

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации/Ministry of science and higher Education/
Ministère de l'Éducation Supérieure et des Sciences

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет/St Petersburg State University of Architecture and Civil
Engineering/

Université d'Etat d'Architecture et de Génie Civil de Saint-Petersbourg

Строительный факультет/Civil Engineering faculty/Faculté de Génie Civil

Кафедра технологии строительного производства/Chair of construction technology/Département de Construction Technique des Bâtiments

ПРОЕКТ/PROJET/PROJET

по дисциплине/by discipline/pour la matière

Технология возведения зданий (общий курс)/Technology of building construction (general
course)/Conception et Construction techniques des bâtiments (cours général)

на тему: Возведение здания с раскрывающимся куполом "Цветущий театр" в г. Париж
on the theme: Construction of a building with transformable dome "Blooming theater" in Paris
sur le thème: Construction d'un bâtiment avec une coupole ouvrante "Théâtre fleurissant" à Paris

Выполнили:

Молинаро Танги

Чеховская Е.О., зр.1-СУЗС-V

Ефимова М.П., зр.1-СУЗС-V

Performed by:

Molinaro Tanguy

Chekhovskaia Ekaterina

Efimova Maria

Eluves participants:

Molinaro Tanguy

Chekhovskaia Ekaterina

Efimova Maria

Руководитель:

д.э.н., к.т.н., проф. Егоров А.Н.

Scientific adviser:

professor Egorov A.N.

Superviseur:

professeur Egorov A.N.

Запроектированное здание предназначено для городского театра средних размеров, способного принять до 200 зрителей. Здание имеет три верхних и три нижних этажа. В подземной части расположены парковка (два нижних уровня), а также ресторан и гардеробная. Планировка этажей верхнего уровня была сведена к минимуму: внутри большое пространство разделено лишь колоннами, что обуславливает функциональную выразительность в организации помещения.

Особенностью этого здания является зеленая крыша и трансформируемый купол. Выход на крышу открыт для посетителей – можно прогуляться по дорожкам, окруженным цветами, видовые площадки открывают зрителям прекрасный вид на город. Ко всему этому можно добавить прозрачность купола, который позволяет зрителям смотреть вниз на сцену, находясь на крыше здания, что погружает зрителя в теплую и гостеприимную атмосферу концертного зала. В теплую погоду купол открывается, имитируя цветение цветка. Вентиляция такого рода повышает уровень комфорта в жаркие летние дни, а также позволяет играть спектакли и пьесы, где необходимо открытое небо для создания атмосферы сценического действия.

При продумывании интерьера здания выбор был сделан в пользу бетонных стен, которые позволяют почувствовать сам материал, его текстуру, многогранность. Свет, попадающий через стеклянные панели фасада, позволяет теням играть оттенками серого на стенах, что увеличивает его визуальную объемность. С первого взгляда классический вид здания скрывает под ним много сюрпризов.

В качестве основных конструкций используется комбинированная система, сочетающая элементы безригельно-каркасной и ствольной систем. Главное помещение – сцена – окружена монолитной железобетонной стеной круглой конфигурации. Это обуславливает функциональность здания, позволяющую гостям свободно перемещаться внутри здания. Конструкция амфитеатра выполнена из легкой стали, чтобы снизить нагрузку на внутренние стены. Наружные стены здания – стеклянные навесные панели с алюминиевым каркасом, снижающие нагрузку на здание и визуально уменьшающие влияние здания на зеленую зону, что в настоящее время актуально в связи с реализацией концепции зеленого урбанизма.

Здание опирается на свайно-плитный фундамент, подземный объем образован «стеной в грунте». Конструктивная система нижних этажей представляет собой монолитный каркас, образованный колоннами и жесткими дисками перекрытий.

Le bâtiment présent dans ce projet correspond à un théâtre de ville de moyen effectif. Sur 3 étages de superstructure et 3 étages de sous-sol, ce denier à la particularité d'avoir une toiture accessible végétalisée également composée d'un dôme. Ce bâtiment a été conçu pour être construit en ville et peut accueillir jusqu'à 200 personnes pour des représentations.

Les trois sous-sols sont destinés aux places de parking pour les deux niveaux inférieur et à un petit restaurant ainsi qu'un vestiaire pour l'étage supérieur. Pour les étages, l'entrée du bâtiment se fait par porte tambour qui débouche directement sur le foyer. L'aménagement des étages a été réduit au minimum (sanitaires et circulation).

Particularité de ce bâtiment, le toit entièrement végétalisé est accessible au public. On y trouve une promenade autour d'arbres d'où on peut observer la ville pendant l'entracte. A cela s'ajoute le jeu de transparence qu'offre le dôme sur la scène. Tout est fait pour transmettre une sensation rassurante et chaleureuse aux spectateurs. Lorsque que le temps le permet, la coupole s'ouvre grâce à des vérins hydrauliques pour rappeler une fleur en train d'éclorre accentuant le côté végétal de notre bâtiment. A cela s'ajoute l'effet grandiose de la voute à ciel ouvert lorsque le spectateur jusqu'alors dans un espace confiné entre dans la salle de spectacle. L'apparence plutôt classique de prim abord avec sa forme géométrique primaire, ce bâtiment est au cœur des enjeux actuels énergétiques et démontre son adaptabilité à son environnement.

Pour les matériaux qui composent l'intérieur du bâtiment, nous avons choisi des murs en béton brut qui permet un contact avec le matériaux de construction primaire du bâtiment, sa texture et sa versatilité. La lumière qui entre à travers les panneaux de verre de la façade permet un jeu de lumière intéressant avec des nuances de gris sur les murs permettant d'augmenter le visuel de l'intérieur. A l'intérieur, le spacieux étage n'est séparé que par des colonnes permettant une plus grande flexibilité des espaces. Par ailleurs, l'anneau interne du bâtiment capture la lumière depuis le dôme et donc illumine le hall et la scène rendant l'expérience du théâtre encore moins conventionnelle et unique.

