

Лавинозащитные барьеры со стальными канатами

Руководство по системе Dk 2.0 – 4.5

- Гарантия качества / Подтверждение соответствия
- Инструкция по установке
- Планирование / Проектирование
- Подтверждение сертификации
- Сертификат ISO 9001

Данное руководство описывает установку систем лавинозащитных барьеров, производящихся согласно требованиям к Системам Предупреждения Схода Лавин в Стартовой Зоне, 04/2007, национального института Снега и Лавин SLF (WSL), Давос / Швейцария и Национального Агентства по Окружающей среде BAFU, Берн / Швейцария.

Издание: 062-N-FO / 08
Дата: 07 июля 2010

ЗАДАЧИ И СТРУКТУРА ДАННОГО РУКОВОДСТВА

Точное выполнение требований данного руководства гарантирует, что система защиты от лавин компании GEOBRUGG будет установлена бездефектно в соответствии с самыми новыми знаниями и технологиями, с определённой областью применения, а установка выполняется должным образом и проверяется.

ДАННОЕ РУКОВОДСТВО ДЕЛИТСЯ НА СЛЕДУЮЩИЕ ЧАСТИ:

- Гарантия качества / Подтверждение соответствия
- Инструкция по установке
- Планирование / Проектирование
- Подтверждение сертификации
- Сертификат ISO 9001

Данный документ не претендует на всеобъёмлющую точность. Он рассчитан на стандартные условия применения и не содержит каких-либо определённых проектных параметров. Geobrugg не может нести ответственности за дополнительные издержки, которые могут возникнуть в отдельных случаях при определённых обстоятельствах. При возникновении каких-либо неясностей, пожалуйста, свяжитесь с производителем. Условия поставки продукции Geobrugg AG прилагаются.

ОТВЕТСТВЕННЫЙ ЗА СОДЕРЖАНИЕ РУКОВОДСТВА:

Geobrugg AG
Системы защиты
Аахштрассе 11
Почтовый ящик
CH-8590 Romanshorn / Switzerland

Телефон. +41-71-466 81 55
Факс. +41-71-466 81 50
E-Mail info@geobrugg.com

Romanshorn, 07 июля 2010



Geobrugg AG
Aachstrasse 11
CH-8590 Romanshorn
Switzerland

(Печать / имеющие законную силу подписи)

I Область применения

Система полностью соответствует **требованиям к Системам Предупреждения Схода Лавин в Стартовой Зоне, 04/2007**, национального института Снега и Лавин SLF (WSL), Давос / Швейцария и Национального Агентства по Окружающей среде BAFU, Берн / Швейцария. Соответствующие документы прилагаются. Руководство описывает помимо области применения также:

- Общеобязательные условия
- Зоны для возведения барьеров
- Типы барьеров
- Расположение барьеров

II КАЧЕСТВО ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ

Geobrugg AG, в прошлом отделение Geobrugg Schutzsysteme фирмы Fatzer AG, Romanshorn с 22. августа 1995 года имеет сертификат соответствия требованиям менеджмента качества (ISO 9001: 2008 Rev. 2010) под регистрационным номером 34372. Ведомство, выдавшее сертификат: SQS (Швейцарское объединение систем управления и качества), входящие в **“EQ-Net 9000”**. В разделе о качестве выполняемых работ описано, как производится всеобъемлющий контроль качества отдельных элементов системы (исходных материалов, товарных продуктов и конечных продуктов) чтобы исключить недостаток качества на любом этапе. Соответствующие сертификаты вы можете найти в приложении.

III Работоспособность эксплуатируемой системы

Работоспособность эксплуатируемой системы базируется на расчетах статических нагрузок, которые выполняются согласно **требованиям к Системам Предупреждения Схода Лавин в Стартовой Зоне, 04/2007**, национального института Снега и Лавин SLF (WSL), Давос / Швейцария и Национального Агентства по Окружающей среде BAFU, Берн / Швейцария.

Расчеты статических нагрузок для эксплуатируемых систем перепроверялись SLF.

IV Контроль качества при монтаже системы

Данное руководство подробно описывает пошаговое производство монтажа системы стройподрядчиками. Инструкция по монтажу базируется на **требованиях к Системам Предупреждения Схода Лавин в Стартовой Зоне, 04/2007**, национального института Снега и Лавин SLF (WSL), Давос / Швейцария и Национального Агентства по Окружающей среде BAFU, Берн / Швейцария.

V Ответственность за конечный продукт

Камнепады, оползни, сели или лавины – явления спорадические и непредсказуемые. Причинами могут быть, к примеру, как деятельность человека (строительство и пр.), так и силы природы (погода, землетрясения и т.д.). Многообразие причин, вызывающих такие природные явления, делает невозможным обеспечение гарантированной безопасности для людей или материальных ценностей при помощи научных методов.

Однако соответствующие инженерные расчёты, тщательный расчёт параметров и квалифицированная установка защитных сооружений в специфических областях повышенного риска значительно снижают травматизм среди людей и потери материального характера.

Регулярный мониторинг таких систем и поддержание их в надлежащем состоянии обязательны для достижения желаемого уровня безопасности. Понизить его могут разного рода происшествия, природные катастрофы, недостаточно точные технические расчёты или отказ от использования стандартных компонентов, систем или оригинальных частей, а также коррозия (вызванная загрязнением окружающей среды или другими человеческими факторами, либо ещё какими-то неблагоприятными воздействиями).

Содержание

1 ВВЕДЕНИЕ	6
1.1 Конструкция	6
1.2 Размеры	7
1.3 Силы	7
2 РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА	8
3 РАЗМЕТКА	9
3.1 Грубая разметка	9
3.2 Точная разметка	9
3.3 Канаты для разметки и схема разметки	10
3.4 Процесс разметки	10
4 РАБОТЫ ПО БУРЕНИЮ И ФУНДАМЕНТУ	11
4.1 Подготовительные работы	11
4.2 Анкеровка опор и их оснований	11
4.3 Анкеровка опоры комбинацией нагелей и фундамента	16
4.4 Анкеровка в верхней части склона	19
4.5 Анкеровка нижней части склона	20
5 МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ	21
5.1 Общие требования к безопасности строительной площадки	21
5.2 Подготовительные работы	21
5.3 Различия и маркировка опор на шарнирной основе и сетки	22
5.4 Монтаж вручную	23
5.5 Монтаж с помощью вертолёта	27
5.6 Регулировка	31
6 ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ИНСПЕКЦИЯ	35
7 МАССА И ЧИСЛО ЭЛЕМЕНТОВ	36
7.1 Масса отдельных элементов конструкции в кг	36
8 ДОКУМЕНТАЦИЯ	37
9 ПРИЛОЖЕНИЯ	37
• Проектирование	
• Таблица поправок	
• Планирование	
• Подтверждение сертификации	
• Сертификат ISO 9001	

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Конструкция

Лавинозащитные сетки разработаны согласно нормам SLF по Перманентным Удерживающим Конструкциям и имеют следующие параметры:

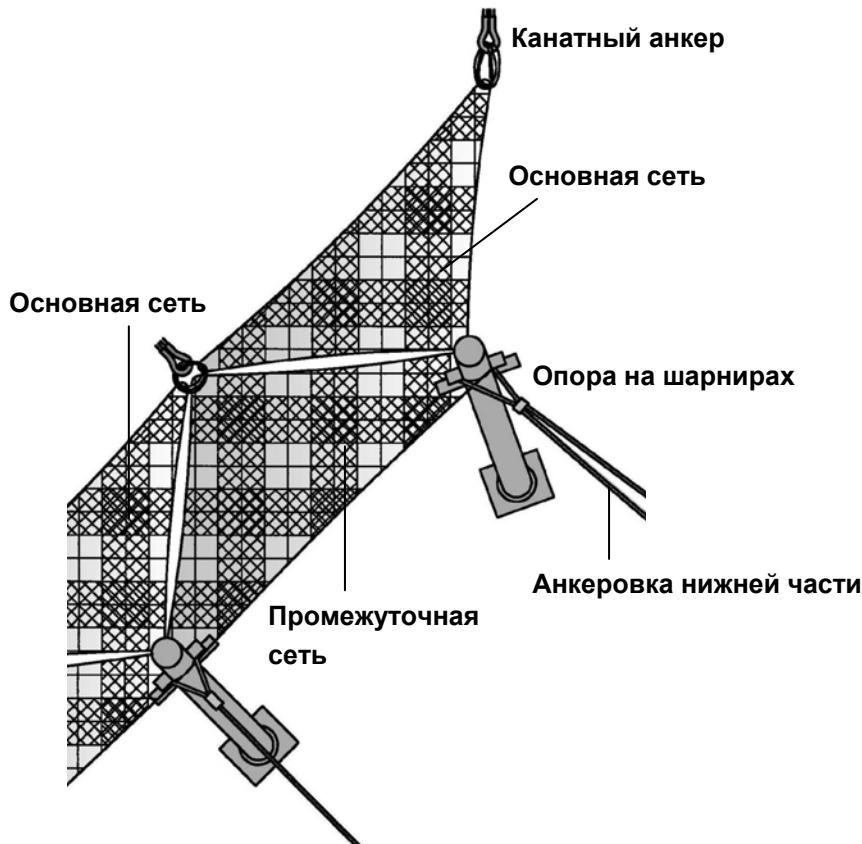
- $N = 2,5$ и $3,2$ Фактор скольжения
- $f_c = 1,1$ Фактор высоты над уровнем моря
- $\psi = 45^\circ$ Уклон

Конструкция основывается на модульной системе. В зависимости от рельефа последовательно устанавливается любое количество элементов (секции системы). Две секции системы содержат:

- 2 опоры на шарнирах
- 2 основные сети
- 1 промежуточную сеть

Для каждой следующей присоединяющейся секции системы нужно:

- 1 шарнирная опора
- 1 основная сеть
- 1 промежуточная сеть



Сети, подвешенные к опорам, образуют опорную поверхность для снега.

1.2 Размеры

Систему делят по толщине снежного покрова Dk и фактору скольжения N.

Толщина снежного покрова Dk	Фактор скольжения N	Типовой чертеж
2,0 м	2,5	GL-1000
2,5 м	2,5	GL-1001
2,5 м	3,2	GL-1012
3,0 м	2,5	GL-1002
3,0 м	3,2	GL-1003
3,5 м	2,5	GL-1004
3,5 м	3,2	GL-1005
4,0 м	2,5	GL-1006
4,0 м	3,2	GL-1007
4,5 м	2,5	GL-1008
4,5 м	3,2	GL-1009

Для проектирования каждой системы используется соответствующий типовой чертеж..

Замечание: Для системы Dk = 4.0/3.2 + Dk 4.5 требуется специальное разрешение.

1.3 Силы

При полной нагрузке снегоудерживающая сеть подвергается действию огромных сил. Поэтому анкеровка и монтажные работы должны выполняться очень аккуратно и тщательно.

Внимание: При уклоне > 45° следует заранее связаться со специалистами Geobrugg AG!

Детальную информацию о давлении можно найти в соответствующих типовых чертежах (смотри дополнение).

2 РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

Подготовительные работы

- Рулетка 20 до 50м
- Раскладывающейся метр
- 5 красно – белых реек
- Прибор для измерения углов (в градусах и процентах)
- Аэрозольный баллончик с краской
- Деревянные колышки (мин. 3 штуки на участок)
- молоток/кувалда
- Канат для разметки из стали для соответствующей Dk
- Инструкция

Монтажные работы

- Раздвижной и гаечные ключи размером SW 17-24
- Торцевой гаечный ключ
- Динамометрический ключ SW 17-24
радиус действия 40-120 Нм (необходимый момент затяжки)
- Гаечный ключ для анкерных гаек SW:
GEWI 28 --> SW 46
GEWI 32 --> SW 50
GEWI 40 --> SW 60
Головка анкера --> SW 70
- Канаторез Felco C16 или C112;
ширина разрезаемого каната 12 мм
- Угловая шлифовальная машина или молоток для резки
проводочных канатов; Ширина разреза 28 мм
- Клещи, плоскогубцы
- Оцинкованные проволочные канаты 2 мм или проволока
- Уровень
- Рулон клейкой ленты
- Вспомогательный канат для выравнивания

Монтаж вручную	Монтаж с помощью вертолёта
<ul style="list-style-type: none">• 10 канатов из волокнистого материала Ø 10 мм, приблизительно. L = 10 м для предотвращения скольжения опоры• 4 - 8 кронштейнов из дерева	<ul style="list-style-type: none">• 1 монтажный набор на одну секцию барьера схемы GL-8008 состоящий из<ul style="list-style-type: none">- GL-8008.01/.02 вертолётных подвесных канатов- GL-8003 Стыковые подвесные канаты- GL-8004 Твердые подвесные канаты- GL-8007 Подвесной канат- GL-8006 Страховочный канат• Прямоугольные бруски (1 штука на опору)

3 РАЗМЕТКА

3.1 Грубая разметка

Для проектирования расположения рядов барьеров, их длины и интервалов по линии склона, нужно придерживаться **требований к Системам Предупреждения Схода Лавин в Стартовой Зоне**, 04/2007, национального института Снега и Лавин SLF (WSL), Давос / Швейцария и Национального Агентства по Окружающей среде BAFU, Берн / Швейцария. Требования могут быть запрошены в печатном виде на бланке (EDMZ), CH-3000 Берн.

Грубая разметка позволяет зафиксировать местоположение и габариты всех защитных сетей с учетом профиля местности и расчётных данных. Лучше всего маркировать начало и конец каждой линии барьеров кольями или краской, особенно в том случае, если линия барьера состоит из множества секций. Линию, на которой располагаются основания опор также полезно разметить. Эта линия должна проходить, по возможности, на одной высоте. Для облегчения разметочных, бурильных и монтажных работ, вдоль линии расположения опор рекомендуется проложить тонкую техническую тропу.

Ряд конструкций должен быть, по возможности, непрерывным и линейным, с минимальными изгибами. В общем, длина ряда идентична базисной длине и кратна ширине сетки.

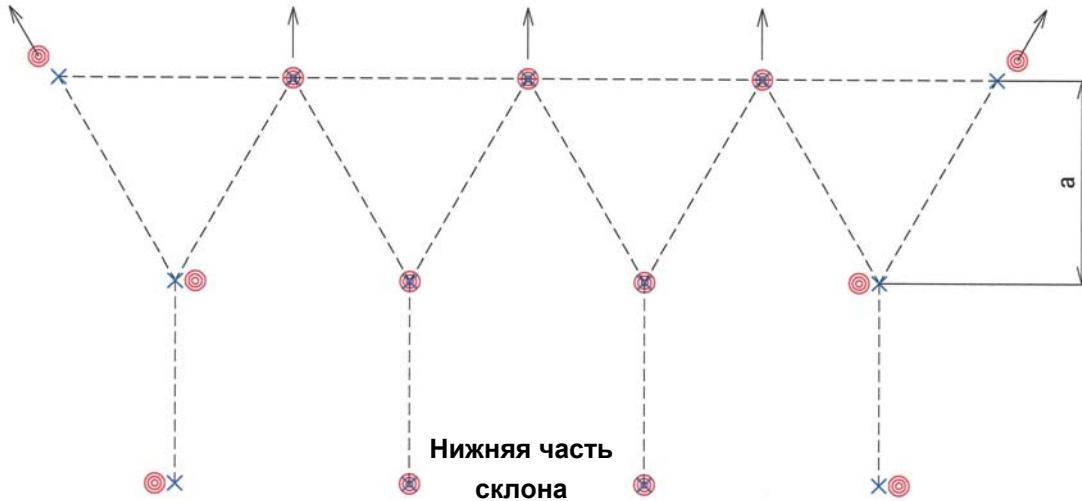
При сложном рельефе может возникнуть потребность в изгибе ряда. При крутых изгибах (согласно правилам больше чем 15°) ряд барьеров прерывают.

3.2 Точная разметка

Точная разметка осуществляется с помощью каната для выравнивания, комплекта для разметки и схемы разметки GL-3000 и GL-3001.

При изогнутой линии оснований опор пункты из схемы разметки корректируют на основании схемы корректировки GL-3002/3 и её приложений.

Верхняя часть склона



Х = Теоретические пункты

◎ = Фактические точки бурения; маркируются краской или кольями

Дистанция **а** является минимальной дистанцией.

Как правило, рекомендуется размечать пункты анкеровки, смещая их **от 20 до 30 см** выше по склону.

3.3 Канаты для разметки и схема разметки

Используют соответствующие разметочные канаты для выбранного типа барьеров (прилагаются к продукции).

Для каждого размера сетки используют соответствующую схему разметки, а также, при определённых условиях, схему коррекции GL-3002/3 (смотри дополнение) с приложением в нижеприведённой таблице:

Разметочные канаты маркируются по толщине снежного покрова D_k , для которой они предназначены, и, в случае необходимости, по фактору скольжения N . Маркировка штампуется на прессуемых канатных зажимах.

Тип	Схема разметки	Корректирующая схема GL-3002/3
$D_k = 2,0 / N = 2.5$	GL-3000	GL-3004/1
$D_k = 2,5 / N = 2.5/3.2$	GL-3000	GL-3004/2
$D_k = 3,0 / N = 2.5$	GL-3000	GL-3004/3
$D_k = 3,0 / N = 3.2$	GL-3001	GL-3004/4
$D_k = 3,5 / N = 2.5/3.2$	GL-3001	GL-3004/5
$D_k = 4,0 / N = 2.5/3.2$	GL-3001	GL-3004/6
$D_k = 4,5 / N = 2.5/3.2$	GL-3001	GL-3004/7



Для крутизны склона большей, чем 45° используются другие разметочные и корректирующие размеры. Такая разметка должна проводиться только после консультации с компанией GEOBRUGG. В особых случаях необходимо также использовать удлинённые опоры.

3.4 Процесс разметки

Установленное расстояние между основаниями тщательно измеряют, исходя из линии расположения опор конструкции (линия грубой разметки) и обозначают деревянными кольями (при скалистом грунте цветными пятнами краски). Места для анкеров в верхней части склона также определяют с помощью разметочных канатов и маркируют с помощью кольев/краски. После этого размечают места анкеров нижней части склона.

Следуя соответствующей схеме разметки, краевые опоры также как и краевые анкера выше и ниже по склону смещают внутрь или наружу, соответственно, в направлении по линии барьера..

