

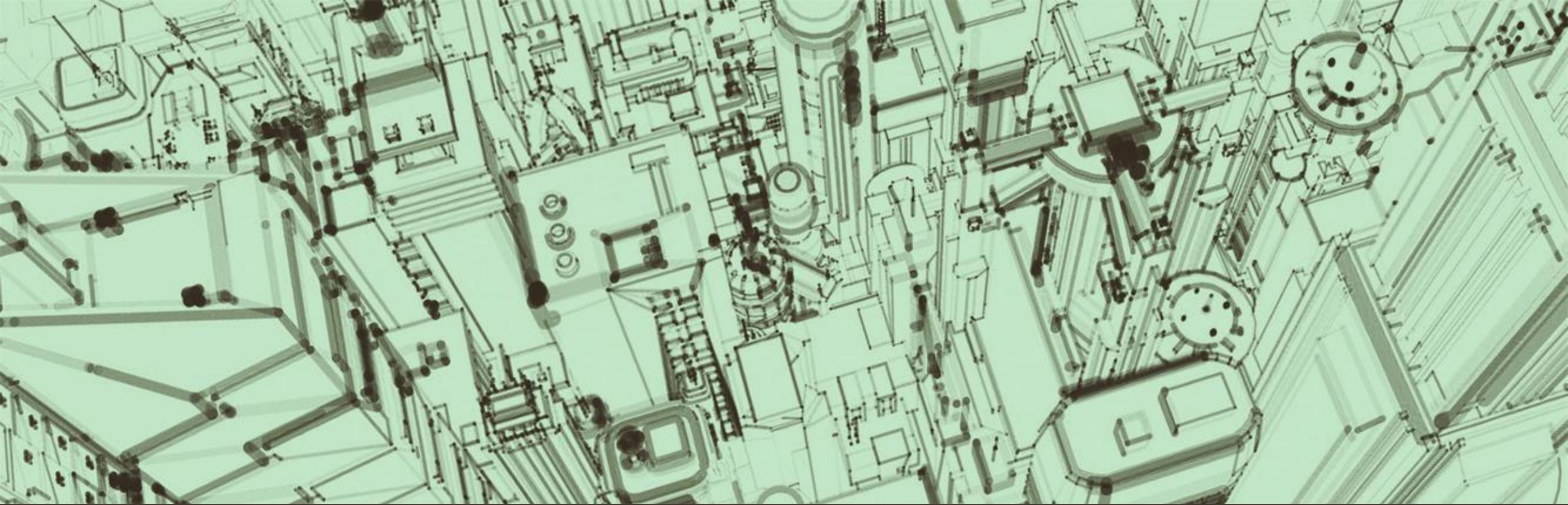
ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ



Лекция 1

Технологическое проектирование строительных процессов

1. Общие положения
2. Специфика разработки ПОС и ППР
3. Состав и содержание ППР на строительство отдельного здания
4. Состав ППР на возведение надземной части здания
5. Состав и содержание ППР на отдельный вид технически сложных работ
6. Последовательность производства работ и возведения зданий



ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ





ПРОЕКТНО-СМЕТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Проектно-сметная документация (ПСД) составляется в специальных проектных организациях по заданию заказчика (инвестора). Она отражает технические, объёмно-планировочные, конструкционные, стоимостные решения по строительному объекту.

Проектно-сметная документация разрабатывается на основе СНиП 11-01-95 «Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений». ПСД может разрабатываться в одну или несколько стадий: для простых объектов достаточно составить рабочую документацию (Р) или рабочий проект (РП); для сложных объектов выполняется предварительная стадия – технико-экономическое обоснование (ТЭО) или проект (Т).

ПРИМЕРНЫЙ СОСТАВ ПСД НА СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОБЪЕКТ

ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

- ❑ Общая пояснительная записка
- ❑ Инженерные изыскания

КОНСТРУКТИВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

- ❑ Генеральный план и транспорт
- ❑ Технологические решения

РЕСУРСНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

- ❑ Спецификации оборудования
- ❑ Ведомости потребности в материалах

СТОИМОСТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

- ❑ Сметная документация

Кроме вышеперечисленных разделов в состав ПСД включаются решения по организации строительства, эффективности инвестиций, мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций и другие (указанные в задании заказчика) материалы. Проектно- сметная документация считается выполненной после утверждения заказчиком (инвестором).



ПРИМЕРНЫЙ СОСТАВ ПСД НА СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОБЪЕКТ

ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Общая пояснительная записка (ОПЗ) – марка. В неё включаются исходные данные для проектирования; краткая характеристика объекта; технико-экономические показатели; сведения о проведённых согласованиях проектных решений; основные чертежи (планы, разрезы, фасады, сводный план инженерных сетей и др.), характеризующие объёмно-планировочные и конструктивные решения; гарантийные записи должностных лиц и другая информация, общая для проекта в целом.

Инженерные изыскания (ИЗ) – комплект документации характеризующий геолого-гидрологические условия площадки и топографическую основу окружающего рельефа.



КОНСТРУКТИВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Генеральный план и транспорт (ГП) – раздел проекта, в котором решается «посадка» объекта. В чертежах разрабатывается вертикальная и горизонтальная привязка к местности, благоустройство, озеленение, устройство дорог и проездов, расположение инженерных сетей, баланс земляных масс.

