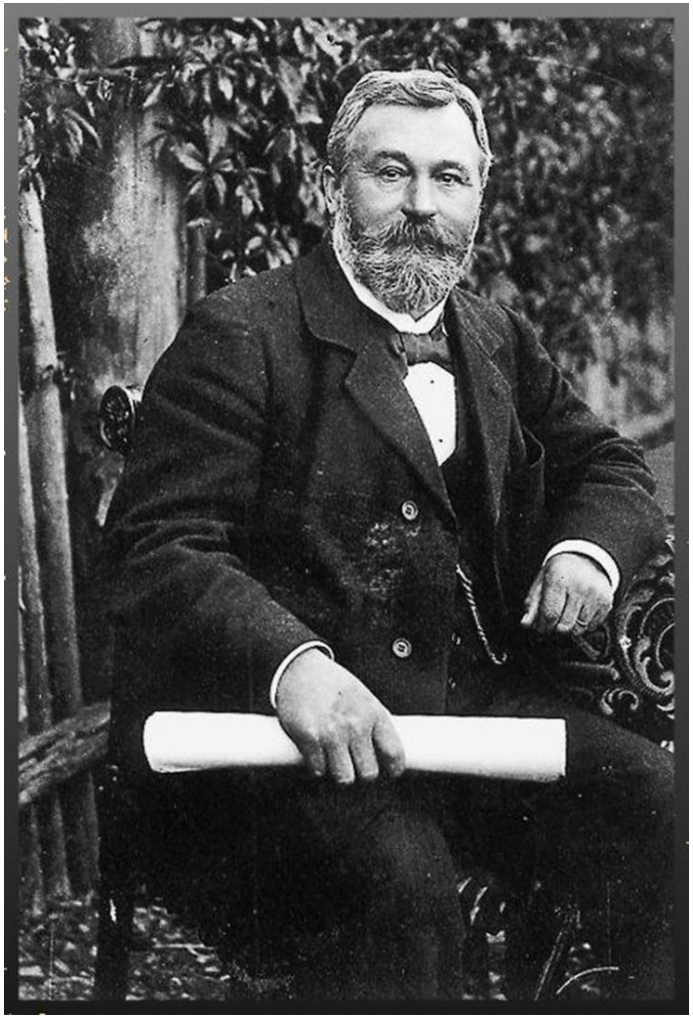
Применение КДК.

Шинкаренко С.Ю.
shinkarenko@russhouse.ru
+79062551893

bkdkrus.com

В 1906 году Otto Karl Friedrich Hetzer первым получил патент на производство деревянных гнутоклееных балок



Склад удобрений 1912 г.





www.Otto-Hetzer.de

KAISERLICHES PATENTAMT.

PATENTSCHRIFT

— № 197773 —

KLASSE **37b.** GRUPPE 3.

OTTO HETZER IN WEIMAR.

Gebogener Holz-Bauteil für vereinigte Dach-Pfosten und -Sparren.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 22. Juni 1906 ab.

Es ist bekannt, gerade Holzbalken der Länge nach in parabolischer Krümmung zu durchschneiden und die auf diese Weise getrennten Teile nach Einfügung eines Langholzbrettes durch ein Bindemittel unter Druck wiederum miteinander zu vereinigen.

Den Gegenstand der Erfindung bildet ein gebogener Holz-Bauteil für vereinigte Dach-Pfosten und -Sparren, der aus mehreren in gewünschter Form gebogenen Langholzstäben unter Zwischenfügung eines in Feuchtigkeit nicht löslichen Bindemittels zusammengepreßt ist.

In der Zeichnung ist ein Stück eines solchen Holz-Bauteils wiedergegeben.

Drei aus Langhölzern hergestellte Teile *a*, *b* und *c* sind in der nötigen Form gebogen und unter Anwendung eines in Feuchtigkeit nicht löslichen Bindemittels *d* unter Druck zusammengefügt. Nach dem Trocknen des Bindemittels behält der Bogen die ihm gegebene Form, ohne sich wieder gerade zu strecken. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die harten Jahrringe des einen Langholzes bei Ausübung des Preßdruckes in die weichen Teile des benachbarten Langholzes eindringen und unter Mitwirkung des Bindemittels ein untrennbares, festgefügtes Ganzes bilden, das selbst bei einem versuchten gewaltsamen Geraderichten ein hierzu notwendiges gegenseitiges Verschieben der Berührungsflächen nicht mehr zuläßt.

Der Bauteil kann schon aus zwei, aber auch aus mehr als drei Stäben zusammengefügt und in einer dem Verwendungszweck entsprechenden Weise gebogen werden.

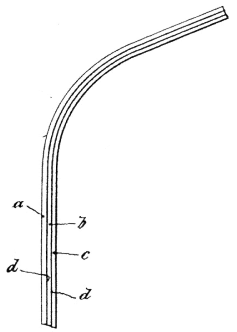
PATENT-ANSPRUCH:

Gebogener Holz-Bauteil für vereinigte Dach-Pfosten und -Sparren, dadurch gekennzeichnet daß zwei oder mehrere in gewünschter Form gebogene Langholzstäbe durch Zwischenfügung eines in Feuchtigkeit nicht löslichen Bindemittels unter Druck zusammengefügt sind.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

(2. Auflage, ausgegeben am 11. August 1908.)

BERLIN. GEDRUCKT IN DER REICHSDRUCKEREI.



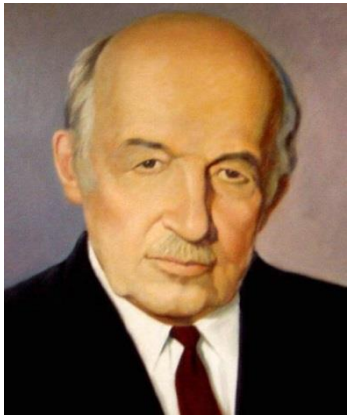
Zu der Patentschrift

№ 197773.

PHOTOGR. DRUCK DER REICHSDRUCKEREI.

Quelle: Rug, W.: 100 Jahre Hetzer-Patent
in: Bautechnik 83 (2006), H. 8, S. 533 - 540

В 1929 году Г.Г. Карлсен, которого справедливо называют основателем науки в области деревянных конструкций, при Институте Сооружений (ЦНИПС, ЦНИИСК) создал специальную лабораторию. На протяжении более 60-ти лет становление и развитие деревянных конструкций неразрывно связано с именем Генриха Георгиевича Карлсена.



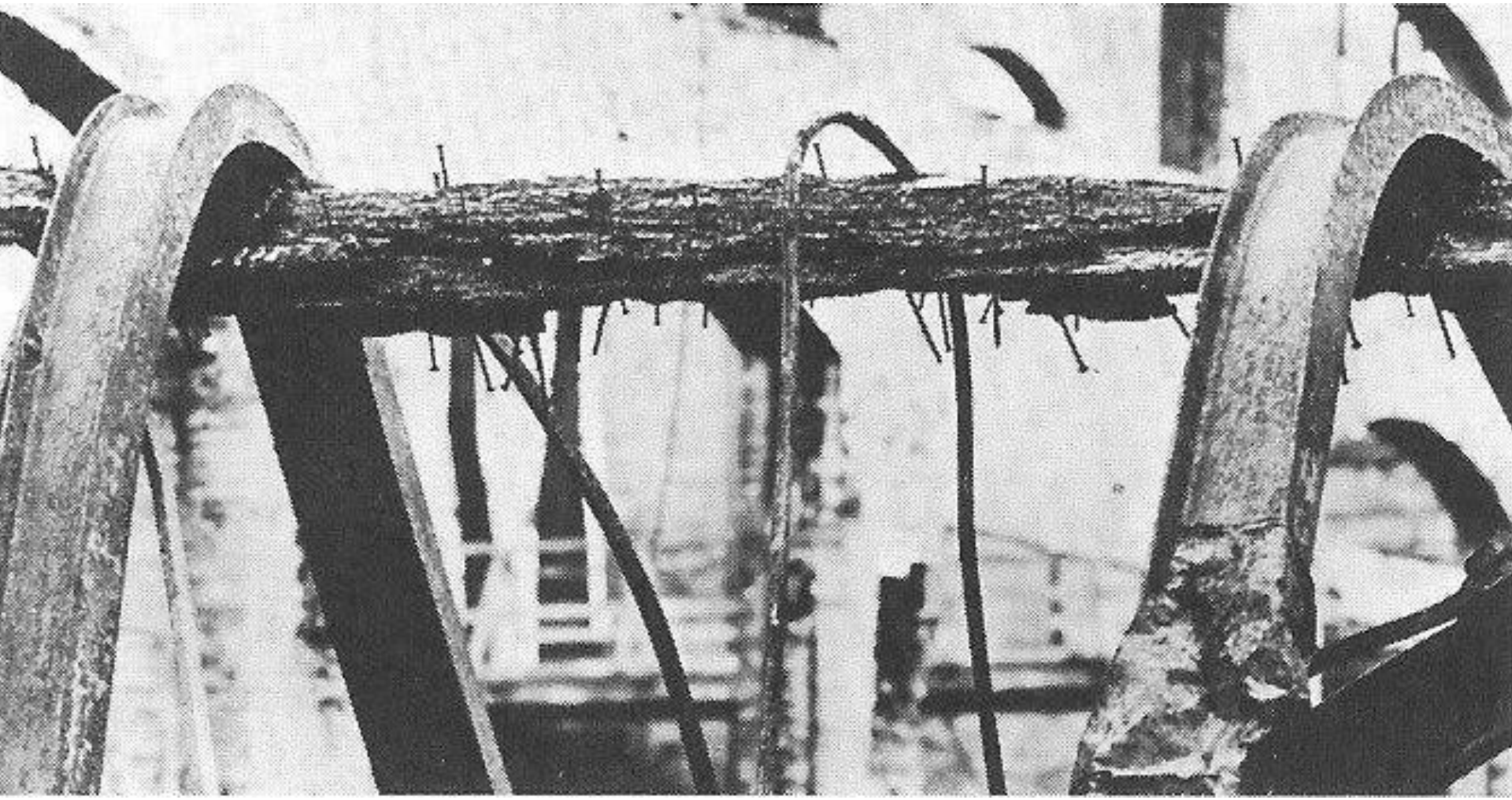
ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко

В 1930 г. в ЛИКСе (ныне СПбГАСУ) создается одна из первых в стране кафедр деревянных конструкций. Возглавил ее проф. Владимир Федорович Иванов. Надо отметить, что сам университет основан 27 апреля (9 мая по н. ст.) 1832 г. указом императора Николая I .

СПбГАСУ 1832

Преимущества КДК

1. Возобновляемый материал
2. Уменьшение выбросов CO2. При производстве стали выделяется около 3% парниковых газов, а при производстве бетона – более 5%. 8% выбрасываемых парниковых газов получаются из этих двух материалов.
3. Пожарная безопасность.
4. Меньше вес конструкций.
5. Легкие конструкции с высокой прочностью.
6. Меньше нагрузка на фундамент, в отличии от традиционных материалов.
7. Сейсмостойкость.
8. Удобство транспортировки
9. Удобство и чистота во время монтажа.
10. Стойкость к агрессивным средам
11. Простота утилизации




Рекорды
Гливицкая радиовышка

Радиовышка Гливице, 1934. Высота 118 м (включая шпиль длиной 8 м в верхней части). Деревянный каркас из пропитанной лиственницы, соединенный латунными соединителями. 31 августа 1939 года германские эсэсовцы организовали «польскую» атаку на радиостанцию Глейвиц , которая впоследствии использовалась в качестве оправдания для вторжения в Польшу .