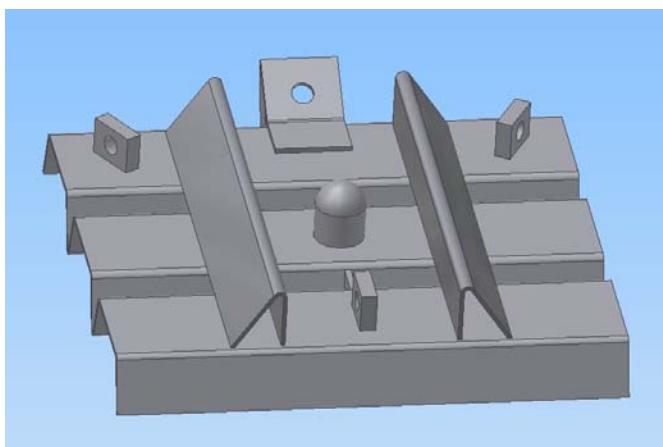
4 РАБОТЫ ПО БУРЕНИЮ И ФУНДАМЕНТУ

4.1 Подготовительные работы

Для начала следует очистить местность, в случае если это не было сделано перед разметкой. Это нужно для того, чтобы освободить скальные основания от обломков пород и остального мусора.

4.2 Анкеровка опор и их оснований

С помощью специальных оснований существует возможность силой давления самой опоры установить её в грунт без анкеров. Этот способ годится для различных грунтовых условий, например, таких, как глубоко промерзшие грунты. После установки исправление положения опор возможно регулировкой с помощью фиксирующих канатов.



Основание для опоры на шарнирах



Установленное основание с опорой на шарнирах и верхними фиксирующими канатами.

Основание устанавливают по возможности на ровную поверхность, наклон которой составляет примерно 15° к склону. Основание фиксируют с помощью двух фиксирующих канатов со стороны склона, которые ведут к анкерам из канатной арматуры в верхней части склона (смотри рисунок А).

Основание крайней опоры должно быть направлено под углом $12^\circ - 15^\circ$ наружу (по направлению действия силы).

Следует обращать внимание на то, что опора стоит, в большинстве случаев, вертикально на основании. Угол, между опорой и вертикальной осевой линией основания должен составлять во всех направлениях не более 10° (смотри рисунок А).

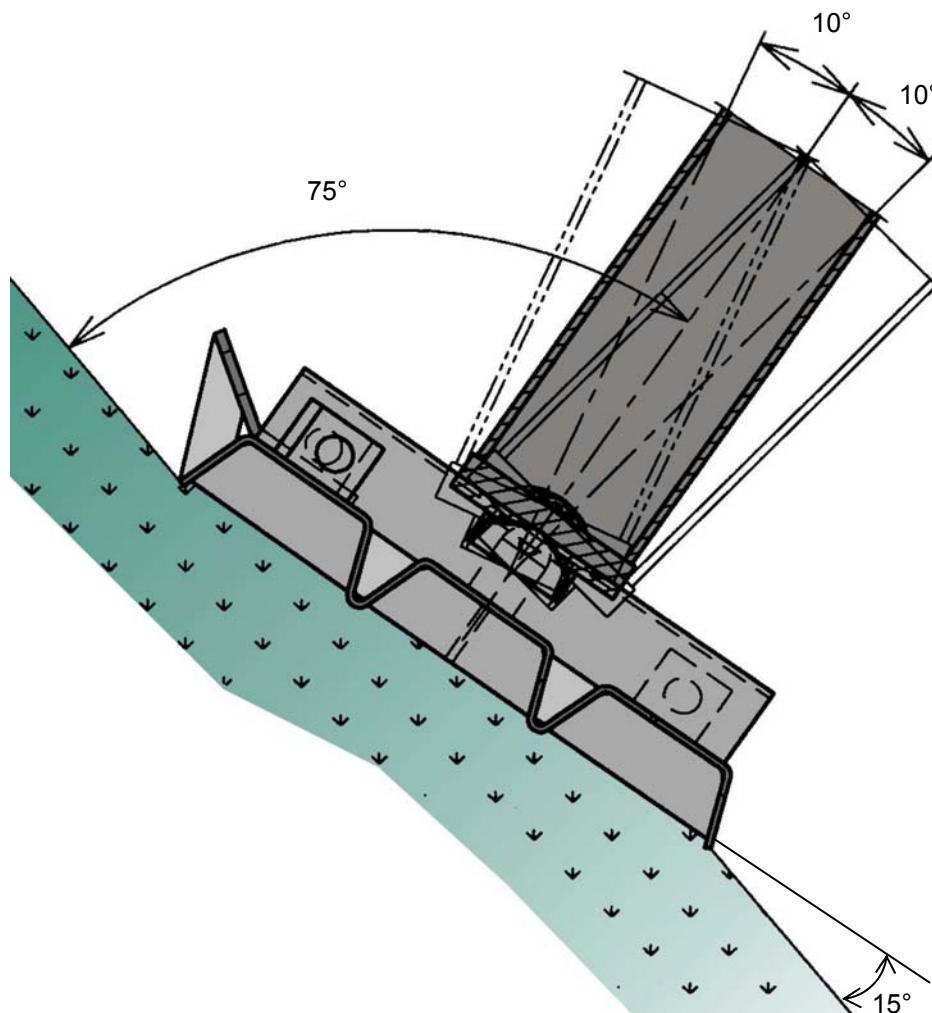


Рисунок А

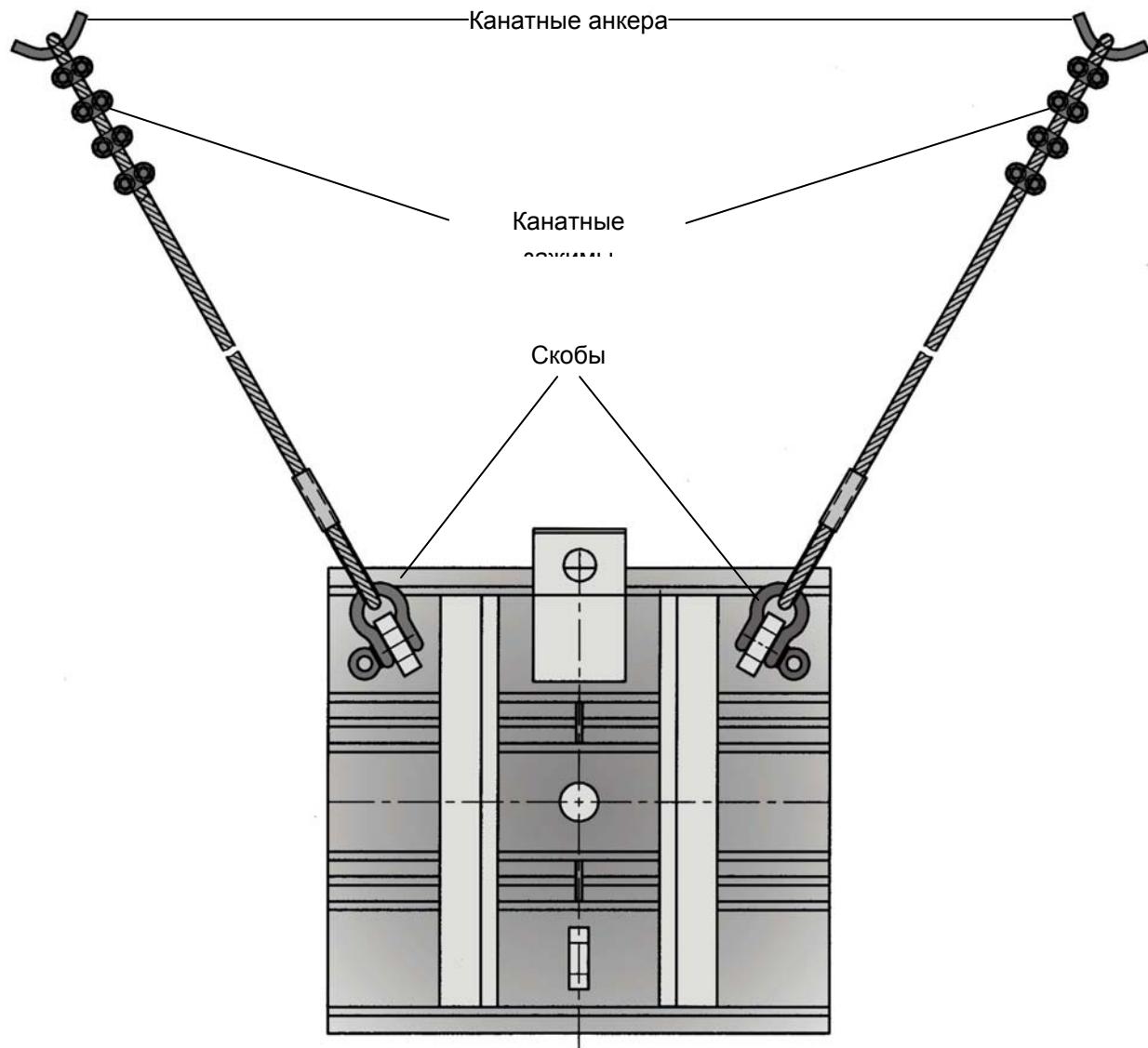
4.2.1 Типоразмеры оснований

Существует 3 типа оснований, которые подходят для различной толщины снежного покрова Dk.

Обозначение	Габариты	Допускаемая сила сжатия для давления на грунт 500 кН/м ²
Маленькое основание	600 × 650 мм	F < 195 кН
Среднее основание	750 × 800 мм	F < 300 кН
Большое основание	900 × 900 мм	F < 405 кН

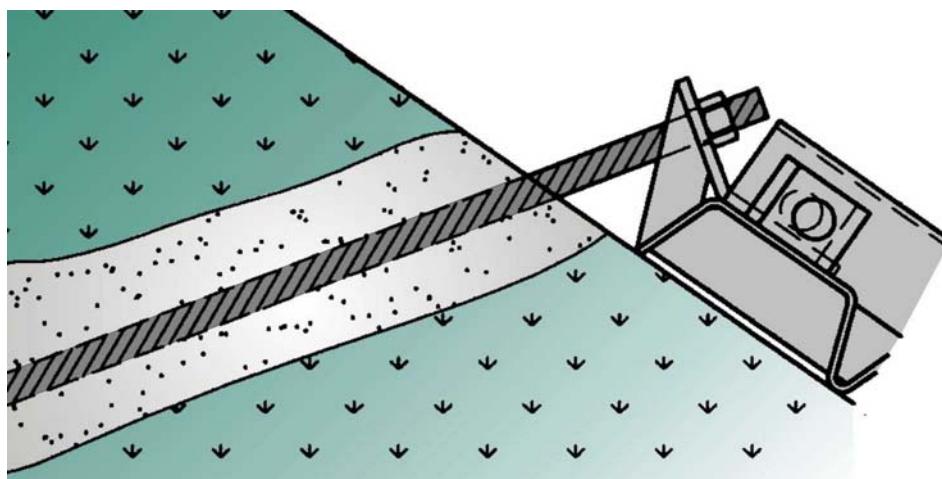
4.2.2 Схема расположения верхних фиксирующих канатов или креплений

В большинстве случаев основание фиксируется двумя канатами, расположенными V-образно, к анкерам из канатной арматуры в верхней части склона.

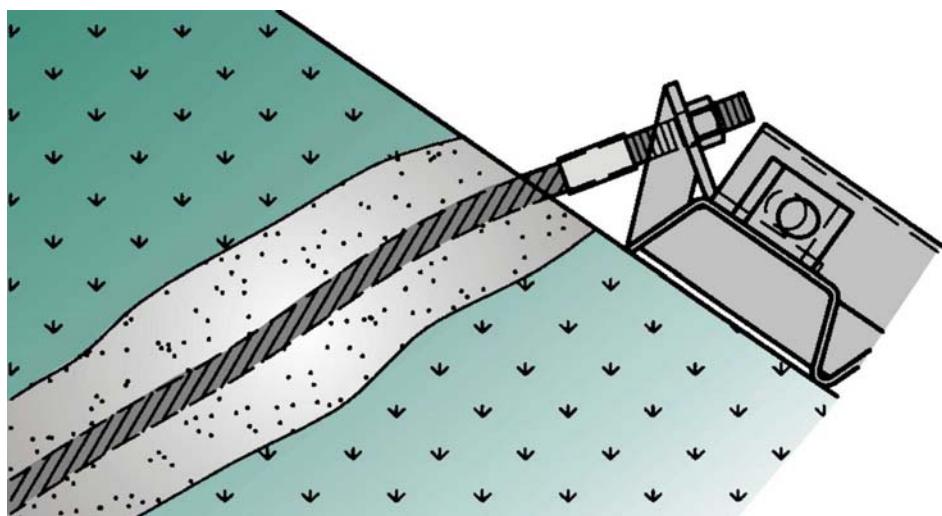


Вариант А: Основание с верхними фиксирующими канатами

При необходимости, вместо канатов основания можно фиксировать анкером GEWI или канатными анкерами.



Вариант В: GEWI анкер



Вариант С: Канатный анкер

Обозначение	Варианты анкеровки	Вариант с GEWI анкером	Вариант с канатным анкером
Маленькое основание	Канат Ø 12 мм, L = 5.50 м, 4 DSK NG 13, скобы 5/8"	Ø 25	Ø 12
Среднее основание	Канат Ø 12 мм, L = 6.50 м, 4 DSK NG 13, скобы 5/8"	Ø 25	Ø 16
Большое основание	Канат Ø 14 мм, L = 7.00 м, 4 DSK NG 16, скобы 3/4"	Ø 28	Ø 20

4.2.3 Область применения оснований

В зависимости от определённой толщины снежного покрова (Dk) и фактора скольжения (N) используют маленькие, средние, и большие основания. Следующая таблица дает представления об их применении:

Обзор о различных возможностях использования											
Основания для опоры на шарнирах											
Покрытие	Толщина снежного покрова Dk и фактор скольжения N										
Dk	2.0	2.5	2.5	3.0	3.0	3.5	3.5	4.0	4.0	4.5	4.5
N	2.5	2.5	3.2	2.5	3.2	2.5	3.2	2.5	3.2	2.5	3.2
Маленькое основание	MF/RF WF	MF/RF WF	MF/RF								
Среднее основание				MF/RF WF	MF/RF	MF/RF	MF/RF	MF/RF			
Большое основание					WF	WF			MF/RF	MF/RF	MF
Другие способы Анкерного крепления			WF				WF	WF	WF	WF	RF/W/F

RF = Крайняя секция (перерыв в линии барьера < 2 м)

WF = Конечная секция (перерыв в линии барьера > 2 м)

MF = Промежуточная секция

4.3 Анкеровка опоры комбинацией нагелей и фундамента

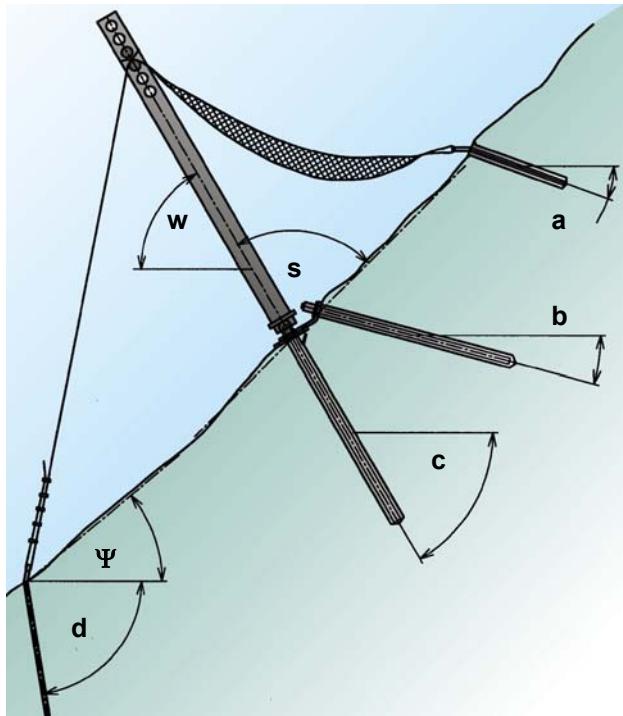
Анкеровку опор лучше выполнить заранее.

Минимальный диаметр бурового отверстия берут из типового чертежа. Минимальный диаметр строго установлен в документации.



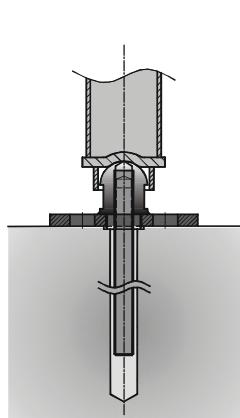
При крутизне склона ψ до 45°, угол «s» составляет 75°.

При крутизне склона ψ больше чем 45°, угол «s» составляет 70°.

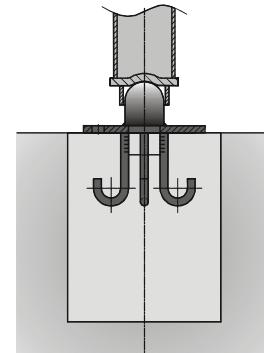
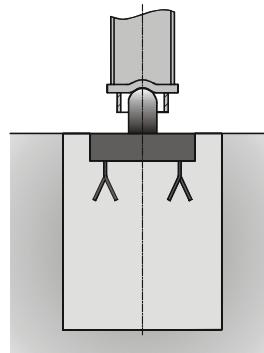


Крутизна склона	Угол отклонен ия конструкц ии	Анкер			
		a	b	c	d
30 °	75 °	15 ° - 30 °	30 °	75 °	75 ° - 80 °
31 °	74 °	15 ° - 29 °	29 °	74 °	76 ° - 81 °
32 °	73 °	15 ° - 28 °	28 °	73 °	77 ° - 82 °
33 °	72 °	15 ° - 27 °	27 °	72 °	78 ° - 83 °
34 °	71 °	15 ° - 26 °	26 °	71 °	79 ° - 84 °
35 °	70 °	15 ° - 25 °	25 °	70 °	80 ° - 85 °
36 °	69 °	15 ° - 24 °	24 °	69 °	81 ° - 86 °
37 °	68 °	15 ° - 23 °	23 °	68 °	82 ° - 87 °
38 °	67 °	15 ° - 22 °	22 °	67 °	83 ° - 88 °
39 °	66 °	15 ° - 21 °	21 °	66 °	84 ° - 89 °
40 °	65 °	15 ° - 20 °	20 °	65 °	85 ° - 90 °
41 °	64 °	15 ° - 19 °	19 °	64 °	85 ° - 90 °
42 °	63 °	15 ° - 18 °	18 °	63 °	85 ° - 90 °
43 °	62 °	15 ° - 17 °	17 °	62 °	85 ° - 90 °
44 °	61 °	15 ° - 16 °	16 °	61 °	85 ° - 90 °
45 °	60 °	15 °	15 °	60 °	85 ° - 90 °
46 °	64 °	15 °	19 °	64 °	85 ° - 90 °
47 °	63 °	15 °	18 °	63 °	85 ° - 90 °
48 °	62 °	15 °	17 °	62 °	85 ° - 90 °
49 °	61 °	15 °	16 °	61 °	85 ° - 90 °
50 °	60 °	15 °	15 °	60 °	85 ° - 90 °
51 °	59 °	15 °	14 °	59 °	85 ° - 90 °
52 °	58 °	15 °	13 °	58 °	85 ° - 90 °
53 °	57 °	15 °	12 °	57 °	85 ° - 90 °
54 °	56 °	15 °	11 °	56 °	85 ° - 90 °
55 °	55 °	15 °	10 °	55 °	85 ° - 90 °

4.3.1 Способ анкеровки в зависимости от физико - механических свойств грунта (Тип оснований смотри в типовых чертежах)



Основание должно хорошо прилегать к скальной поверхности (при необходимости, для этого готовится выравнивающий слой высококачественного цементного раствора)



Вариант 1

Анкеровка опор микросваей в твердой, невыветрелой или не трещиноватой скале.

