



**GREENROOF
PRO**

**ЗЕЛЕННЫЕ КРЫШИ
ТЕХНИЧЕСКАЯ
БРОШЮРА**



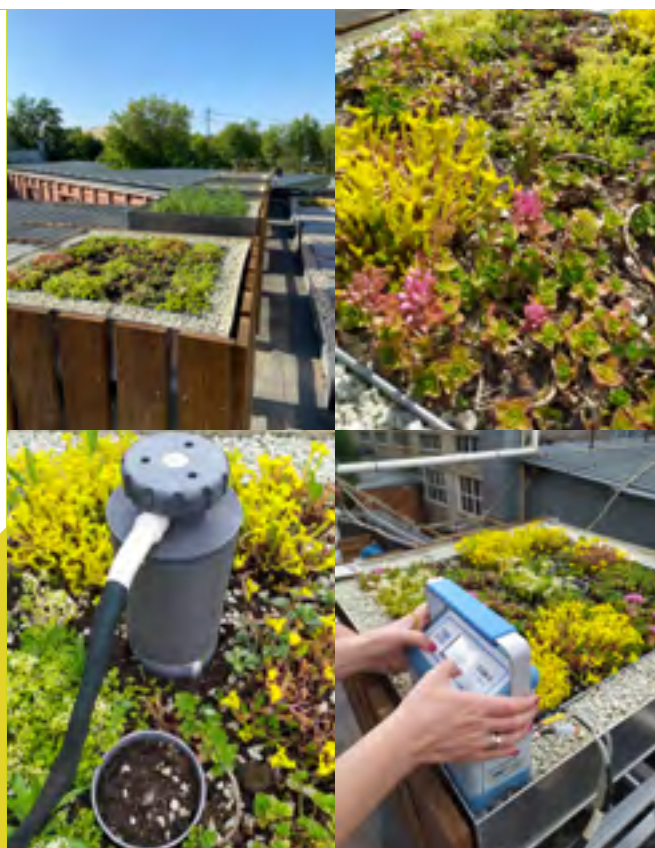
GreenRoof.Pro

Материалы для зеленых кровель GreenRoof.Pro выпускаются группой компаний Sayan Group® на российских заводах. Предлагаемые технические решения основаны на многолетнем профессиональном опыте в реализации зеленых и эксплуатируемых кровель различного назначения.

Все предлагаемые решения соответствуют ГОСТ Р 58875-2020 «Озеленяемые и эксплуатируемые крыши зданий и сооружений. Технические и экологические требования».

Данная брошюра иллюстрирована фотографиями объектов, реализованных группой компаний Sayan Group® с применением материалов и технических решений собственного производства.

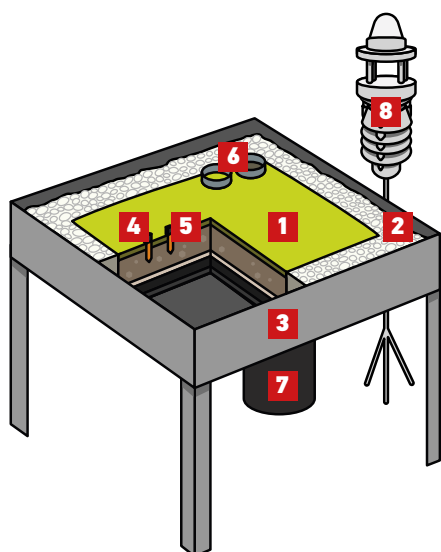




Описание проекта

В сентябре 2022 г. у группы компаний Sayan Group появилась своя собственная эксплуатируемая зеленая крыша, и наш офис был признан «зеленым и здоровым». Наряду с различными типами кровельного и контейнерного озеленения, тут также обустроена открытая лаборатория по изучению зеленых крыш. Научное сопровождение проекта ведет Гильдия ландшафтных инженеров.

Опытная лаборатория предполагает постоянный мониторинг температурных и водных режимов в конструкциях зеленых кровель при помощи системы датчиков, а также изучение составов кровельных субстратов и эксперименты по подбору оптимального растительного ассортимента в целях выявления лучших технических решений и формирования научно-обоснованных и экспериментально подтвержденных подходов к обустройству зеленых крыш.



Модуль открытой лаборатории

- 1** Экстенсивное озеленение GRPro
- 2** Отсыпка из пеностекла/гравия
- 3** Конструкция из оцинкованного металла с дренажными отверстиями
- 4** Датчик влажности почвы
- 5** Датчик температуры почвы
- 6** Места отбора проб для газоанализатора CO₂
- 7** Осадкомер
- 8** Метеостанция

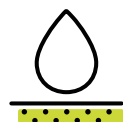


Плюсы озеленения крыш

Положительное влияние зеленых крыш говорит само за себя



Защита кровельной мембраны от экстремальных перепадов температур, ультрафиолетового излучения и механических повреждений. Срок службы такой крыши будет примерно вдвое больше, чем у стандартной битумной крыши, что обеспечит значительную экономию средств.



Задержка дождевой воды. Экстенсивная зелёная крыша сохраняет около 40–80% годового количества осадков, в то время как интенсивная зелёная крыша сохраняет до 80–99%.



Улучшение микроклимата и снижение эффекта городского острова тепла. Воздух на крыше охлаждается за счет испарения собранной в мембране дождевой воды.



Увеличение эффективности фотоэлектрических систем до 5% благодаря охлаждению воздуха вследствие испарения влаги с поверхности растений.