Pour la structure du bâtiment, il s'agit d'une structure en poteau poutre classique pour ce genre d'ouvrage. La salle de spectacle est quant à elle entourée d'une paroi en béton armé monolithe. L'absence de mur porteur à l'exemption de la structure porteuse autour de la scène permet une libre circulation des personnes et de grandes superficies dans les étages. Pour les balustrades, une structure métallique est utilisée en porte à faux pour plus de légèreté. Les parois du bâtiments sont exclusivement des murs rideaux vitrés avec carcasse en aluminium pour réduire l'empreinte visuelle du bâtiments dans son environnement vert.

Le bâtiment repose sur des fondations profondes en béton armée qui supporte une dalle en béton, socle du bâtiment. Les murs de soutènement sont renforcés par des tirants d'ancrage.

The following building designed for this project correspond to a city theater of medium size able to receive up to 200 spectators for performances. With 3 upper and 3 underground levels, this building has an exclusive feature that makes its originality and its architectural expression, its green roof is accessible and has a transformable cupola.

The three underground levels are used as parking – for the two lower ones – as well as a restaurant and a cloakroom. Regarding the upper levels, spectators enter the building throughout a revolving door. The lay out of each upper level has been kept at its minimum (circulation and sanitary facilities).

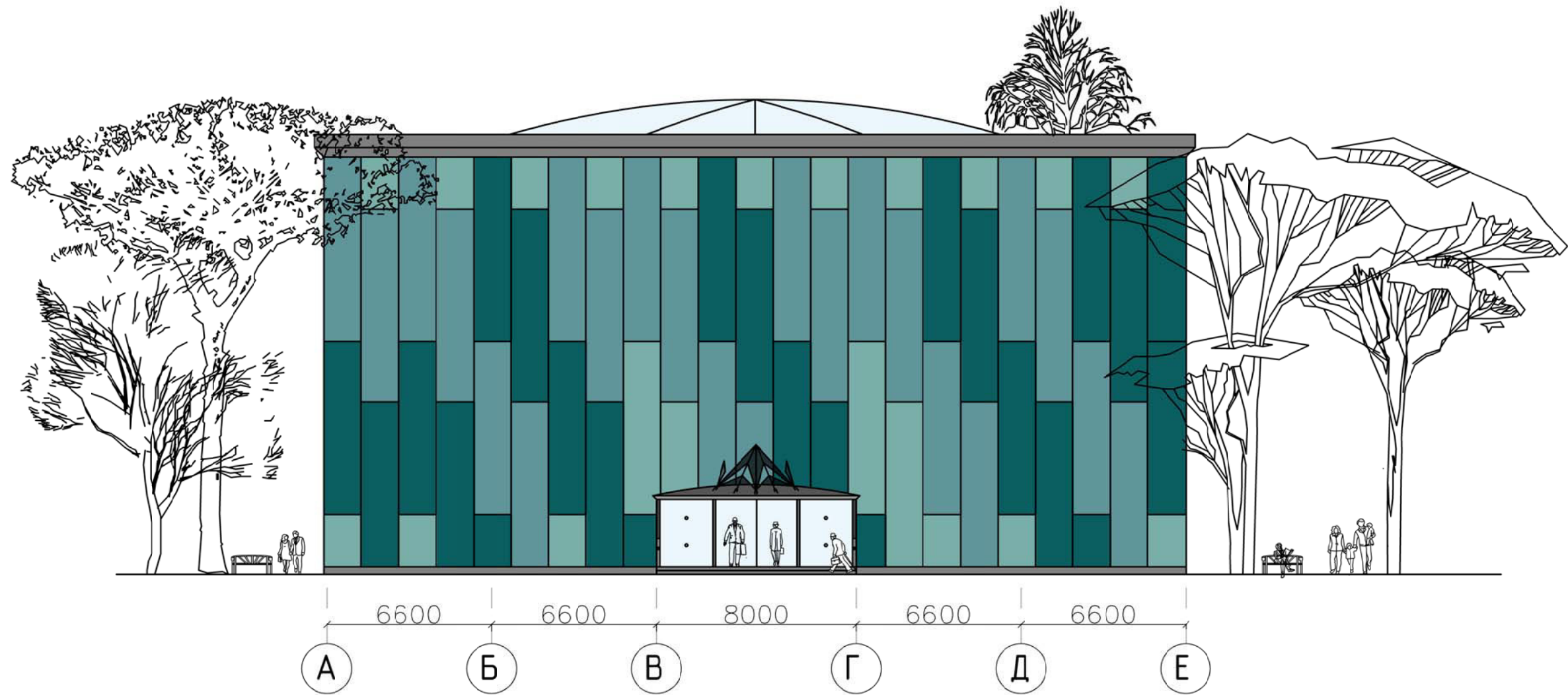
Particularity of this building, the roof is completely green and accessible for the public. Up there one can walk around a promenade surrounded by trees and flowers. This promenade offers exclusive points of view from where spectators can observe the city. To all of this can be added the transparency of the polymer-made cupola that allows the spectators to see down to the scene while being on top of the building. Those choices plunge the spectator within a warm and welcoming atmosphere. When the weather is warm, the cupola can also open itself thanks to a hydraulic-cylinder device mimicking a flower blooming. To a vegetal comparison, this mechanism offers a spectacular moment for the spectators during the interval. With a first-glance classical appearance, this building offers many surprises to whom under it.

For the materials that compose the building interior, choices has been drawn to the concrete walls, which allow you to feel the material itself, its texture, versatility. The light that enters through the glass panels of the facade allows shadows to play with shades of gray on the walls, which increases its visual volume. Inside, a large space is separated only by columns, which gives more space in the organization of the room itself. And the inner ring collects the light from the dome and thus illuminates the hall and the stage, which makes the idea of the theater even more unusual.