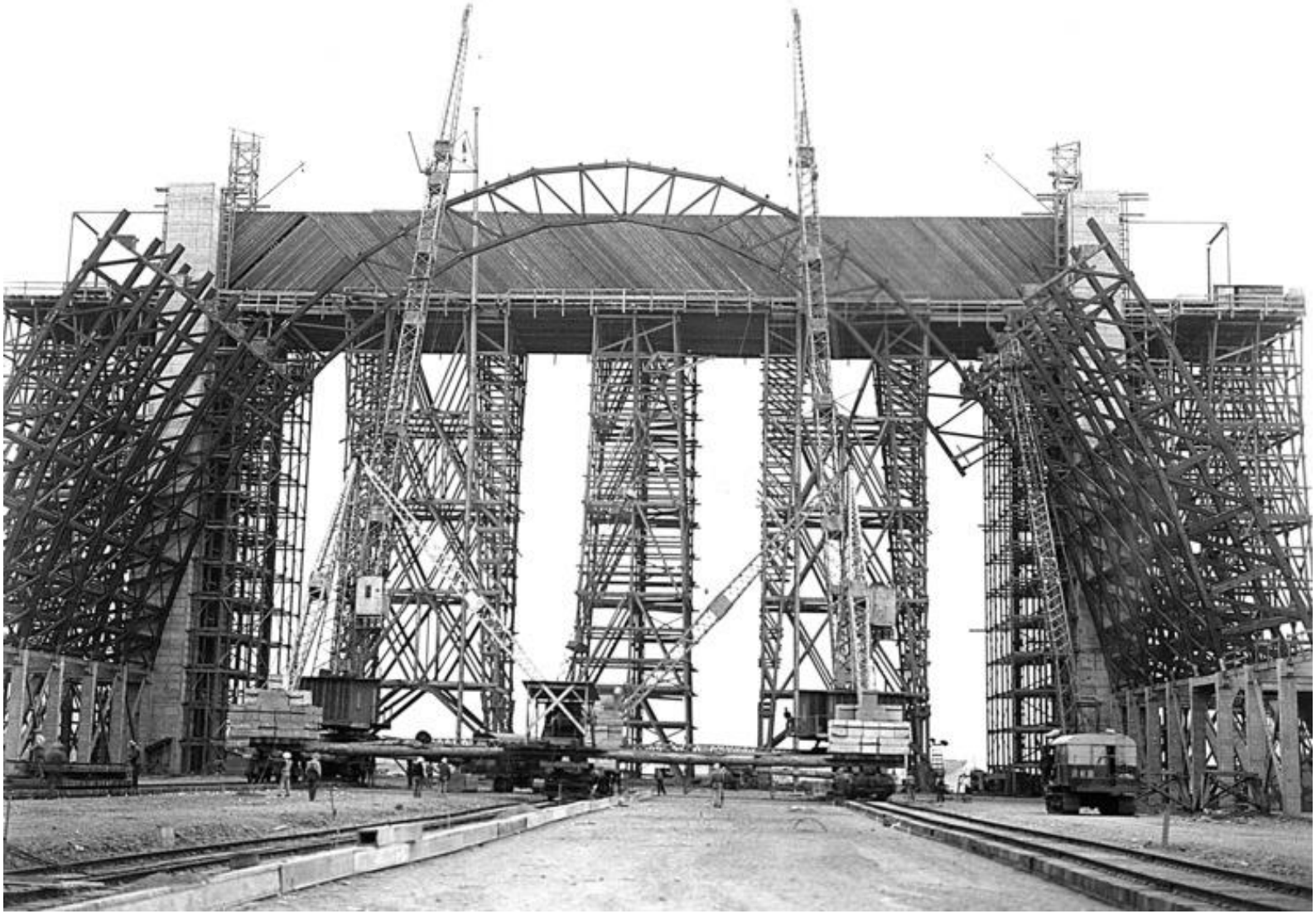


Церковь Святой Троицы деревня в Нортумберленде , Англия (Holy Trinity, Cambo) (1842)

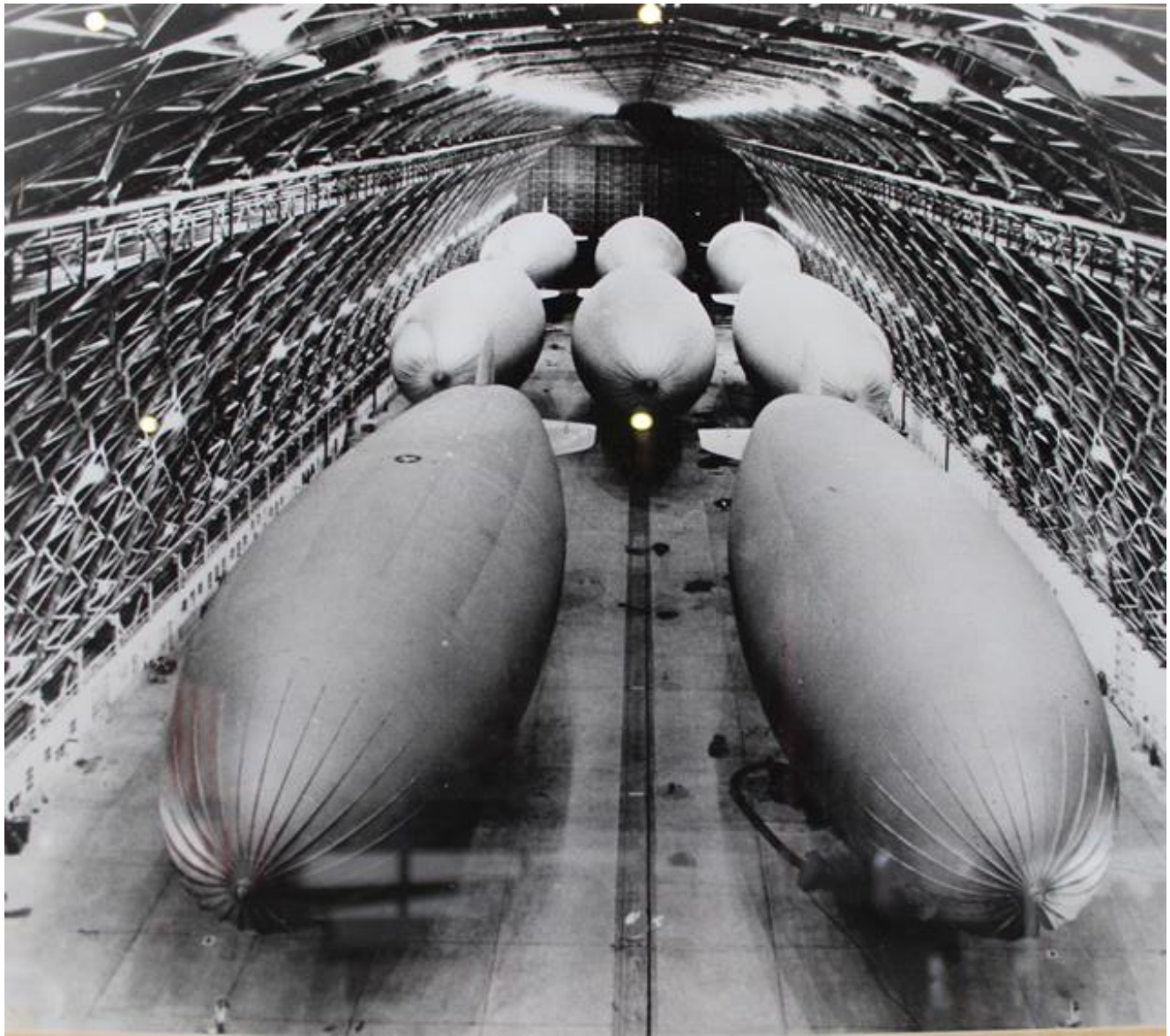




Музей авиации Тилламук - это музей авиации к югу от г. Тилламука , штат Орегон, США. Музей расположен в здании, которое принадлежало военно-морскому флоту США. Это здание использовалось как ангар для дирижаблей, и имело название «Ангар В». Это самое большое деревянное строение в мире.



Построено в 1942 году во время Второй мировой войны, для военно-морского аэродрома Тилламук , здание имеет длину 327 м и ширину 90 м, перекрытие площадью 2,8 га. Высота составляет 59 м. Двери весят 27 т каждая и имеют высоту 37 м. Было построено 2 таких ангара. Ангар "А" сгорел в августе 1992 года.





Аквапарки, бассейны



AQUA PARK BY FEDERICO PELLA, Италия
длина 133 м ширина 53 м

Сельскохозяйственные постройки



Склады



Бриндизи, Италия

Каждый диаметром 143 метра. Сделаны в качестве хранилища угля для ENEL в Бриндизи. На купол было использовано 1548 м3 клееных балок и 192 000 кг стали. Площадь купола 22 000 м2



Американские горки



Leap-The-Dips, 1902 спроектирован E. Joy Morris размер 26м×70 м. 31 мая 1999 года открылся после реставрации. Более 70 % древесины осталось нетронутыми.



Плетеный человек (Wicker Man) Дата открытия 20 марта 2018 г. Стоимость £ 16 000 000





Balder - Гетеборг, Швеция . Открыт в 2003 году



Высотные здания

При строительстве 20-этажного здания из цемента и бетона в процессе производства выделится 1 200 тонн углекислого газа. Если построить то же здание из дерева, мы сможем запереть около 3 100 тонн, — разница в 4300 тонн. Это эквивалентно почти 900 машинам, утилизированным за год.



Высотное здание	Высота (м)	Этажность	город	Даты	Статус
W350 Project	350	70	Токио	2041	Планируется
Oakwood Tower	304,8	80	Лондон, Barbican		Этап исследований
River Beech Tower	228	80	Чикаго		Предложено
The Dutch Mountains I	150		Эйндховен	2022 - 2023	Планируется
Timber Towers		40, 60	Филадельфия		Запланировано: Этап исследования
Sidewalks Lab		50	Торонто		Запланировано
Trätoppen	132,9	40	Стокгольм		Предложено
Canada's Earth Tower	120	40	Ванкувер, Британская Колумбия		Предложено
Gliwice Radio Tower	118		Гливице, Польша	1935	Завершено
The Dutch Mountains II	110		Эйдховен	2022 - 2023	Планируется
Sanctuary of Truth	105		Паттайая	1981-	Завершено, оформление продолжается
Pyramidenkogel	100		Австрия	2013	Завершено
The Spar	91,44	48	Портленд		Предложено: Этап исследования
Mjøsa Tower	85,4	18	Brumunddal Hedmark, Norway	Март 2019	Завершено

Высотное здание	Высота (м)	Этажность	город	Даты	Статус
HoHo Wien	84	24	Вена	2019	Завершено
Baobab		35	Париж		Предложено
CF Møller Wooden		34 x 4	Стокгольм		Предложено
Abebe Court Tower		26	Лагос, Нигерия		Предложено
Urban Lung		25	Кардифф		Предложено
Kulturhus i Skellefteå	76	20	Скеллефтео, Швеция	2021	Выбран разработчик
Săpânţa-Peri Church	75	2	Săpânţa, Румыния	2013	Завершено
U of T Academic Tower	74,5	14	Торонто	2019	Начало строительства
HAUT	73	21	Амстердам	2020	Этап продаж квартир
Ascent	72,5	21	Висконсин, США	2019	Предложено
Michael Green		20	Ванкувер		Предложено
Tham & Videgård		20	Фрихамнен		Предложено
Terrace House	71	19	Ванкувер		В разработке
Tree Tower	62	18	Торонто		Предложено

Высотное здание	Высота (м)	Этажность	город	Даты	Статус
Вознесенский собор	56		Алматы	1907	Завершено
Tour Hypérion	57	17	Бордо	Планируется 2020	Предложено
Brock Commons	53	18	Ванкувер	Май 2017	Завершено
APA Building	53	12	Мельбурн	1889-1980	Разрушено
Treet	52,8	14	Берген	Декабрь 2015	Завершено
5 King Tower	52		Brisbane, Австралия		Предложено
Vertical Village	50	17	Ile de France, Франция		Этап строительства
Wood'Up	50	18	Париж 13	2021	Запланировано
Light House		14	Йоэнсу, Финляндия	Расчетное 2019	В процессе строительства
The Arbour	52,5	12	Торонто	Предполагаемый 2024	Запланировано
St. George's Cathedral	43,5		Georgetown	1892	Завершено
Forte Living	32,2	10	г. Мельбурн, Австралия	2012	Завершено
Framework	24+	12	Портленд		Утверждено
Horizons bois		12	Rennes		Предложено
Sensation	38	8, 11	Страсбург	2019	В разработке

Высотное здание	Высота (м)	Этажность	город	Даты	Статус
Riverfront Square		6,8,11	Newark, США		Поиск арендаторов
SKAIO	34	10	Хейльбронна, Германия	2019	В разработке
London's Shoreditch	33		Лондон	2015	Завершено
Forté	32	10	Мельбурн	2012	Завершено
Murray Grove		9	Hackney, Англия	2009	Завершено
PuuCity (WoodCity)		8	Хельсинки		В разработке
Perspective	30	6	Бордо	2018	Завершено
WIDC	29,5	8	Prince George, Канада	2014	Завершено
Puukuokka		8	Куоккала, Финляндия	2015	Завершено
Strandparken		8	Sundbyberg	Июль 2014	Завершено
Carbon12	26	8	Портленд		Завершено
Dutch Mountain		7	Вельдховен	2021	отменен
T3		7	Миннеаполис	2016	Завершено
Curtain Place		6	Curtain Rd	2015	Завершено
FCBA		6	Champs-sur-Marne		Завершено
80 Atlantic	28	5	Торонто	2019	В разработке

Oakwood Tower, Лондон, Barbican



Деревянный каркас будет удерживать 50 000 тонн CO2, и он будет в 4 раза легче аналогичного бетонного здания. Если будет построено, то это здание будет вторым по высоте в Лондоне.

Исследованиями занимаются специалисты архитектурного факультета Кембриджского университета.