Минимизация дождевого стока. Объем сброса ливневых вод в систему канализации снижается на 50–100% благодаря влагонакопительным и дренажным мембранам.



Экономические выгоды. Зеленая крыша создает рекреационное пространство без затрат на приобретение земли. Наличие озелененной кровли потенциально увеличивает стоимость недвижимости и создает дополнительный доход от аренды.



Снижение концентрации углекислого газа и загрязняющих веществ. Растения на зеленой крыше могут работать как биофильтр: поглощать и удерживать различные загрязнители, пыль, газы и тяжелые металлы. В результате фотосинтеза растения преобразуют углекислый газ в кислород.



Плюсы озеленения крыш



Улучшение теплоизоляции крыши. Озелененная конструкция крыши служит дополнительным слоем теплоизоляции: летом снижает расходы на охлаждение, зимой — на обогрев здания.



Увеличение биоразнообразия и восстановление утраченных мест обитания для растений, полезных насекомых и птиц.



Создание привлекательной и комфортной среды. Озеленение крыш и создание на пятом фасаде общественных пространств — принятые во всем мире практики современного девелопмента.



Повышение эстетических качеств всех типов зданий и визуальной среды города в целом, позитивное воздействие на созидательную мотивацию горожан.



Улучшение звукоизоляции. Крыша с интенсивным типом озеленения обладает высоким шумопоглощением (особенно низкочастотного шума) и способна снизить уровень шумового загрязнения на 46–50 децибел.



Защита от электромагнитного излучения. Зеленые крыши способны снизить проникновение электромагнитного излучения на 99,4%.





Системное решение для экстенсивного озеленения

Экономичная и малоуходная



Характеристики:

- Самое экономичное решение для зеленой крыши.
- Не требует постоянного ухода.
- Растения в основном представлены очитками.

Техническая карта

Вес:	около 90–140 кг/м ² около 0,9–1,4 КН/м ²
Высота системы:	80–100 мм
Уклон:	0–5° (0–9%)
Растительность:	Очиток, почвопокровные растения
Влагопоглощение:	Около 50–60%
Экологическое значение:	■ ■ ■ ■ ■
Стоимость обслуживания:	■ ■ ■ ■ ■
Стоимость:	■ ■ ■ ■ ■

Примечание:

- Не использовать корнезащитную мембрану GRPro RP для инверсионных крыш.

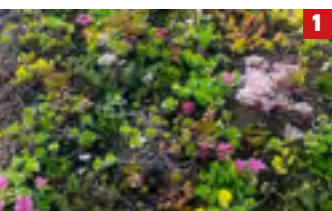




Системное решение для экстенсивного озеленения

Решение

0–5°



1

Седумный мат GRPro Sedum Mat

- Растительный мат, состоящий из различных видов очитка (Sedum spp.).



2

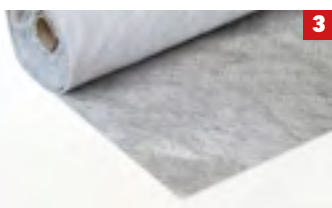
Экстенсивный субстрат GRPro Extensive Substrate (60–100 мм)

- Субстрат с высокой влагоёмкостью и хорошей воздухопроницаемостью.



Инспекционный колодец GRPro Chamber

- Доступ к водоприемной воронке.
- Увеличивается по высоте с шагом 100 мм.
- Боковые и верхние дренажные отверстия.



3

Фильтрующий мат GRPro F 100

- Предотвращает попадание мелких частиц в дренажный слой.
- Высокая водопроницаемость.



4

Дренажная мембрана GRPro Drain 25 (25 мм)

- Мембрана с функцией накопления воды, изготовленная из переработанного HDPE высокой плотности.



5

Влагонакопительный мат GRPro RM 300

- Влагонакопительный мат для равномерного отведения потока воды и дополнительной защиты гидроизоляции.



6

Корнезащитная мембрана GRPro RP 0,5

- Защита гидроизоляции от прорастания корней растений.





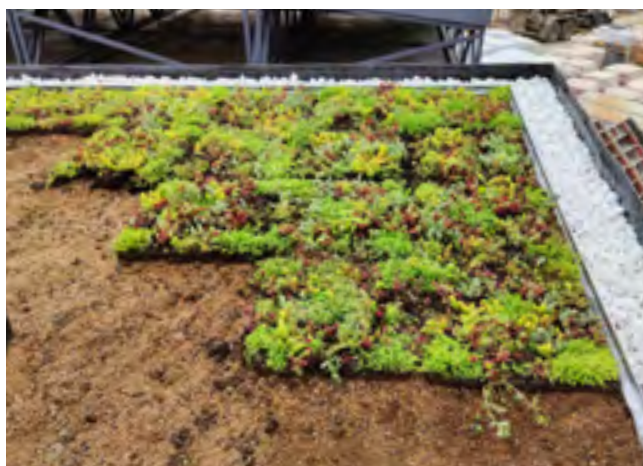
Дополнительная информация

1. Экономические особенности крыши

- Экономически эффективное озеленение кровли с точки зрения стоимости материалов, монтажных работ и обслуживания.
- Относительно малый вес системы.
- Простой способ снизить эксплуатационные расходы на большой территории озеленённой крыши.
- Простое и экономичное решение для смягчения воздействия на окружающую среду.