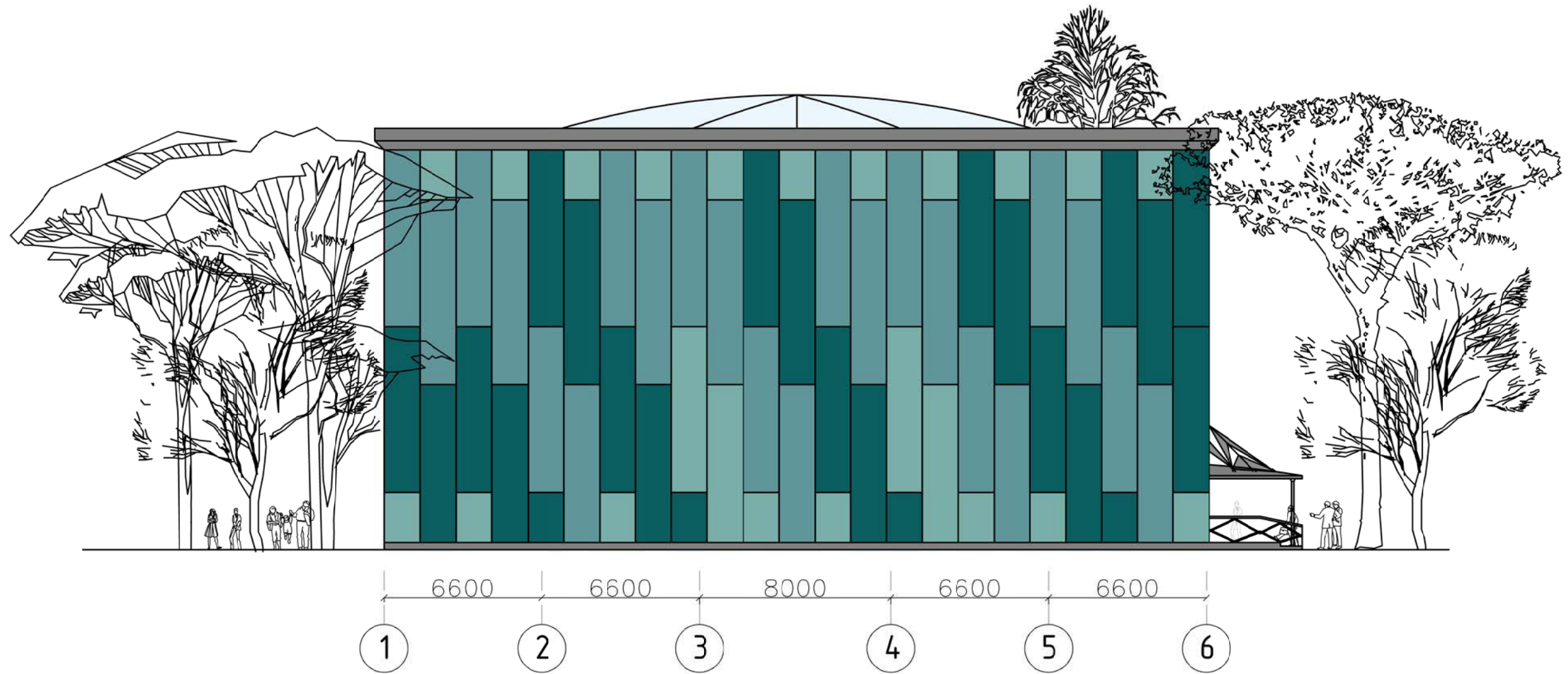
Regarding the structure of the building, it consists in a beam-and-column structure, classic for this type of building. The main room of the building – the scene – is for itself surrounded by a monolithic-concrete circular wall. Those choices were made to allow free movement within the building and great areas for the different levels. In what concerns the balconies, their structure is made of light steel to prevent further high load on the concrete core. The exterior walls of the building are aluminium and glass curtain walls. This choice has been made since it allows a slightly low load for the building and reduce the visual print of the building for its green environment.

The building itself lies on a large concrete slab supported by deep concrete piles. The retaining walls are reinforced with anchorages.