Технологические решения (ТО) – краткая характеристика и обоснование решений по технологии производства, состав технологического оборудования, потребности основных ресурсов для технологических нужд, экологические аспекты принятых технологий.



Архитектурно-строительные решения (АР) – обоснование (расчёт), описание, графическое отображение архитектурных, объёмно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений. В общий комплект марки АР должны входить комплекты детализированных чертежей строительных 7 конструкций: СК – строительные конструкции; КЖ – конструкции бетонные и железобетонные; КД – конструкции деревянные; КМ – конструкции металлические; КМД - конструкции металлические, детализированные.

Инженерное оборудование, сети и системы – решения по водоснабжению и водоотведению (ВК); теплоснабжению (ТС); газоснабжению (ГС); отоплению и вентиляции (ОВ); электроснабжению (ЭС); связи (СВ). В этом же разделе решаются вопросы диспетчеризации и автоматизации управления инженерными системами, противопожарной безопасности. При комплектации раздела выделяются внутренние и наружные сети.



РЕСУРСНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Спецификации оборудования (СО) – перечни, применяемого в проектной документации, технологического оборудования.

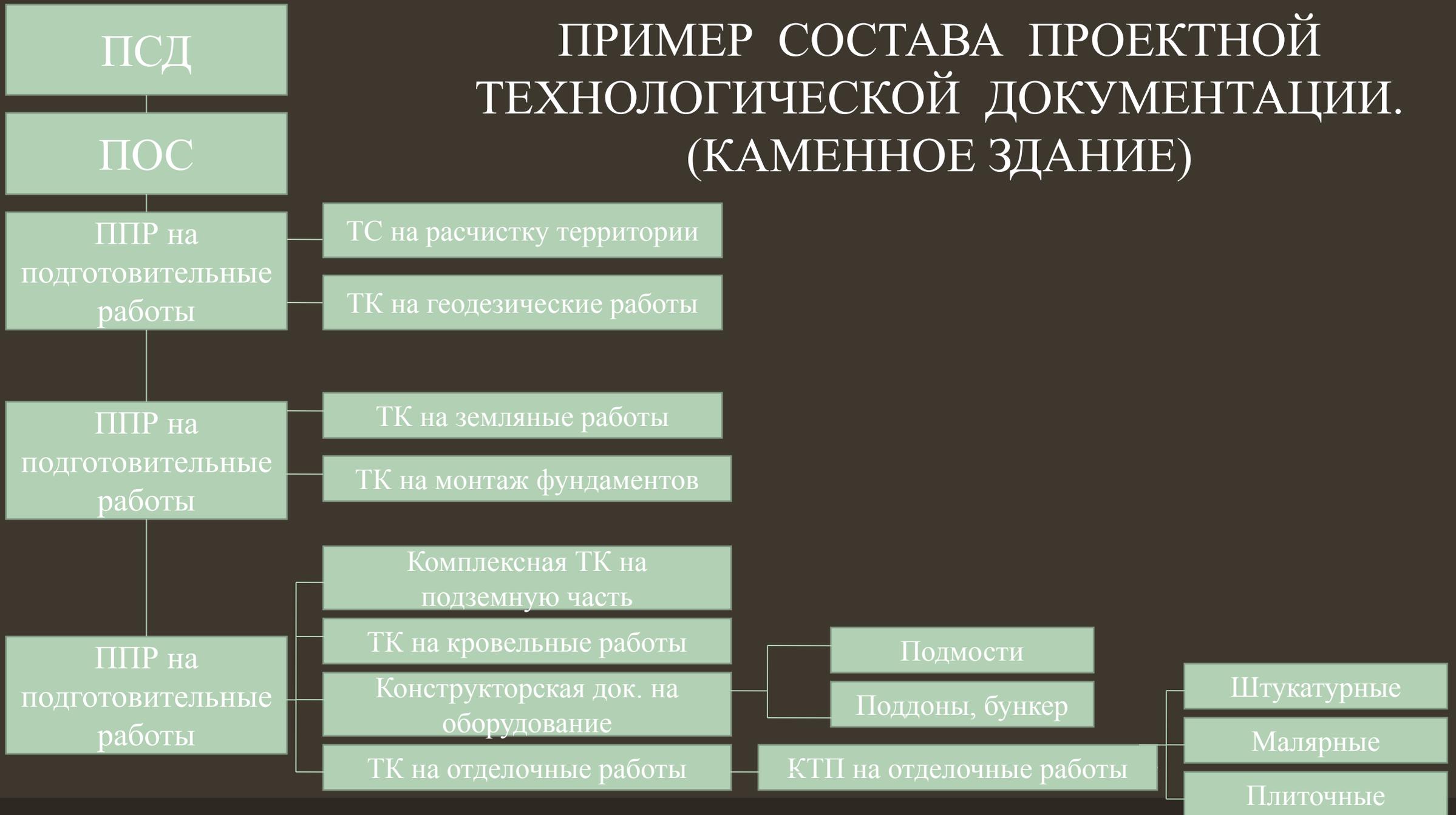
Ведомости потребности в материалах – перечни строительных материалов, полуфабрикатов, конструкций, изделий и других материальных ресурсов, заложенных в проектные решения общестроительных конструкций.

СТОИМОСТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Сметная документация (СМ) – стоимость строительства, подсчитанная по объёмам строительно-монтажных работ.