2. Растительные седумные маты

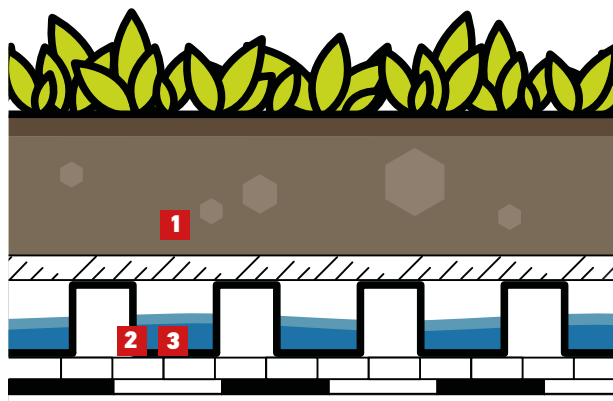
- Использование заранее выращенного растительного мата обеспечивает быстрый монтаж и покрытие 80–100% поверхности кровли.
- Растительные маты устанавливаются на верхнем слое экстенсивного субстрата. Можно выбрать различные виды *Sedum* spp.
- Растительные маты идеальны в качестве защиты кровельного «пирога» от ветра/эрозии в углах, на краях, а также на открытых поверхностях крыши.
- Готовые растительные маты обеспечивают быстрое создание растительного покрова и достижение высокой эстетической привлекательности.





3. 0° — крыша с водными накопителями

Одна из основных функций зеленых крыш — поглощение и удержание дождевой воды, что помогает сократить ливневой сток и обеспечить управление водными ресурсами в городской среде. Слои растительности и субстрата на зеленых крышах действуют как естественная губка, впитывают и сохраняют дождевую воду, которая затем поступает в дренажные и влагонакопительные мембраны GRPro Drain. Накопленная вода постепенно высвобождается посредством испарения и транспирации. Количество воды, аккумулирующейся на зеленых крышах, может варьироваться в зависимости от конструкции крыши, типа растительности и местных климатических условий. Правильное проектирование и обслуживание зеленых крыш необходимы для обеспечения эффективного управления ливневым стоком в городе.



- 1** Экстенсивный субстрат
- 2** Дренажная мембрана GRPro Drain 25
- 3** Уровень воды в GRPro Drain:
GRPro Drain 25 до 15 мм воды
GRPro Drain 40 до 25 мм воды (см. Системное решение для природной крыши)





Системное решение для природной крыши

Экологичная и биоразнообразная



Характеристики:

- Высокий уровень биоразнообразия.
- Среда обитания для бабочек, пчёл и других насекомых.
- Долгое и красочное ежегодное цветение.
- Субстраты для различных видов растений.
- Нативная растительность.

Техническая карта

Вес:	около 150–300 кг/м ² около 1,0–3,0 КН/м ²
Высота системы:	100–250 мм
Уклон:	0–5° (0–9%)
Растительность:	Травянистые многолетние, очиток
Влагопоглощение:	Около 40–50%
Экологическое значение:	■■■■■
Стоимость обслуживания:	■■□□□
Стоимость:	■■□□□





Системное решение для природной крыши



1

Местная флора

- Различные виды травянистых растений, характерных для данного региона.



2

Экстенсивный субстрат GRpro Extensive Substrate (100–200 мм)

- Субстрат с высокой влагоемкостью и хорошей воздухопроницаемостью.



Инспекционный колодец GRpro Chamber

- Доступ к водоприемной воронке.
- Увеличивается по высоте с шагом 100 мм.
- Боковые и верхние дренажные отверстия.



3

Фильтрующий мат GRpro F 100

- Предотвращает попадание мелких частиц в дренажный слой.
- Высокая водопроницаемость.



4

Дренажная мембрана GRpro Drain 40 (40 мм)

- Мембрана с функцией накопления воды, изготовленная из переработанного HDPE высокой плотности.



5

Влагонакопительный мат GRpro RM 300

- Влагонакопительный мат для равномерного отведения потока воды и дополнительной защиты гидроизоляции.