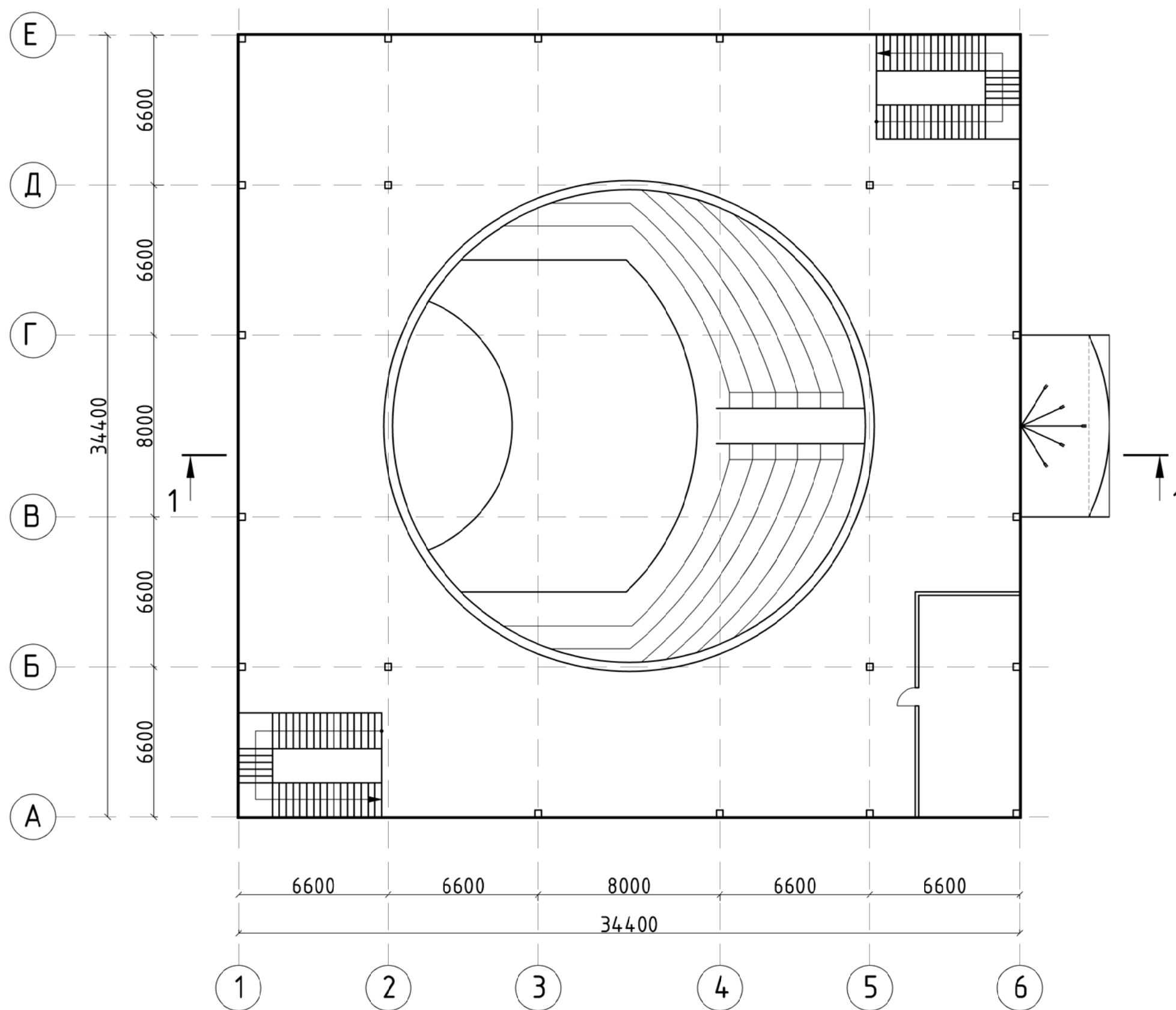
Φασαῖ Α-Ε / Facade A-E / Façade A-E M1:200



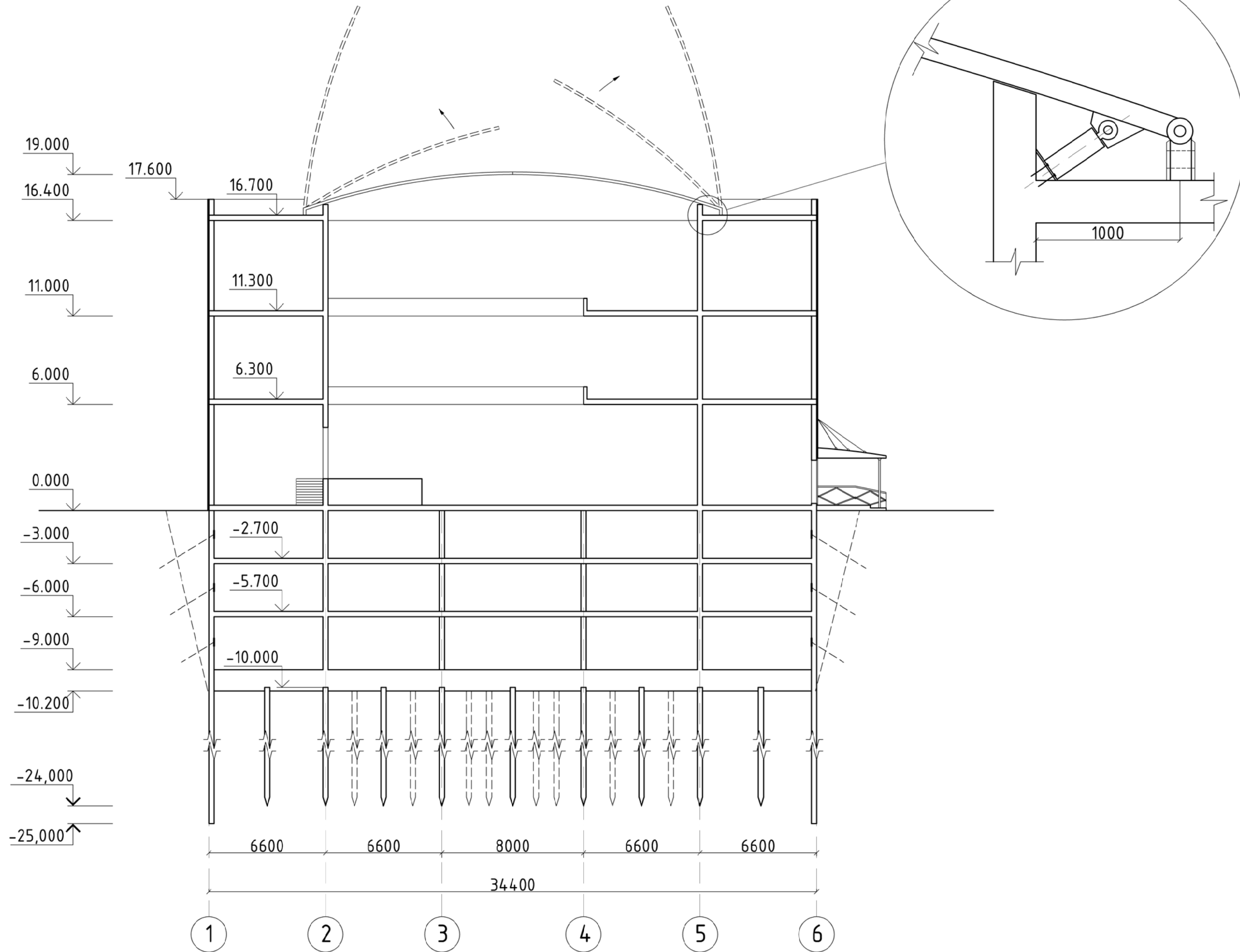
Φασαῖ 1-6 / Facade 1-6 / Façade 1-6 M1:200