Тип основания

Dk = 2.0 - 2.5

Тип основания

Dk = 3.0 - 3.5/2.5

Dk = 3.5/2.5 – 4.5

Вариант 2а

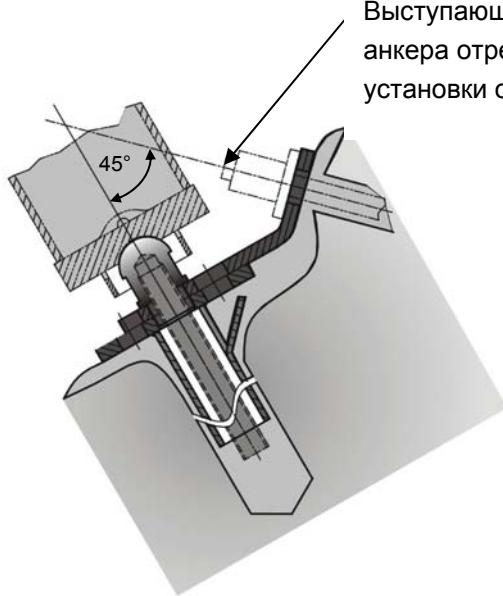
Анкеровка бетонированием

Анкеровка бетонированием

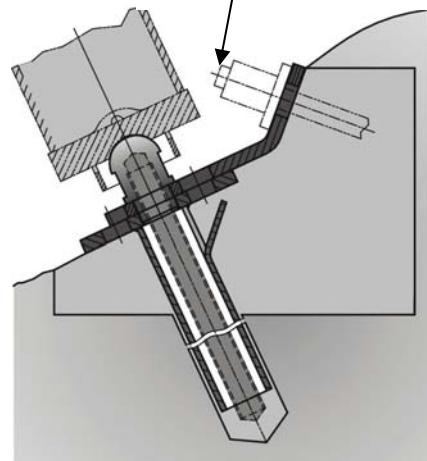
Вариант 1а

Анкеровка опор микросваей со стабилизационной трубкой в чуть выветрелой и слегка трещиноватой скале

Важно при монтаже:
Выступающую часть анкера отрезают до установки опор



Важно при монтаже:
Выступающую часть анкера отрезают до установки опор



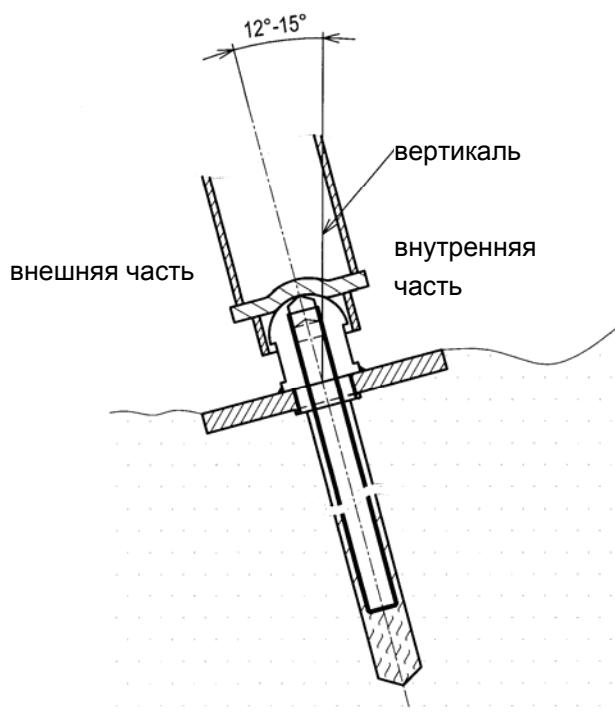
Вариант 3а

Анкеровка в рыхлой толще микросваей со стабилизационной трубкой и дополнительным анкером при нагрузке на анкер до 350 кН

Вариант 3б

Анкеровка в рыхлой толще микросваей со стабилизационной трубкой, дополнительным анкером и бетонным основанием при нагрузке на анкер выше 350 кН

4.3.2 Ось бурения крайних опор



Основания крайних и конечных опор должны быть дополнительно наклонены на 12° - 15° наружу. Подходит для всех способов анкеровки

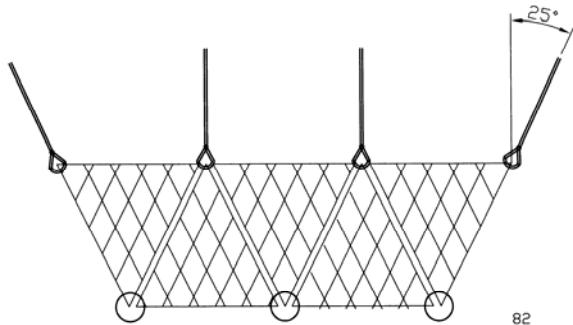
178



Важно: Для любых вариантов анкеровки гайка в верхней части GEWI анкера должна быть хорошо зафиксирована (Гаечный ключ для анкерных гаек SW 70). Цементный раствор для анкера должен твердеть в течение 3 дней до этого.

4.4 Анкеровка в верхней части склона

Для анкеровки в верхней части склона настоятельно рекомендуется использовать гнуящийся анкер из канатной (прядевой) арматуры компании GEOBRUGG.



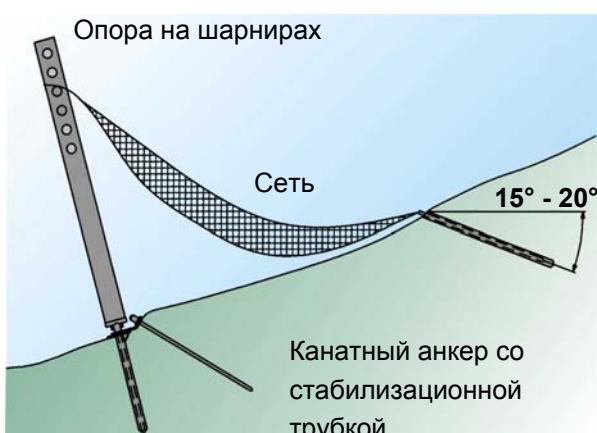
Осьное отверстие для крайних/конечных анкеров

Крайние анкера бурят с отклонением около 25° наружу от линии склона.



Осьное отверстие в скальном основании

В скальном основании анкера монтируют с отклонением горизонтальной линии на 15°-30°. (соответствующая таблица есть на странице 17, но, в среднем, отклонение 15°)



Осьное отверстие в рыхлой толще

В рыхлой толще необходима дополнительная стабилизационная трубка. Анкера монтируют с отклонением от горизонтальной линии на 15°-20°. (соответствующая таблица есть на странице 17, но, в среднем, отклонение 15°)

4.4.1 Монтаж анкеров из канатной арматуры

Петли на конце канатных анкеров должны быть расположены горизонтально!

Петли крайних анкеров поворачивают под углом, 45° к горизонтальной линии (Исключение: при двойном анкере монтируют горизонтально).



4.4.2 Рыхлая толща

После монтажа стабилизационных трубок канатный анкер вместе трубкой для подачи раствора вводят в отверстие и окончательно заполняют строительным раствором.

4.4.3 Скальное основание

Все отверстия нужно хорошо очистить сжатым воздухом (от дождевой воды, грязи и т.п.) перед инъекцией строительного раствора. Только после этого вводится анкер.

4.5 Анкеровка нижней части склона

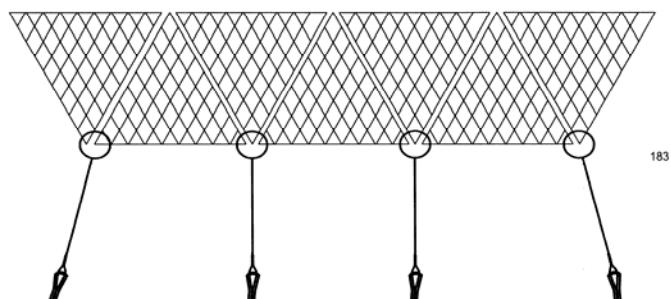
Для анкеровки нижней части склона также используют только канатные анкера.

Обратите внимание на раздел планирование

Ось отверстия в скальном основании: вертикально или с отклонением нижней точки отверстия на 5° в сторону склона (но не перпендикулярно к поверхности склона!)

Ось отверстия в рыхлой толще: В направлении натяжения каната или перпендикулярно к склону. Благодаря дополнительному монтажу стабилизационных трубок (цельнорешётчатый металл), поглощаются поперечные нагрузки параллельные склону.

Монтаж канатных анкеров (нижняя часть склона)



5 МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

5.1 Общие требования к безопасности строительной площадки

Для ручного монтажа и барьеров для защиты от лавин и, **в особенности**, с помощью вертолёта следует обратить внимание на следующее:

- Основной обязанностью подрядчика является обеспечение безопасности и инструктажа персонала, который занимается монтажом. Для обеспечения безопасности проведения работ на площадке следует руководствоваться существующими нормативами РФ. Также могут быть полезными следующие нормы, использующиеся в Швейцарии:
 - Перечень операций по подготовительным работам на рельефной открытой местности, SUVA Pro 67124.d
 - Меры по обеспечению безопасной транспортировки вертолётом на стройплощадки, SBV-Shop Zürich
 - Перечень операций по монтажу вертолётом, SMTST, TS1-2007
 - Безопасность при перевозке лесоматериалов вертолётом, SUVA, 44005.d
- В случае если стройподрядчик желает получить консультации (посещение стройплощадок) от сотрудника компании GEOBRUGG AG, это является только **помощью по инструктажу по установке** барьеров для защиты от лавин. Речь не идет об инструктаже персонала или инструктажа по монтажу. Основной помощью к монтажу является настоящее руководство по монтажу.

5.2 Подготовительные работы

Перед началом работ стройплощадку нужно очистить, удалить возможные ненужные материалы или камни от петель анкеров, верхних частей оснований и дать цементному раствору затвердеть. Различия и маркировка опор на шарнирах и сетки находятся в соответствующей таблице на следующей странице. Канатные зажимы и необходимые инструменты должны быть в наличии на стройплощадке. Во время монтажа при помощи вертолёта на стройплощадке, а также на площадке подготовительных работ следует **обязательно находиться в каске**.

5.3 Различия и маркировка опор на шарнирной основе и сетки

(В соответствии с типовыми чертежами раздела по планированию).

Размеры		Диаметр трубы снаружи	Длина в мм включая основание	Маркировка верхней части опоры	Маркировка сетки
Dk 2,0 N = 2.5	WF MF/RF	Ø 127.0 мм Ø 101.6 мм	2520 2520	синий / белый красный / белый	синий / белый H красный/ белый Z
Dk 2,5 N = 2.5/3.2	WF MF/RF	Ø 159.0мм Ø 127.0 мм	3064 3064	синий / оранжевый красный / оранжевый	синий / оранжевый H красный / оранжевый Z
Dk 3,0 N = 2.5	WF MF/RF	Ø 168.3 мм Ø 159.0 мм	3684 3684	синий / жёлтый красный / жёлтый	синий / жёлтый H красный / жёлтый Z
Dk 3,0 N = 3.2	WF/RF MF	Ø 168.3 мм Ø 159.0 мм	3684 3684	синий / жёлтый красный / жёлтый	синий / зелёный H красный/ зелёный Z
Dk 3,5 N = 2.5/3.2	WF MF/RF	Ø 193.7 мм Ø 168.3 мм	4179 4229	синий / коричневый красный / коричневый	синий / коричневый H красный / коричневый Z
Dk 4,0 N = 2.5/3.2	WF MF/RF	Ø 219.1 мм Ø 193.7 мм	4724 4774	синий / серый красный / серый	синий/ серый H красный / серый Z
Dk 4,5 N = 2.5	WF MF/RF	Ø 219.1 мм Ø 193.7 мм	5273 5319	синий / фиолетовый красный / фиолетовый	синий / фиолетовый H красный / фиолетовый Z
Dk 4,5 N = 3.2	WF MF/RF	Ø 229.0 мм Ø 219.1 мм	5273 5273	синий / зелёный красный / зелёный	синий / фиолетовый H красный / фиолетовый Z

H = Главная сеть

Z = Промежуточная

Маркировка соответствующей толщины снежного покрова Dk и, если необходимо, фактора скольжения N штампуется на прессуемых зажимах направляющих канатов.

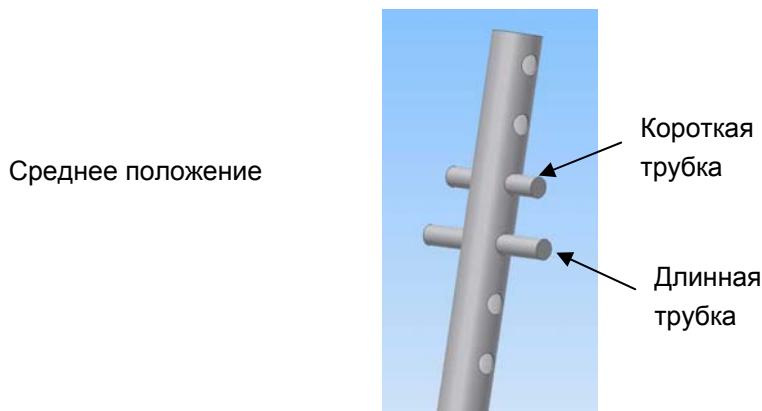
Канаты для разметки также маркируются на прессуемых зажимах..

5.4 Монтаж вручную

5.4.1 Положение поперечных шпилек

Согласно правилам, поперечные шпильки вводят в два средних отверстия. При этом длинная шпилька служит для поддержки, а короткая (верхняя) для закрепления сетей и удерживающих канатов.

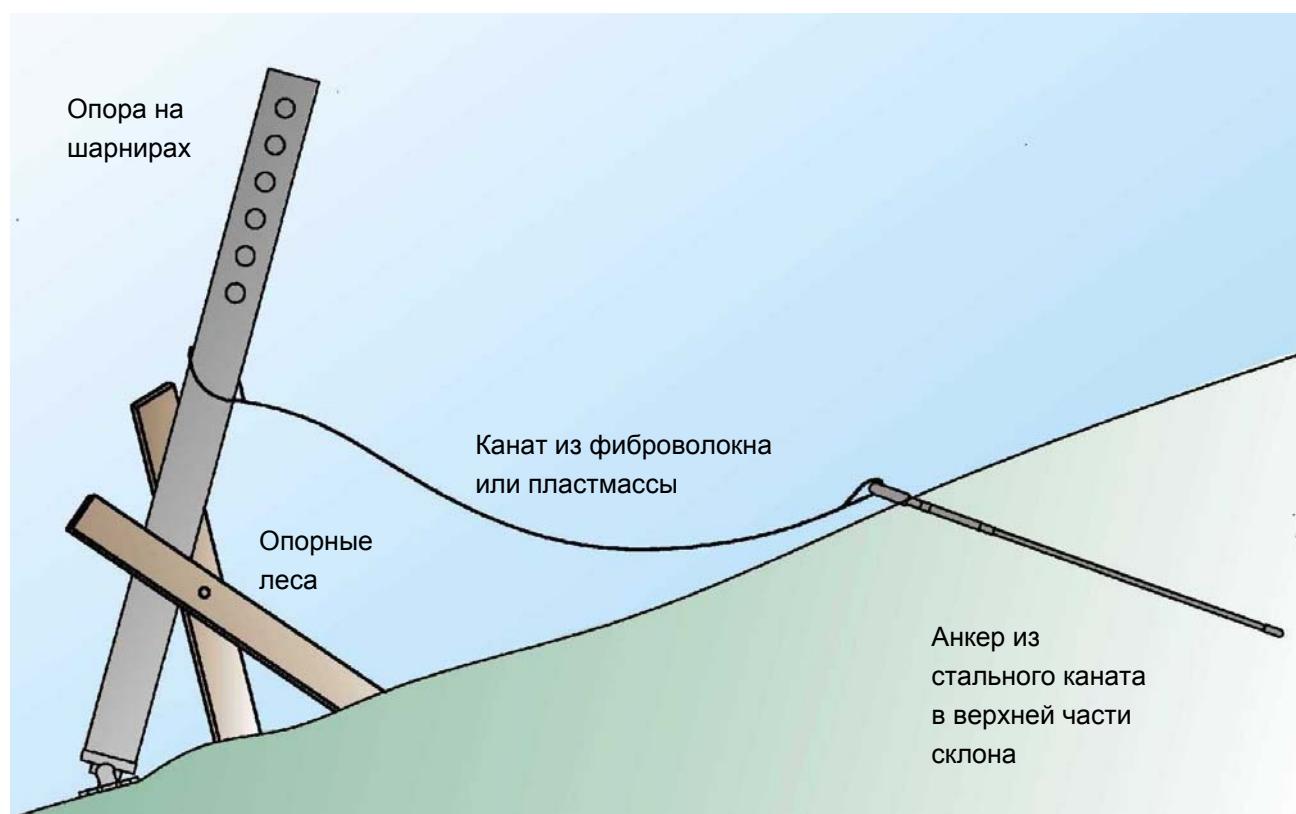
Короткую (верхнюю) трубку вводят только после окончательного монтажа.