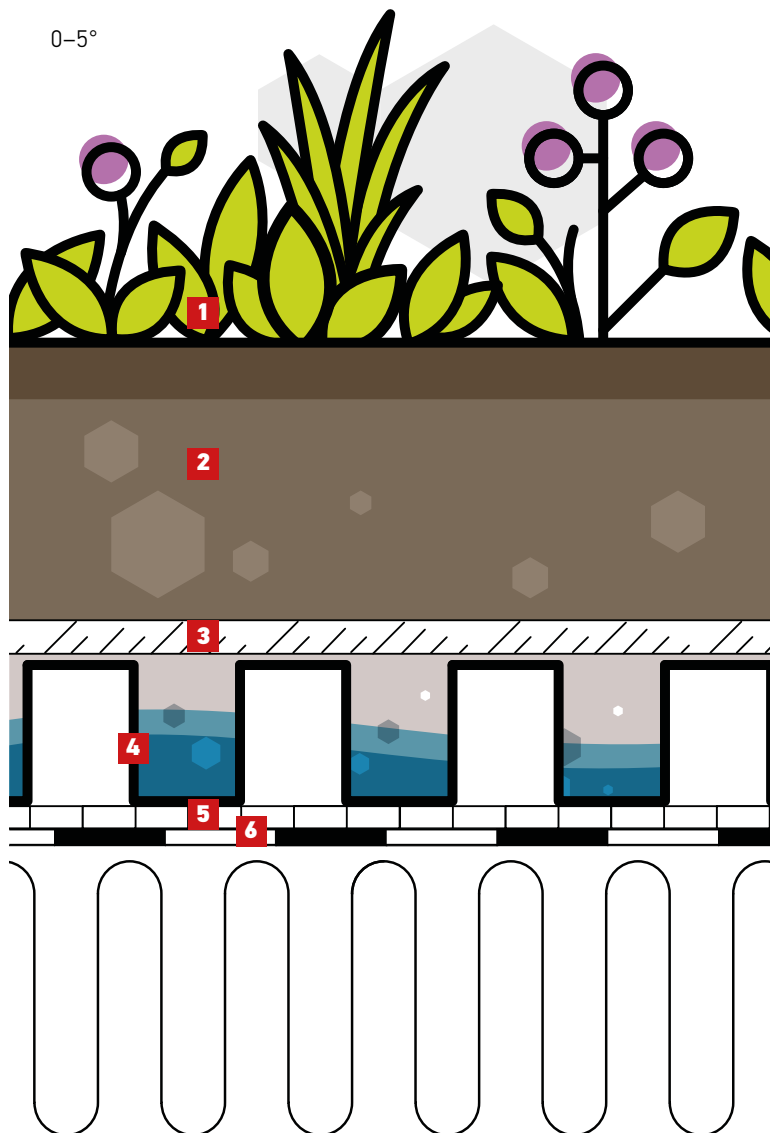
6

Корнезащитная мембрана GRpro RP 0,5

- Защита гидроизоляции от прорастания корней растений.

Решение

0–5°



Дополнительная информация

1. Основные принципы

Природная крыша основана на следующих принципах:

- Использование натуральных материалов.
- Использование материалов из переработанного пластика.
- Использование материалов, подлежащих вторичной переработке.
- Высокое разнообразие флоры и фауны.
- Снижение воздействия на окружающую среду.
- Расширение вариантов озеленения кровли.
- Удержание дождевой воды, снижение нагрузки на ливневую канализацию.



2. Биоразнообразие

Система природной крыши должна рассматриваться как решение для озеленения крыши, с помощью которого можно создать экосистему подобную существующей в природе. Это возможно благодаря варьированию высоты засыпки субстрата и подбору различных видов растений с разным периодом цветения.

Стоит уделить внимание растительным композициям из многолетников, злаковых и суккулентов, воссоздающих естественные биотопы.

Таким образом, можно сделать эстетически привлекательную зеленую кровлю, оказывающую благоприятное воздействие на экологическую обстановку в месте ее расположения.

3. Дизайн

При планировании природной крыши стоит учитывать следующие аспекты:

- Зоны с растительностью должны быть отделены гравийной засыпкой.
- Гравий можно использовать разных цветов и размеров.
- Возможны временные водные поверхности, которые привлекают насекомых и птиц.
- Древесный сухостой может выступать как элемент дизайна, так и служить местом обитания пчел и других полезных насекомых.

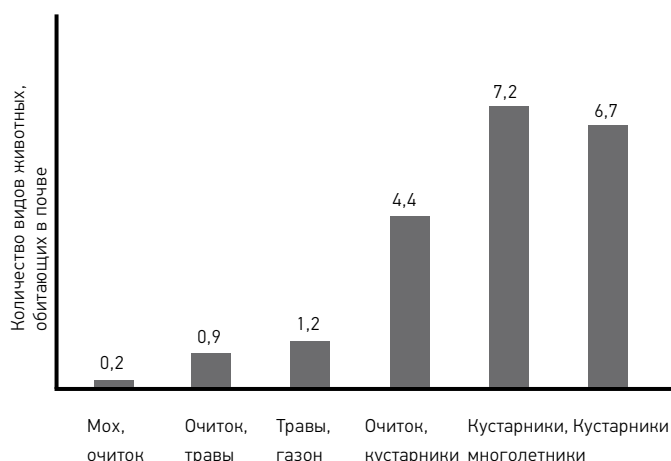


4. Живая природа на зеленых крышах

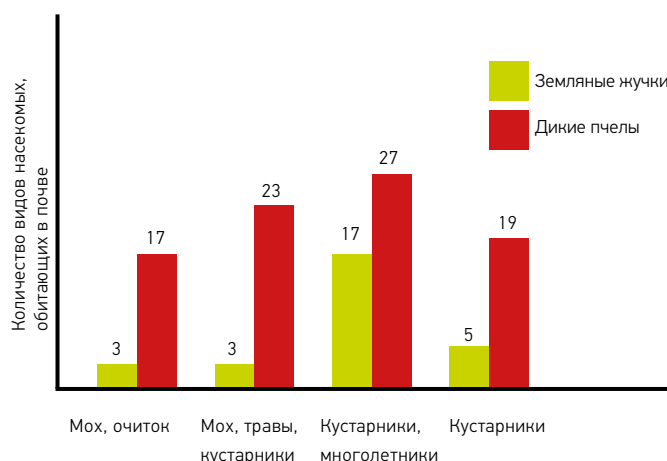
Правильный подбор растений для создания зеленой крыши имеет решающее значение для увеличения биоразнообразия. Научное исследование более 120 зелёных крыш показало:

- Небольшие открытые зелёные крыши обычно только временно заселены птицами, поэтому их нужно привлекать каждый год.
- Интенсивное озеленение на крыше обеспечивает постоянное место обитания для животных и птиц.
- Живущие в почве организмы (например, дождевые черви), которые чувствительны к морозу и засушливым условиям, могут жить только в течение одного года, если в субстрате отсутствуют более глубокие слои для перезимовки.
- Структурированное и разнообразное озеленение кровли обеспечивает наибольшее биоразнообразие.
- Наиболее экологически ценным типом озеленения кровли является природный тип, представленный седумами, многолетниками, травами и нативной растительностью. На такой кровле также могут располагаться небольшие временные водоемы, древесный сухостой и участки гравийной засыпки.
- Экстенсивный и интенсивный типы озеленения кровли создают благоприятную среду для обитания птиц, у которых места гнездования находятся на земле.