Высота 304,8 м 80 этажей



River Beech Tower, Чикаго

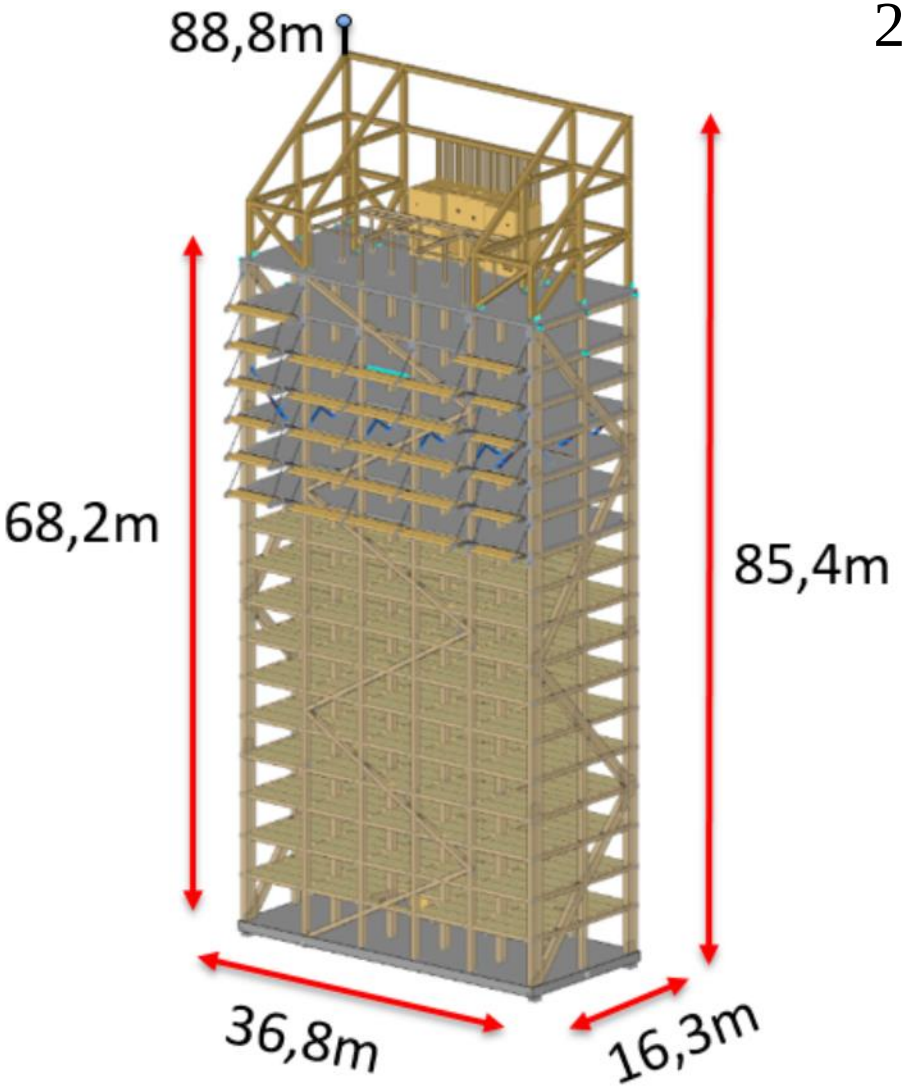


Высота 228

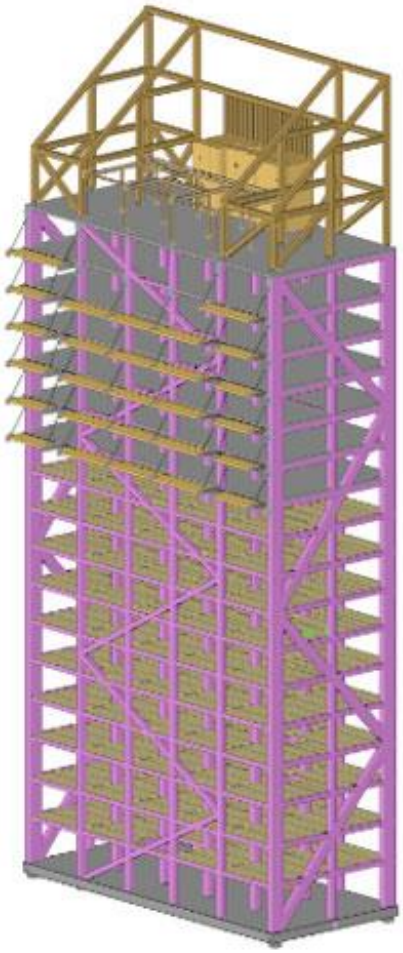


Mjøstårnet

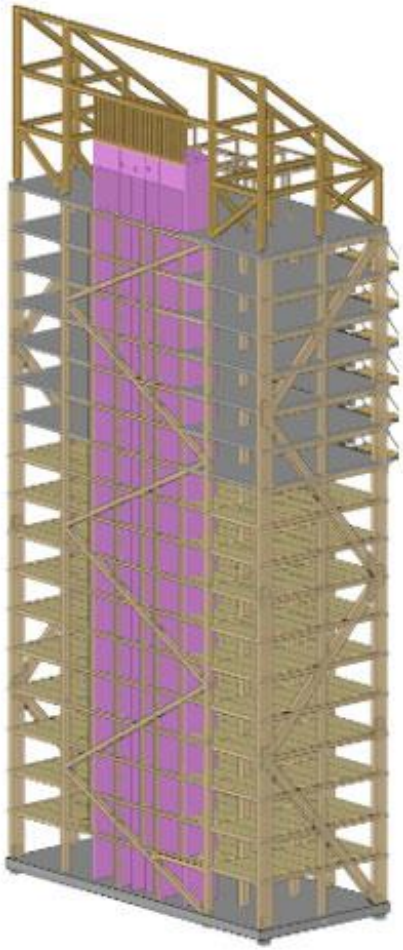




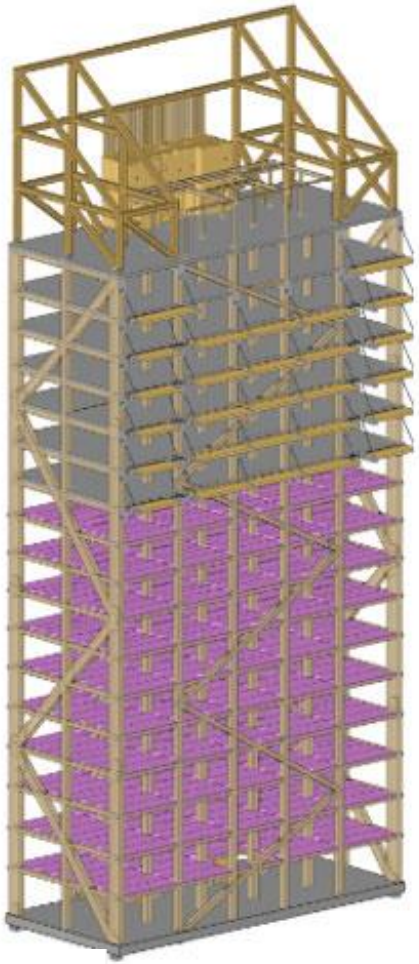
Площадь 11300 м2
2600 м3 деревянных конструкций.
Этаж 1:
Лобби и ресторан
Этаж 2
комната для переговоров /
техническая комната
3-7 этаж: офисы
8-11 этаж
Wood Hotel (72 номера)
Этаж 12-17
33 квартиры
17 этаж
конференц-зал
18 этаж
пентхаус и терраса на крыше



КДК
1400 м3

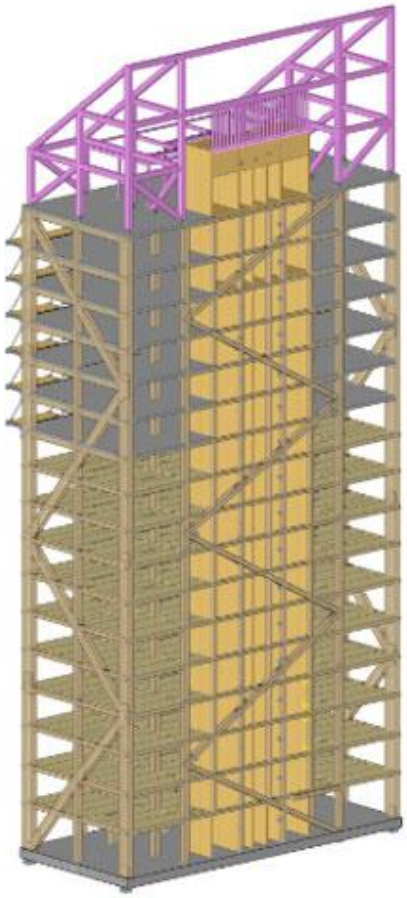


CLT
450 м3

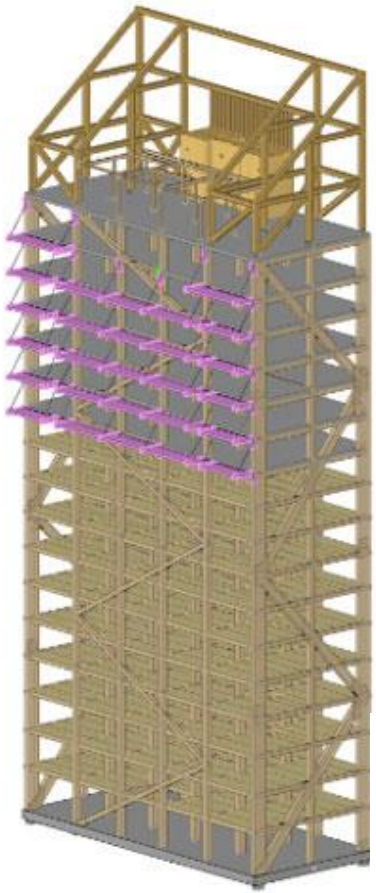


Trä8*	/	Бетон
5250 м2	/	3675 м2
650м3	/	1100м3

*система межэтажных перекрытий



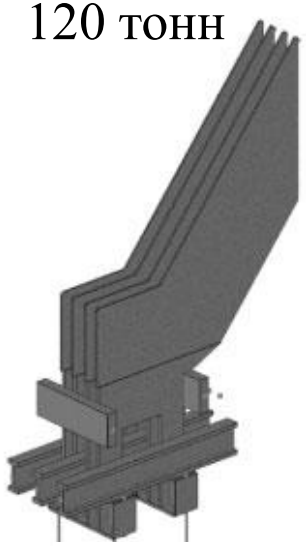
КДК Пергола
100 м3



CLT балконы
85 м3

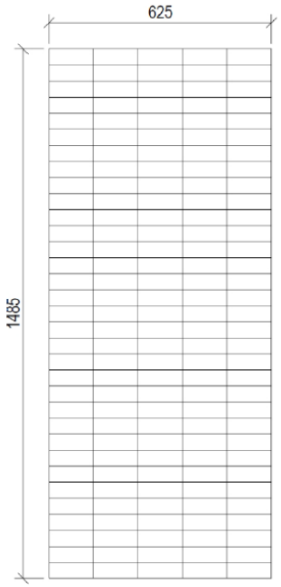
Металлические детали
120 тонн



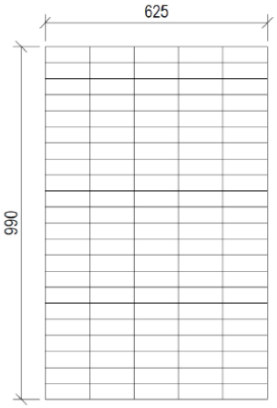




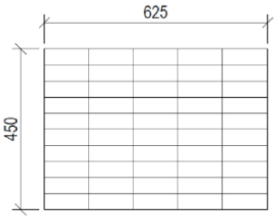
Крайние



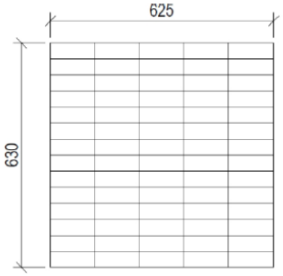
Диагональные



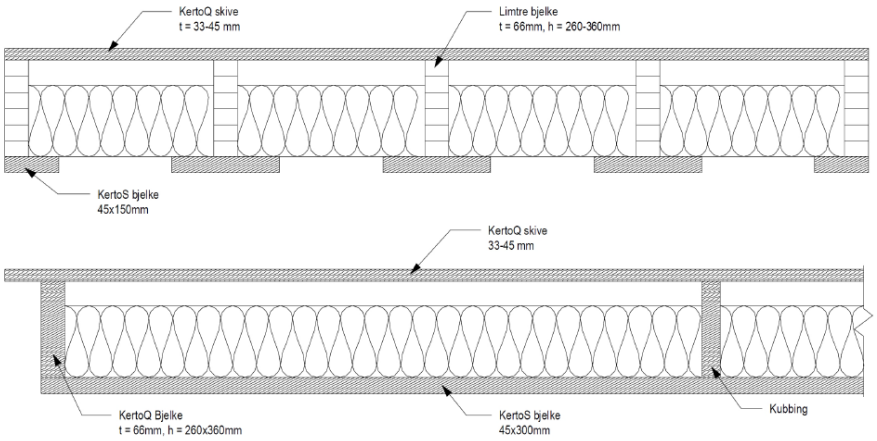
Горизонтальные

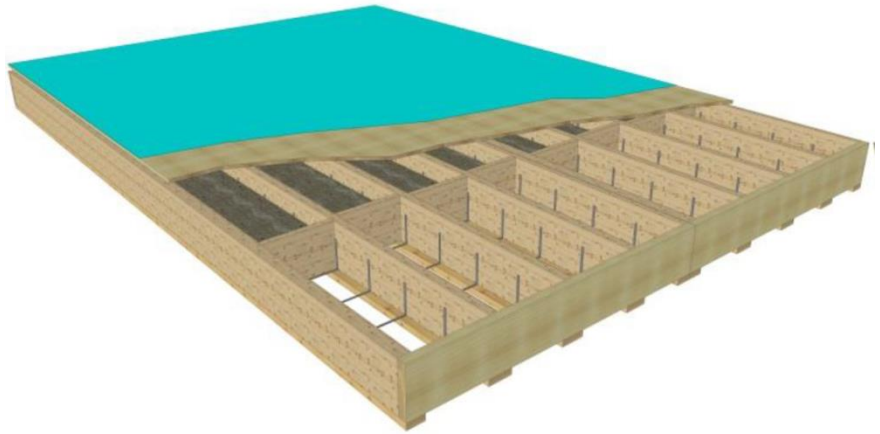


Центральные



Этажи со 2 по 11 представляют собой сборные деревянные настилы, основанные на системе Trä8