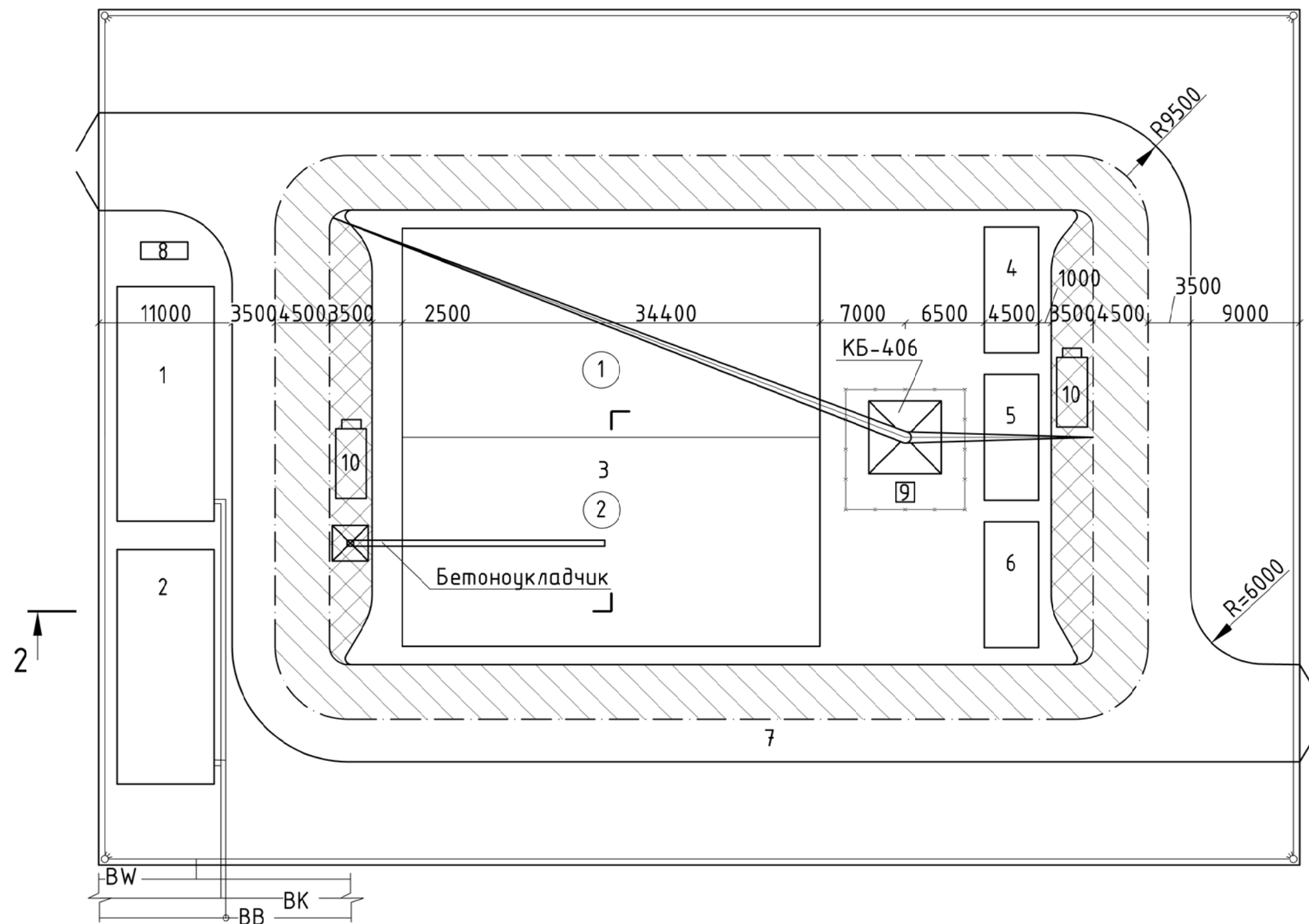
План на отм. +6.300/Plan at elevation +6.300/Plan a l'altitude +6.300 M 1:200