Среднее количество видов животных, обитающих в почве, в соответствии с типом растительности



Среднее количество видов насекомых, обитающих в почве, в соответствии с типом растительности





Характеристики:

- Надежное решение для зеленых кровель с пологими и крутыми уклонами.
- Разнообразие системных решений в зависимости от конструкции крыши.
- Экономичная и надежная система удержания растительности и субстрата от соскальзывания.

Техническая карта

Вес:	от 100 кг/м ² от 1,0 КН/м ²
Высота системы:	от 80 мм
Уклон:	5–30° (9–58%)
Растительность:	Очиток
Влагопоглощение:	40–60%
Экологическое значение:	■ ■ □ □ □
Стоимость обслуживания:	■ ■ ■ □ □
Стоимость:	■ ■ ■ □ □

Примечание:

- Противоскользящая сетка GRPro Net должна быть механически закреплена на коньке крыши.





Системное решение для скатной крыши



1

Седумный мат GRPro Sedum Mat

- Растительный мат, состоящий из различных видов очитка (Sedum spp.).



2

Экстенсивный субстрат GRPro Extensive Substrate (60–100 мм)

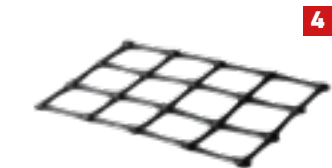
- Субстрат с высокой влагоемкостью и хорошей воздухопроницаемостью.



3

Противоскользящая система GRPro Arc

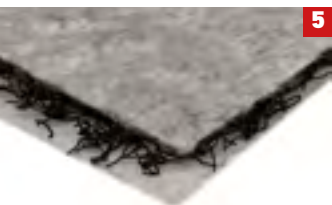
- Предотвращает соскальзывание озеленённой части конструкции крыши и стабилизирует нижний слой.



4

Противоскользящая сетка GRPro Net

- Держит GRPro Arc.
- Предотвращает соскальзывание субстрата.



5

Дренажная мембрана GRPro Geo Drain

- Отводит излишки влаги.

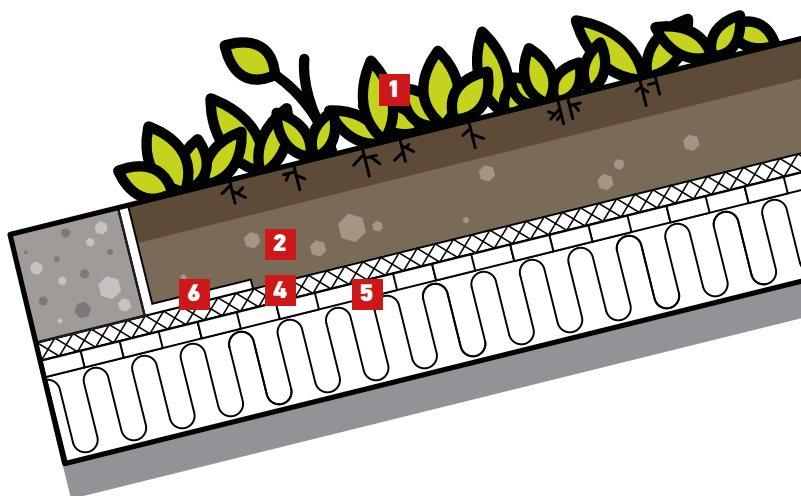


6

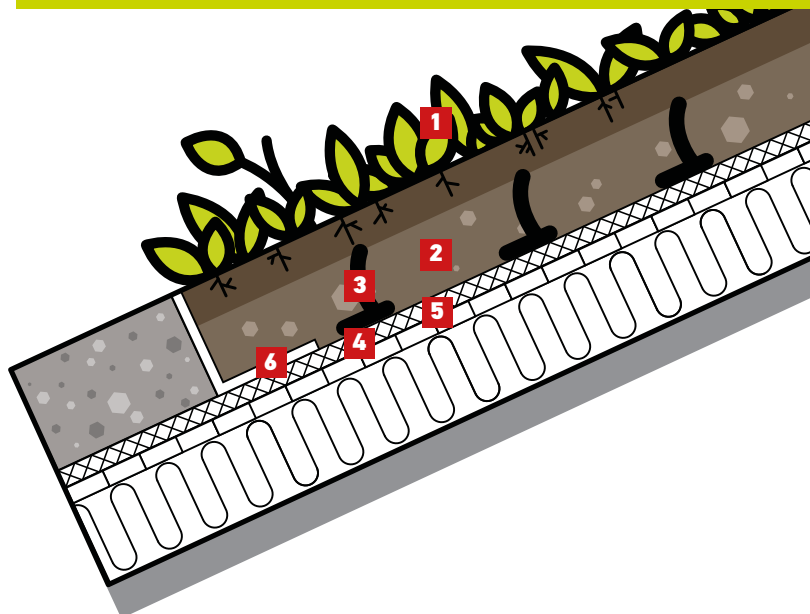
Перфорированный прямой борт GRPro L-Edge Zn 1,5

- Ограничивает конструкцию по периметру.