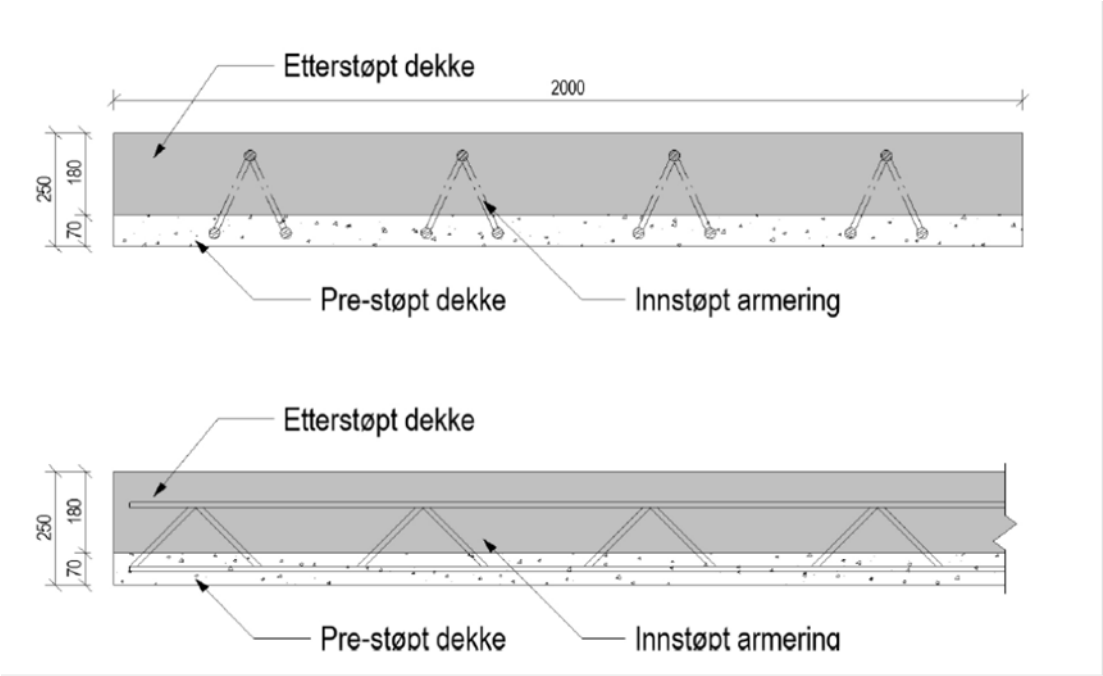






Огнестойкость R90.
Преимущества над CLT полами
Дешевле, легче и выше акустические показатели.

Этажи с 12 по 18 представляют собой композитные бетонные полы

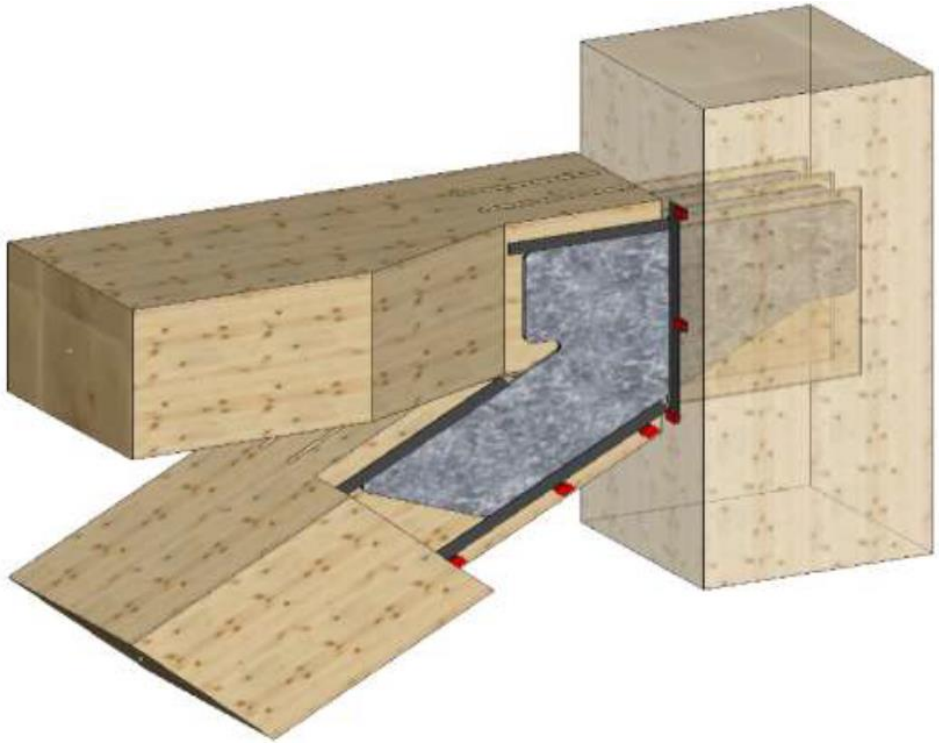


Огнестойкость

Основная несущая система R120
Вторичная несущая R90
Здание спроектировано на основе Еврокода 5 и проведенных испытаних.
Проводились испытания в 2016 году в SP Firetech Тронхейм, Норвегия.
Испытания показали, что после выключения горелок конструкции постепенно затухали.
Внешняя отделка, древесина на путях эвакуации, внутренние стены в главной лестнице и элеваторы имеют огнезащитную окраску. Для обеспечения высокой пожарной безопасности CLT стены на лестнице покрыты гипсокартонном.



Для обеспечения R120 в местах соединений балок с металлической деталью использовалась вспучивающаяся лента Intumex L.





Она имеет толщину 2,5 мм и при нагреве в 150 градусов расширяется в 20 раз

Заправки



Линии электропередач















Деревянные мосты



Мост в деревне Sneek (NL)



Мост Virserum (2005)



Швеция с 1995 по 2005 годы было введено более 500 деревянных мостов различного назначения.

В Финляндии на 1.1.2016 8864 моста из них 628 деревянных (344 из клееной древесины), кроме того в 422 (из 892 стальных мостов) использовано деревянное основание дорожного полотна.

Мост Haikula

Мост Вихантасалми (1999), Финляндия



Железнодорожные станции, остановки




Filisur


2 B
Filisur

Железнодорожная станция в Canary Wharf (Кэнэри-Уорф) Лондон, Англия. Открытие осень 2019