1-1 M 1:200



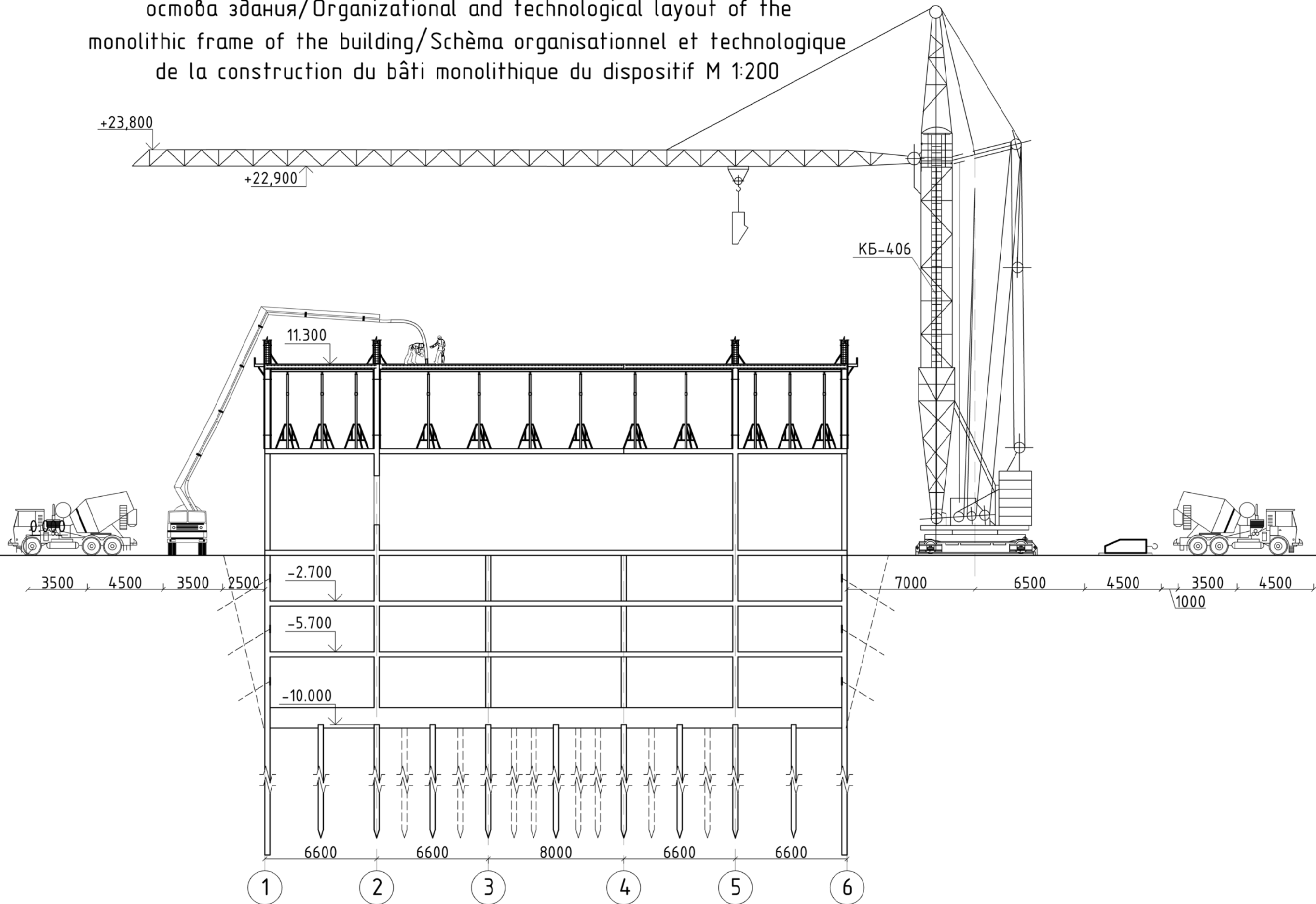
Строительный план / Layout of construction site /
 Plan technique d'organisation du chantier M 1:400



Условные обозначения /
 Legend / Légende:

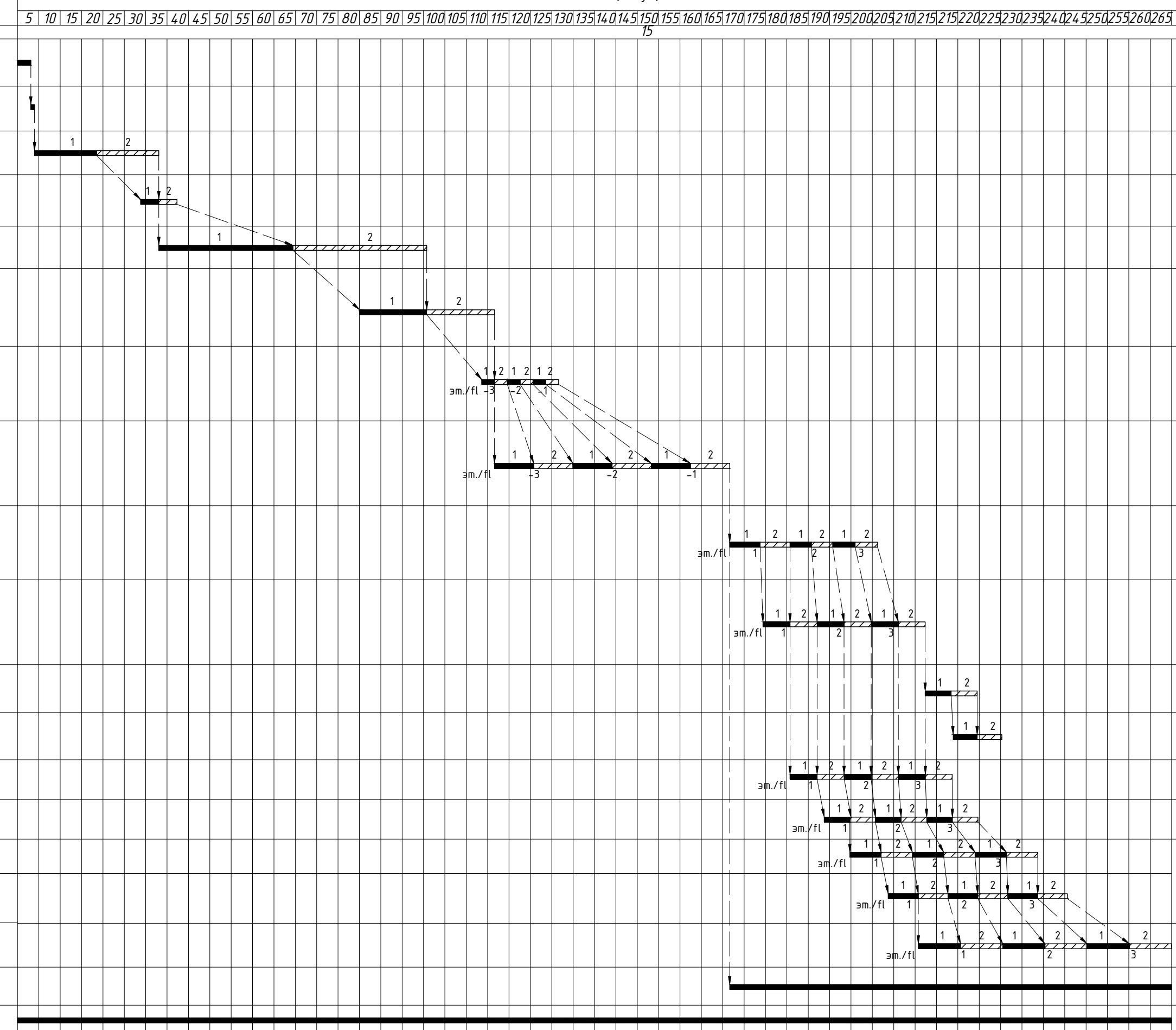
- 1 - бытовка / doghouse / niche pour chien de garde
- 2 - прорабская / office container / base vie
- 3 - здание / building / bâtiment
- 4 - площадка для складирования арматуры / rebar storage area / zone de stockage de barres d'armature
- 5 - площадка для приёмки бетона / concrete receiving area / zone de réception en béton
- 6 - площадка для складирования опалубки / formwork storage area / zone de stockage de coffrage
- 7 - дорога / road / route
- 8 - мойка / car washer / station de lavage des véhicules
- 9 - рубильник / light switch / interrupteur
- 10 - бетоновоз / concrete truck / camion de béton
- ① - первая захватка / fist division / première emplacement de travail et matériel
- ② - вторая захватка / second division / deuxième emplacement de travail et matériel