Уклон 5–15°



Уклон от 15°





Дополнительная информация

1. Основные принципы

Если крыша расположена в сухом и жарком климате, то требуется дополнительное орошение. Конструкция крыши, уклон, весовая нагрузка, безопасность и необходимые меры против скольжения для посадки желаемых растений — всё это необходимо учитывать. В сочетании с компонентами системы против скольжения экстенсивный субстрат обеспечивает безопасный и стабильный слой, в который легко проникают корни растений. Высота конструкции зависит от климата, инсоляции и проектируемых растений. Также важно учитывать обеспечение безопасного доступа для обслуживающего персонала.

2. Дренаж

В зависимости от конструкции карниза стекающая вода направляется либо во внутреннюю дренажную систему, либо во внешний водосточный жёлоб. В случае длины дренажного потока более 20 м максимально возможная длина крыши должна быть рассчитана на этапе проектирования, и должны быть приняты дополнительные меры по организации дренажной системы, если это возможно.

3. Орошение

При создании озелененной кровли в сухом и жарком климате требуется монтаж системы орошения. Обычно устанавливается подземный или поверхностный капельный полив.

4. Противоскользкая система

Необходимо учитывать, что нагрузка на кровлю увеличивается за счет осадков и снегового покрова, объем которых зависит от климатических условий. Для скатных кровель с уклоном более 30° требуется монтаж дополнительных креплений, удерживающих материалы и снег от соскальзывания.

Крыши с уклоном 15°:

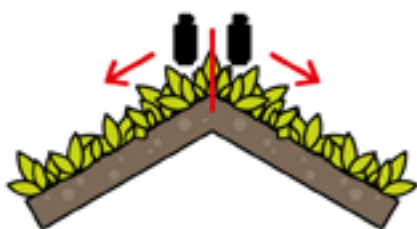
Как правило, дополнительных конструкций против скольжения на крышах с уклоном менее 15° не требуются. Однако на крышах с уклоном 10–15° и длиной ската более 6 метров существует потенциальный риск движения верхнего слоя при экстремальных погодных условиях, например, при сильных дождях. В этом случае нужно предпринимать меры, чтобы это предотвратить.

Уклон больше 15°:

При уклоне более 15° движение верхних слоев кровли может быть передано конструкции основания несколькими способами, показанными ниже на схемах. При расчете нагрузки на кровлю необходимо учитывать:

- Вес субстрата (800–900 кг/м³).
- Вес растений (25 кг/м²).
- Снеговую нагрузку в зависимости от региона.
- Уклон и длину ската крыши.

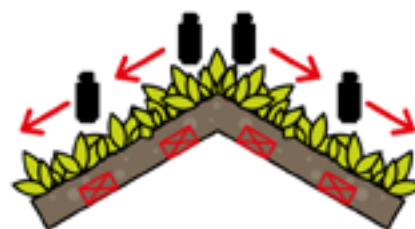
1 Распределение нагрузки на конёк крыши



2 Распределение нагрузки на края крыши



3 Распределение веса по всей поверхности крыши





Противоскользкая система Anti-Slip для сводчатых, скатных и купольных крыш

Противоскользкая система Anti-Slip состоит из дополнительной прочной и устойчивой к гниению сетки. Её целью является передача растягивающей нагрузки на конёк крыши. Специальный выступ GRPro Arc крепится к сетке с помощью встроенных крепёжных крюков. Затем сетка либо драпируется по гребню, либо закрепляется с помощью фиксированной анкерной системы. Преимущество системы заключается в простоте установки и гибкости. Расстояние между планками GRPro Arc легко подбирается в соответствии с уклоном крыши. Благодаря высокому уровню стандартизации, возможны экономичные скатные крыши.

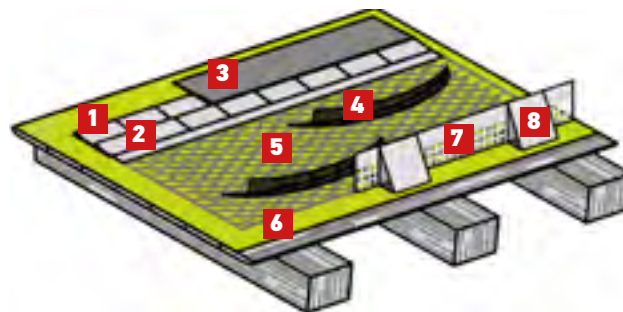
- Высота конструкции 60 мм, ширина 700 мм, эффективная ширина 600 мм.
- Изогнутая форма — предотвращает опрокидывание из-за давления верхнего слоя.
- Компактная транспортировка благодаря штабелируемым профилям.
- Очень гибкая в использовании в зависимости от формы крыши и уклона.



- 1** Штифты для защиты от соскальзывания растительного мата
- 2** Крепление противоскользкой планки на противоскользкую сетку

Противоскользкая система Anti-Slip применяется с механическим креплением

Стартовый крепёжный профиль ввинчивается в подходящую несущую точку в основании. Он встраивается в кровельную мембрану в соответствии с рекомендациями производителя гидроизоляции. Противоскользкая система Anti-Slip подвешивается и фиксируется в крепежном профиле. С помощью этой системы могут быть озеленены сложные скатные крыши.