Стокгольм Центральный вокзал 1925



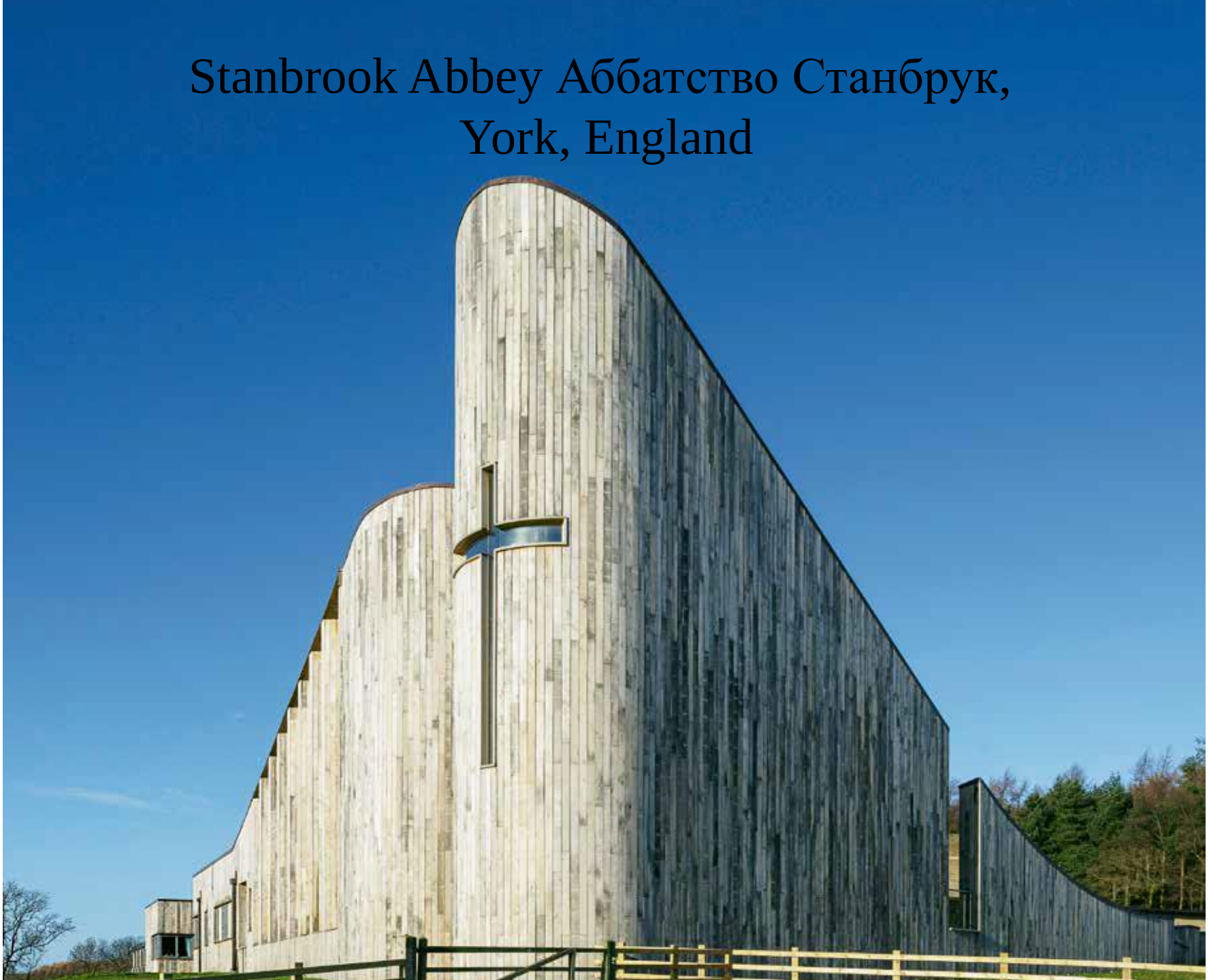
Умео, Швеция



Культовые сооружения

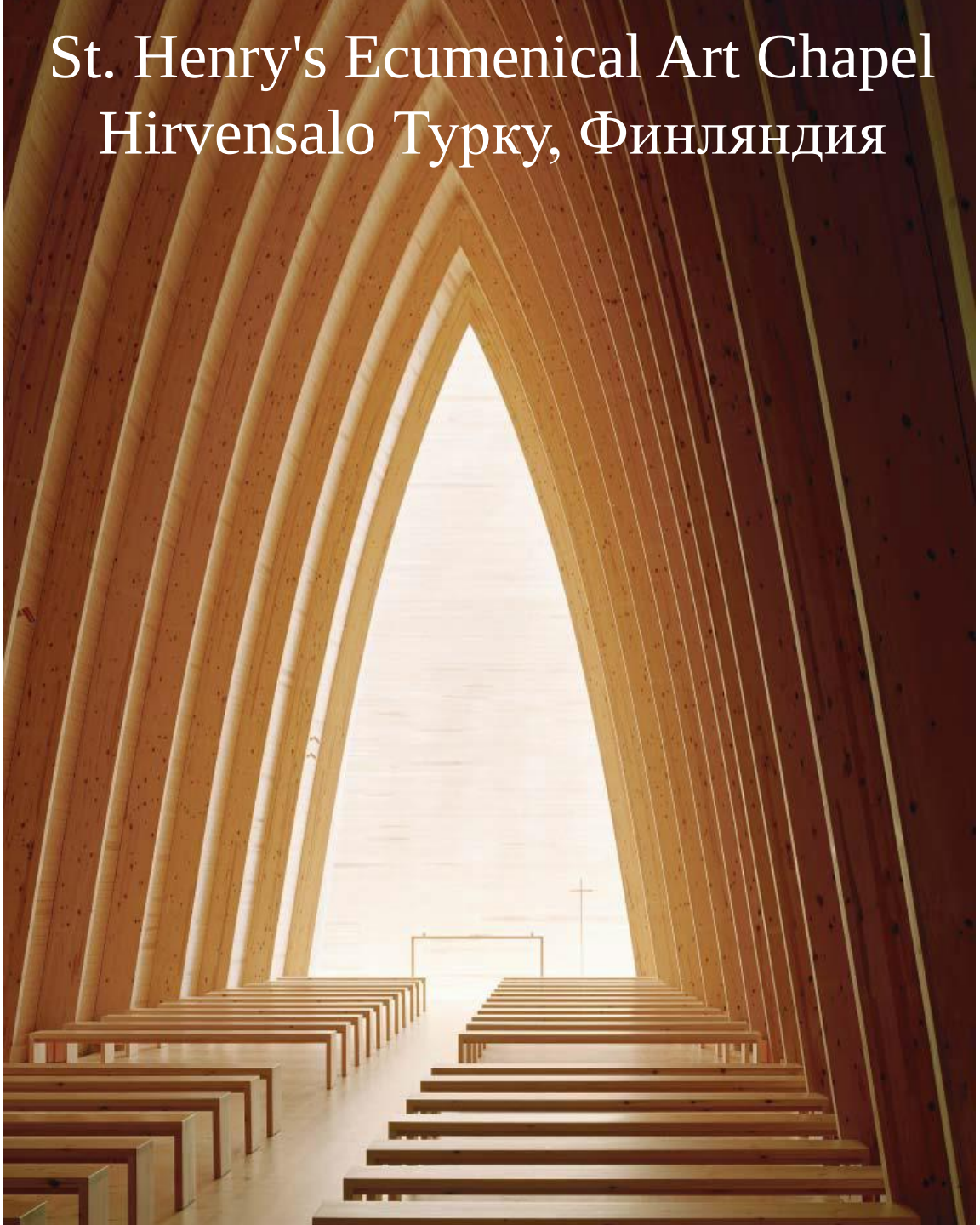


Храм Христа Света в Окленде,
штат Калифорния

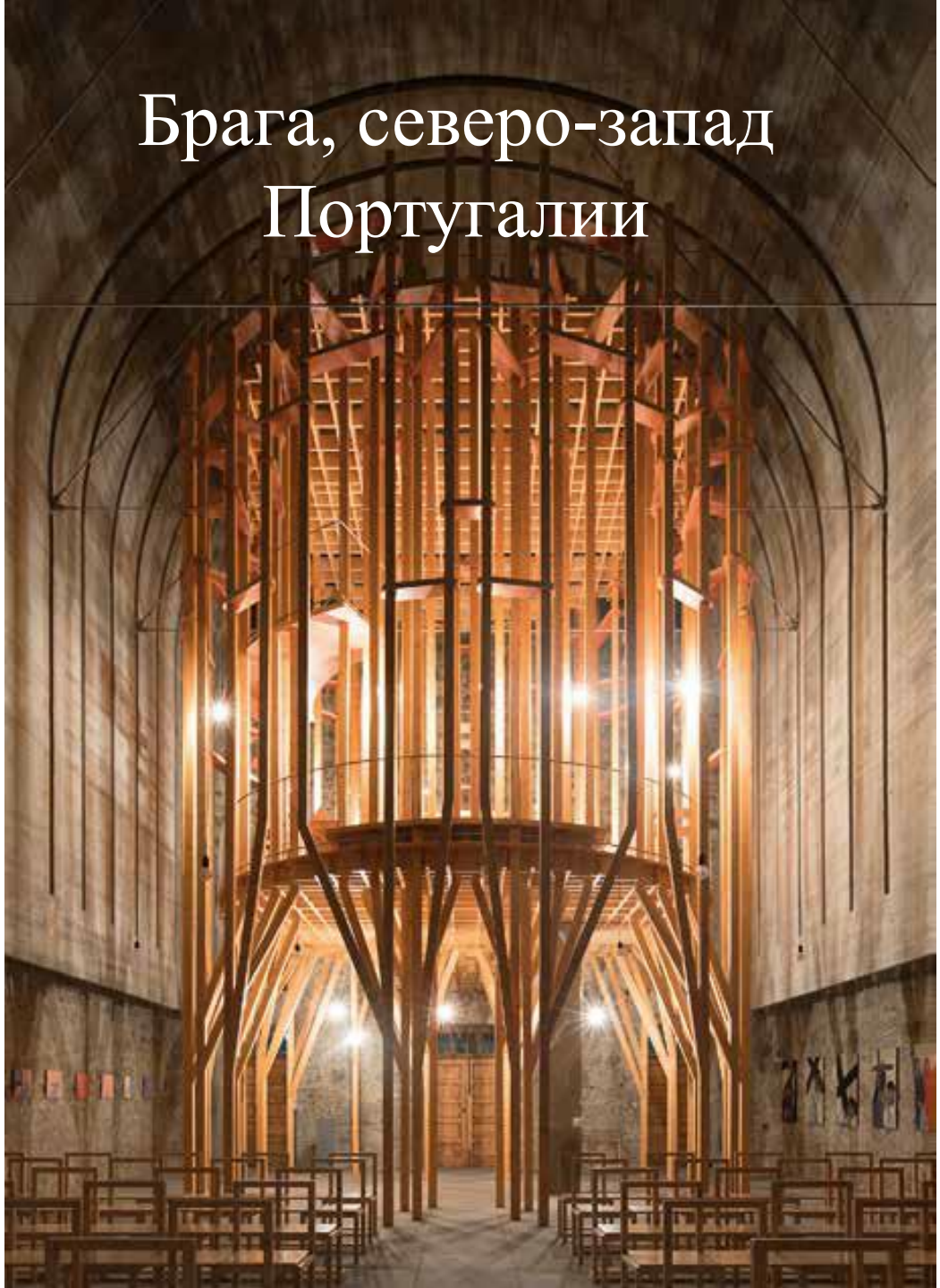

Stanbrook Abbey Аббатство Станбрук,
York, England

Стоимость 7,5 млн фунтов стерлингов




St. Henry's Ecumenical Art Chapel
Hirvensalo Турку, Финляндия




Брага, северо-запад
Португалии



Школы



Yamaga начальная школа, Япония



Начальная школа Уилкинсона, Великобритания



Сэмюэль Брайсхаус Вторичная Школа (Школьный округ 38) Ричмонд, Британская Колумбия



Начальная школа Lord Kitchener (школьный округ 39) Ванкувер, Британская Колумбия



Гимназия, Новая Зеландия

Стадионы



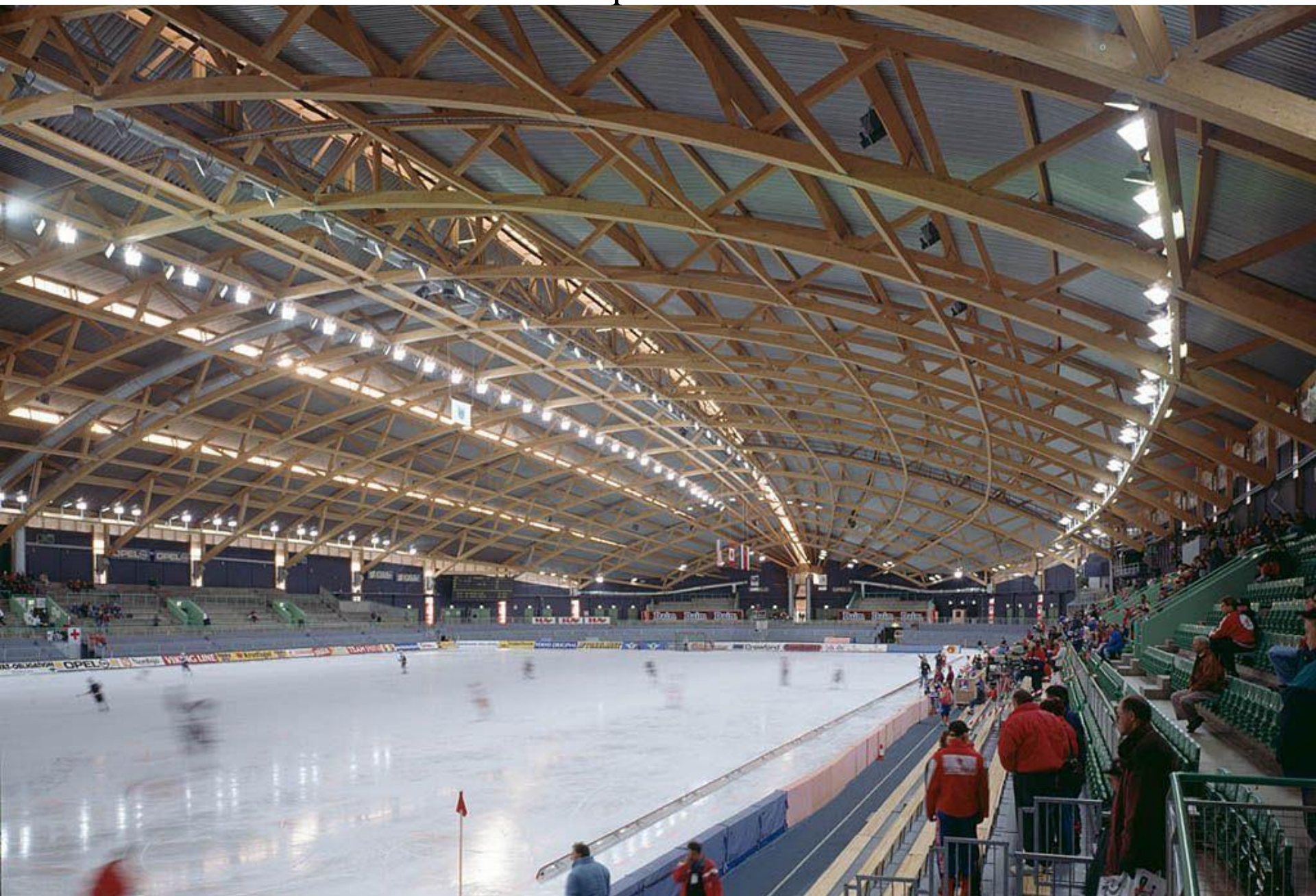
Олимпийский стадион,
Токио (отменен)