Более точный состав проектной документации см. Постановление правительства РФ от 16 февраля 2008 г. N 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

ПРИМЕР СОСТАВА ПРОЕКТНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. (КАМЕННОЕ ЗДАНИЕ)





ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Основным нормативным документом, определяющим минимально необходимые требования к строительной технологической документации является СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004.

Технологическое проектирование предназначено для разработки оптимальных технологических решений и определения необходимых организационных условий выполнения строительных процессов, работ, возведения здания или сооружения в целом.

Целью проектирования производства работ является выбор технологии и организации их выполнения, которые позволят осуществить возведение объекта в требуемые сроки, при надлежащем качестве и при снижении себестоимости работ.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ВКЛЮЧАЕТ :

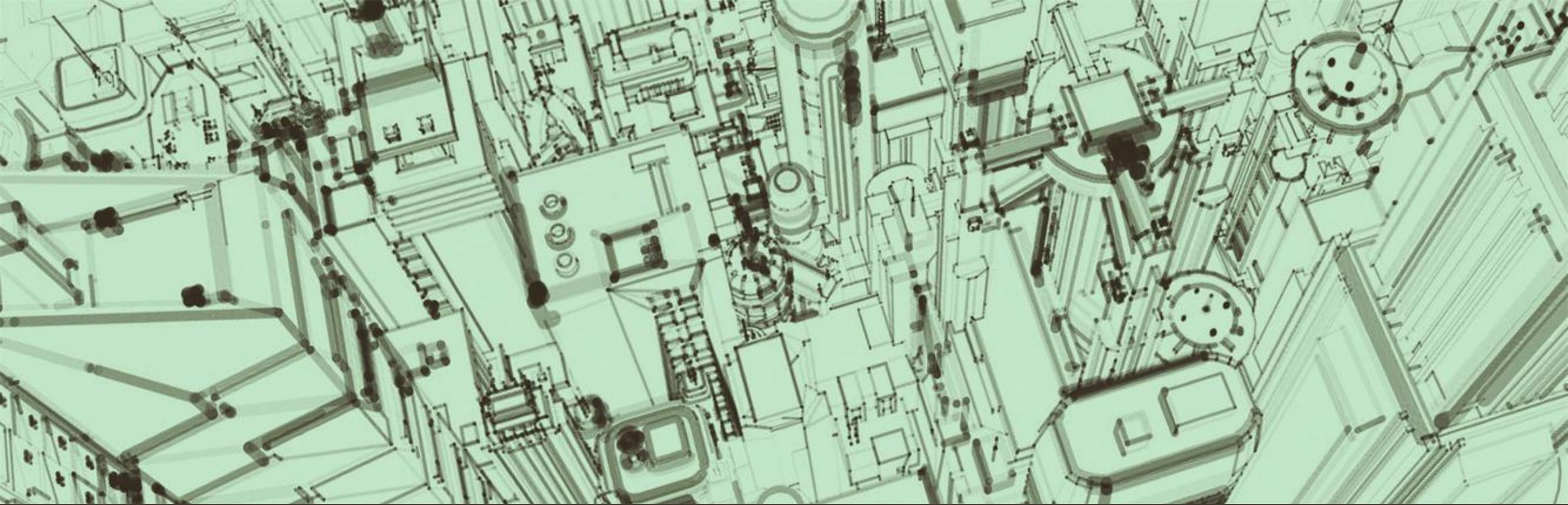
Проект организации строительства (ПОС) является основной составной частью проекта или технорабочего проекта сооружения. ПОС определяет продолжительность строительства объекта, его стоимость, потребность в материалах и необходимом оборудовании. ПОС должен включать весь комплекс сооружений на объекте и его разрабатывают на весь период строительства комплекса.

Проект производства работ (ППР) разрабатывают для здания в целом, отдельных циклов возведения здания, сложных строительных работ. ППР разрабатывается на этапе, непосредственно предшествующем производству работ. Строительство любого объекта допускается осуществлять только на основе предварительных решений, принятых в ПОС или ППР

Технологические карты разрабатывают для сложных процессов и простых строительных работ.

Карты трудовых процессов подготавливают для выполнения простых технологических процессов.

Технологические схемы проектируют для рабочих в целях разъяснения оптимального выполнения отдельных операций.



СПЕЦИФИКА РАЗРАБОТКИ ПОС И ППР



СОСТАВ ПРОЕКТА ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ВКЛЮЧАЕТ:

Календарный план производства работ с указанием сроков и очередности возведения всех зданий и сооружений, составляющих комплекс, с распределением капитальных вложений и объемов строительно-монтажных работ.

Строительные генеральные планы на подготовительный и основной периоды строительства.

Ведомости объектов (входящих в возводимый комплекс) монтажных, общестроительных и специализированных работ, с выделением работ и их объемов по отдельным зданиям и сооружениям.

Ведомость потребности в конструкциях, изделиях, материалах, оборудовании, рассчитанная по укрупненным показателям, на весь комплекс, или только на его основные сооружения.