- 1** Базовый профиль
- 2** Крепление базового профиля
- 3** Прижимной профиль
- 4** Противоскользкая планка GRPro Arc
- 5** Противоскользкая сетка GRPro Net
- 6** Дренажная мембрана GRPro Geo Drain
- 7** Перфорированный прямой борт GRPro L-Edge Zn 1,5
- 8** Кронштейн для крепления борта GRPro Slope Fix

Уклон крыши	Расход планок GRPro ARC, шт/м ²
до 20°	1,8
21–25°	3,5
26–30°	5,3





Характеристики:

- Интенсивное озеленение.
- Использование ландшафта в качестве дополнительного жилого пространства.
- Цветники с многолетниками, газоны для отдыха, кустарники, пруды, зоны отдыха и т.д.
- Возможно автоматическое орошение.
- Городской огород для выращивания трав, овощей и фруктов на крыше (см. Системное решение для городского фермерства).

Примечание:

- Решение с накоплением воды не подходит для инверсионных крыш.

Техническая карта

Вес:	от 320–680 кг/м ² от 3,2–6,8 KN/м ²
Высота системы:	от 260–470 мм
Уклон:	0–5° (0–9%)
Растительность:	Многолетники, кустарники, газоны
Влагопоглощение:	70–95%
Экологическое значение:	■■■■■□
Стоимость обслуживания:	■■■■■□
Стоимость:	■■■■■□





Системное решение для интенсивного озеленения

Решение

0–5°

1 Интенсивный субстрат (230–330 мм) GRPro Intensive Substrate

- Высокая влагоудерживающая способность и хорошая аэрация.
- Предназначен для многослойных интенсивных систем.

2 Фильтрующий мат GRPro F 100

- Предотвращает попадание мелких частиц в дренажный слой.
- Высокая водопроницаемость.

3 Дренажная мембрана GRPro Drain 60 (60 мм)

- Мембрана с функцией накопления воды, изготовленная из переработанного HDPE высокой плотности.

Инспекционный Колодец GRPro Chamber

- Доступ к водоприемной воронке.
- Увеличивается по высоте с шагом 100 мм.
- Боковые и верхние дренажные отверстия.

4 Влагонакопительный мат GRPro RM 500

- Защищает кровельную мембрану от повреждений и запасает воду.

5 Корнезащитная мембрана GRPro RP 1,0

- Защита гидроизоляции от прорастания корней растений.





Системное решение для эксплуатируемой кровли

Регулируемые опоры и фальшполы



Характеристики:

Система регулируемых опор и фальшполов Level® — незаменимая основа для создания комфортной среды на эксплуатируемых крышах. С помощью каркасной системы Green Cube, поставленной на опоры Level® можно создать:

- дорожки, настилы и многоуровневые подиумы из плитки или доски
- газоны для спорта и отдыха
- мини-водоемы
- контейнеры для городского огорода, многолетних растений, кустарников и небольших деревьев
- террасы, павильоны и беседки.

Примечание:

Регулируемые опоры Level® легко и быстро устанавливаются поверх кровельной гидроизоляции и способны выдерживать высокие эксплуатационные нагрузки.





Системное решение для эксплуатируемой кровли

Дополнительная информация

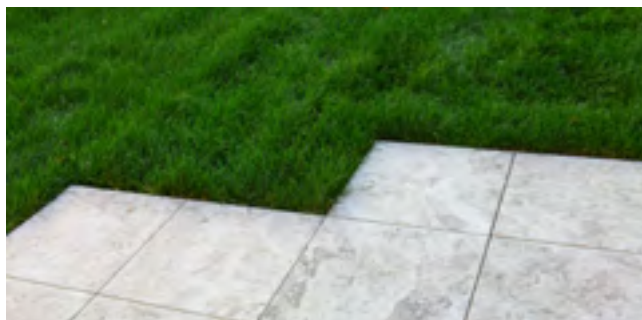
Дорожки и настилы

- Для создания настила используются плиты из керамогранита или натурального камня, террасная доска из натурального дерева или ДПК.
- Возможно создание многоуровневых настилов и подиумов, сочетающих разные финишные покрытия.
- Использование дорожек и настилов в зимний период будет комфортнее благодаря подогреваемой плитке.



Газоны для спорта и отдыха

- Рекреационный газон считается интенсивным озеленением.
- Газону требуется регулярный уход, включая полив, стрижку и внесение удобрений.
- Для достижения однородного зеленого покрова возможно использование рулонного газона.



Мини-водоемы

- Устройство мини-водоема требует продуманного конструктивного решения и дополнительного просчета нагрузок на кровлю.
- Каркас мини-водоема выполняется из системы Green Cube.
- Наличие водных поверхностей помогает смягчить жару в летние месяцы, привлекает птиц.



Контейнеры для растений

- Каркасная система Green Cube подходит для контейнерного озеленения, создания цветников и городских огородов, посадки кустарников и небольших деревьев.
- Внутри модулей каркасной системы может быть установлен автоматический полив и подсветка.
- Кашпо и вазоны Greenbox дополняют кровельное озеленение разнообразием форм, размеров и цветов. Возможно изготовление кашпо по индивидуальному дизайну.



Террасы и павильоны

- Притягательная зона отдыха, закрытая от солнца, ветра и осадков.
- Беседка с посадочными местами может играть роль дополнительного рабочего места или многофункционального рекреационного пространства в летнее время.





Характеристики:

- Легкая и регулируемая по высоте сборка, которая может быть адаптирована под желаемые плодовые деревья и овощи.
- Оптимизированный субстрат с высокой влагонакопительной способностью в качестве основы.
- Могут быть использованы различные виды полива (например, ирригационные маты, капельные трубки).