Проект стадиона Английского футбольного клуба Forest Green Rovers





Олимпийский стадион – VIKINGSKIPET, Hamar, 1992
Размер 27 000 м²




Superior Dome
Northern Michigan University USA, 1991



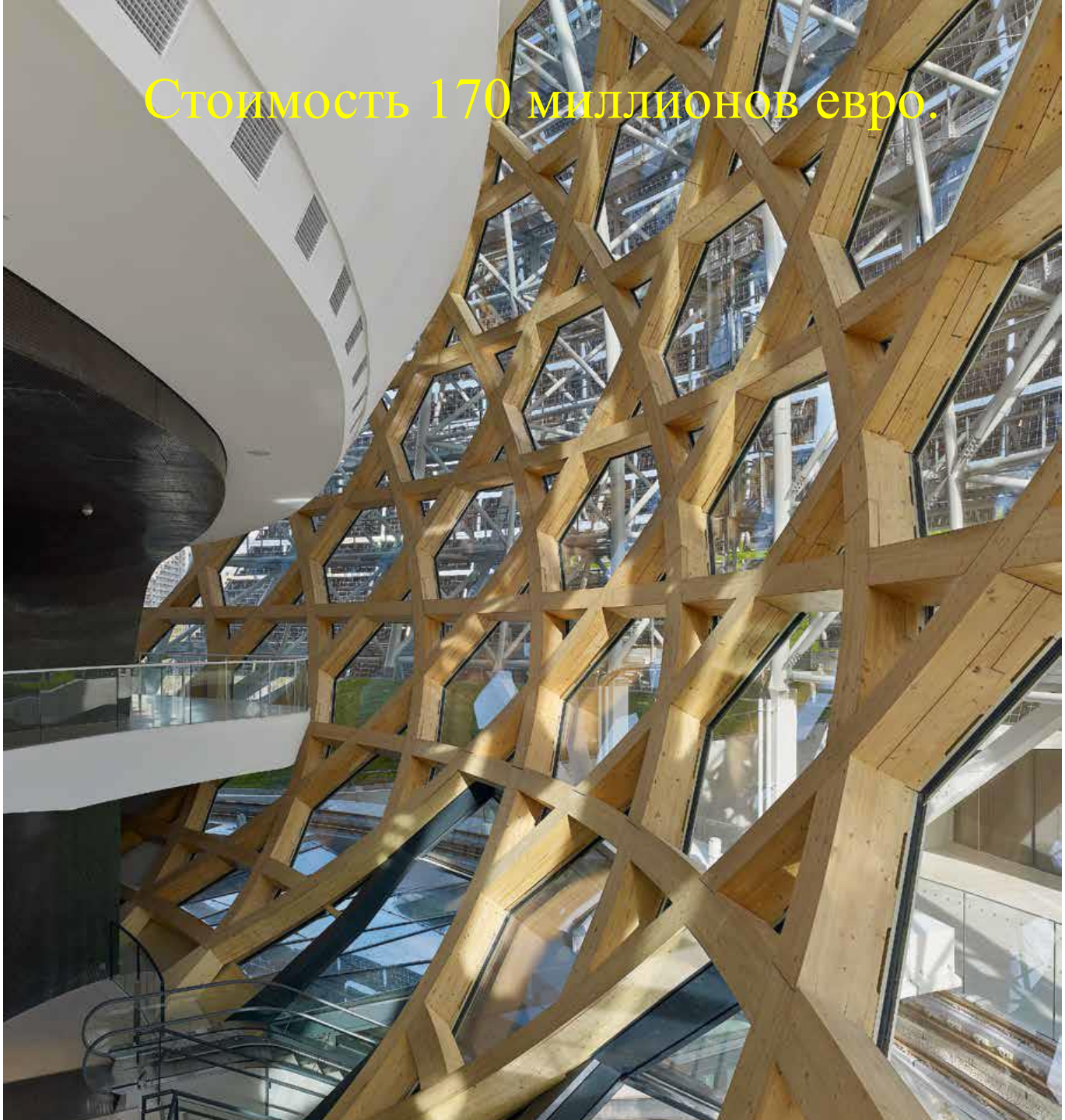
Общественные здания



La Seine Musicale

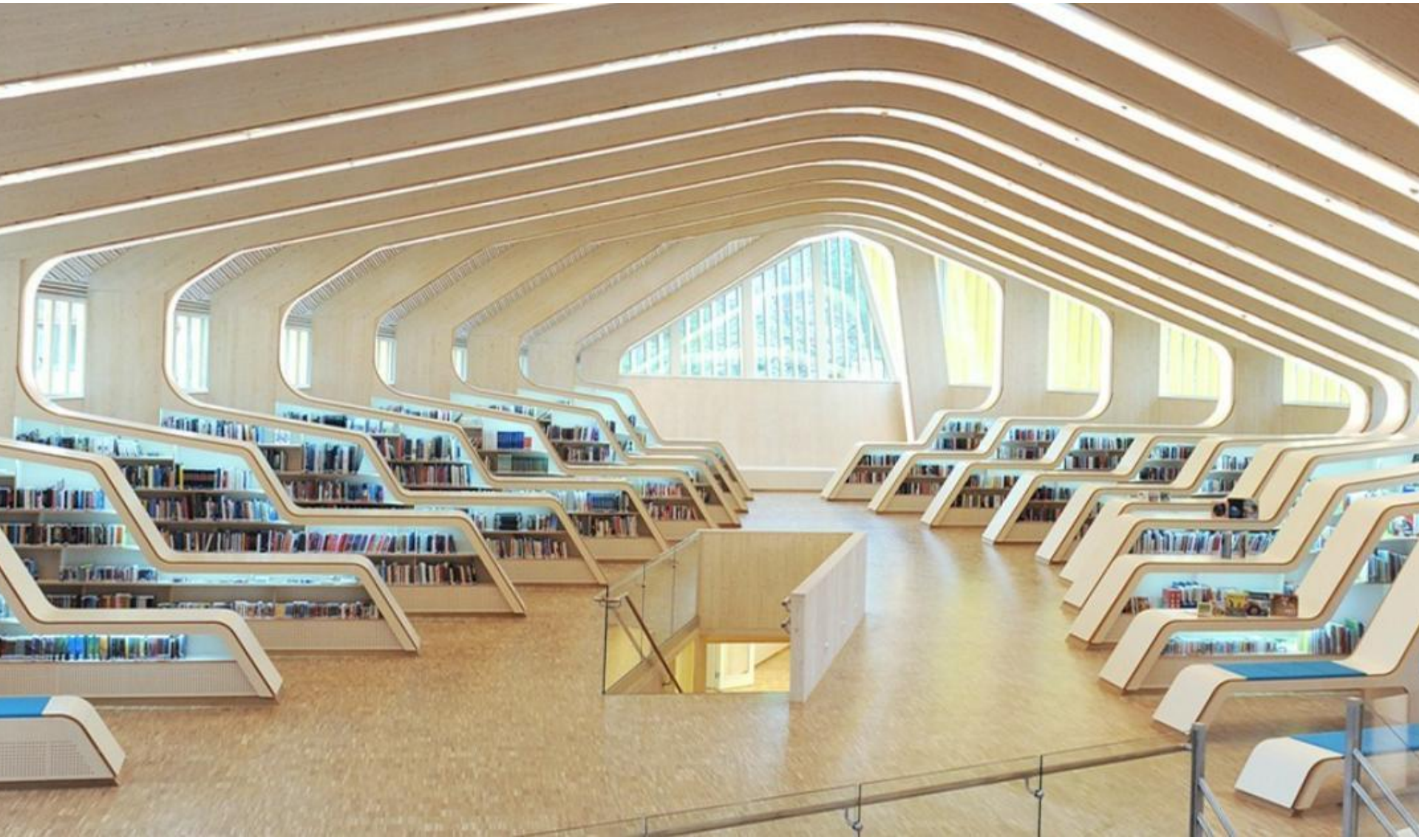
(Центр музыки и исполнительских искусств)

Париж, Франция

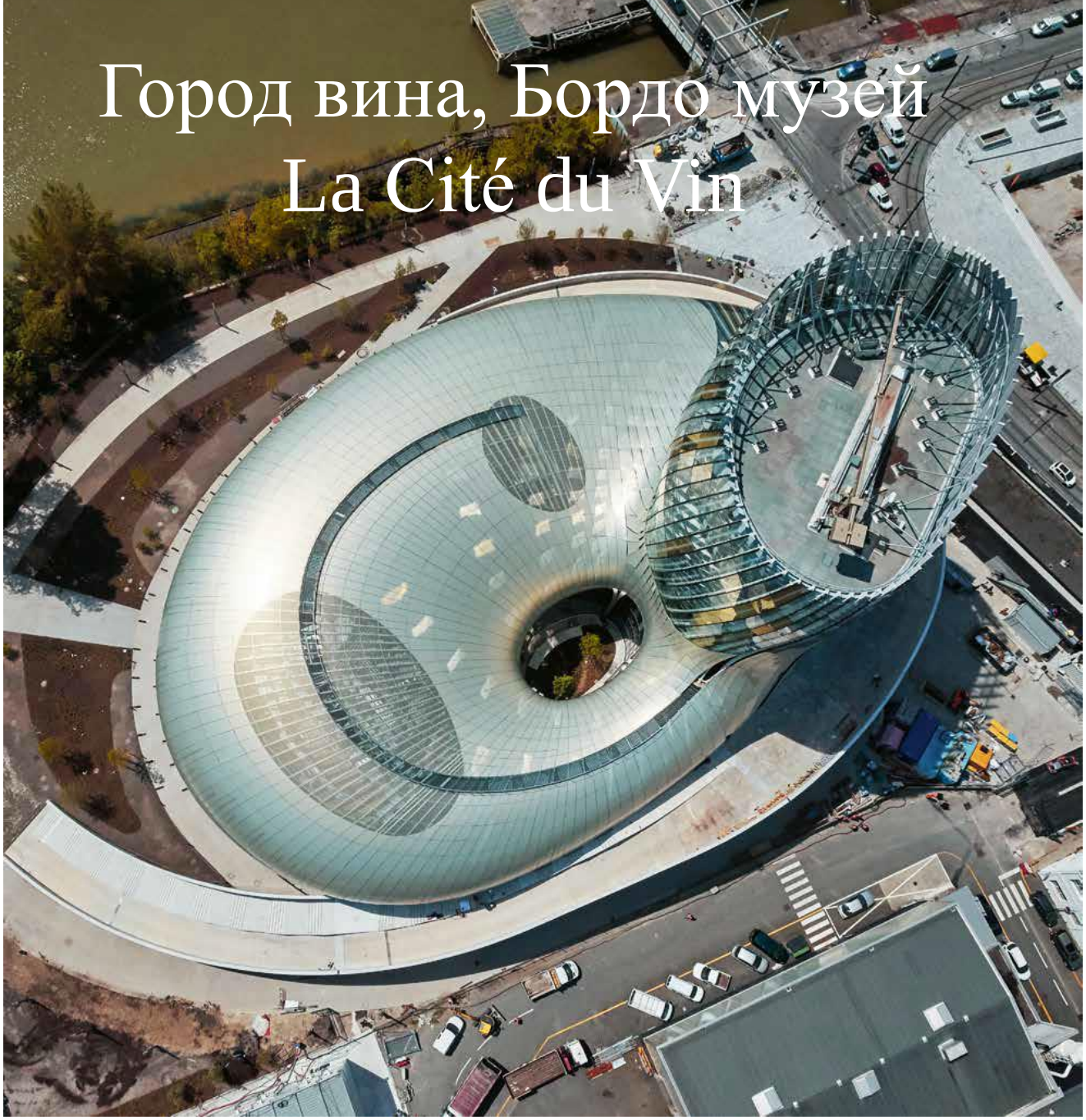

Стоимость 170 миллионов евро.



Библиотека и культурный центр Веннесла.
Расположен в Веннесла Вест-Агдере, Норвегия.



