

3. Tabel conversii

3.1 Pantă și unghi

Pantă vs. unghi	Unghi vs. pantă
1% ~ 0,6°	1° ~ 1,7%
2% ~ 1,1°	2° ~ 3,5%
3% ~ 1,7°	3° ~ 5,2%
5% ~ 2,9°	5° ~ 8,8%
7% ~ 4,0°	7° ~ 12,3%
9% ~ 5,1°	9° ~ 15,8%
10% ~ 5,7°	10° ~ 17,6%
15% ~ 8,5°	15° ~ 26,8%
20% ~ 11,3°	20° ~ 36,4%
30% ~ 16,7°	25° ~ 46,6%
40% ~ 21,8°	30° ~ 57,7%
60% ~ 31,0°	35° ~ 70,0%
80% ~ 38,7°	40° ~ 83,9%
100% ~ 45,0°	45° ~ 100,0%

Tabelul 4. Pantă și unghi

Proiectarea stratului de drenaj

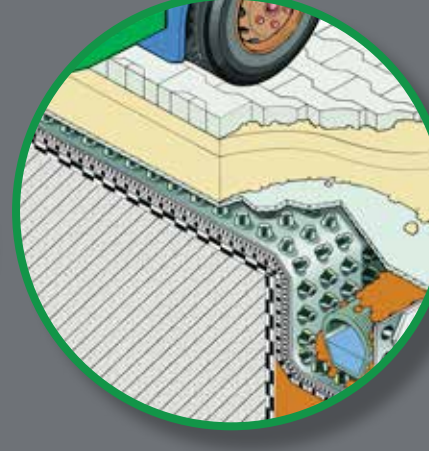
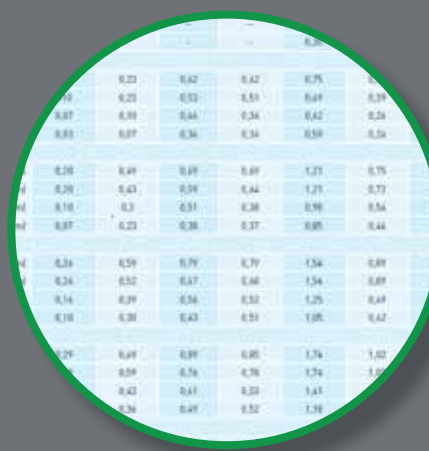
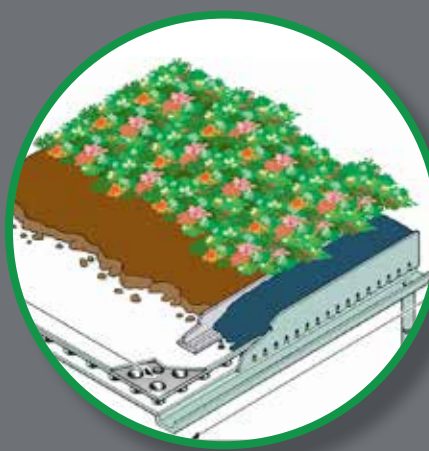
Proiectarea stratului de drenaj pentru acoperișuri verzi
 Proiectarea stratului de drenaj pentru acoperișuri de tip podium și parcare

Nophadrain România

Prelungirea Ghencea 122
 Bucuresti Romania

Contact
 T: +40 770 265 079
 T: +40 743 605 158
 E: office@nophadrain.ro

www.nophadrain.ro



Aceste informații sunt publicate de Nophadrain BV ca o contribuție la bunele practici în aplicarea acoperișurilor verzi. Deși broșurile au fost pregătite cu mare atenție, Nophadrain exclude orice răspundere pentru erori, omisiuni sau neînțelegeri care rezultă din conținutul acestei broșuri. Cititorul trebuie să se asigure de principiile și practicile descrise în această broșură în relație cu orice situație particulară și să ia sfaturi profesionale adecvate, independente.
 Nophadrain V.10-2017RO

1. Proiectarea stratului de drenaj pentru acoperișuri verzi

Pe acoperișurile verzi, apa pluvială este reținută de stratul vegetal și apoi este preluată parțial de stratul de drenaj.