Организационно-технологическая схема устройства монолитного
остова здания/Organizational and technological layout of the
monolithic frame of the building/Schème organisationnel et technologique
de la construction du bâti monolithique du dispositif M 1:200



Календарный план производства работ/ Schedule of construction/ Planning du chantier

Дни /Days/ Jours



Номер п/п Paragraph number/Numéro d'article	Наименование работ/Noms of works/Noms des tâches	Объем/Volume/Volume		Параграф ЕНПР/ Article of rules/Réglementation	Трудоёмкость/Labor intensity/Coût		Машины и механизмы/Machines and mechanisms/Technologie et engins de chantier				Состав звеньев рабочих/Composition of the work staff/Composition hiérarchique des équipes de chantier			Кол-во смен в сут./ No. of shifts p/day/Nombre de rotation d'équipe par jour	Продолжительность работы, дн./ Duration of work/ Temps de travail
		Единица измерения/ Unit/Unité	Кол-во/ Quantity/ Quantité		чел.-см./ man-shift/ main d'oeuvre	маш.-см./ machine-shift/ engins de chantier	Наименование, марка/ Name, model/Nom, marque et modèle	Кол-во/ Quantity/ Quantité	Кол-во/ Quantity/ Quantité	Профессия/ Profession/ Profession	Разряд/ Category/ Catégorie	Кол-во в смене/ No. of workers per shift/ Nombre de travailleurs par rotation			
1	Подготовительные работы/Development (preparatory work)/travaux préliminaires (terrassenent)	1000 м ²	2.96	ГЭСН 01-02-030-01	10.74	0.19	Бульдозер ДЗ-18/Bulldozer DZ-18/ Bulldozer DZ-18	1	Машинист (Driver/Conducteur d'engin) 6р.-1, Землекоп (Digger/Terrassier) 3р.-1, 2р.-1	2	3.0				
2	Вертикальная планировка/Vertical layout/Préparation de la pose des murs de soutènement	1000 м ²	2.96	ГЭСН 01-02-027-02	-	0.40	Бульдозер ДЗ-18/Bulldozer DZ-18/ Bulldozer DZ-18	1	Машинист (Driver/Conducteur d'engin) 6р.-1	1	1.0				
3	Устройство стены в грунте/ Device slurry wall/Murs de soutènement	100 м ³	8.81	ГЭСН 37-01-002-02	115.4	9.05	Буровая машина с грейфером/Drilling machine with grab/Foreuse	1	Машинист (Driver/Conducteur d'engin) 6р.-1, Бетонщик (Concrete/Bétonneur) 4р.-2, 2р.-2	2	29.0				
4	Разработка котлована/Digging/Excavation	1000 м ³	12.1	ГЭСН 01-01-011-13	5.23	16.5	Экскаватор Э0-32-21, КАМАЗ 256/Excavator E0-32-21, КАМАЗ 256/Tractopelle E0-32-21, КАМАЗ 256	2	Машинист (Driver/Conducteur d'engin) 6р.-1, Землекоп (Digger/Terrassier) 4р.-1	2	8.5				
5	Устройство свайного поля/Piles sinking/Forage pour les pieux de fondation	1 м ³	119.7	ГЭСН 05-01-075-01	60.0	125.2	Бурильно-крановая машина 1501/Grave drilling machine 1501/ Grue de forage 1501	1	Машинист (Driver/Conducteur d'engin) 6р.-1, Бетонщик (Concrete/Bétonneur) 4р.-1, 2р.-1	2	63.0				
6	Устройство монолитной плиты ростверка/Concreting slab of foundation/Coulage du béton après disposition des cages d'armatures	100 м ³	13.6	ГЭСН 06-01-005-6	311.6	29.6	Кран башенный БК-406, Бетононасос Putzmeister/ Tower crane BK-406, Concrete pump Putzmeister/ Grue BK-406, Pompe à béton Putzmeister	2	Машинист (Driver/Conducteur d'engin) 5р.-1, Бетонщик (Concrete/Bétonneur) 4р.-1, 2р.-1, Арматурщик (Steelman/Soudeur et assembleur métallique) 4р.-1, Плотник (Carpenter/Charpentier) 4р.-1, 2р.-1	2	31.5				
7	Устройство стен и колонн подземных этажей из монолитного жб/Concreting monolithic reinforced concrete columns and walls of underground floors/Béton de colonnes de sous-sol en béton armé monolithique	100 м ³	2.55	ГЭСН 06-01-026-07	145.9	6.4	Кран башенный БК-406, Бетононасос Putzmeister/ Tower crane BK-406, Concrete pump Putzmeister/ Grue BK-406, Pompe à béton Putzmeister	2	Машинист (Driver/Conducteur d'engin) 5р.-1, Бетонщик (Concrete/Bétonneur) 4р.-1, 2р.-1, Арматурщик (Steelman/Soudeur et assembleur métallique) 5р.-2, 2р.-2, Плотник (Carpenter/Charpentier) 4р.-1, 2р.-1	2	18.5				