Город вина, Бордо музей
La Cité du Vin







Выставка в Милане 2015



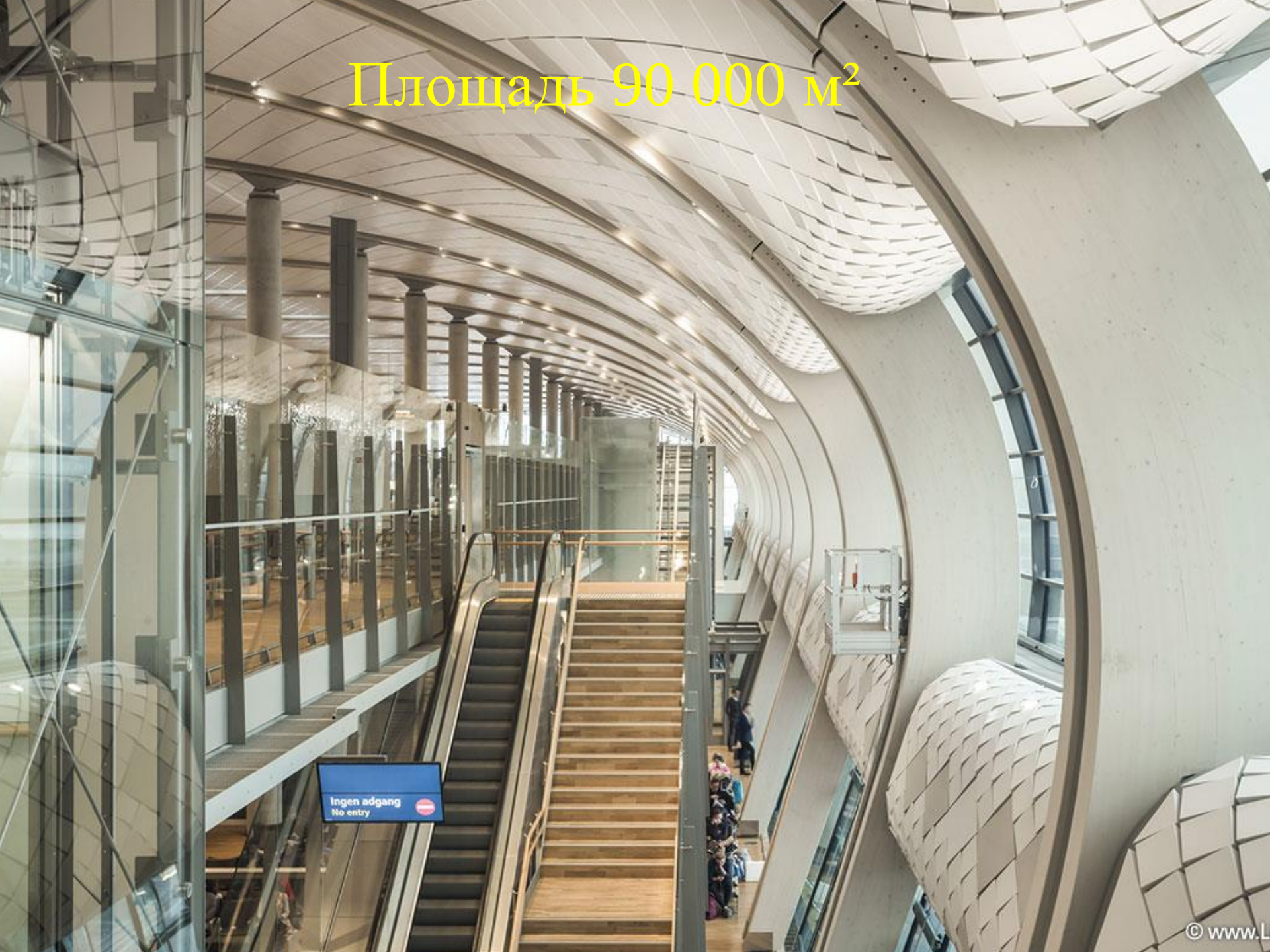
1500 м 3 клееной древесины



Аэропорты



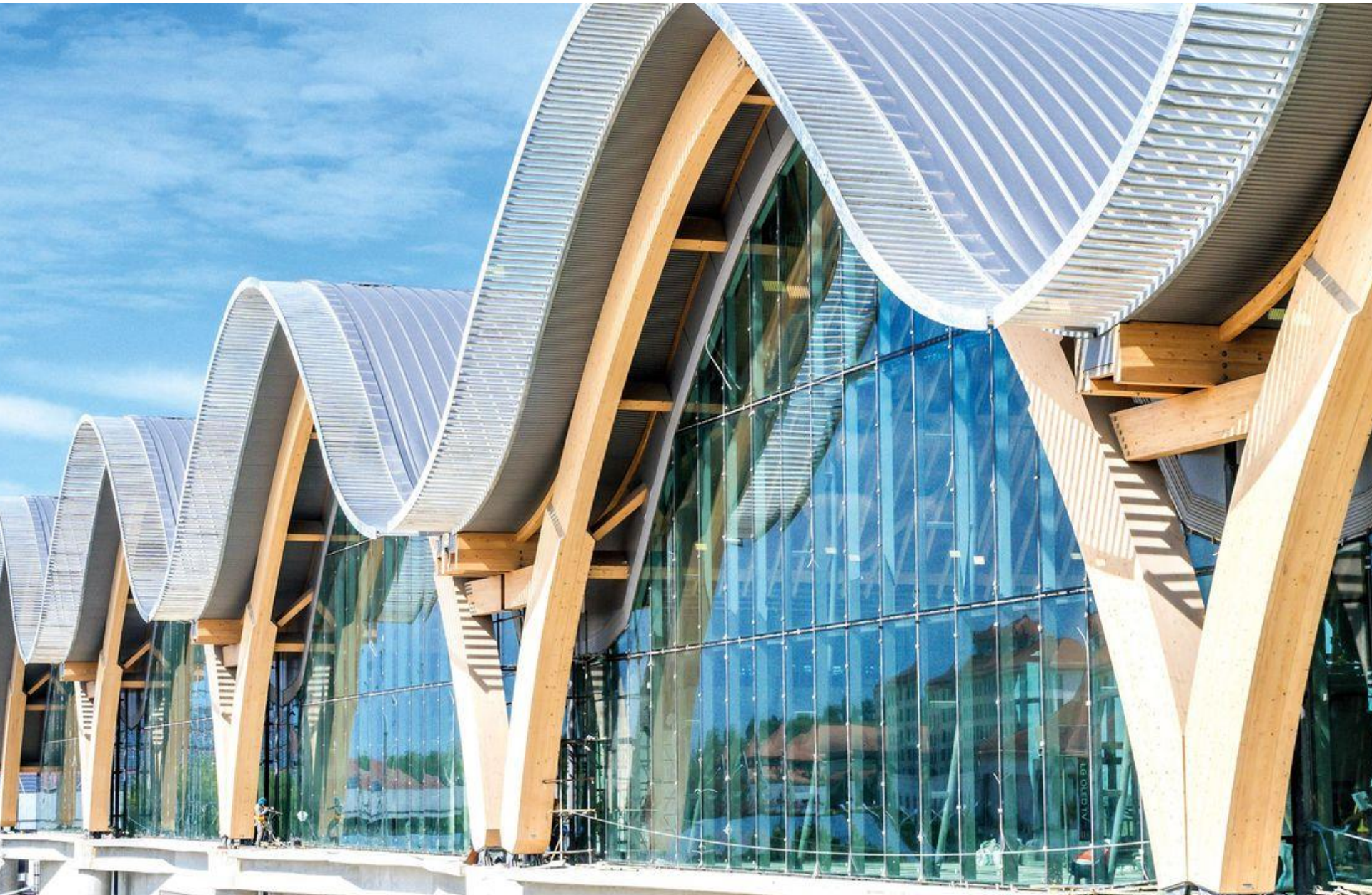
Международный аэропорт в Осло


Площадь 90 000 м²
Ingen adgang
No entry

Аэропорт в Lapu-Lapu, Mactan Cebu, Филипины 2018
Архитектор: IDA - Объединенная ассоциация дизайнеров, Гонконг
Производитель: Rubner Holzbau, Ober-Grafendorf / Austria



Арки шириной 30 метров и высотой 18 метров образуют ландшафт крыши, который по своей волнистой форме напоминает море



Терминал представляет собой трехэтажное здание площадью 65 000 м2



4500 м3 на корабле прибыло в г. Лапу-Лапуа из Австрии. Сборка производилась под управлением производителя. Для склеивания использовался ММФ клей с низким содержанием формальдегида.



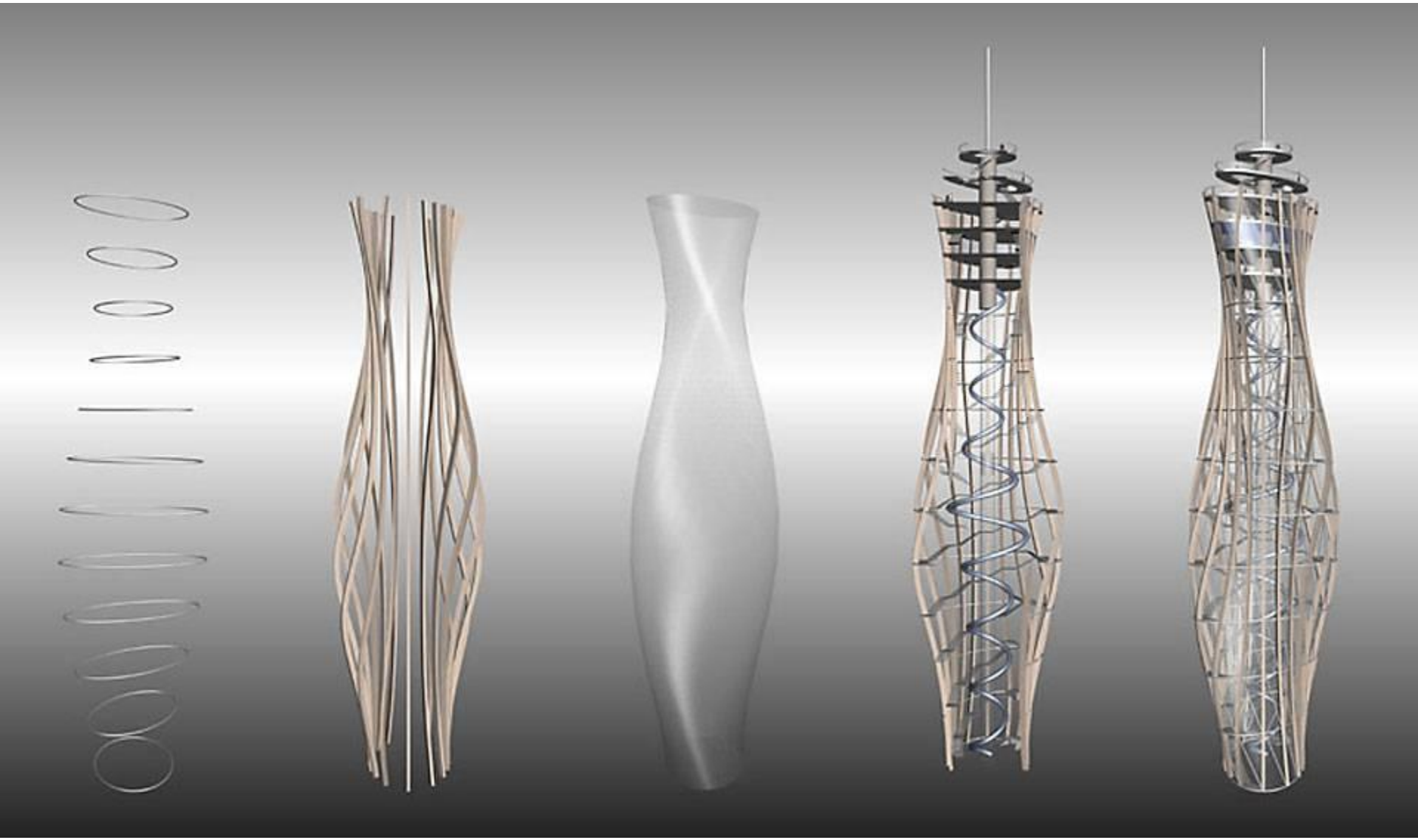
Смотровые башни



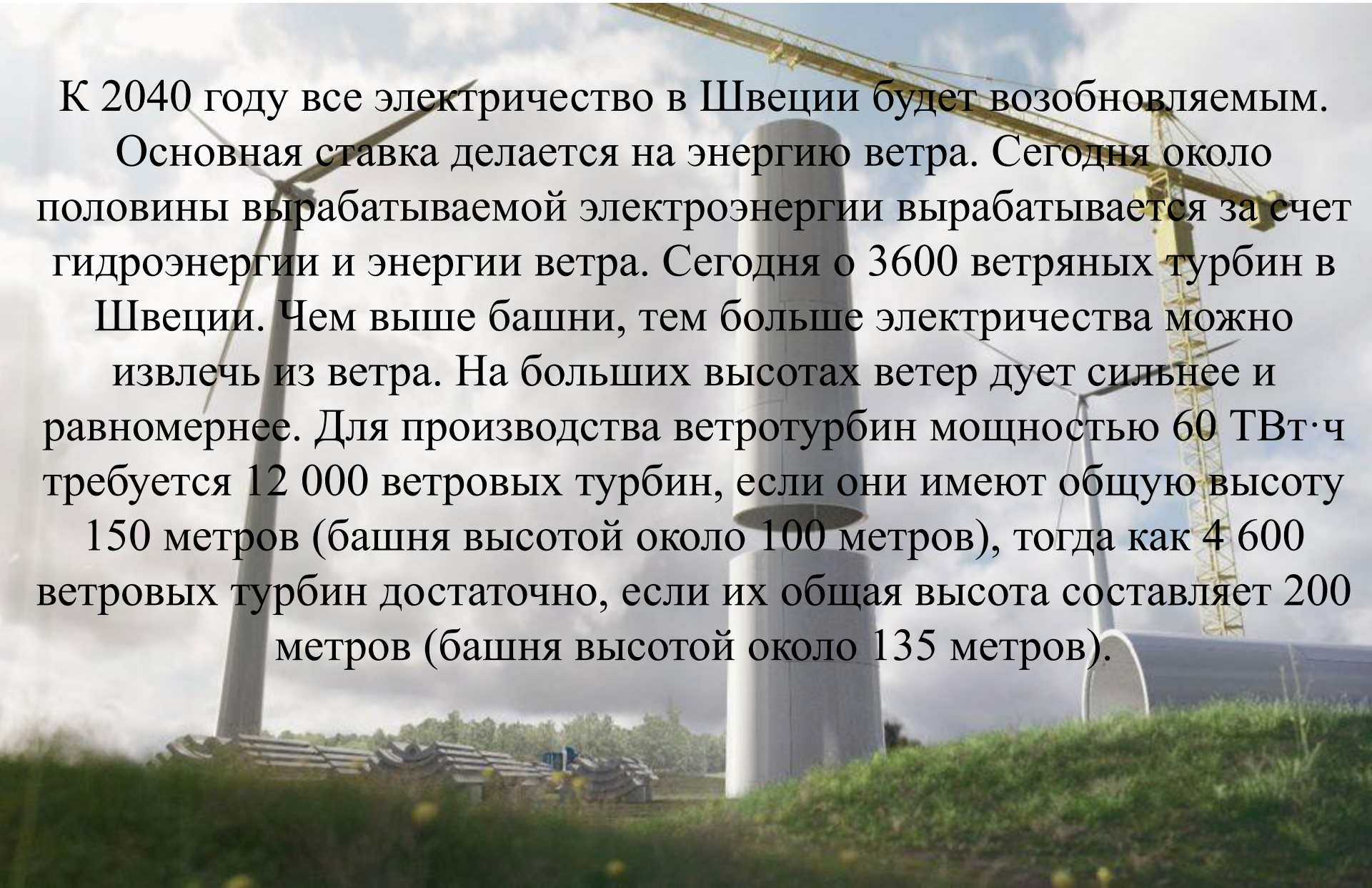
Наблюдательная башня "SCHÖNBUCH"


Смотровая башня Пирамиденкогель
Открыта в июне 2013 года

Основная конструкция, состоит из 16 балок склеенных лиственницы и 80 стальных диагональных стоек. Использовано 500 м³ КДК, 1000 м² CLT, и 300 тонн стали. Высота 100 метров (18 м шпиль). Это самая высокая деревянная смотровая башня в мире.