1.1 Calcularea capacității de drenaj în l/(m²) a stratului de drenaj

Cantitatea de apă care trebuie evacuată de stratul de drenaj (q') poate fi calculată în l/(m²) folosind următoarea ecuație:

$$q' = \frac{C \times r \times A}{LR} \text{ în l/(m}^2\text{)}$$

q' = cantitatea necesară de apă care trebuie evacuată prin drenaj l/m² (tabelul 3)

A = suprafața utilă a acoperișului m² (Lr x Br)

C = coeficientul de scurgere (tabelul 1)

r = intensitatea precipitațiilor l/(m²) în acord cu hEN 12056-3*

Lr = lungimea acoperișului (în metri)

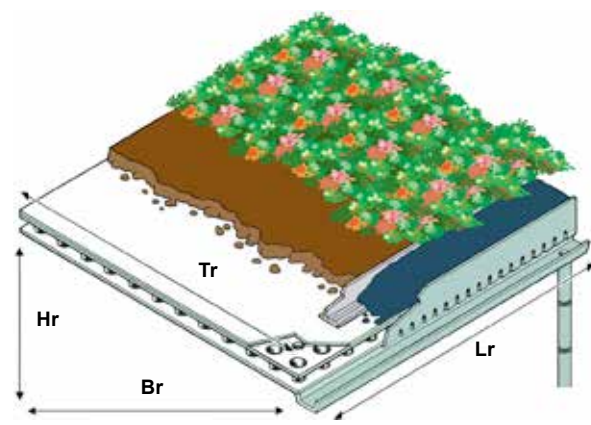


Figura 1. Dimensiunile acoperișului

Lr = lungimea acoperișului care trebuie drenat

Br = lățimea planului acoperișului (de la jgheab până la creastă)

Hr = înălțimea acoperișului de la jgheab până la creastă

Tr = distanța de la jgheab la creastă măsurată de-a lungul acoperișului

*hEN 12056-3 "Gravity Drainage Systems Inside Buildings"

1.2 Calcularea lungimii maxime a fluxului sistemelor de drenaj ND

Lungimea maximă a fluxului (în metri) sistemului de drenaj ND, luând în considerare coeficientul de scurgere al stratului vegetal, se poate calcula utilizând următoarea ecuație:

$$L_{\max} = \frac{\text{capacitatea de drenaj a sistemului ND}}{C \times r}$$

L_{max} = lungimea fluxului în metri

C = coeficientul de scurgere (tabelul 1)

r = intensitatea precipitațiilor l/(m²) în concordanță cu hEN 12056-3

* vezi tabelul 3. Capacitatea de drenaj a sistemelor ND

1.3 Coeficienții de scurgere a apei

Pentru acoperișurile verzi, pot fi utilizați următorii coeficienți de scurgere (C). Valorile depind de adâncimea stratului vegetal și de panta acoperișului. Cifrele se aplică pentru adâncimea declarată a

stratului la intensitatea unei ploii de 15 minute de r₍₁₅₎ = 0,03 l/(m²). Mediul de cultură a fost anterior saturat cu apă și uscat prin picurare timp de 24 de ore înainte de testare.

Adâncimea substratului vegetal mm	Pantă acoperiș ≤ 5 ° (~ 8,8 %)	Pantă acoperiș > 5 ° (~ 8,8 %)
60	C = 0,6	C = 0,7
60 - 100	C = 0,5	C = 0,6
100 - 150	C = 0,4	C = 0,5
150 - 250	C = 0,3	-
250 - 500	C = 0,2	-
> 500	C = 0,1	-

Tabelul 1. Coeficientul de scurgere (C)

2. Proiectarea stratului de drenaj pentru acoperișuri de tip podium și parcare

Pe acoperișurile cu suprafețe dure (de tip podium și parcare), precipitațiile sunt parțial drenate deasupra suprafeței (q_o), sau așa-zis al doilea nivel de descărcare. Stratul de drenaj sau primul nivel de descărcare, trebuie să preia precipitațiile ce au fost drenate (q_{a,s}).