График потребности в основных строительных машинах и транспортных средствах на весь период строительства

График потребности в рабочих основных строительных специальностей

Пояснительная записка с характеристикой условий строительства с обоснованием принятых методов производства работ и возможности совмещения различных работ по срокам выполнения, потребности в материалах, основных механизмах, транспортных средствах, энергетических ресурсах, временных зданиях и сооружениях, складских площадях. В записке должны быть обоснованы предлагаемые сроки возведения всего комплекса сооружений, распределение осваиваемых средств по годам и кварталам, увязанная со сроками работ

В ПРОЕКТЕ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА РАЗРАБАТЫВАЮТ, ПРОЕКТИРУЮТ И УВЯЗЫВАЮТ:

- ❑ Согласованную работу всех участников строительства объекта с координацией ее генеральным подрядчиком;
- ❑ Комплектную поставку материальных ресурсов на все здание, этаж или захватку в соответствии с календарным планом производства работ;
- ❑ Возведение зданий и сооружений индустриальными методами на основе комплектно поставляемых конструкций или блоков высокой заводской готовности;
- ❑ Выполнение строительных, монтажных и специальных работ поточными методами (желательно на основе бригадного подряда);
- ❑ Высокую культуру ведения работ и строгое соблюдение правил техники безопасности;
- ❑ Соблюдение требований по охране окружающей среды.

ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Проект производства работ (ППР) на весь комплекс работ по объекту и на подготовительный период на основании ПОС разрабатывает генеральная подрядная организация.

Проект производства работ в зависимости от возможной продолжительности строительства объекта, объемов и сложности отдельных видов работ по решению строительной организации может быть разработан на:

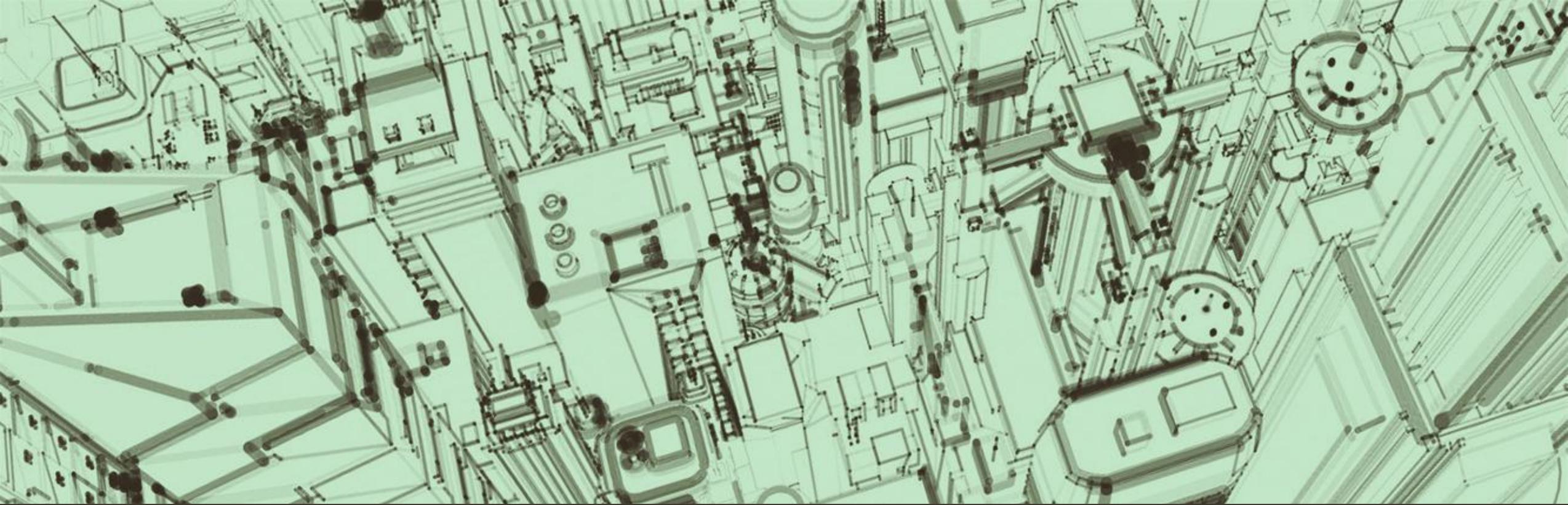
- Строительство здания или сооружения в целом;
- Возведение отдельных частей здания - подземная или надземная части, секция, пролет, этаж, ярус;
- Выполнение отдельных технически сложных строительных работ;
- Работы подготовительного периода.



- ❖ Проект производства работ на строительство здания или сооружения разрабатывают на основе задания, которое выдает строительная или монтажная организация как заказчик производства работ.

Исходными материалами для разработки ППР являются:

- Задание на разработку ППР от заказчика;
- Ранее разработанный ПОС на этот объект строительства;
- Необходимая проектная документация — рабочие чертежи, расчеты;
- Учет специфики строительства - условия поставки конструкций, материалов и деталей, наличие строительных машин и транспортных средств, обеспечение рабочими кадрами;
- Документация и расчеты по осуществленному строительству аналогичных зданий и сооружений.



СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ ППР НА СТРОИТЕЛЬСТВО ОТДЕЛЬНОГО ЗДАНИЯ



1. Календарный план производства работ по объекту или комплексный сетевой график, в которых устанавливаются последовательность и сроки выполнения всех работ с максимально возможным их совмещением, нормативное время работы строительных машин, потребность в трудовых ресурсах и средствах механизации, работы, поручаемые отдельным бригадам или коллективам, их количественный и профессиональный состав.