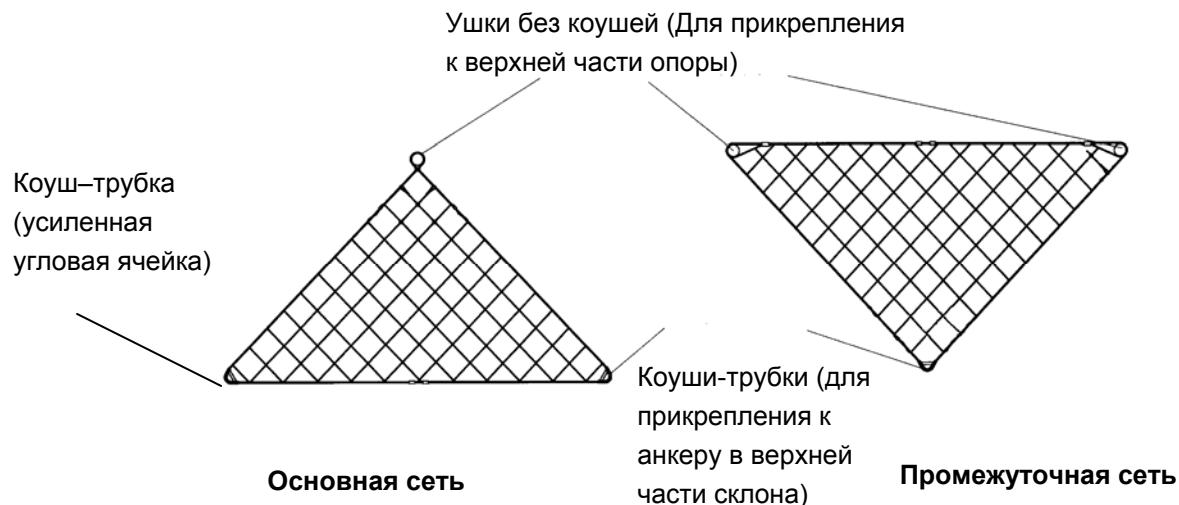
5.4.2 Установка опор

Шарнирные опоры сначала кладут у оснований со стороны склона. Затем нижнюю часть опоры устанавливают на гарнir и устанавливают ее на опорные леса из дерева, расположенные со стороны склона так, что нижняя часть опоры остается на шарнире основания.

Для предотвращения от скольжения опору фиксируют канатом из фиброволокна или пластмассы к анкерам, расположенным в верхней части склона.

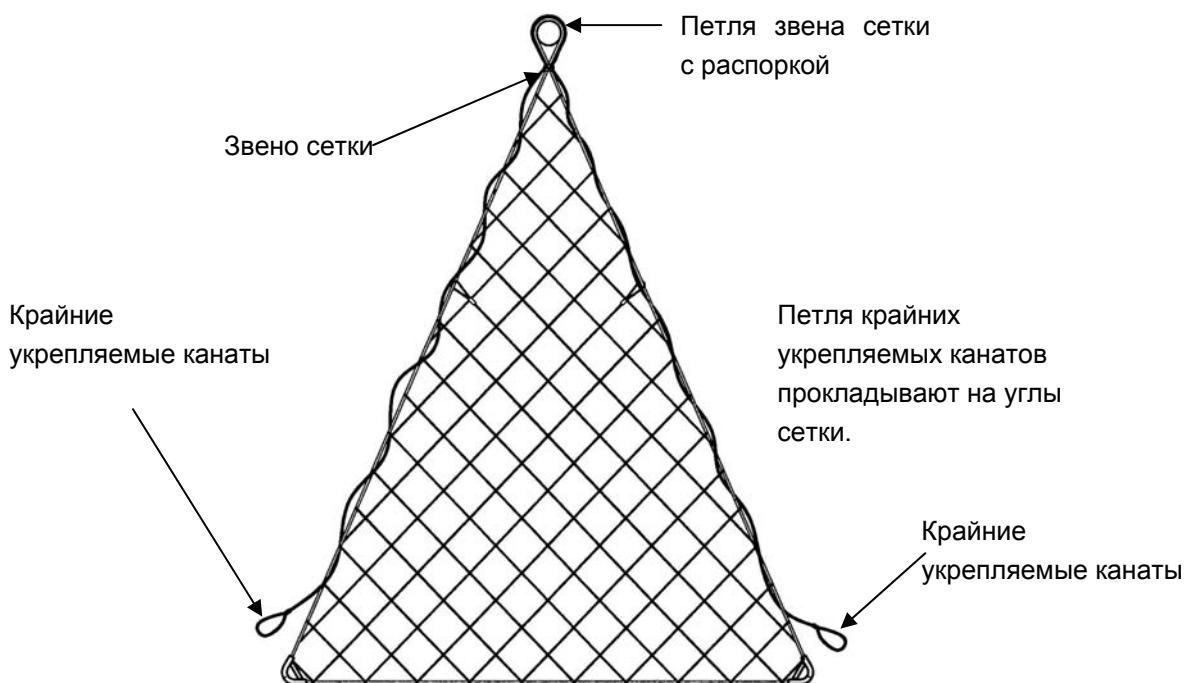


5.4.3 Разложение основной и промежуточной сетки



5.4.4 Краевые/конечные усиливающие канаты

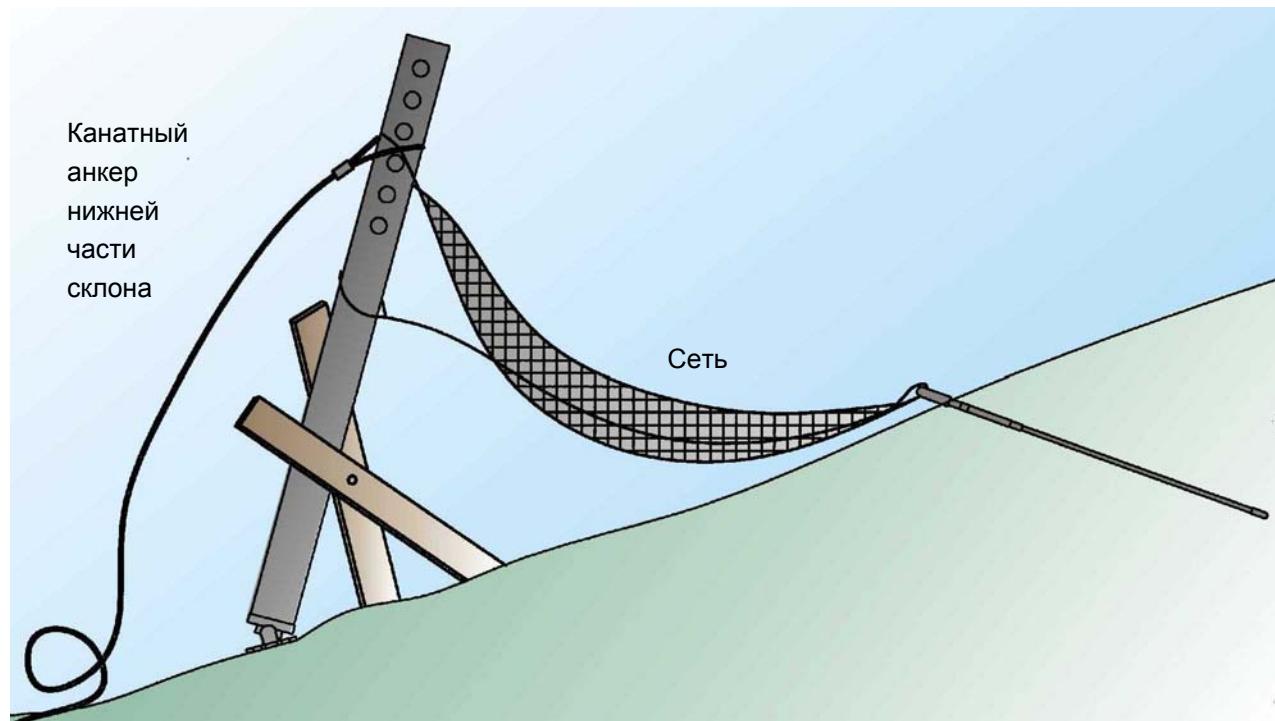
Краевые/конечные усиливающие канаты вплетаются по краям сетки тогда, когда необходимо укрепить края сетки. Краевые/конечные усиливающие канаты поставляются отдельно (снабжены петлями), их продевают только на монтажной площадке.



Последовательность действий: Краевые/конечные усиливающие канаты (требуемой длины) располагают таким образом, чтобы они проходили через петлю звена с распоркой и своими петлями были направлены в сторону коушей-трубок основной сетки. Отрезки краевого/конечного каната равной длины продеваются вдоль краев сетки. Петли каждого краевого/конечного каната соединяют с канатами по краю сетки в 3 местах, как показано на соответствующем рисунке.

5.4.5 Промежуточные и краевые/конечные опоры

Треугольную сеть навешивают на шарнирные опоры в определённой последовательности (основная сеть - промежуточная сеть - основная сеть - промежуточная сеть...). Петли сетки вешают на верхнюю часть опоры. Монтируют всегда по принципу: основная сеть – основная сеть, и только после этого – промежуточная сеть.

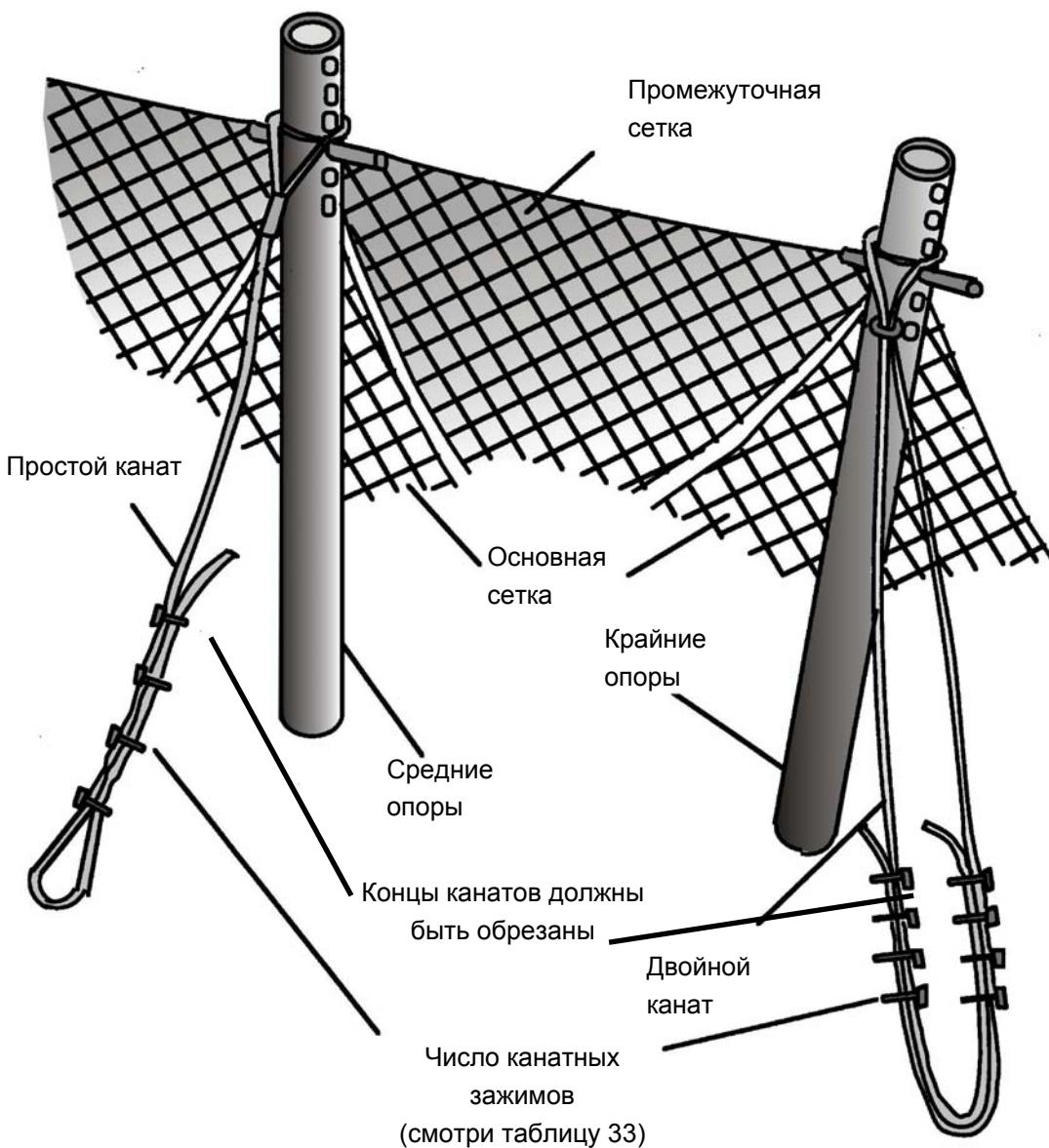


Петли звеньев сетки и краевых/конечных усиливающих канатов навешивают между шпильками опоры в средней позиции. Шпильки можно вставлять в отверстия выше или ниже средних, если требуется адаптация к рельефу.

Коуш - трубки на углах сетки и коуши на краевых/конечных усиливающих канатах соединяют вместе и закрепляют на канатных анкерах в верхней части пеньковыми канатами одинаковой длины.

5.4.5 Навешивание удерживающих канатов в нижней части склона

Петли канатов в нижней части склона вешают поверх поперечных шпилек на верхнюю часть опоры после сетки и, смотря по обстоятельствам, после краевых/конечных усиливающих канатов.



101

5.4.6 Установка конструкции

Снегоудерживающий барьер устанавливается в рабочее положение путём натяжения нижних удерживающих канатов. Необходимо, чтобы натяжение канатов происходило одновременно – тем самым предотвращается опрокидывание соседних опор. После этого канаты временно закрепляют канатными зажимами к канатным анкерам в нижней части склона.

5.4.7 Регулировка

Регулировка осуществляется с помощью вспомогательных канатов для выравнивания. Они имитируют настоящее провисание сетки, наполненной снегом.

5.5 Монтаж с помощью вертолёта

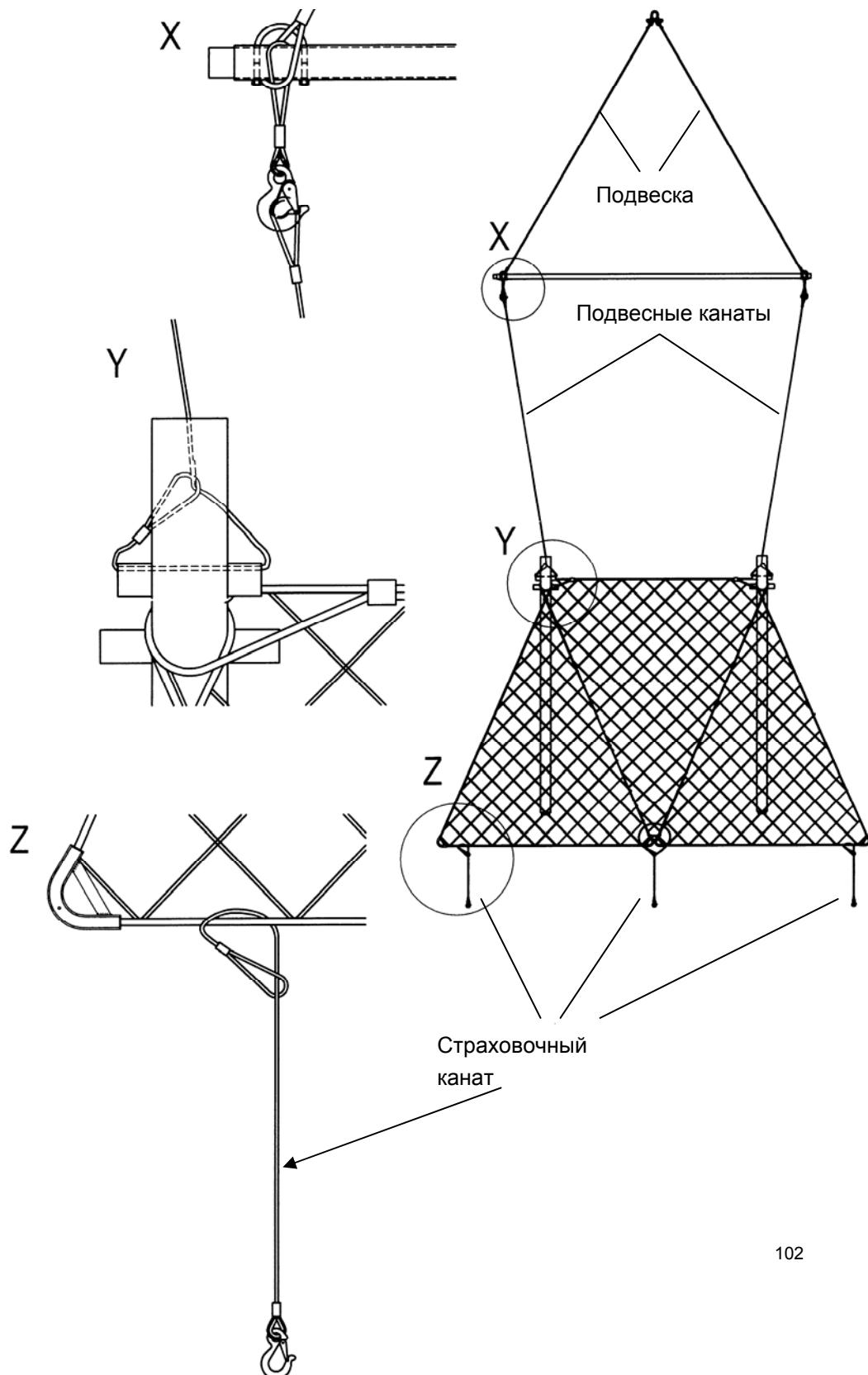
5.5.1 Подготовительные работы

Перед доставкой элементов конструкции нужно отрезать все выступающие GEWI- анкеры, чтобы можно было разместить опоры.

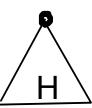
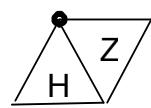
5.5.2 Предварительные монтажные работы и подготовительные работы к транспортировке по воздуху

- Нужно заранее точно оговорить, как группируется работа по транспортировке элементов конструкции по воздуху.
- Для подготовки секций сетки к перелёту рекомендуется подготовить ровный участок, чтобы предварительный монтаж происходил с минимальными издержками, а также, чтобы вертолёт мог без затруднений подлетать к объектам.
- Сначала опоры раскладывают на земле с определенными промежутками. Для облегчения подготовительных работ нужно подложить под опоры деревянные бруски за поперечными шпильками в верхней части.
- Далее петлю основной сети одевают на верхнюю часть опоры навешивая ее до нижней шпильки. При этом мелкочаечистая сетка должна лежать сверху. При различных высотах основания выбирается соответствующее положение поперечных шпилек. За один заход транспортируется секция “основная сеть – промежуточная сеть – основная сеть”. Сначала нужно установить основные сети, затем – промежуточную..
- Если в краевой секции предусмотрен краевой/конечный усиливающий канат, то его навешивают на верхнюю часть опоры. Обе стороны должны быть одинаковой длины и обматывать канат, проходящий по краю сетки, 3 раза..
- Петли на концах краевого/конечного усиливающего каната фиксируют хомутами на углах сетки. В углах сетки (в первую ячейку) навешиваются по одному страховочному канату.
- Теперь промежуточная сеть навешивается на две верхние части соседних опор и канаты, проходящие по параллельным краям сетки соединяют хомутами через каждые 50 см . Мелкочаечистую дополнительную сеть кладут сверху.
- **Всегда следует крепить к опоре основную сеть, а затем промежуточную.**
- Далее в первую ячейку сетки (усиленную коушем-трубкой) навешивают страховочный канат. Для трёх лежащих рядом углов сетки достаточно одного страховочного каната, который скрепляет их вместе.
- После этого, предохранительные канаты поднимают и кладут на склон выше опор
- Несущую поперечную шпильку (длинную) и страховочную шпильку (короткую) фиксируют стальной проволокой для предотвращения выпадения их из отверстий.