$$q_{a,s} = r - q_o$$

q_{a,s} = apa pluvială ce se infiltrează în suprafață l/(m²) (tabelul 2)

r = intensitatea precipitațiilor l/(s.m²) în concordanță cu hEN 12056-3

q_o = apa pluvială evacuată peste suprafața l/(m²)

Bazat pe o ploaie de 15 minute, a cărei intensitate se întămplă o dată la 10 ani, de r_{(15)0,1} = 0,03 l/(s.m²) următoarele valori pot fi folosite pentru a determina cantitatea de apă pluvială ce se infiltrează într-o suprafață (q_{a,s}):

Suprafața	q _{a,s} l/(m ²)
Pavaj din dale de beton	0,010
Suprafață pavată cu > 15% îmbinări	0,012
Pietriș stabilizat	0,015
Montare gazon pe substrat permeabil	0,030

Tabelul 2. Apa pluvială ce se infiltrează în suprafață (q_{a,s})

2.1 Calcularea capacității de drenaj în l/(m²) a stratului de drenaj

Cantitatea de apă care trebuie evacuată de stratul de drenaj (q') poate fi calculată în l/(m²) folosind următoarea ecuație:

$$q' = \frac{q_{a,s} \times F}{LR} \text{ în l/(m}^2\text{)}$$

q' = cantitatea necesară de apă care trebuie evacuată prin stratul de drenaj l/(m²) (tabelul 3)

q_{a,s} = apa pluvială ce se infiltrează în suprafață l/(m²) (tabelul 2)

A = suprafața utilă a acoperișului m² (Lr x Br)

Lr = lungimea acoperișului care trebuie drenat (m)

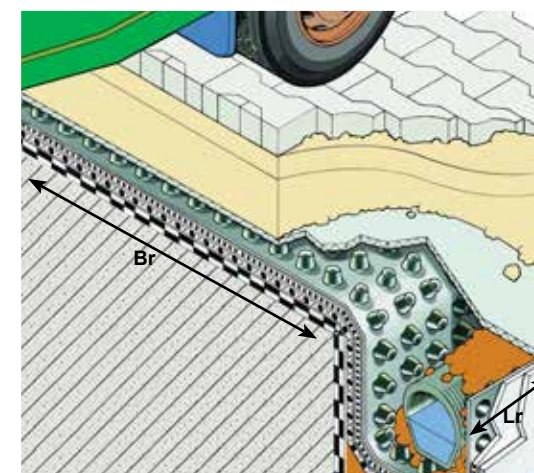


Figura 2. Suprafața utilă a acoperișului m²

Lr = lungimea acoperișului care trebuie drenat (m)

Br = lățimea planului acoperișului - de la jgheab până la creastă (m)

2.2 Calcularea lungimii maxime a debitului sistemelor de drenaj ND

Lungimea maximă a debitului în metri a sistemelor de drenaj ND, luând în considerare apele pluviale ce se infiltrează într-o suprafață, poate fi calculată utilizând următoarea ecuație:

$$L_{\max} = \frac{\text{capacitatea de drenaj a sistemelor ND}^*}{q_{a,s}}$$

L_{max} = lungimea debitului (în metri)

q_{a,s} = apa pluvială ce se infiltrează în suprafață l/(m²) (tabelul 2)

* Vezi tabelul 3. Capacitatea de drenaj a sistemelor ND

Prezentarea generală a capacității de drenaj a sistemelor de drenaj ND conform hEN 12958

Sistemele de drenaj ND	ND 100	ND 200	ND 600	ND 620hd	ND 800	ND 4+1h	ND 5+1	ND 6+1v			
Drenajul pe verticală în l/(m²) – perete											
Încărcătura suprafeței	Adâncimea construcției		Unitate								
30 kPa	3,0 m		l/(m ²)	2,94	5,25	5,19	5,26	14,15	7,53	15,55	8,89
50 kPa	5,0 m		l/(m ²)	2,70	5,02	4,97	4,97	13,78	7,49	15,53	8,12
100 kPa	10,0 m		l/(m ²)	2,30	4,31	4,51	4,47	12,33	7,25	14,25	6,05
200 kPa	Caz excepțional		l/(m ²)	1,75	3,69	3,74	3,86	10,40	6,44	11,75	-