«Зеленая» энергия

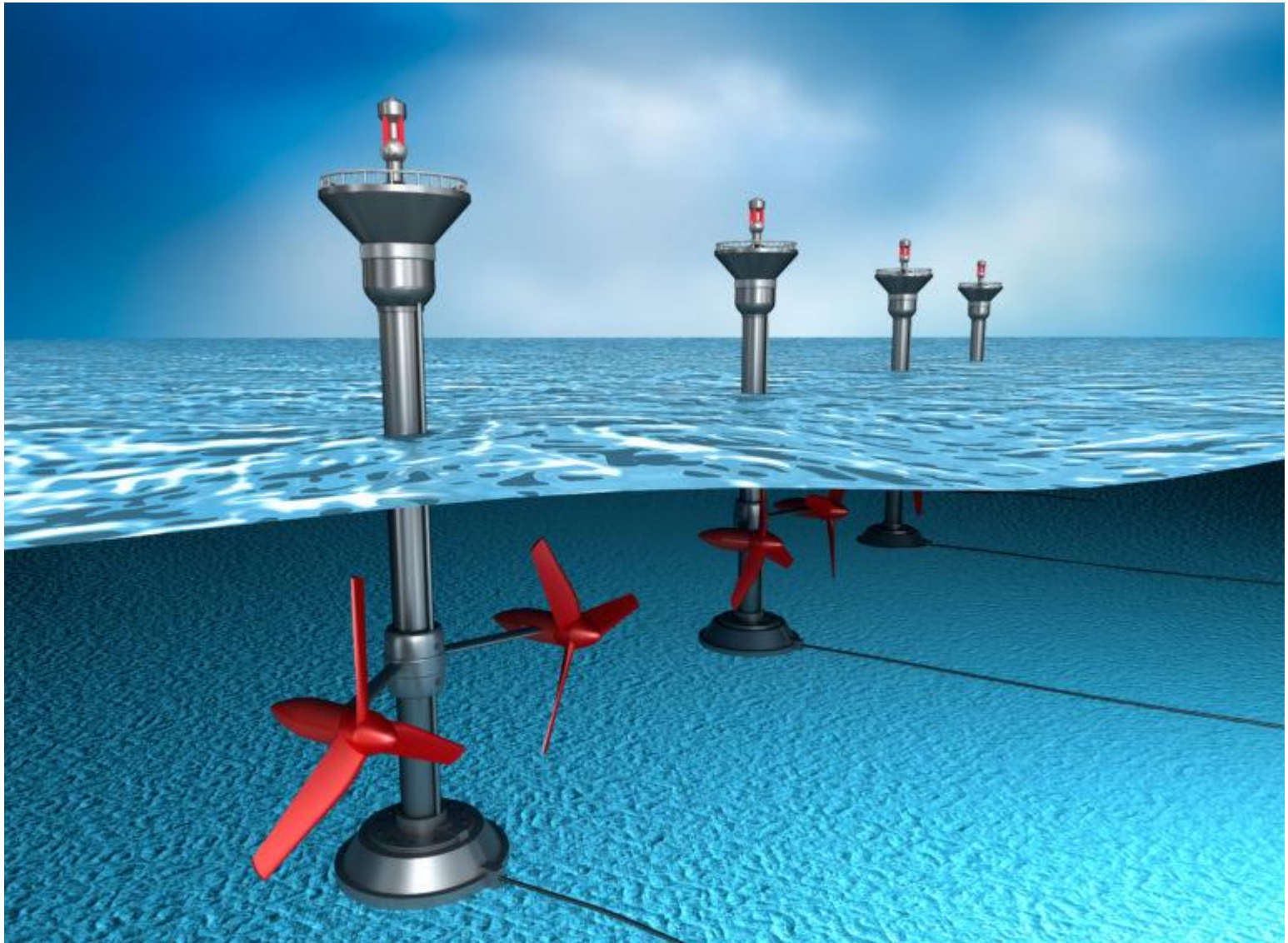


К 2040 году все электричество в Швеции будет возобновляемым. Основная ставка делается на энергию ветра. Сегодня около половины вырабатываемой электроэнергии вырабатывается за счет гидроэнергии и энергии ветра. Сегодня о 3600 ветряных турбин в Швеции. Чем выше башни, тем больше электричества можно извлечь из ветра. На больших высотах ветер дует сильнее и равномернее. Для производства ветротурбин мощностью 60 ТВт·ч требуется 12 000 ветровых турбин, если они имеют общую высоту 150 метров (башня высотой около 100 метров), тогда как 4 600 ветровых турбин достаточно, если их общая высота составляет 200 метров (башня высотой около 135 метров).

Чем выше башня, тем больше основание, что затрудняет их транспортировку. Постройка модульной башни из GLT + LVL позволяет решить данную проблему. Модули можно транспортировать лежащими друг на друге, сначала собирать в цилиндры, а затем в башню. Ожидается, что стоимость производства деревянных башен будет на 40 процентов ниже, чем у соответствующих стальных башен. Используя древесину (в сравнении со сталью или бетоном) сокращается выброс CO2 на 1,6 тонны с каждого м3.



Приливная электростанция MORILD II 2010 год Lofoten,Norway



Преимущества турбинных лопаток из клеёной древесины:

• Древесина, погруженная в соленую воду, является очень прочным материалом.

• Древесина является экологически чистым материалом (возобновляемым и связывает CO2) и следовательно, будет способствовать дальнейшему улучшению состояния окружающей среды.

• Использование дерева позволяет избежать усталости материала, которая является серьезной проблемой, когда используя композит, сталь или другие металлы.

• Строганная сосна дает гладкую поверхность и имеет небольшое трение.

• Насыщенный вес древесины примерно равен весу воды.

• В конце срока службы, или если лопатка повреждена, оставшийся материал можно использовать для отопления, таким образом избегая трудной и дорогостоящей утилизации.





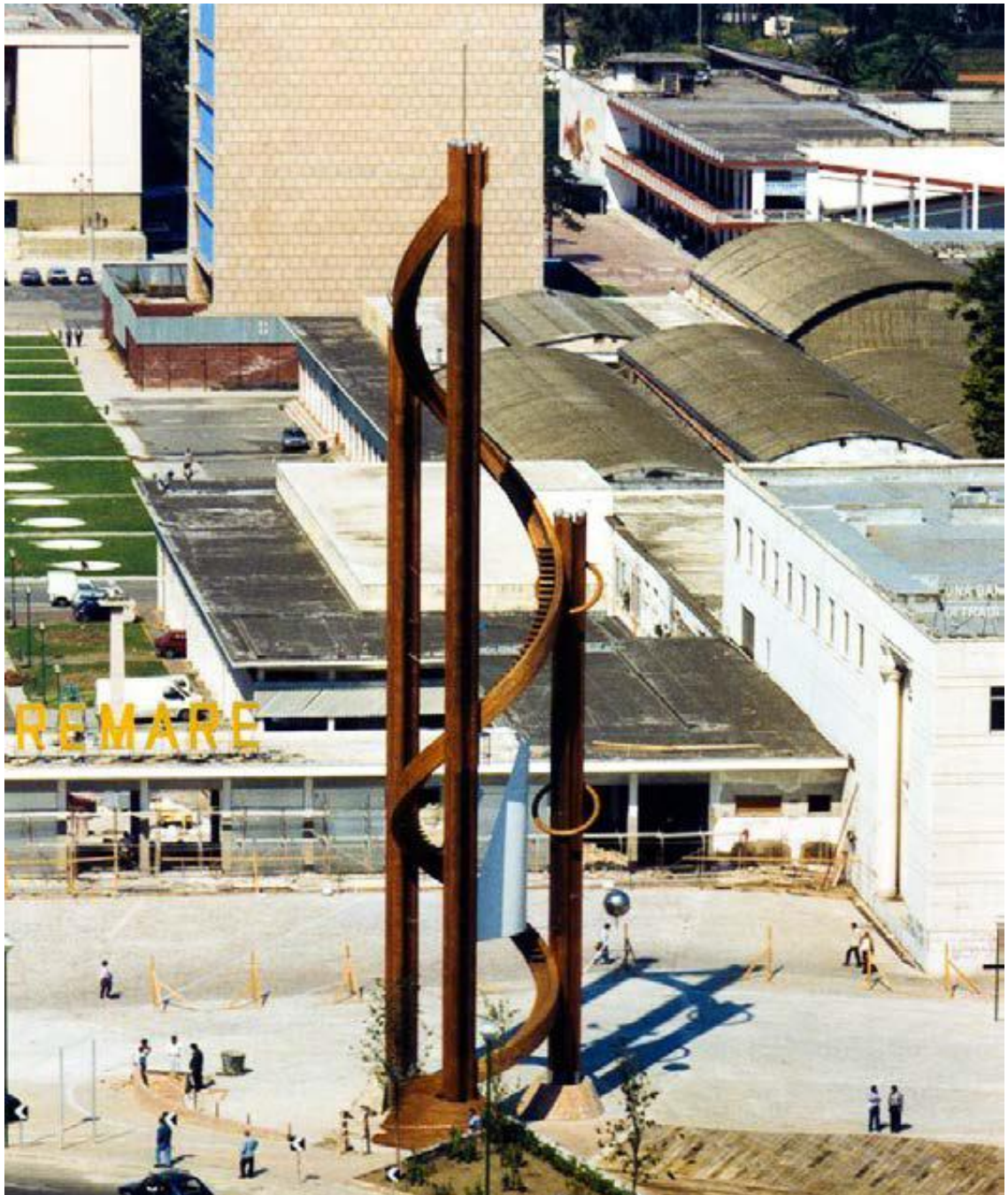
Арт объекты

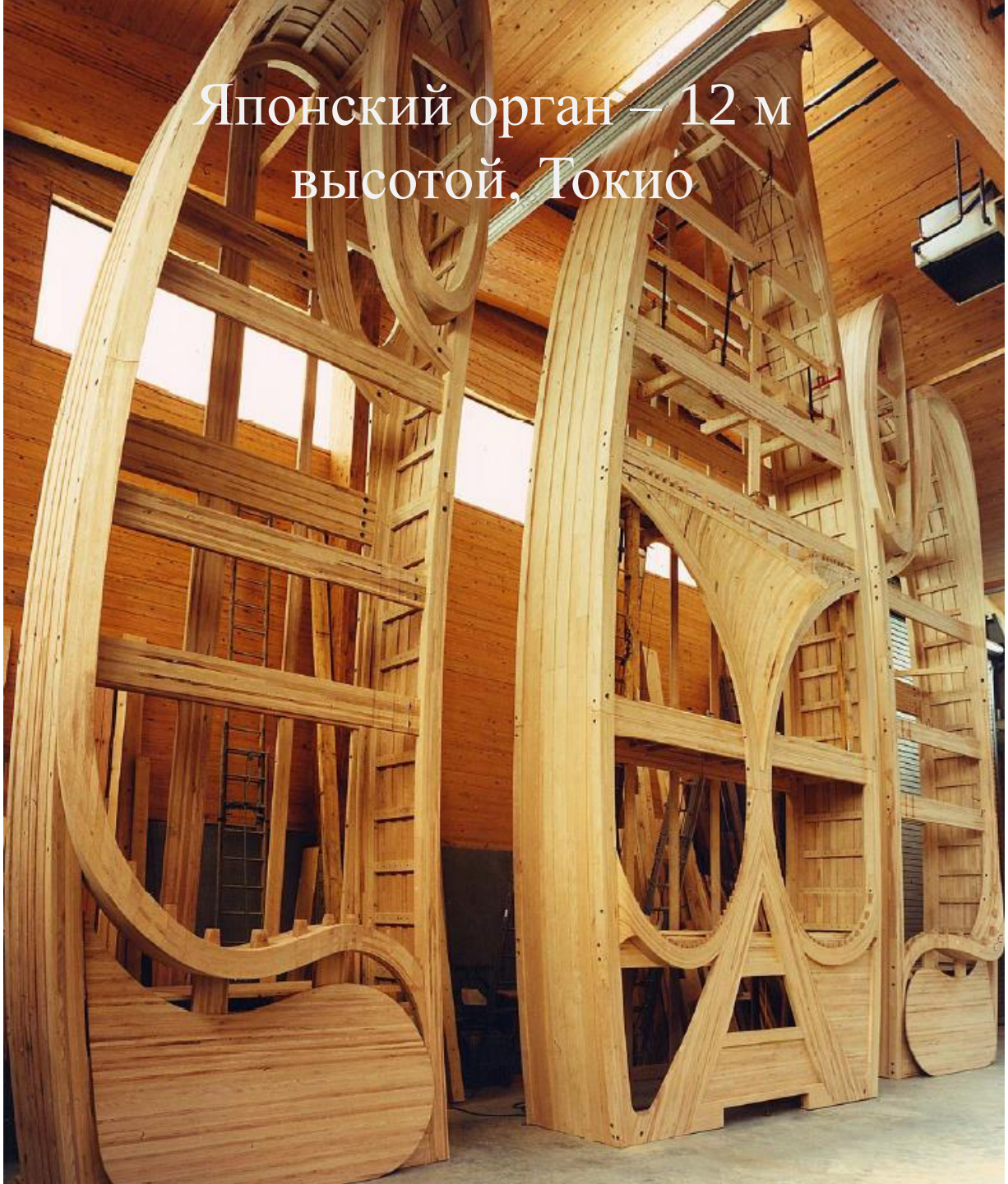


«Прищепка»


Скульптура Стюарта Падвика «Голова над водой»

“Time Tower” Высота 35 м - Naples (Италия)





Японский орган – 12 м высотой, Токио

Bunjil Place Мельбурн, Австралия.



Применение КДК.

Шинкаренко С.Ю.
shinkarenko@russhouse.ru
+79062551893

bkdkrus.com