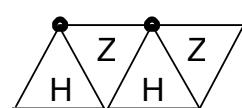
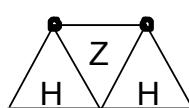
Схема внешней подвески для вертолёта GL-8008



Приблизительный вес (kg) элементов конструкции, транспортируемых по воздуху (включая канаты вертолёта):
(рекомендуется подсчитывать с резервом около 10%)



H = Главная сеть
Z = Промежуточная
o = Опора



A

B

C

D

Следует учитывать, что в зависимости от обстановки, в нижних частях склона для конечных секций (WF) могут использоваться усиленные опоры, которые весят больше стандартных.

	A		B		C		D	
	MF, RF	WF						
Dk = 2,0								
N = 2.5	82	101	56	75	190	209	216	235
Dk = 2,5								
N = 2.5	139	168	106	135	289	318	322	351
N = 3.2	139	168	106	135	289	318	322	351
Dk = 3,0								
N = 2.5	207	230	157	180	408	431	458	481
Dk = 3,0								
N = 3.2	194	228	148	182	391	425	437	471
Dk = 3,5								
N = 2.5	251	319	196	264	489	557	544	612
N = 3.2	251	326	196	271	489	564	544	619
Dk = 4,0								
N = 2.5	342	495	264	417	660	813	738	891
N = 3.2	354	520	276	442	671	837	749	915
Dk = 4,5								
N = 2.5	396	579	308	491	743	926	831	1014
N = 3.2	525	671	437	583	999	1145	1087	1233
Все данные в кг.								

5.5.3 Транспортировка по воздуху

- Элементы конструкции в любом случае зависимы от вертолёта. Задача вертолёта подлетать с нижней стороны склона по направлению к стройплощадке на такой высоте, чтобы углы сетки совпадали с высотой анкеров.
- Два монтажника разворачивают прибывающую секцию с помощью свисающих с нее канатов таким образом, чтобы сеть, висящая на опоре, смотрела в сторону верхней части склона.
- В это время три других монтажника ожидают с верхней стороны склона под висячей сетью, чтобы поймать свисающие с нее страховочные канаты и прикрепить их крючьями на канатные анкера. Далее эти же монтажники следуют к основаниям опор и сами регулируют опоры таким образом, чтобы они встали на шарниры, в то время как вертолёт держит конструкцию в подвешенном состоянии слегка спускаясь.
- Как только опоры установлены на шарниры,держивающие канаты натягиваются вниз по склону, чтобы опоры не опрокидывались на бок. Заранее ослабленные канатные зажимы перемещают, чтобы они не мешали, концы канатов протягивают в петлю торосовых анкеров с нижней части склона и затягивают канатные зажимы обратно. Канаты сильно натягивают вручную и торцевым гаечным ключом затягивают клеммы канатных зажимов до упора.
- Только теперь можно поднять сеть и освободить опоры от вертолётных канатов. Вертолёт может приступить к обратному полёту со свободными канатами.
- В то же самое время, монтажник, находящийся на подготовительной площадке в нижней части склона, навешивает второй вертолётный канат на следующую секцию. Он удаляет первый канат приближающего вертолёта и вешает к нему вторую секцию. Первый канат теперь свободен для третьей секции и т.д.
- Важно учитывать, что доставленные конструкции ставятся так лишь на время, т.к., например, их устойчивость к боковым нагрузкам ограничена.
- Если доставляется только одна часть конструкции (опора и основная сеть), то целесообразно, чтобы второй вспомогательный канат навешивался как поддерживающий канат. Он закрепляется головке соответствующего канатного анкера в нижней части склона.

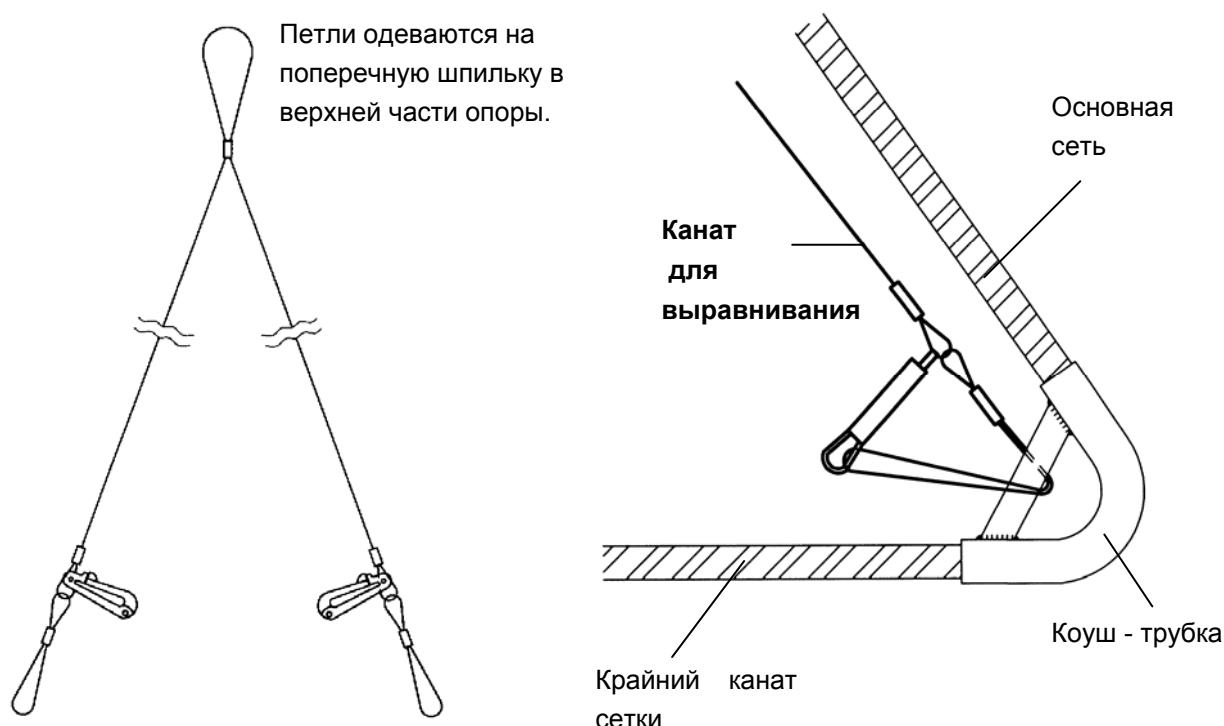
5.6 Регулировка

Регулировка осуществляется с помощью вспомогательного каната для выравнивания. Он имитирует провисание сетки, наполненной снегом.

5.6.1 Вспомогательный канат для выравнивания

Для одного объекта требуется не менее 5 вспомогательных канатов для выравнивания. Верхняя петля канатов для выравнивания крепится на ту же шпильку что и петли сеток и удерживающих канатов. Петли на свободных концах каната продевают через петлю коуша-трубки в углу секции сетки и фиксируют карабином

Вспомогательный канат для выравнивания

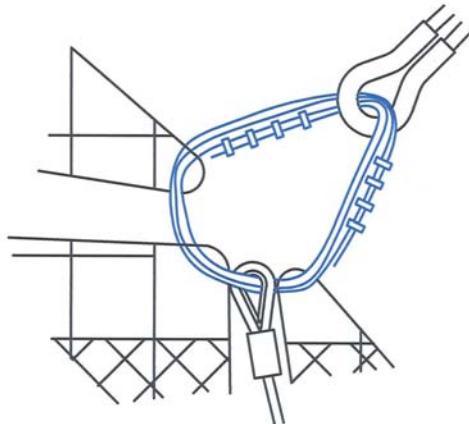


Свободный конец каната с петлей продевается через прямую перемычку коуша и защёлкивается карабином.

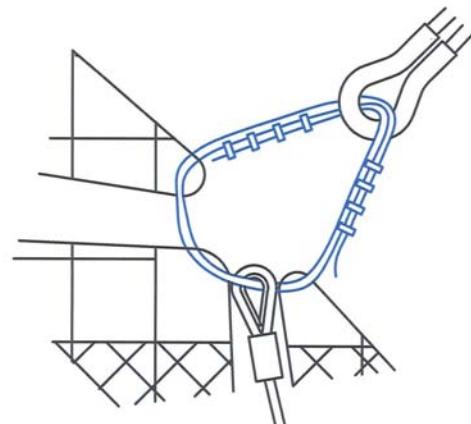
5.6.2 Крепление со стороны склона

В поставку входят крепежные канаты нужной длины. Число витков берётся в соответствии с типовым чертежом системы.

Длины канатов складываются из:



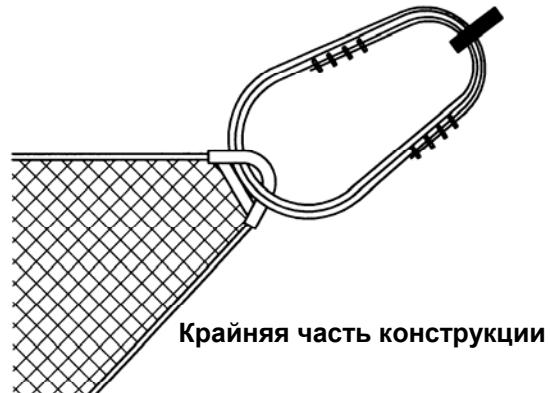
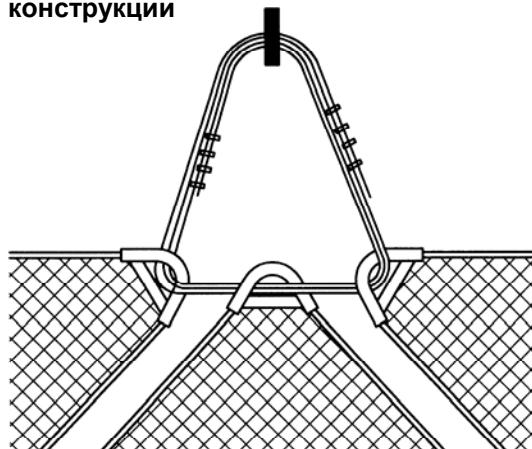
3 витка = 8 x дистанция



2 айтка = 6 x дистанция

Канаты вручную подтягивают до тех пор, пока натяжение в страховочном канате не ослабнет и его можно будет удалить, а затем закрепляют канатными зажимами.

**Средняя часть
конструкции**



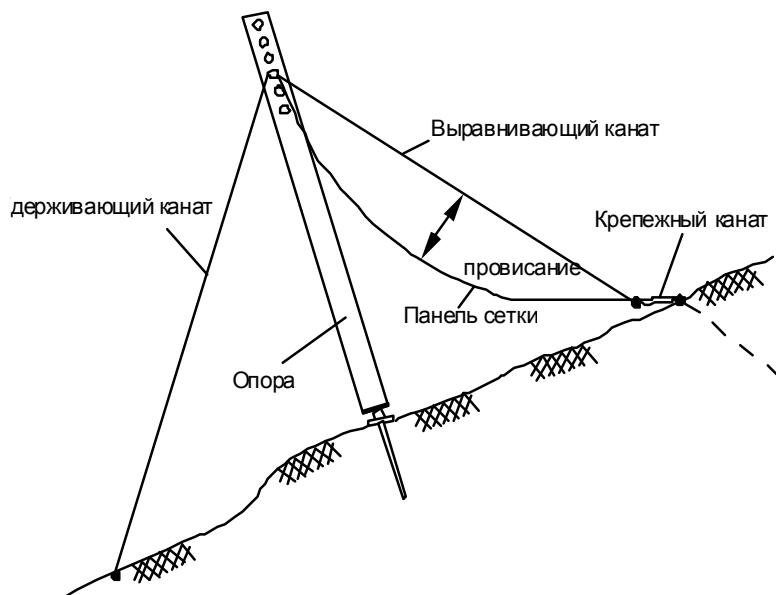
Крайняя часть конструкции

5.6.3 Выравнивание

Теперь крепежные канаты в верхней части склона и удерживающие канаты в нижней части склона удлиняют или укорачивают, чтобы:

- Опоры на шарнирах лежали на гладкой поверхности
- Опоры на шарнирах образовывали правильный угол к склону (75° или 70°)
- Крайние опоры были наклонены наружу под углом приблизительно $12-15^\circ$.
- Промежуточные опоры стояли не смещаясь в стороны, если смотреть на конструкцию поперек

После этого вручную натягиваются канаты в нижней части склона.



После окончания регулировки
следует демонтировать
вспомогательные канаты для
выравнивания.

5.6.4 Канатные зажимы

Для каждого крепления необходимы канатные зажимы стандарта EN 13411-5 (DIN 1142).

Их располагают равномерно и надевают с помощью динамометрического ключа. У-образный болт зажима всегда располагают на ненагруженной (хвостовой), а перемычки – на нагруженной части каната. Канатные соединения нужно проверять после зимы и подтягивать, если они ослабли. Зажимы нужно размещать на таком расстоянии друг от друга, чтобы между ними оставалось расстояние **B** равное 1.5 – 3-х кратной ширине самого зажима **t**. Размеры и число зажимов смотри в таблице ниже:

Таблица

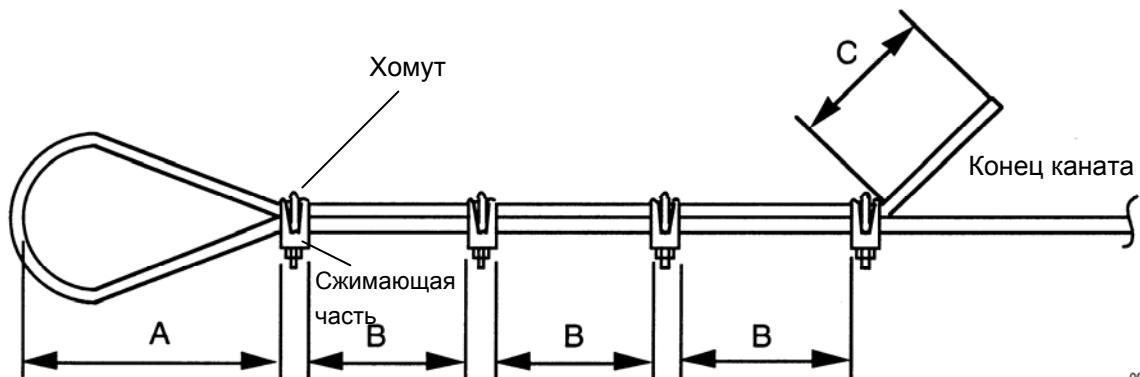
a = Обычный удерживающий канат

b = Двойной удерживающий канат, а также крепежный канат в верхней части склона

Канат-Ø	Размеры зажимов	Число зажимов		A	B	C	Размер зева ключа	Момент затяжки
		а	б					
6	6,5	3	6	100	35	50	10	3,5
8	8	4	8	120	50	70	13	6
9, 5, 10	10	4	8	150	60	70	13	9
12	13	4	8	180	75	100	19	33
14, 16	16	4	8	240	100	150	22	49
18	19	4	8	270	110	150	22	68
20, 22	22	5	10	300	125	180	24	107
24, 26	26	5	10	330	135	200	32	147
28	30	5	10	330	135	200	32	212

В и С подразумевают номинальный размер и соответственно уменьшаются для крепежных канатов. Приведённые выше моменты затяжки подразумевают смазанные соединения болтов с гайками.

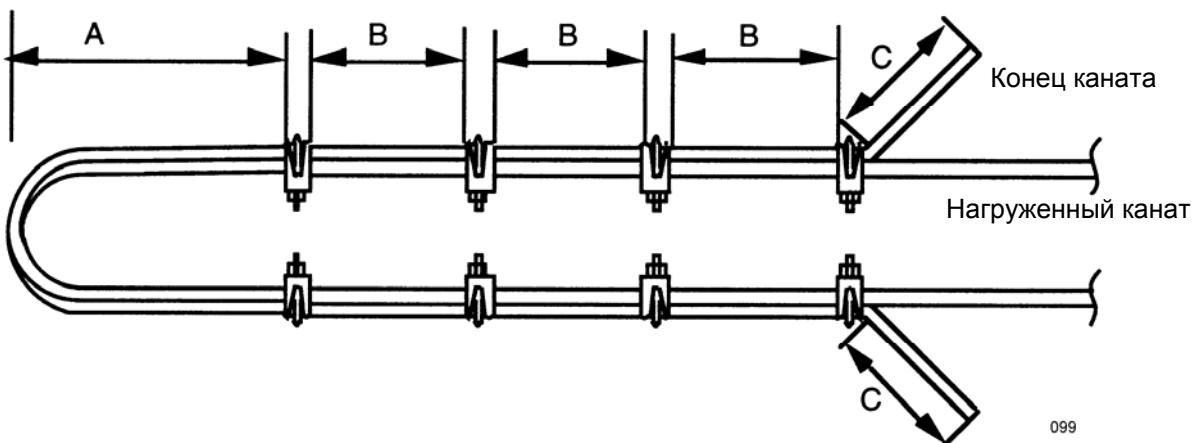
5.6.5 Расположение зажимов на обычном канате



098

Сжимающая часть всегда монтируется на стороне каната, несущей нагрузку!

5.6.6 Расположение зажимов на двойном канате



5.6.7 Расположение зажимов на крепежных канатах



6 ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ИНСПЕКЦИЯ

После окончания застройки объекта руководителем строительства проводится детальная заключительная инспекция.

7 МАССА И ЧИСЛО ЭЛЕМЕНТОВ

7.1 Масса отдельных элементов конструкции в кг.