Drenarea orizontală în l/m² - acoperiș

Pantă = 0% - caz excepțional

2 kPa	acoperiș verde extensiv	l/(m ²)	-	-	-	-	0,36	-	0,36	-
10 kPa	acoperiș verde intensiv	l/(m ²)	-	-	-	-	0,30	-	0,30	-

Pantă = 1% - caz excepțional

10 kPa	acoperiș verde extensiv	l/(m ²)	0,20	0,43	0,54	0,56	1,60	0,87	1,67	0,99
20 kPa	acoperiș verde intensiv	l/(m ²)	0,20	0,43	0,49	0,51	1,54	0,80	1,61	0,86
100 kPa	acoperiș tip podium	l/(m ²)	0,16	0,30	0,36	0,39	1,19	0,74	1,44	0,47
200 kPa	acoperiș tip parcare	l/(m ²)	0,10	0,22	0,28	0,32	1,07	0,69	1,19	-

Pantă = 1,5 %

10 kPa	acoperiș verde extensiv	l/(m ²)	0,30	0,55	0,72	0,71	1,76	0,97	1,98	1,15
20 kPa	acoperiș verde intensiv	l/(m ²)	0,30	0,55	0,63	0,64	1,70	0,96	1,88	1,05
100 kPa	acoperiș tip podium	l/(m ²)	0,19	0,38	0,48	0,49	1,33	0,86	1,70	0,51
200 kPa	acoperiș tip parcare	l/(m ²)	0,11	0,33	0,38	0,42	1,15	0,75	1,45	-

Pantă = 2 %

10 kPa	acoperiș verde extensiv	l/(m ²)	0,36	0,66	0,80	0,79	2,20	1,21	2,22	1,39
20 kPa	acoperiș verde intensiv	l/(m ²)	0,36	0,60	0,72	0,74	2,09	1,19	2,14	1,22
100 kPa	acoperiș tip podium	l/(m ²)	0,20	0,44	0,52	0,57	1,62	0,99	1,91	0,73
200 kPa	acoperiș tip parcare	l/(m ²)	0,13	0,39	0,44	0,47	1,34	0,97	1,55	-

Pantă = 2,5 %

10 kPa	acoperiș verde extensiv	l/(m ²)	0,43	0,72	0,85	0,86	2,34	1,23	2,45	1,50
20 kPa	acoperiș verde intensiv	l/(m ²)	0,43	0,69	0,82	0,84	2,17	1,19	2,34	1,28
100 kPa	acoperiș tip podium	l/(m ²)	0,25	0,49	0,56	0,62	1,73	0,99	2,04	0,78
200 kPa	acoperiș tip parcare	l/(m ²)	0,13	0,43	0,48	0,51	1,49	0,97	1,70	-

Pantă = 3 %

10 kPa	acoperiș verde extensiv	l/(m ²)	0,48	0,82	0,95	0,95	2,58	1,34	2,60	1,70
20 kPa	acoperiș verde intensiv	l/(m ²)	0,45	0,72	0,91	0,94	2,47	1,34	2,50	1,54
100 kPa	acoperiș tip podium	l/(m ²)	0,25	0,54	0,62	0,74	1,91	1,01	2,21	0,89
200 kPa	acoperiș tip parcare	l/(m ²)	0,15	0,47	0,51	0,57	1,57	0,98	1,83	-

Tabelul 3. Capacitatea de drenaj a sistemelor ND

Valorile corespund rezultatelor medii obținute în laboratoarele și institutele noastre externe. Valorile sunt indicative. Ne rezervăm dreptul de a face modificări în orice moment fără notificare. Variațiile standard ale proprietăților mecanice de 15% , hidraulice de 20% și fizice de 5% sunt normale.