2. Строительный генеральный план (стройгенплан), который включает:

- Границы строительной площадки, виды ее ограждения;
- Постоянные и временные сети и коммуникации;
- Постоянные и временные дороги;
- Схемы движения транспортных средств и строительных механизмов;
- Места установки строительных машин и грузоподъемных механизмов с указанием путей их перемещения и зон действия;
- Строящиеся и временные здания и сооружения;
- Зоны мойки автотранспорта;
- Расположение бытовых помещений;
- Пути движения рабочих, проходы в здания и сооружения;
- Источники электроснабжения и освещения стройплощадки;
- Площадки и помещения складирования материалов и конструкций;
- Расположение противопожарного водопровода и гидрантов;
- Площадки укрупнительной сборки конструкций;
- Контрольно-пропускные пункты охраны.

3. Технологические карты и схемы на выполнение отдельных работ или процессов.

4. Графики поступления на объект конструкций, изделий и материалов.

5. Графики потребности в рабочих на объекте.

6. Графики работы основных строительных машин.

7. Решения по производству геодезических работ.

8. Решения по технике безопасности.

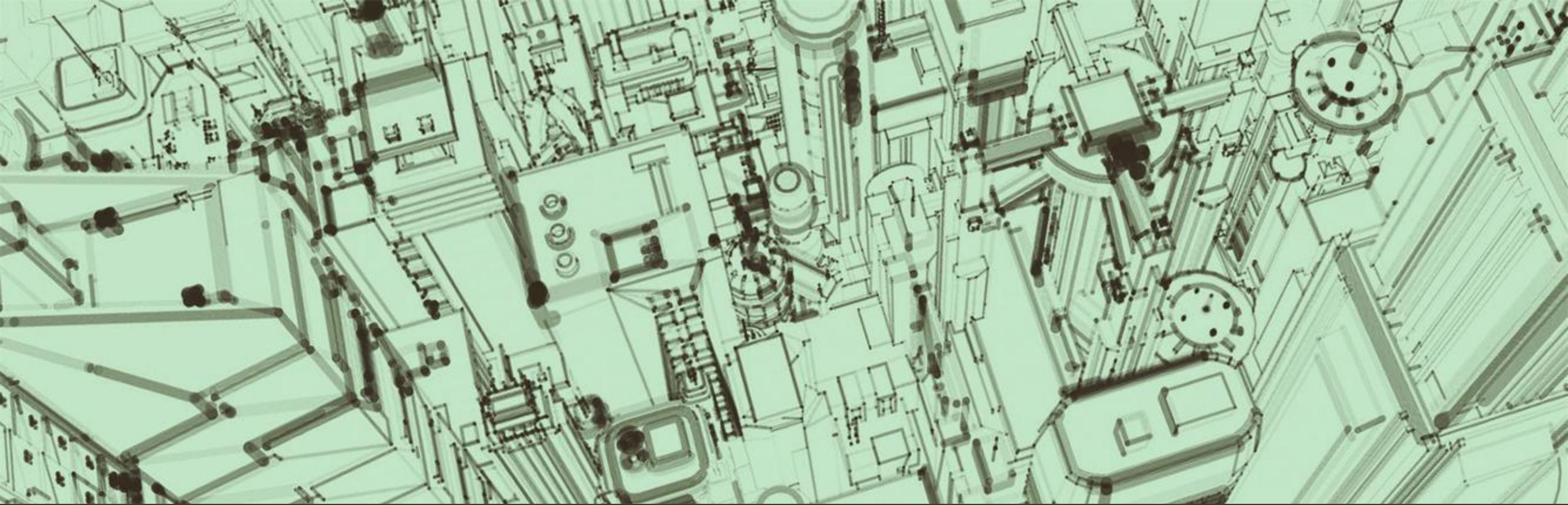
9. Перечень технологического инвентаря и оснастки для выполнения строительных работ, схемы строповки грузов и конструкций.

10. Пояснительная записка, включающая технико-экономические показатели.

Для строительства сооружений с особо сложными конструкциями или методами производства работ дополнительно к ППР разрабатывают рабочие чертежи на специальные вспомогательные сооружения, приспособления, устройства и технологические решения:

- ❑ Оснастку и приспособления для транспортирования и монтажа уникального - оборудования, конструкций, строительных объемных элементов;
- ❑ Специальные опалубки - сводов-оболочек, несъемную и скользящую;
- ❑ Устройства для производства работ по понижению уровня грунтовых вод, искусственному замораживанию грунтов, закреплению и повышению несущей способности грунтов - цементации, силикатизации, обжигу и др.;
- ❑ Шпунтовые ограждения котлованов и траншей;
- ❑ Защитные приспособления и мероприятия при буровзрывных работах.