Техническая карта

Решение 1

Вес:	150–375 кг/м ² 1,5–3,75 КН/м ²
Высота системы:	120–300 мм
Уклон:	0–5° (0–9%)
Растительность:	Травы, овощи, фрукты
Влагопоглощение:	60–95%
Экологическое знач.:	■■■■■□
Стоимость обл.:	■■■■■□
Стоимость:	■■■■■□

Техническая карта

Решение 2

Вес:	320–600 кг/м ² 3,2–6,0 КН/м ²
Высота системы:	260–460 мм
Уклон:	0–5° (0–9%)
Растительность:	Овощи, фрукты, деревья
Влагопоглощение:	70–95%
Экологическое знач.:	■■■■■□
Стоимость обл.:	■■■■■□
Стоимость:	■■■■■□





Системное решение для городского фермерства



1

Травы, фрукты и овощи

- В зависимости от климатических условий.



2

Интенсивный субстрат (80–400 мм) GRPro Intensive Substrate

- Высокая влагоудерживающая способность и хорошая аэрация.
- Предназначен для многослойных интенсивных систем.



3

Фильтрующий мат GRPro F 150

- Предотвращает попадание мелких частиц в дренажный слой.
- Высокая водопроницаемость.



4

Дренажная мембрана GRPro Drain 40 (40 мм)

- Мембрана с функцией накопления воды, изготовленная из переработанного HDPE высокой плотности.



5

Инспекционный Колодец GRPro Chamber

- Доступ к водоприемной воронке.
- Увеличивается по высоте с шагом 100 мм.
- Боковые и верхние дренажные отверстия.



6

Влагонакопительный мат RM 500

- Защищает кровельную мембрану от повреждений и запасает воду.



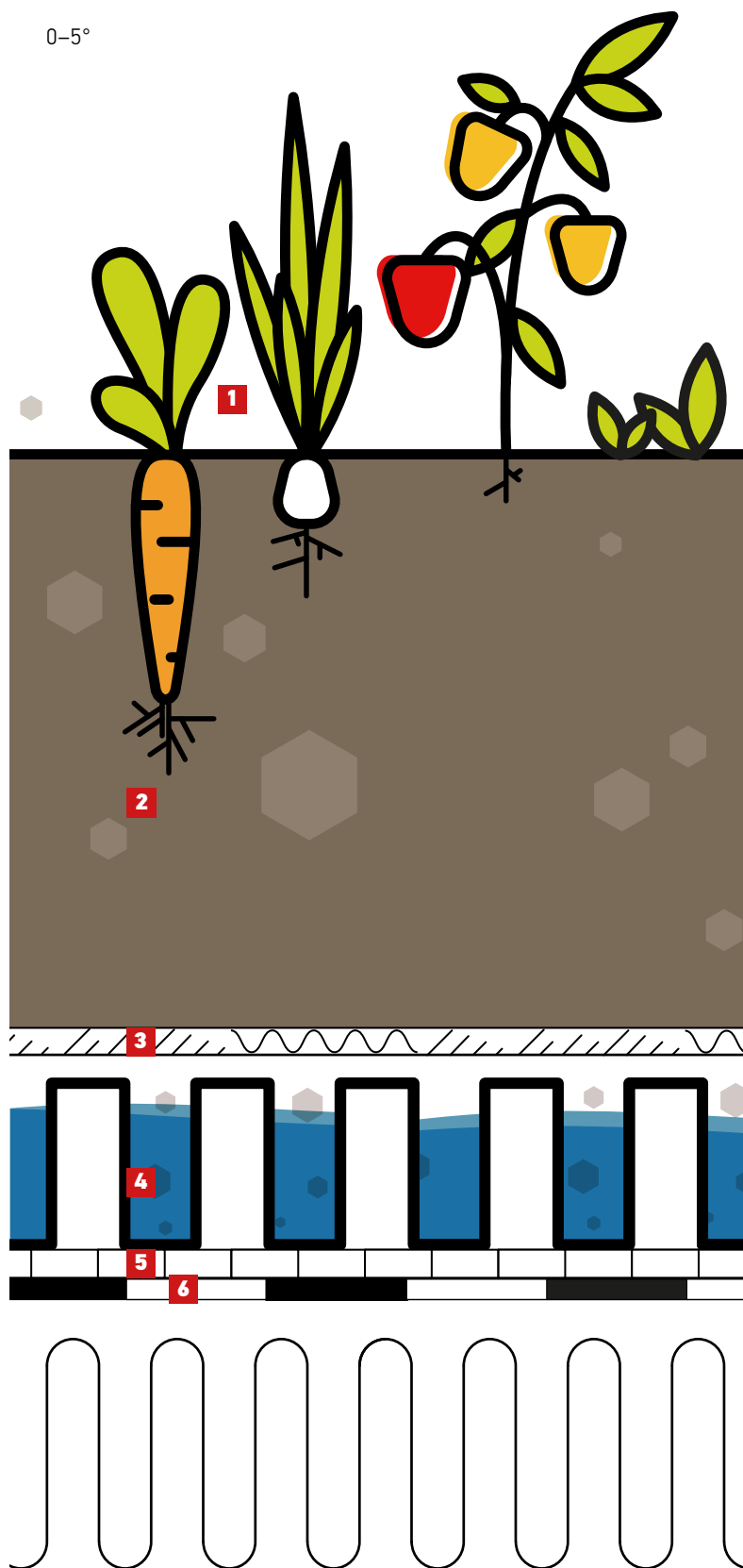
7

Корнезащитная мембрана GRPro RP 1,0

- Защита гидроизоляции от прорастания корней растений.

Решение 1:

0–5°





GREENROOF.PRO
+7 (495) 136 60 50
design@greenroof.pro