Название	Dk = 2,0	Dk = 2,5	Dk = 3,0	Dk = 3,5	Dk = 4,0	Dk = 4,5
Опора на шарнирах Ø 101,6	26					
Опора на шарнирах Ø 127,0	42	49				
Опора на шарнирах Ø 159,0		76	91			
Опора на шарнирах Ø 168,3			106	120		
Опора на шарнирах Ø 193,7				172	173	192
Опора на шарнирах Ø 219,1					286	314
Опора на шарнирах Ø 229,0						397
Маленькое основание	46,5	46,5				
Среднее основание			72	72	72	
Большое основание				101	101	101
Основание под анкеровку	16	16	16	16	16	16
Головка анкера	2	2	4	4	4	4
SWISS-GEWI NG28 L = 1,5	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
SWISS-GEWI NG32 L = 1,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
SWISS-GEWI NG40 L = 1,5	15	15	15	15	15	15
Основная сеть	33	27	29/33	50	51	58/84
Промежуточная сеть	35	32	31/35	57	58	65/104
Краевые усиливающие канаты	3	8	2/8/13	9/13/29	10/21/32	11/16/37
Удерживающий канат (внизу)						
1 x Ø 10 мм	2					
1 x Ø 12 мм		4				
1 x Ø 16 мм			7	8		
1 x Ø 18 мм					12	
1 x Ø 20 мм					15	17
1 x Ø 22 мм						20
2 x Ø 10 мм	5					
2 x Ø 12 мм		7				
2 x Ø 16 мм			14	16		
2 x Ø 18 мм					24	
2 x Ø 20 мм					30	33
2 x Ø 22 мм						40
Крепежный канат (вверху)						
4 x Ø 10 мм	2					
6 x Ø 10 мм	2					
4 x Ø 12 мм		3				
6 x Ø 12 мм		3				
4 x Ø 16 мм			5	5		
6 x Ø 16 мм			6	6		
4 x Ø 18 мм					7	7
6 x Ø 18 мм					8	8
4 x Ø 20 мм					10	
6 x Ø 20 мм					12	12
6 x Ø 22 мм						14
8 x Ø 22 мм						16
Канатный анкер нижней части склона L = мин.1,5 м						
Ø 10,5	2	2	2			
Ø 14,5			5	5	5	
Ø 18,5					9	9
Ø 22,5						

Канатный анкер в верхней части склона L = min.1.5 m						
Ø 10,5						
Ø 14,5	5	5				
Ø 18,5		9	10	10		
Ø 22,5			18	18	18	18
2 x Ø 22,5				36	36	36

Название	Dk = 2,0	Dk = 2,5	Dk = 3,0	Dk = 3,5	Dk = 4,0	Dk = 4,5
Канатные зажимы стандарта EN 13411-5 (DIN 1142)						
100 шт. NG 10	9.2					
100 шт. NG 13		27.5				
100 шт. NG 16			43	43		
100 шт. NG 19					49	49
100 шт. NG 22						68
Вспомогательный канат для регулировки (выравнивания)	1	2	2	2	2	3
Канат для разметки	1	1	1	1	1	2

8 ДОКУМЕНТАЦИЯ

- Требования к Системам Предупреждения Схода Лавин в Стартовой Зоне, 04/2007, национального института Снега и Лавин SLF (WSL), Давос / Швейцария.
- Типовые чертежи барьеров
- Типовые чертежи GL-3000, GL-3001
- Корректирующие чертежи GL-3002, GL-3003
- Корректирующая таблица параметров системы

9 ПРИЛОЖЕНИЯ

- 11 допусков к эксплуатации SLF (+1 допуск к эксплуатации оснований)
- 1 сертификат ISO 9001:2000
- 1 сертификат EQ- Net 9001:2000

stake-out chart; snow nets Dk = 2,0 GL-3004/1

deviation on the straight line	Slope angle inclination ψ																							
	30°			35°			40°			45°			50°			55°			60°					
$\alpha =$	$w =$	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z		
2°	14	1	4	3	1	4	2	2	4	2	2	4	1	2	4	1	2	4	0	3	4	0		
4°	28	2	7	6	3	7	5	3	8	4	4	8	3	4	8	1	4	8	0	5	8	-1		
6°	42	3	11	9	4	11	7	5	12	5	6	12	4	6	12	2	7	12	1	8	12	-1		
8°	56	4	14	11	5	15	9	6	15	7	7	16	5	8	16	3	9	16	1	10	16	-1		
10°	69	5	18	14	6	19	12	8	19	9	9	20	6	10	20	4	11	20	1	13	20	-2		
12°	83	6	21	17	8	22	14	9	23	11	11	24	8	12	24	4	13	24	1	15	24	-2		
14°	97	7	25	20	9	26	16	11	27	13	13	28	9	14	28	5	16	28	1	18	28	-3		

Deviations above 15° require the approval of GEOBRUGG.

The changed statical configuration needs a new dimensioning of anchors and posts.

16°	110	8	28	23	10	30	19	13	31	14	15	32	10	15	32	6	18	32	1	20	32	-3
18°	124	9	32	25	11	33	21	14	35	16	17	35	11	17	36	7	20	36	2	23	37	-3
20°	137	10	35	28	13	37	23	16	38	18	19	39	13	19	40	7	23	40	2	26	41	-4
22°	150	11	39	31	14	41	26	17	42	20	21	43	14	21	44	8	25	44	2	28	45	-4
24°	163	11	42	34	15	44	28	19	46	22	23	47	15	23	48	9	27	48	2	31	49	-4
26°	175	12	46	37	17	48	30	21	50	23	25	51	16	25	52	9	30	52	2	34	52	-5
28°	188	13	49	39	18	52	32	22	53	25	27	55	18	27	56	10	32	56	3	36	56	-5

stake-out chart; snow nets Dk =2,5 GL-3004/2

deviation on the straight line		Slope angle inclination ψ																				
		30°			35°			40°			45°			50°			55°			60°		
$\alpha =$	$w =$	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z
2°	14	1	5	4	2	5	3	2	5	2	2	5	1	3	5	0	3	5	0	3	5	0
4°	28	2	9	7	3	9	6	4	10	4	5	10	3	5	10	2	6	10	0	6	10	-1
6°	42	4	14	11	5	14	9	6	15	7	7	15	5	7	15	3	8	15	1	10	15	-1
8°	56	5	18	14	6	19	12	8	20	9	9	20	6	10	20	4	11	21	1	13	21	-2
10°	69	6	23	18	8	24	14	10	24	11	12	25	8	12	25	4	14	26	1	16	26	-2
12°	83	7	27	21	9	28	17	12	29	13	14	30	9	14	31	5	17	31	1	19	31	-3
14°	97	8	32	25	11	33	20	14	34	16	16	35	11	17	36	6	20	36	1	22	36	-3
Deviations above 15° require the approval of GEOBRUGG.														The changed statical configuration needs a new dimensioning of anchors and posts.								
16°	110	9	36	28	13	38	23	16	39	18	19	40	12	19	41	7	22	41	2	26	41	-4
18°	124	11	41	32	14	43	26	18	44	20	21	45	14	22	46	8	25	46	2	29	46	-4
20°	137	12	45	35	16	47	29	20	49	22	24	50	16	24	51	9	28	51	2	32	51	-5
22°	150	13	50	38	17	52	32	22	54	24	26	55	17	27	56	10	31	56	2	35	56	-5
24°	163	14	54	42	19	57	34	24	58	27	28	60	19	29	61	11	34	61	2	39	61	-6
26°	175	16	59	45	21	61	37	26	63	29	31	65	20	32	66	11	37	66	3	42	66	-6
28°	188	17	63	49	22	66	40	28	68	31	33	70	22	34	71	12	40	71	3	45	71	-7

GEOBRUGG AG: 06.01.10

all measurements in cm

stake-out chart; snow nets $Dk = 3,0 / N = 2,5$ GL-3004/3

deviation on the straight line	w =	Slope angle inclination ψ												60°								
		30°			35°			40°			45°			50°			55°					
x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z		
2°	14	1	5	4	2	6	3	2	6	3	3	6	2	3	6	1	3	6	0	4	6	-1
4°	28	3	11	8	4	11	7	5	11	5	6	12	3	6	12	2	7	12	0	8	12	-1
6°	42	4	16	12	6	17	10	7	17	8	8	18	5	9	18	3	10	18	0	11	18	-2
8°	56	6	21	16	8	22	13	9	23	10	11	23	7	12	24	4	13	24	0	15	24	-3
10°	69	7	26	20	9	28	16	12	29	13	14	29	9	14	30	5	17	30	1	19	30	-3
12°	83	9	32	24	11	33	20	14	34	15	17	35	10	17	36	6	20	36	1	23	36	-4
14°	97	10	37	28	13	39	23	17	40	18	20	41	12	20	42	6	24	42	1	27	42	-5
Deviations above 15° require the approval of GEOBRUGG.																						
The changed statical configuration needs a new dimensioning of anchors and posts.																						
16°	110	11	42	32	15	44	26	19	46	20	23	47	14	23	48	7	27	48	1	31	48	-6
18°	124	13	47	36	17	49	29	21	51	23	25	53	15	26	54	8	30	54	1	35	54	-6
20°	137	14	52	40	19	55	33	24	57	25	28	58	17	29	60	9	34	60	1	39	60	-7
22°	150	16	58	44	21	60	36	26	62	28	31	64	19	32	65	10	37	66	1	42	66	-8
24°	163	17	63	48	23	66	39	29	68	30	34	70	21	35	71	11	41	72	1	46	72	-8
26°	175	19	68	52	25	71	42	31	74	32	37	76	22	38	77	12	44	78	1	50	78	-9
28°	188	20	73	56	27	76	46	34	79	35	40	81	24	41	83	13	48	84	2	54	84	-10

all measurements in cm

Stake-out chart; snow nets Dk = 3,0 / N =3,2 GL-3004/4

deviation on the straight line	$\alpha =$	Slope angle inclination ψ																	
		30°			35°			40°			45°			50°			55°		
w =	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	
2°	12	1	5	4	2	6	3	2	6	3	3	6	2	3	6	1	3	6	0
4°	24	3	11	8	4	11	7	5	11	5	6	12	3	6	12	2	7	12	0
6°	37	4	16	12	6	17	10	7	17	8	8	18	5	9	18	3	10	18	0
8°	49	6	21	16	8	22	13	9	23	10	11	23	7	12	24	4	13	24	0
10°	61	7	26	20	9	28	16	12	29	13	14	29	9	14	30	5	17	30	1
12°	73	9	32	24	11	33	20	14	34	15	17	35	10	17	36	6	20	36	1
14°	85	10	37	28	13	39	23	17	40	18	20	41	12	20	42	6	24	42	1
Deviations above 15° require the approval of GEOBRUGG.														The changed statical configuration needs a new dimensioning of anchors and posts.					
16°	96	11	42	32	15	44	26	19	46	20	23	47	14	23	48	7	27	48	1
18°	108	13	47	36	17	49	29	21	51	23	25	53	15	26	54	8	30	54	1
20°	120	14	52	40	19	55	33	24	57	25	28	58	17	29	60	9	34	60	1
22°	131	16	58	44	21	60	36	26	62	28	31	64	19	32	65	10	37	66	1
24°	142	17	63	48	23	66	39	29	68	30	34	70	21	35	71	11	41	72	1
26°	153	19	68	52	25	71	42	31	74	32	37	76	22	38	77	12	44	78	1
28°	164	20	73	56	27	76	46	34	79	35	40	81	24	41	83	13	48	84	2

GEOBRUGG AG: 06.01.10

all measurements in cm

stake-out chart; snow nets Dk = 3,5 GL-3004/5

deviation on the straight line	Slope angle inclination ψ																			
	30°			35°			40°			45°			50°			55°			60°	
$\alpha = w =$	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z		
2°	12	2	6	5	2	6	4	3	7	3	3	7	2	3	7	1	4	7	0	
4°	24	3	12	10	4	13	8	5	13	6	7	14	4	7	14	2	8	14	0	
6°	37	5	18	15	7	19	12	8	20	9	10	20	6	10	21	4	12	21	1	
8°	49	7	24	19	9	25	16	11	26	12	13	27	9	13	28	5	16	28	1	
10°	61	8	30	24	11	32	20	14	33	15	16	34	11	17	34	6	20	35	1	
12°	73	10	36	29	13	38	24	16	39	18	20	41	13	20	41	7	24	42	1	
14°	85	12	42	34	15	44	28	19	46	21	23	47	15	24	48	8	28	49	2	
16°	96	13	48	39	18	51	32	22	52	25	26	54	17	27	55	10	31	56	2	
18°	108	15	54	44	20	57	36	25	59	28	30	61	19	31	62	11	35	63	2	
20°	120	17	60	48	22	63	40	28	65	31	33	67	21	34	69	12	39	69	2	
22°	131	18	66	53	24	69	44	30	72	34	36	74	23	37	75	13	44	76	3	
24°	142	20	72	58	27	75	47	33	78	37	40	81	26	41	82	14	48	83	3	
26°	153	22	78	63	29	82	51	36	85	40	43	87	28	45	89	15	52	90	3	
28°	164	24	84	67	31	88	55	39	91	43	47	94	30	48	96	17	56	97	3	

Deviations above 15° require the approval of GEOBRUGG.

The changed statical configuration needs a new dimensioning of anchors and posts.

16°	96	13	48	39	18	51	32	22	52	25	26	54	17	27	55	10	31	56	2
18°	108	15	54	44	20	57	36	25	59	28	30	61	19	31	62	11	35	63	2
20°	120	17	60	48	22	63	40	28	65	31	33	67	21	34	69	12	39	69	2
22°	131	18	66	53	24	69	44	30	72	34	36	74	23	37	75	13	44	76	3
24°	142	20	72	58	27	75	47	33	78	37	40	81	26	41	82	14	48	83	3
26°	153	22	78	63	29	82	51	36	85	40	43	87	28	45	89	15	52	90	3
28°	164	24	84	67	31	88	55	39	91	43	47	94	30	48	96	17	56	97	3

GEOBRUGG AG: 06.01.10

all measurements in cm

stake-out chart; snow nets Dk = 4,0 GL-3004/6

deviation on the straight line	Slope angle inclination ψ																	
	30°			35°			40°			45°			50°			55°		
$\alpha = w =$	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z
2°	12	2	7	6	3	7	5	3	8	3	4	8	2	4	8	1	4	8
4°	24	4	14	11	5	15	9	6	15	7	7	16	5	8	16	3	9	16
6°	37	6	21	17	8	22	14	9	23	10	11	24	7	12	24	4	13	24
8°	49	8	29	22	10	30	18	13	31	14	15	32	10	15	32	5	18	33
10°	61	9	36	28	13	37	23	16	39	17	19	40	12	19	40	7	22	41
12°	73	11	43	33	15	45	27	19	46	21	23	47	15	23	48	8	27	49
14°	85	13	50	39	18	52	32	22	54	24	26	55	17	27	56	9	31	57
																2	36	57
																	6	

Deviations above 15° require the approval of GEOBRUGG.

The changed statistical configuration needs a new dimensioning of anchors and posts.

16°	96	15	57	44	20	59	36	25	62	28	30	63	19	31	64	11	36	65	2
18°	108	17	64	50	23	67	41	28	69	31	34	71	22	35	72	12	41	73	2
20°	120	19	71	55	25	74	45	32	77	35	38	79	24	39	80	13	45	81	3
22°	131	21	78	61	28	82	50	35	84	38	42	87	27	43	88	15	50	89	3
24°	142	23	85	66	31	89	54	38	92	42	46	94	29	47	96	16	54	97	3
26°	153	25	92	71	33	96	58	41	99	45	49	102	31	51	104	17	59	105	3
28°	164	27	99	77	36	103	63	45	107	48	53	110	34	55	112	19	64	113	4

stake-out chart; snow nets Dk = 4,5 GL-3004/7

deviation on the straight line	w =	Slope angle inclination ψ																				
		30°			35°			40°			45°			50°			55°			60°		
$\alpha =$		x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z			
2°	12	2	8	6	3	9	5	4	9	4	4	9	3	4	9	2	5	9	0	6	9	-1
4°	24	4	16	12	6	17	10	7	18	8	8	18	5	9	18	3	10	19	1	11	19	-2
6°	37	6	25	19	8	26	15	11	27	12	13	27	8	13	28	5	15	28	1	17	28	-3
8°	49	9	33	25	11	34	20	14	35	16	17	36	11	17	37	6	20	37	1	23	37	-4
10°	61	11	41	31	14	43	25	18	44	20	21	45	14	22	46	8	25	46	1	29	46	-5
12°	73	13	49	37	17	51	30	21	53	23	25	54	16	26	55	9	30	56	2	34	56	-6
14°	85	15	57	43	20	60	35	25	62	27	30	63	19	30	64	11	35	65	2	40	65	-7

Deviations above 15° require the approval of GEOBRUGG.

The changed statical configuration needs a new dimensioning of anchors and posts.