СОСТАВ ППР НА ВОЗВЕДЕНИЕ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ЗДАНИЯ



ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ:

- ❑ Применение передовых строительных конструкций;
- ❑ Поточное производство работ с равномерной загрузкой оборудования и рабочих;
- ❑ Разработка прогрессивных методов организации строительства;
- ❑ Применение передовых технологий и методов производства работ, совмещение работ по возведению каркаса здания с общестроительными;
- ❑ Эффективные средства механизации производства работ и комплексная механизация для сокращения ручного труда;
- ❑ Эффективные схемы комплектации объекта конструкциями;
- ❑ Рациональные решения по доставке и складированию конструкций;
- ❑ Оборудование площадки укрупнительной сборки конструкций;
- ❑ Обеспечение непрерывности производства работ, исключение технологических перерывов;

- ❑ Обеспечение прочности и устойчивости сооружения на всех этапах производства работ;
- ❑ Обеспечение машин и механизмов энергоресурсами, водой;
- ❑ Использование рационального и универсального монтажного оснащения;
- ❑ Широкое применение средств малой механизации;
- ❑ Применение прогрессивных временных сооружений - бытовок передвижного, контейнерного и сборно-разборного типов;
- ❑ Сокращение числа и площадей приобъектных складов;
- ❑ Монтаж с транспортных средств;
- ❑ Организация возведения каркаса и выполнения сопутствующих работ в 2...3 смены;
- ❑ Обеспечение нормальных условий для безопасного труда и отдыха рабочих.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗВЕДЕНИЯ НАДЗЕМНОЙ (ПОДЗЕМНОЙ, ОТДЕЛЬНОЙ СЕКЦИИ И Т.П.) ЧАСТИ ЗДАНИЯ, ВКЛЮЧАЕТ:

- ❑ Изучении объемно-планировочного и конструктивного решений здания;
- ❑ Предварительном анализе способов производства работ, приемлемых для использования основных монтажных механизмов;
- ❑ Составлении спецификации сборного железобетона, определении номенклатуры и максимальной массы изделий;
- ❑ Определении потребности в материалах и полуфабрикатах (общее количество и необходимость поставки отдельных материалов в конкретные сроки);
- ❑ Расчете трудоемкости работ, примерных затрат машинного времени;
- ❑ Определении допустимых сроков возведения каркаса здания;
- ❑ Первичном анализе и оценке вышеуказанных материалов.

В ОПТИМАЛЬНОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ РЕШЕНИИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ, В ЧАСТНОСТИ, ОТРАЖЕНЫ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ МОМЕНТЫ:

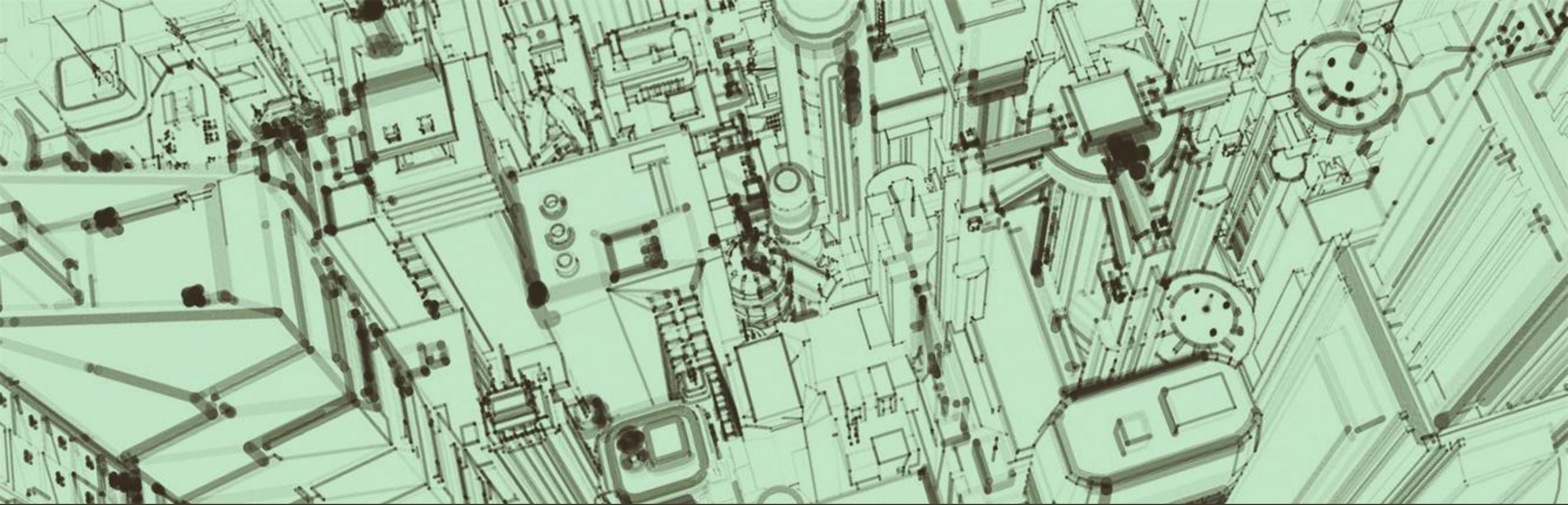
- ❑ Необходимое число монтажных кранов и число смен монтажа в сутки;
- ❑ Выбор наиболее подходящих по техническим параметрам и наиболее дешевых при экономическом сравнении монтажных механизмов;
- ❑ Подбор современных, наиболее надежных, универсальных и индустриальных средств механизации, такелажа, приспособлений.

Проектирование технологий возведения здания является завершающим этапом работ, базирующимся на принятии всех первичных решений.

ОСНОВНОЙ, ОБОБЩАЮЩИЙ ДОКУМЕНТ — КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК (ПЛАН) ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.

