические изыскания для строительства.

[46] СП РК 1.02-105-2014 Инженерные изыскания для строительства.

[47] ISO 22263:2008 Organization of information about construction works — Framework for management of project information.

[48] ISO 15686-5:2017 Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 5: Life cycle costing.

[49] ISO 15686-4:2014 Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 4: Service Life Planning using Building Information Modelling.

[50] ISO 15686-10:2010 Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 10: When to assess functional performance.

[51] PAS 1192-2:2013 Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling.

[52] PAS 1192-3:2014 Specification for information management for the operational phase of assets using building information modelling.

[53] BS 1192-4:2014 Collaborative production of information — Part 4: Fulfilling employer's information exchange requirements using COBie — Code of practice.

[54] BS 8536-1:2015 Briefing for design and construction — Part 1: Code of practice for facilities management (Buildings infrastructure).

[55] BS 8536-2:2016 Briefing for design and construction — Part 2: Code of practice for asset management (Linear and geographical infrastructure).

[56] PAS 1192-5:2015 Specification for security-minded building information modelling, digital built environments and smart asset management.

[57] The New Zealand BIM Handbook 2019 Third Edition.

---

**УДК 004.9:006.354:69**

**МКС 01.040.01 91.040**

**Ключевые слова:** Информационные требования заказчика (EIR); Информационная модель проекта (PIM); Информационная модель актива(AIM).

---