16°	96	17	65	50	23	68	41	28	70	31	34	72	22	35	73	12	40	74	2	46	74	-8
18°	108	19	74	56	26	77	46	32	79	35	38	81	24	39	82	13	46	83	2	52	83	-9
20°	120	21	82	62	29	85	51	36	88	39	43	90	27	44	92	15	51	92	3	58	92	-9
22°	131	24	90	68	31	94	56	39	97	43	47	99	30	48	101	16	56	101	3	64	101	-10
24°	142	26	98	74	34	102	61	43	105	47	51	108	32	53	110	18	61	110	3	70	111	-11
26°	153	28	106	80	37	110	65	47	114	50	56	117	35	57	119	19	66	120	4	76	120	-12
28°	164	30	114	86	40	119	70	50	123	54	60	125	38	62	127	21	72	129	4	82	129	-13

GEOBRUGG AG: 06.01.10

all measurements in cm

**Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
EIDG. FORSTDIREKTION, 3003 Bern**

**PRÜFUNG VON WERKTYPEN UND IHREN FUNDATIONEN
IM VOM BUND SUBVENTIONIERTEN LAWINENVERBAU**

Prüfungsverfahren

Fatzer AG/GEOBRUGG

Adresse:

CH 8590 Romanshorn

**Prüfungsobjekt
(Mörteltyp/Werktyp):**

Druckplatten für Schneenetze

Druckplatte klein, mittel und gross

Plan Nr. GL-7036/ 7037/ 7038/ 7536-P/7537-P/7538-P; 31.01.2003

Statische Berechnungen vom 17.12.2002 u. 30.1.2003

Prüfungsbericht des Eidg. Instituts für Schnee- und Lawinenforschung

Der Werktyp / ~~Ankermörtel~~ entspricht den Richtlinien und Normen

(SLF-Prüfungsbericht Nr. 2003.02/1 vom 3.2.2003)

ja

nein

Datum der Prüfung: 3. Februar 2003

Unterschrift:

Eidg. Institut für Schnee
und Lawinenforschung
7260 Davos Dorf
S. Mönigk

Prüfungsentscheid der Eidg. Expertenkommission Lawinenverbau

Die Eidg. Expertenkommission Lawinenverbau stellt an die Eidg. Forstdirektion den Antrag, den Werktyp / ~~Ankermörtel~~ für den subventionierten Lawinenverbau freizugeben.

ja

nein

Datum der Prüfung:

Unterschrift:

11.2.2003

R. Baar

Freigabeentscheid der Eidg. Forstdirektion

Der Werktyp / ~~Ankermörtel~~ kann für den subventionierten Lawinenverbau freigegeben werden. Die Typenliste wird demnächst mit dem geprüften Werktyp / ~~Ankermörtel~~ ergänzt.

ja

nein

Datum der Prüfung:

Unterschrift:

6.3.2003

R. Baar
BUND
FORSTDIREKTION
SUBVENTIONIERTER
LAWINENVERBAU
EIDGENÖSSISCHE
FORST- UND
WALDVERWALTUNG



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Umwelt BAFU
Abteilung Gefahrenprävention

Prüfung von Werktypen und ihren Fundationen sowie von Ankermörtel im vom Bund subventionierten Lawinenverbau

Prüfungsobjekt (Werktyp / Mörteltyp)	Geobrugg Schneenetz Dk2.0, N2.5, fc1.1 Plan Nr. GL-1000d 15.12.08
--	--

Adresse des Antragstellers	Geobrugg AG Schutzsysteme Aachstrasse 11 CH-8590 Romanshorn
-----------------------------------	--

Prüfungsbericht des Eidgenössischen Instituts für Schnee- und Lawinenforschung SLF:

Das Prüfungsobjekt entspricht den Richtlinien und Normen. ja nein

Vgl. EMPA-Untersuchungsbericht _____ vom _____

Vgl. SLF-Prüfungsbericht Nr. 2009.13 vom 18. Mai 2009

Datum der Prüfung: 26.6.2009

Unterschrift: WSL-Institut für Schnee- und
Lawinenforschung, Davos

Prüfungsentscheid der Eidgenössischen Expertenkommission Lawinen und Steinschlag EKLS:

Die Eidg. Expertenkommission Lawinen und Steinschlag EKLS stellt dem Bundesamt für Umwelt BAFU den Antrag, das Prüfungsobjekt für den subventionierten Lawinenverbau freizugeben.

ja nein

Datum der Prüfung: 30.6.2009

Unterschrift:

Freigabeentscheid des Bundesamts für Umwelt, Abt. Gefahrenprävention:

Das Prüfungsobjekt kann für den subventionierten Lawinenverbau freigegeben werden. Die Typenliste wird demnächst mit dem Produkt ergänzt.

ja nein

Datum der Prüfung: 30.6.2009

Unterschrift: Bundesamt für Umwelt
Abt. Gefahrenprävention
3003 Bern

Systemzeichnung**Detailpläne:**

Dk2.0, N2.5, fc1.1 Plan Nr. GL-1000d 15.12.08
Randverstärkungsseil, Plan Nr. GL-5000, 15.12.08
Abspannseil, Plan Nr. GL-5001, 15.12.08
Stützen, Plan Nr. GL-6000/6001, 15.12.08
Ankerkopf, GL-7000/7001/7002, 15.12.08
Grundplatte Beton, GL-7007, 18.12.08
Grundplatte Beton, GL-7020/7039, 15.12.08
Grundplatte Fel s, GL-7021/7022/7023, 15.12.08
Grundplatte Mik röpfahl, GL-7024/7025, 15.12.08
Zusatzplatte, GL-7026, 15.12.08
Verankerung im Lockergestein, GL-7027, 15.12.08
Verankerung Mik röpfahl, GL-7040, 15.12.08
Verankerung Mik röpfahl Werkendfeld, GL-7041, 15.12.08
Spiralseillanker, GA-7001, 14.07.08
Streckmetallstabilisationsrohr mit Teller, GA-7006, 15.12.08
Druckplatten, GL-7036/7037/7038, 15.12.08
Prinzipzeichnung Grundplatte , GL-7536-P/7537-P/7538-P, 15.12.08



Prüfung von Werktypen und ihren Fundationen sowie von Ankermörtel im vom Bund subventionierten Lawinenverbau

Prüfungsobjekt (Werktyp / Mörteltyp)	Geobrugg Schneenetz Dk2.5, N2.5, fc1.1 Plan Nr. GL-1001d 15.12.08
--	--

Adresse des Antragstellers	Geobrugg AG Schutzsysteme Aachstrasse 11 CH-8590 Romanshorn
-----------------------------------	--

Prüfungsbericht des Eidgenössischen Instituts für Schnee- und Lawinenforschung SLF:

Das Prüfungsobjekt entspricht den Richtlinien und Normen. ja nein

Vgl. EMPA-Untersuchungsbericht _____ vom _____

Vgl. SLF-Prüfungsbericht Nr. 2009.13 vom 18. Mai 2009

Datum der Prüfung: 26.6.2009

Unterschrift:

WSL-Institut für Schnee- und
Lawinenforschung, Davos
S. Mengist

Prüfungsentscheid der Eidgenössischen Expertenkommission Lawinen und Steinschlag EKLS:

Die Eidg. Expertenkommission Lawinen und Steinschlag EKLS stellt dem Bundesamt für Umwelt BAFU den Antrag, das Prüfungsobjekt für den subventionierten Lawinenverbau freizugeben.

ja nein

Datum der Prüfung: 30.6.2009

Unterschrift:

R. Boe

Freigabeentscheid des Bundesamts für Umwelt, Abt. Gefahrenprävention:

Das Prüfungsobjekt kann für den subventionierten Lawinenverbau freigegeben werden. Die Typenliste wird demnächst mit dem Produkt ergänzt.

ja nein

Datum der Prüfung: 3.7.2009

Unterschrift: Bundesamt für Umwelt
Abt. Gefahrenprävention
3003 Bern
B. Bö

Systemzeichnung

Dk2.5, N2.5, fc1.1 Plan Nr. GL-1001d 15.12.08

Detailpläne:

Randverstärkungsseil, Plan Nr. GL-5000, 15.12.08

Abspannseil, Plan Nr. GL-5001, 15.12.08

Stützen, Plan Nr. GL-6000/6001, 15.12.08

Ankerkopf, GL-7000/7001/7002, 15.12.08

Grundplatte Beton, GL-7007, 18.12.08

Grundplatte Beton, GL-7020/7039, 15.12.08

Grundplatte Fel s, GL-7021/7022/7023, 15.12.08

Grundplatte Mik ropfahl, GL-7024/7025, 15.12.08

Zusatzplatte, GL-7026, 15.12.08

Verankerung im Lockergestein, GL-7027, 15.12.08

Verankerung Mik ropfahl, GL-7040, 15.12.08

Verankerung Mik ropfahl Werkendfeld, GL-7041, 15.12.08

Spiralseilanker, GA-7001, 14.07.08

Streckmetallstabilisationsrohr mit Teller, GA-7006, 15.12.08

Druckplatten, GL-7036/7037/7038, 15.12.08

Prinzipzeichnung Grundplatte , GL-7536-P/7537-P/7538-P, 15.12.08



Prüfung von Werktypen und ihren Fundationen sowie von Ankermörtel im vom Bund subventionierten Lawinenverbau

Prüfungsobjekt (Werktyp / Mörteltyp)	Geobrugg Schneenetz Dk2.5, N3.2, fc1.1 Plan Nr. GL-1012d 15.12.08
--	--

Adresse des Antragstellers	Geobrugg AG Schutzsysteme Aachstrasse 11 CH-8590 Romanshorn
-----------------------------------	--

Prüfungsbericht des Eidgenössischen Instituts für Schnee- und Lawinenforschung SLF:

Das Prüfungsobjekt entspricht den Richtlinien und Normen. ja nein

Vgl. EMPA-Untersuchungsbericht _____ vom _____

Vgl. SLF-Prüfungsbericht Nr. 2009.13 vom 18. Mai 2009

Datum der Prüfung: 26.6.2009

Unterschrift: WSL-Institut für Schnee- und
Lawinenforschung, Davos
S. Mayr

Prüfungsentscheid der Eidgenössischen Expertenkommission Lawinen und Steinschlag EKLS:

Die Eidg. Expertenkommission Lawinen und Steinschlag EKLS stellt dem Bundesamt für Umwelt BAFU den Antrag, das Prüfungsobjekt für den subventionierten Lawinenverbau freizugeben.

ja nein

Datum der Prüfung: 30.6.2009

Unterschrift: *R. B.*

Freigabeentscheid des Bundesamts für Umwelt, Abt. Gefahrenprävention:

Das Prüfungsobjekt kann für den subventionierten Lawinenverbau freigegeben werden. Die Typenliste wird demnächst mit dem Produkt ergänzt.

ja nein

Datum der Prüfung: 9.7.2009

Unterschrift: *R. B.* Bundesamt für Umwelt
Abt. Gefahrenprävention
3003 Bern

Systemzeichnung Dk2.5, N3.2, fc1.1 Plan Nr. GL-1012d 15.12.08

Detailpläne:

Randverstärkungsseil, Plan Nr. GL-5000, 15.12.08

Abspannseil, Plan Nr. GL-5001, 15.12.08

Stützen, Plan Nr. GL-6000/6001, 15.12.08

Ankerkopf, GL-7000/7001/7002, 15.12.08

Grundplatte Beton, GL-7007, 18.12.08

Grundplatte Beton, GL-7020/7039, 15.12.08

Grundplatte Feil s, GL-7021/7022/7023, 15.12.08

Grundplatte Mikropfahl, GL-7024/7025, 15.12.08

Zusatzplatte, GL-7026, 15.12.08

Verankerung im Lockergestein, GL-7027, 15.12.08

Verankerung Mikropfahl, GL-7040, 15.12.08

Verankerung Mikropfahl Werkendfeld, GL-7041, 15.12.08

Spiralseilanker, GA-7001, 14.07.08

Streckmetallstabilisationsrohr mit Teller, GA-7006, 15.12.08

Druckplatten, GL-7036/7037/7038, 15.12.08

Prinzipzeichnung Grundplatte, GL-7536-P/7537-P/7538-P, 15.12.08



Prüfung von Werktypen und ihren Fundationen sowie von Ankermörtel im vom Bund subventionierten Lawinenverbau

Prüfungsobjekt (Werktyp / Mörteltyp)	Geobrugg Schneenetz Dk3.0, N2.5, fc1.1 Plan Nr. GL-1002d 15.12.08
--	--

Adresse des Antragstellers	Geobrugg AG Schutzsysteme Aachstrasse 11 CH-8590 Romanshorn
-----------------------------------	--

Prüfungsbericht des Eidgenössischen Instituts für Schnee- und Lawinenforschung SLF:

Das Prüfungsobjekt entspricht den Richtlinien und Normen. ja nein

Vgl. EMPA-Untersuchungsbericht _____ vom _____

Vgl. SLF-Prüfungsbericht Nr. 2009.13 vom 18. Mai 2009

Datum der Prüfung: 26.6.2009

Unterschrift:

WSL-Institut für Schnee- und
Lawinenforschung, Davos
S. Mangat

Prüfungsentscheid der Eidgenössischen Expertenkommission Lawinen und Steinschlag EKLS:

Die Eidg. Expertenkommission Lawinen und Steinschlag EKLS stellt dem Bundesamt für Umwelt BAFU den Antrag, das Prüfungsobjekt für den subventionierten Lawinenverbau freizugeben.

ja nein

Datum der Prüfung: 30.6.2009

Unterschrift:

R. Böni

Freigabeentscheid des Bundesamts für Umwelt, Abt. Gefahrenprävention:

Das Prüfungsobjekt kann für den subventionierten Lawinenverbau freigegeben werden. Die Typenliste wird demnächst mit dem Produkt ergänzt.

ja nein

Datum der Prüfung: 9.7.2009

Unterschrift:

Bundesamt für Umwelt
Abt. Gefahrenprävention
3003 Bern
R. Böni

Systemzeichnung Dk3.0, N2.5, fc1.1 Plan Nr. GL-1002d 15.12.08

Detailpläne:

Randverstärkungsseil, Plan Nr. GL-5000, 15.12.08
Abspannseil, Plan Nr. GL-5001, 15.12.08
Stützen, Plan Nr. GL-6000/6001, 15.12.08
Ankerkopf, GL-7000/7001/7002, 15.12.08
Grundplatte Beton, GL-7007, 18.12.08
Grundplatte Beton, GL-7020/7039, 15.12.08
Grundplatte Fei's, GL-7021/7022/7023, 15.12.08
Grundplatte Mikropfahl, GL-7024/7025, 15.12.08
Zusatzplatte, GL-7026, 15.12.08
Verankerung im Lockergestein, GL-7027, 15.12.08
Verankerung Mikropfahl, GL-7040, 15.12.08
Verankerung Mikropfahl Werkfeld, GL-7041, 15.12.08
Spiralseilanker, GA-7001, 14.07.08
Streckmetallstabilisationsrohr mit Teller, GA-7006, 15.12.08
Druckplatten, GL-7036/7037/7038, 15.12.08
Prinzipzeichnung Grundplatte, GL-7536-P/7537-P/7538-P, 15.12.08



Prüfung von Werktypen und ihren Fundationen sowie von Ankermörtel im vom Bund subventionierten Lawinenverbau

Prüfungsobjekt (Werktyp / Mörteltyp)	Geobrugg Schneenetz Dk3.0, N3.2, fc1.1 Plan Nr. GL-1003d 15.12.08
--	--

Adresse des Antragstellers	Geobrugg AG Schutzsysteme Aachstrasse 11 CH-8590 Romanshorn
-----------------------------------	--

Prüfungsbericht des Eidgenössischen Instituts für Schnee- und Lawinenforschung SLF:

Das Prüfungsobjekt entspricht den Richtlinien und Normen. ja nein

Vgl. EMPA-Untersuchungsbericht _____ vom _____

Vgl. SLF-Prüfungsbericht Nr. 2009.13 vom 18. Mai 2009

Datum der Prüfung: 26.6.2009

Unterschrift: WSL-Institut für Schnee- und

Lawinenforschung, Davos

S. Mayr

Prüfungsentscheid der Eidgenössischen Expertenkommission Lawinen und Steinschlag EKLS:

Die Eidg. Expertenkommission Lawinen und Steinschlag EKLS stellt dem Bundesamt für Umwelt BAFU den Antrag, das Prüfungsobjekt für den subventionierten Lawinenverbau freizugeben.

ja nein

Datum der Prüfung: 30.6.2009

Unterschrift: *R. Baer*

Freigabeentscheid des Bundesamts für Umwelt, Abt. Gefahrenprävention:

Das Prüfungsobjekt kann für den subventionierten Lawinenverbau freigegeben werden. Die Typenliste wird demnächst mit dem Produkt ergänzt.

ja nein

Datum der Prüfung: 9.7.2009

Unterschrift: *R. Baer*
Bundesamt für Umwelt
Abt. Gefahrenprävention
3003 Bern

Systemzeichnung

Detailpläne:

Dk3.0, N3.2, fc1.1 Plan Nr. GL-1003d 15.12.08
Randverstärkungsseil, Plan Nr. GL-5000, 15.12.08
Abspännsseil, Plan Nr. GL-5001, 15.12.08
Stützen, Plan Nr. GL-6000/6001, 15.12.08
Ankerkopf, GL-7000/7001/7002, 15.12.08
Grundplatte Beton, GL-7007, 18.12.08
Grundplatte Beton, GL-7020/7039, 15.12.08
Grundplatte Fels, GL-7021/7022/7023, 15.12.08
Grundplatte Mikropfahl, GL-7024/7025, 15.12.08
Zusatzzplatte, GL-7026, 15.12.08
Verankerung im Lockergestein, GL-7027, 15.12.08
Verankerung Mikropfahl, GL-7040, 15.12.08
Verankerung Mikropfahl Werkfeld, GL-7041, 15.12.08
Spiralseilanker, GA-7001, 14.07.08
Streckmetallstabilisationsrohr mit Teller, GA-7006, 15.12.08
Druckplatten, GL-7036/7037/7038, 15.12.08
Prinzipzeichnung Grundplatte, GL-7536-P/7537-P/7538-P, 15.12.08



Prüfung von Werktypen und ihren Fundationen sowie von Ankermörtel im vom Bund subventionierten Lawinenverbau

Prüfungsobjekt (Werktyp / Mörteltyp)	Geobrugg Schneenetz Dk3.5, N2.5, fc1.1 Plan Nr. GL-1004d 15.12.08
--	--

Adresse des Antragstellers	Geobrugg AG Schutzsysteme Aachstrasse 11 CH-8590 Romanshorn
-----------------------------------	--

Prüfungsbericht des Eidgenössischen Instituts für Schnee- und Lawinenforschung SLF:

Das Prüfungsobjekt entspricht den Richtlinien und Normen. ja nein

Vgl. EMPA-Untersuchungsbericht _____ vom _____

Vgl. SLF-Prüfungsbericht Nr. 2009.13 vom 18. Mai 2009

Datum der Prüfung: 26.6.2009

Unterschrift:

WSL-Institut für Schnee- und
Lawinenforschung, Davos
S. Mayr

Prüfungsentscheid der Eidgenössischen Expertenkommission Lawinen und Steinschlag EKLS:

Die Eidg. Expertenkommission Lawinen und Steinschlag EKLS stellt dem Bundesamt für Umwelt BAFU den Antrag, das Prüfungsobjekt für den subventionierten Lawinenverbau freizugeben.

ja nein

Datum der Prüfung: 30.6.2009

Unterschrift:

R. B.

Freigabeentscheid des Bundesamts für Umwelt, Abt. Gefahrenprävention:

Das Prüfungsobjekt kann für den subventionierten Lawinenverbau freigegeben werden. Die Typenliste wird demnächst mit dem Produkt ergänzt.

ja nein

Datum der Prüfung: 9.7.2009

Unterschrift:

Bundesamt für Umwelt
Abt. Gefahrenprävention
3003 Bern
HC

Systemzeichnung

Dk3.5, N2.5, fc1.1 Plan Nr. GL-1004d 15.12.08

Detailpläne:

Randverstärkungsseil, Plan Nr. GL-5000, 15.12.08

Abspannseil, Plan Nr. GL-5001, 15.12.08

Stützen, Plan Nr. GL-6000/6001, 15.12.08

Ankerkopf, GL-7000/7001/70 02, 15.12.08

Grundplatte Beton, GL-7007, 18.12.08

Grundplatte Beton, GL-7020/7039, 15.12.08

Grundplatte Feil s, GL-7021/7022/7 023, 15.12.08

Grundplatte Mikropfahl, GL-7024/7025, 15.12.08

Zusatzplatte, GL-7026, 15.12.08

Verankerung im Lockergestein, GL-7027, 15.12.08

Verankerung Mikropfahl, GL-7040, 15.12.08

Verankerung Mikropfahl Werkendfeld, GL-7041, 15.12.08

Spiralseilanker, GA-7001, 14.07.08

Streckmetallstabilisationsrohr mit Teller, GA-7006, 15.12.08

Druckplatten, GL-7036/7037/7038, 15.12.08

Prinzipzeichnung Grundplatte, GL-7536-P/7537-P/7538-P, 15.12.08



Prüfung von Werktypen und ihren Fundationen sowie von Ankermörtel im vom Bund subventionierten Lawinenverbau

Prüfungsobjekt (Werktyp / Mörteltyp)	Geobrugg Schneenetz Dk3.5, N3.2, fc1.1 Plan Nr. GL-1005d 15.12.08
--	--

Adresse des Antragstellers	Geobrugg AG Schutzsysteme Aachstrasse 11 CH-8590 Romanshorn
-----------------------------------	--

<u>Prüfungsbericht des Eidgenössischen Instituts für Schnee- und Lawinenforschung SLF:</u>	
Das Prüfungsobjekt entspricht den Richtlinien und Normen.	
Vgl. EMPA-Untersuchungsbericht _____ - _____ vom _____ - _____	
Vgl. SLF-Prüfungsbericht Nr. 2009.13 vom 18. Mai 2009	
Datum der Prüfung: 26.6.2009	Unterschrift: WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Davos <i>S. Mayr</i>

Prüfungsentscheid der Eidgenössischen Expertenkommission Lawinen und Steinschlag EKLS:

Die Eidg. Expertenkommission Lawinen und Steinschlag EKLS stellt dem Bundesamt für Umwelt BAFU den Antrag, das Prüfungsobjekt für den subventionierten Lawinenverbau freizugeben.