Его составляют на основе объемов монтажных и сопутствующих работ, их трудоемкости и принятых методов производства работ, он устанавливает:

- Последовательность, взаимосвязь и сроки выполнения отдельных работ;
- Число применяемых монтажных кранов и сроки их использования;
- Потребность в рабочих кадрах на период возведения каркаса здания в целом и по специальностям;
- Принимаемое число смен работы в сутки и номенклатуру работ, выполняемых в ту или иную смену;
- Общую продолжительность возведения каркаса здания в днях;
- Состав комплексной бригады рабочих и специализированных звеньев.



СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ ППР НА ОТДЕЛЬНЫЙ ВИД ТЕХНИЧЕСКИ СЛОЖНЫХ РАБОТ



В СОСТАВ ППР НА МОНТАЖ СБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ВХОДЯТ:

- ❑ Календарный (посменный, почасовой) график производства работ по объекту, совмещенный с графиками потребности в рабочих кадрах и механизмах;
- ❑ Строительный генеральный план на данный вид работ с расстановкой необходимых кранов, путями их перемещения, организацией складского хозяйства и разрешенными зонами перемещения в пределах площадки;
- ❑ Методы и схемы производства работ и при необходимости технологическая карта (карты) производства работ с указанием обязательно проводимых и контролируемых геодезических работ;
- ❑ Техничко-экономические показатели по проекту производства работ;
- ❑ Пояснительная записка с необходимыми пояснениями и обоснованиями по принятым в ППР решениям.

ОСНОВНОЙ В СОСТАВЕ ЯВЛЯЕТСЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА, КОТОРАЯ ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ СЛЕДУЮЩИЕ РАЗДЕЛЫ:

1. Область применения — состав и назначение строительного процесса;
2. Материально-технические ресурсы и выбор основных механизмов - данные о потребности в материалах, полуфабрикатах и конструкциях на проектируемый объем работ, потребность в механизмах, инструменте, инвентаре;
3. Калькуляция затрат труда и машинного времени - перечень выполняемых операций, объемов, необходимых для их выполнения трудозатрат;
4. Почасовой или посменный график производства работ — взаимосвязь процессов во времени, последовательность и общая продолжительность их выполнения;

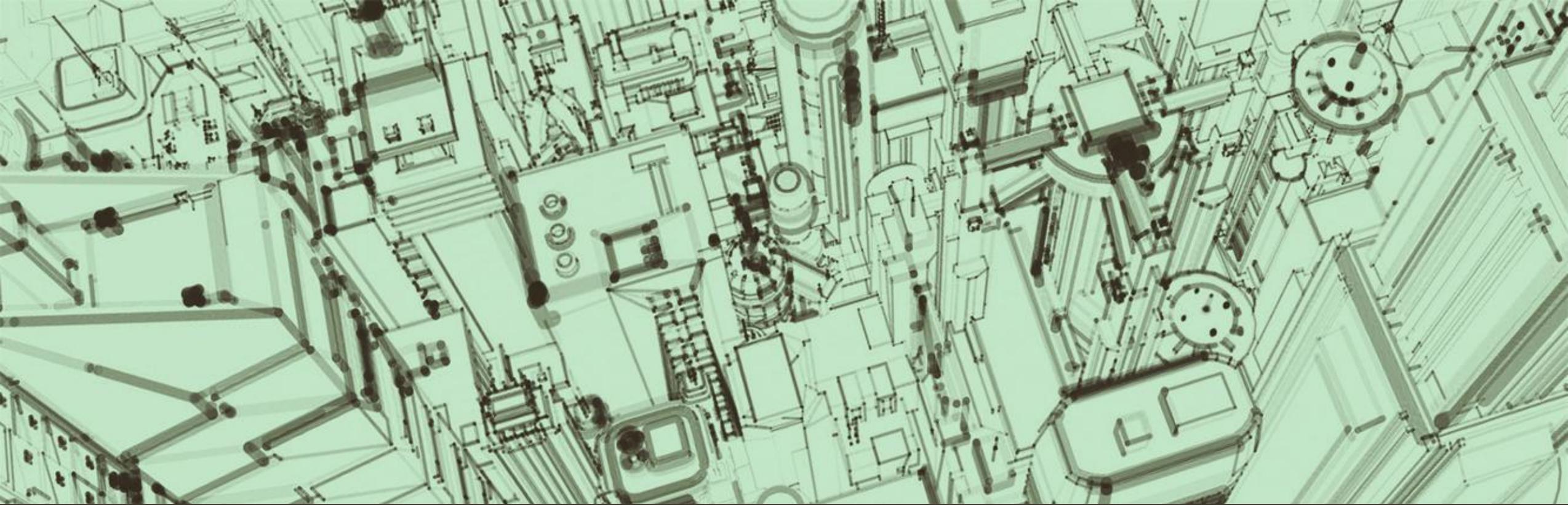


5. Технология и организация комплексного процесса — перечень и технологическая последовательность выполнения операций, состав звеньев или бригад рабочих. В разделе должны быть представлены рабочие чертежи монтажных приспособлений и такелажной оснастки; схемы строповки основных конструктивных элементов каркаса; места расположения монтажных подмостей, ограждений, переходов и лестниц;

6. Требования к качеству. Пооперационный контроль. Приемка работ - приборы и оборудование, используемые для контроля, указания по его осуществлению, обязательные мероприятия по операционному контролю качества выполняемых монтажных работ и соединений монтажных элементов, оценке качества отдельных процессов;

7. Техника безопасности — мероприятия, обеспечивающие безопасность строительных процессов, включая организацию безопасной работы монтажных механизмов;

8. Технико-экономические показатели — затраты труда на единицу измерения, продолжительность выполнения работ по технологической карте.



ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ И ВОЗВЕДЕНИЯ ЗДАНИЙ



ЭТАПЫ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ:



- Территория застройки;
- Подготовка площадки (работы подготовительного периода);
- Возведение подземной части;

- Возведение надземной части;
- Возведение ограждающих конструкций;
- Монтаж инженерного оборудования;
- Внутренние отделочные работы;
- Монтаж технологического оборудования;
- Наружные отделочные работы;



МЕТОДЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ ИЛИ ПРОИЗВОДСТВА ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ РАБОТ:

1 Последовательный метод предусматривает, что при возведении отдельного здания бригада рабочих выполняет каждую следующую работу только после окончания предыдущей. Следовательно, общая продолжительность строительства здания равна сумме продолжительностей производства отдельных видов работ, т. е. в данном случае потребуется незначительная численность персонала, работающего на одном объекте.

2 Параллельный метод предусматривает одновременное выполнение ряда работ на отдельном здании или возведение нескольких однотипных зданий. При параллельном методе общая продолжительность возведения отдельного здания равна времени выполнения всех работ, но при этом возрастет потребность в рабочих для одновременной работы.

3 Поточный метод строительства сочетает в себе достоинства последовательного и параллельного методов и исключает их недостатки. При этом методе общая продолжительность строительства будет значительно меньше, чем при последовательном методе, но и интенсивность использования рабочих окажется меньше, чем при параллельном методе.

| Захватки | Продолжительность (время) работ, дни | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|--------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| 1 | ■ | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | ■ | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | ■ | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | ■ | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | ■ | | |

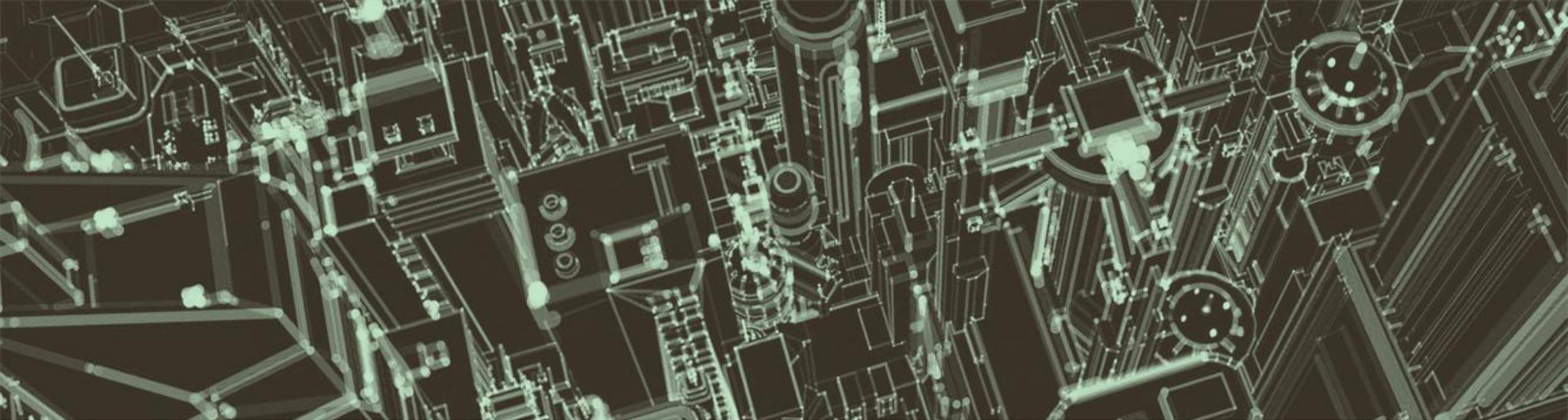
Р и с. 2.1. Календарный график работ при последовательном методе возведения зданий

| Захватки | Продолжительность (время) работ, дни | | |
|----------|--------------------------------------|----|----|
| | 10 | 20 | 30 |
| 1 | ■ | | |
| 2 | ■ | | |
| 3 | ■ | | |
| 4 | ■ | | |
| 5 | ■ | | |

Р и с. 2.2. Календарный график работ на захватках при параллельном методе возведения зданий

| Захватки | Продолжительность (время) работ, дни | | | | | | |
|----------|--------------------------------------|----|----|----|----|----|----|
| | 9 | 18 | 27 | 36 | 45 | 54 | 63 |
| 1 | ■ | | | | | | |
| 2 | | ■ | | | | | |
| 3 | | | ■ | | | | |
| 4 | | | | ■ | | | |
| 5 | | | | | ■ | | |

Р и с. 2.3. Календарный график работ на захватках при поточном методе



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



Лекция 1

Технологическое проектирование строительных процессов

1. Общие положения
2. Специфика разработки ПОС и ППР
3. Состав и содержание ППР на строительство отдельного здания
4. Состав ППР на возведение надземной части здания
5. Состав и содержание ППР на отдельный вид технически сложных работ
6. Последовательность производства работ и возведения зданий