8	Устройство перекрытий, лестничных маршей и лестничных площадок подземных этажей из монолитного жб/Concreting monolithic reinforced concrete floors, staircases and landings of underground floors/Béton des étages, des escaliers et des paliers des étages souterrains en béton armé monolithique	100 м ³	10.65	ГЭСН 06-01-041-03	881.2	31.9	Кран башенный БК-406, Бетононасос Putzmeister/ Tower crane BK-406, Concrete pump Putzmeister/ Grue BK-406, Pompe à béton Putzmeister	2	Машинист (Driver/Conducteur d'engin) 5р.-1, Бетонщик (Concrete/Bétonneur) 4р.-1, 2р.-1, Арматурщик (Steelman/Soudeur et assembleur métallique) 5р.-2, 2р.-2, Плотник (Carpenter/Charpentier) 4р.-1, 2р.-1	2	55.0				
9	Возведение стен и колонн надземной части здания из монолитного жб/Concreting monolithic reinforced concrete building superstructure block/Béton de la superstructure en béton armé monolithique	100 м ³	5.16	ГЭСН 06-01-031-10	552.6	34.7	Кран башенный БК-406, Бетононасос Putzmeister/ Tower crane BK-406, Concrete pump Putzmeister/ Grue BK-406, Pompe à béton Putzmeister	2	Машинист (Driver/Conducteur d'engin) 5р.-1, Бетонщик (Concrete/Bétonneur) 4р.-1, 2р.-1, Арматурщик (Steelman/Soudeur et assembleur métallique) 5р.-2, 2р.-2, Плотник (Carpenter/Charpentier) 4р.-1, 2р.-1	2	34.5				
10	Возведение перекрытия, лестничных маршей и лестничных площадок надземной части здания из монолитного жб/Concreting monolithic reinforced concrete floors, staircases and landings of the aboveground part of the building/Béton des étages, d'escaliers et de paliers de la partie aérienne du bâtiment en béton armé monolithique	100 м ³	7.35	ГЭСН 06-01-041-03	608.4	22.0	Кран башенный БК-406, Бетононасос Putzmeister/ Tower crane BK-406, Concrete pump Putzmeister/ Grue BK-406, Pompe à béton Putzmeister	2	Машинист (Driver/Conducteur d'engin) 5р.-1, Бетонщик (Concrete/Bétonneur) 4р.-1, 2р.-1, Арматурщик (Steelman/Soudeur et assembleur métallique) 5р.-2, 2р.-2, Плотник (Carpenter/Charpentier) 4р.-1, 2р.-1	2	38.0				
11	Монтаж купола/Mounting the dome/Monter le dôme	100 м ²	4.76	ГЭСН 09-04-010-03	187.3	11.3	Кран башенный КБ-406/ Tower crane BK-406/ Grue BK-406	-	Машинист (Driver/Conducteur d'engin) 6р.-1, Монтажник (Adjuster/Ouvrier en charge des finitions) 4р.-8, 3р.-8	1	12.0				
12	Устройство инверсионной кровли/Construction of inversion roofing/Dispositif de toiture d'inversion	100 м ²	9.64	ТЕР-2001-12-01-32-4	103.0	-	Кран башенный КБ-406/ Tower crane BK-406/ Grue BK-406	-	Кровельщик (Roofer/Couvreur) 5р.-3, 4р.-3, 3р.-3	1	11.5				
13	Санитарно-технические работы/Plumbing/ Lot plomberie	-	-	ГЭСНр-65	302.3	-	Электросварочный аппарат СТН-500, Кран башенный БК-406/ Electric welding machine STN-500, Tower crane BK-406/Appareil de soudage électrique STN-500, Grue BK-406	2	Сантехник (Plumber/Plombier)-8	1	38.0				
14	Электро-монтажные работы/Wiring/Installation électrique (câblage)	-	-	ГЭСНр-67	259.1	-	Электросварочный аппарат СТН-500, Кран башенный БК-406/ Electric welding machine STN-500, Tower crane BK-406/Appareil de soudage électrique STN-500, Grue BK-406	2	Электромонтажник (Electrician/Electricien)-7	1	37.0				
15	Устройство полов/Flooring/Pose des revêtements de sols	100 м ²	36.3	ГЭСН 11-01-011-01	175.1	5.6	-	-	Бетонщик (Concrete/Bétonneur) 4р.-2, 3р.-2	1	44.0				
16	Отделочные работы/Finishing work/OPR (Opérations Préalable à la Réception)	100 м ²	35.0	ГЭСН 15-02-015-09	500.1	22.0	Штукатурная станция ПРШС-1М/Plastering station PRSHS-1M/Poste de nettoyage PRSHS-1M	4	Штукатур (Plasterer/Plaquiste) 4р.-4, 3р.-4, 2р.-4	1	42.0				
17	Наружная отделка/Exterior finishing/Finition de la façade	100 м ²	24.2	ГЭСН 09-04-010-03	952.4	57.3	Кран башенный КБ-406/ Tower crane BK-406/ Grue BK-406	-	Машинист (Driver/Conducteur d'engin) 6р.-1, Монтажник (Adjuster/Ouvrier en charge des finitions) 4р.-8, 3р.-8	1	59.5				
18	Благоустройство и озеленение/Landscaping and gardening/Paysagisme et jardinage	-	-	ГЭСНр-68	215.9	-	Асфальтоукладчик/ Asphalt paver/Asphalteuse	1	Разнорабочий (Swamper/Jardinier)-2	1	110.0				
19	Прочие работы/Other work/Travaux complémentaires	-	-	ГЭСНр-69	431.9	-	-	-	Разнорабочий (Swamper/Homme à tout faire)-3	1	216.0				