Freigabeentscheid des Bundesamts für Umwelt, Abt. Gefahrenprävention:	
<p>Das Prüfungsobjekt kann für den subventionierten Lawinenverbau freigegeben werden. Die Typenliste wird demnächst mit dem Produkt ergänzt.</p> <p>ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/></p> <p>Datum der Prüfung: 9.7.2009</p> <p>Unterschrift: </p> <p>Bundesamt für Umwelt Abt. Gefahrenprävention 3003 Bern</p>	

Systemzeichnung**Detailpläne:**

Dk3.5, N3.2, fc1.1 Plan Nr. GL-1005d 15.12.08
Randverstärkungsseil, Plan Nr. GL-5000, 15.12.08
Aspannseil, Plan Nr. GL-5001, 15.12.08
Stützen, Plan Nr. GL-6000/6001, 15.12.08
Ankerkopf, GL-7000/7001/7002, 15.12.08
Grundplatte Beton, GL-7007, 18.12.08
Grundplatte Beton, GL-7020/7039, 15.12.08
Grundplatte Fel s, GL-7021/7022/7023, 15.12.08
Grundplatte Mikropfahl, GL-7024/7025, 15.12.08
Zusatzplatte, GL-7026, 15.12.08
Verankerung im Lockergestein, GL-7027, 15.12.08
Verankerung Mikropfahl, GL-7040, 15.12.08
Verankerung Mikropfahl Werkendfeld, GL-7041, 15.12.08
Spiralseilanker, GA-7001, 14.07.08
Streckmetallstabilisationsrohr mit Teller, GA-7006, 15.12.08
Druckplatten, GL-7036/7037/7038, 15.12.08
Prinzipzeichnung Grundplatte , GL-7536-P/7537-P/7538-P, 15.12.08



Prüfung von Werktypen und ihren Fundationen sowie von Ankermörtel im vom Bund subventionierten Lawinenverbau

Prüfungsobjekt (Werktyp / Mörteltyp)	Geobrugg Schneenetz Dk4.0, N2.5, fc1.1 Plan Nr. GL-1006d 15.12.08
--	--

Adresse des Antragstellers	Geobrugg AG Schutzsysteme Aachstrasse 11 CH-8590 Romanshorn
-----------------------------------	--

Prüfungsbericht des Eidgenössischen Instituts für Schnee- und Lawinenforschung SLF:

Das Prüfungsobjekt entspricht den Richtlinien und Normen. ja nein

Vgl. EMPA-Untersuchungsbericht _____ vom _____

Vgl. SLF-Prüfungsbericht Nr. 2009.13 vom 18. Mai 2009

Datum der Prüfung: 26.6.2009

Unterschrift:

WSL-Institut für Schnee- und

Lawinenforschung, Davos

Prüfungsentscheid der Eidgenössischen Expertenkommission Lawinen und Steinschlag EKLS:

Die Eidg. Expertenkommission Lawinen und Steinschlag EKLS stellt dem Bundesamt für Umwelt BAFU den Antrag, das Prüfungsobjekt für den subventionierten Lawinenverbau freizugeben.

ja nein

Datum der Prüfung: 30.6.2009

Unterschrift:

Freigabeentscheid des Bundesamts für Umwelt, Abt. Gefahrenprävention:

Das Prüfungsobjekt kann für den subventionierten Lawinenverbau freigegeben werden. Die Typenliste wird demnächst mit dem Produkt ergänzt.

ja nein

Datum der Prüfung: 9.7.2009

Unterschrift:

Bundesamt für Umwelt
Abt. Gefahrenprävention
3003 Bern

Systemzeichnung Dk4.0, N2.5, fc1.1 Plan Nr. GL-1006d 15.12.08

Detailpläne:

Randverstärkungsseil, Plan Nr. GL-5000, 15.12.08
Abspansseil, Plan Nr. GL-5001, 15.12.08
Stützen, Plan Nr. GL-6000/6001, 15.12.08
Ankerkopf, GL-7000/7001/7002, 15.12.08
Grundplatte Beton, GL-7007, 18.12.08
Grundplatte Beton, GL-7020/7039, 15.12.08
Grundplatte Fel's, GL-7021/7022/7023, 15.12.08
Grundplatte Mikropfahl, GL-7024/7025, 15.12.08
Zusatzplatte, GL-7026, 15.12.08
Verankerung im Lockergestein, GL-7027, 15.12.08
Verankerung Mikropfahl, GL-7040, 15.12.08
Verankerung Mikropfahl Werkfeld, GL-7041, 15.12.08
Spiralseillanker, GA-7001, 14.07.08
Streckmetallstabilisationsrohr mit Teller, GA-7006, 15.12.08
Druckplatten, GL-7036/7037/7038, 15.12.08
Prinzipzeichnung Grundplatte, GL-7536-P/7537-P/7538-P, 15.12.08



Prüfung von Werktypen und ihren Fundationen sowie von Ankermörtel im vom Bund subventionierten Lawinenverbau

Prüfungsobjekt (Werktyp / Mörteltyp)	Geobrugg Schneenetz Dk4.0, N3.2, fc1.1 Plan Nr. GL-1007d 15.12.08
--	--

Adresse des Antragstellers	Geobrugg AG Schutzsysteme Aachstrasse 11 CH-8590 Romanshorn
-----------------------------------	--

Prüfungsbericht des Eidgenössischen Instituts für Schnee- und Lawinenforschung SLF:

Das Prüfungsobjekt entspricht den Richtlinien und Normen. ja nein

Vgl. EMPA-Untersuchungsbericht _____ vom _____

Vgl. SLF-Prüfungsbericht Nr. 2009.13 vom 18. Mai 2009

Datum der Prüfung: 26.6.2009

Unterschrift:

WSL-Institut für Schnee- und
Lawinenforschung, Davos
S. Margrit

Prüfungsentscheid der Eidgenössischen Expertenkommission Lawinen und Steinschlag EKLS:

Die Eidg. Expertenkommission Lawinen und Steinschlag EKLS stellt dem Bundesamt für Umwelt BAFU den Antrag, das Prüfungsobjekt für den subventionierten Lawinenverbau freizugeben.

ja . nein

Datum der Prüfung: 30.6.2009 Unterschrift: *R. B.*

Freigabeentscheid des Bundesamts für Umwelt, Abt. Gefahrenprävention:

Das Prüfungsobjekt kann für den subventionierten Lawinenverbau freigegeben werden. Die Typenliste wird demnächst mit dem Produkt ergänzt.

ja nein

Datum der Prüfung: 9.7.2009

Unterschrift: *R. B.*
Bundesamt für Umwelt
Abt. Gefahrenprävention
3003 Bern



Prüfung von Werktypen und ihren Fundationen sowie von Ankermörtel im vom Bund subventionierten Lawinenverbau

Prüfungsobjekt (Werktyp / Mörteltyp)	Geobrugg Schneenetz Dk4.0, N3.2, fc1.1 Plan Nr. GL-1007d 15.12.08
--	--

Adresse des Antragstellers	Geobrugg AG Schutzsysteme Aachstrasse 11 CH-8590 Romanshorn
-----------------------------------	--

Prüfungsbericht des Eidgenössischen Instituts für Schnee- und Lawinenforschung SLF:

Das Prüfungsobjekt entspricht den Richtlinien und Normen. ja nein

Vgl. EMPA-Untersuchungsbericht _____ vom _____

Vgl. SLF-Prüfungsbericht Nr. 2009.13 vom 18. Mai 2009

Datum der Prüfung: 26.6.2009

Unterschrift:

WSL-Institut für Schnee- und
Lawinenforschung, Davos
S. Margrit

Prüfungsentscheid der Eidgenössischen Expertenkommission Lawinen und Steinschlag EKLS:

Die Eidg. Expertenkommission Lawinen und Steinschlag EKLS stellt dem Bundesamt für Umwelt BAFU den Antrag, das Prüfungsobjekt für den subventionierten Lawinenverbau freizugeben.

ja . nein

Datum der Prüfung: 30.6.2009 Unterschrift:

R. B.

Freigabeentscheid des Bundesamts für Umwelt, Abt. Gefahrenprävention:

Das Prüfungsobjekt kann für den subventionierten Lawinenverbau freigegeben werden. Die Typenliste wird demnächst mit dem Produkt ergänzt.

ja nein

Datum der Prüfung: 9.7.2009

Unterschrift:

Bundesamt für Umwelt
Abt. Gefahrenprävention
3003 Bern
R. B.



Prüfung von Werktypen und ihren Fundationen sowie von Ankermörtel im vom Bund subventionierten Lawinenverbau

Prüfungsobjekt (Werktyp / Mörteltyp)	Geobrugg Schneenetz Dk4.5, N2.5, fc1.1 Plan Nr. GL-1008d 15.12.08
--	--

Adresse des Antragstellers	Geobrugg AG Schutzsysteme Aachstrasse 11 CH-8590 Romanshorn
-----------------------------------	--

Prüfungsbericht des Eidgenössischen Instituts für Schnee- und Lawinenforschung SLF:

Das Prüfungsobjekt entspricht den Richtlinien und Normen. ja nein

Vgl. EMPA-Untersuchungsbericht _____ vom _____

Vgl. SLF-Prüfungsbericht Nr. 2009.13 vom 18. Mai 2009

Datum der Prüfung: 26.6.2009

Unterschrift: WSL-Institut für Schnee- und
Lawinenforschung, Davos
S. Margat

Prüfungsentscheid der Eidgenössischen Expertenkommission Lawinen und Steinschlag EKLS:

Die Eidg. Expertenkommission Lawinen und Steinschlag EKLS stellt dem Bundesamt für Umwelt BAFU den Antrag, das Prüfungsobjekt für den subventionierten Lawinenverbau freizugeben.

ja nein

Datum der Prüfung: 30.6.2009

Unterschrift: *R. B.*

Freigabeentscheid des Bundesamts für Umwelt, Abt. Gefahrenprävention:

Das Prüfungsobjekt kann für den subventionierten Lawinenverbau freigegeben werden. Die Typenliste wird demnächst mit dem Produkt ergänzt.

ja nein

Datum der Prüfung: 9.7.2009

Unterschrift: *R. B.*
Bundesamt für Umwelt
Abt. Gefahrenprävention
3003 Bern

Systemzeichnung Dk4.5, N2.5, fc1.1 Plan Nr. GL-1008d 15.12.08

Detailpläne:

Randverstärkungsseil, Plan Nr. GL-5000, 15.12.08
Abspansseil, Plan Nr. GL-5001, 15.12.08
Stützen, Plan Nr. GL-6000/6001, 15.12.08
Ankerkopf, GL-7000/7001/7002, 15.12.08
Grundplatte Beton, GL-7007, 18.12.08
Grundplatte Beton, GL-7020/7039, 15.12.08
Grundplatte Fel s, GL-7021/7022/7023, 15.12.08
Grundplatte Mikropfahl, GL-7024/7025, 15.12.08
Zusatzplatte, GL-7026, 15.12.08
Verankerung im Lockergestein, GL-7027, 15.12.08
Verankerung Mikropfahl, GL-7040, 15.12.08
Verankerung Mikropfahl Werkendfeld, GL-7041, 15.12.08
Spiralseilanker, GA-7001, 14.07.08
Streckmetallstabilisationsrohr mit Teller, GA-7006, 15.12.08
Druckplatten, GL-7036/7037/7038, 15.12.08
Prinzipzeichnung Grundplatte, GL-7536-P/7537-P/7538-P, 15.12.08



Prüfung von Werktypen und ihren Fundationen sowie von Ankermörtel im vom Bund subventionierten Lawinenverbau

Prüfungsobjekt (Werktyp / Mörteltyp)	Geobrugg Schneenetz Dk4.5, N3.2, fc1.1 Plan Nr. GL-1009d 15.12.08
--	--

Adresse des Antragstellers	Geobrugg AG Schutzsysteme Aachstrasse 11 CH-8590 Romanshorn
-----------------------------------	--

Prüfungsbericht des Eidgenössischen Instituts für Schnee- und Lawinenforschung SLF:

Das Prüfungsobjekt entspricht den Richtlinien und Normen. ja nein

Vgl. EMPA-Untersuchungsbericht _____ vom _____

Vgl. SLF-Prüfungsbericht Nr. 2009.13 vom 18. Mai 2009

Datum der Prüfung: 26.6.2009

Unterschrift: WSL-Institut für Schnee- und
Lawinenforschung, Davos

Prüfungsentscheid der Eidgenössischen Expertenkommission Lawinen und Steinschlag EKLS:

Die Eidg. Expertenkommission Lawinen und Steinschlag EKLS stellt dem Bundesamt für Umwelt BAFU den Antrag, das Prüfungsobjekt für den subventionierten Lawinenverbau freizugeben.

ja nein

Datum der Prüfung: 30.6.2009

Unterschrift:

Freigabeentscheid des Bundesamts für Umwelt, Abt. Gefahrenprävention:

Das Prüfungsobjekt kann für den subventionierten Lawinenverbau freigegeben werden. Die Typenliste wird demnächst mit dem Produkt ergänzt.

ja nein

Datum der Prüfung: 9.7.2009

Unterschrift:
Bundesamt für Umwelt
Abt. Gefahrenprävention

Systemzeichnung

Dk4.5, N3.2, fc1.1 Plan Nr. GL-1009d 15.12.08

Detailpläne:

Randverstärkungsseil, Plan Nr. GL-5000, 15.12.08

Abspannseil, Plan Nr. GL-5001, 15.12.08

Stützen, Plan Nr. GL-6000/6001, 15.12.08

Ankerkopf, GL-7000/7001/7002, 15.12.08

Grundplatte Beton, GL-7007, 18.12.08

Grundplatte Beton, GL-7020/7039, 15.12.08

Grundplatte Fel s, GL-7021/7022/7023, 15.12.08

Grundplatte Mik röpfahl, GL-7024/7025, 15.12.08

Zusatzplatte, GL-7026, 15.12.08

Verankerung im Lockergestein, GL-7027, 15.12.08

Verankerung Mik röpfahl, GL-7040, 15.12.08

Verankerung Mik röpfahl Werkendfeld, GL-7041, 15.12.08

Spiralseilanker, GA-7001, 14.07.08

Streckmetallstabilisationsrohr mit Teller, GA-7006, 15.12.08

Druckplatten, GL-7036/7037/7038, 15.12.08

Prinzipzeichnung Grundplatte , GL-7536-P/7537-P/7538-P, 15.12.08



Certificate

SQS herewith certifies that the company named below has a management system which meets the requirements of the normative base specified below.



Geobrugg AG
CH-8590 Romanshorn

Certified area

GEOBRUGG Protection Systems
GEOBRUGG Security Engineering
GEOBRUGG Rope Architecture

Field of activity

Protection Technology and Protection Systems
Security Netting and Security Systems
Rope and Net Architecture

Normative base

ISO 9001:2008 Quality Management System

Swiss Association for Quality and
Management Systems SQS
Bernstrasse 103, CH-3052 Zollikofen
Issue date: August 4, 2010

This SQS Certificate is valid up to
and including August 3, 2013
Scope number 17
Registration number 34372

X. Edelmann, President SQS

T. Zahner, Managing Director SQS



Swiss Made



SCESm 001

Partner of



®

THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

IQNet and SQS
hereby certify that the organisation

**Geobrugg AG
CH-8590 Romanshorn**

Certified area

**GEOBRUGG Protection Systems
GEOBRUGG Security Engineering
GEOBRUGG Rope Architecture**

Field of activity

**Protection Technology and Protection Systems
Security Netting and Security Systems
Rope and Net Architecture**

has implemented and maintains a
Management System
which fulfills the requirements of the following standard(s)

ISO 9001:2008

Scope No: 17
Issued on: 2010-08-04
Validity date: 2013-08-03
Registration Number: **CH-34372**

*Michael Drechsel
President of IQNet*

*Theodor Zahner
Managing Director SQS*

IQNet Partners*:

AENOR Spain AFNOR Certification France AIB-Vinçotte International Belgium ANCE Mexico APCER Portugal CCC Cyprus CISQ Italy CQC China
CQM China CQS Czech Republic Cro Cert Croatia DQS Holding GmbH Germany DS Denmark ELOT Greece FCAV Brazil FONDONORMA Venezuela
HKQAA Hong Kong China ICONTEC Colombia IMNC Mexico Inspecta Certification Finland IRAM Argentina JQA Japan KFQ Korea MSZT Hungary
Nemko AS Norway NSAI Ireland PCBC Poland Quality Austria Austria RR Russia SII Israel SIQ Slovenia SIRIM QAS International Malaysia
SQS Switzerland SRAC Romania TEST St Petersburg Russia TSE Turkey YUQS Serbia

IQNet is represented in the USA by: AFNOR Certification, CISQ, DQS Holding GmbH and NSAI Inc.

* The list of IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available under www.iqnet-certification.com