

**Міністерство освіти і науки України**

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені Володимира Даля**

**КАФЕДРА БУДІВНИЦТВА, УРБАНІСТИКИ ТА ПРОСТОРОВОГО ПЛАНУВАННЯ**

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до практичних занять, курсового проектування та самостійної роботи  
з дисципліни “Міські вулиці та дороги”

«Рішення типових завдань з проектування поздовжнього профілю та плану  
організації рельєфу на ділянках вулиць з вертикальними кривими»

(для здобувачів вищої освіти спеціальності 192  
Будівництво та цивільна інженерія)

*(Електронне видання)*

Затверджено  
на засіданні кафедри  
Будівництва, урбаністики та  
просторового планування  
протокол №7 від 30.01.2025

Київ 2025

**УДК 625.7/8.001(07)**

Методичні вказівки до практичних занять, курсового проектування та самостійної роботи з дисципліни «Міські вулиці та дороги» «Рішення типових завдань з проектування поздовжнього профілю та плану організації рельєфу на ділянках вулиць з вертикальними кривими» (для здобувачів вищої освіти спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія) (*Електронне видання*) / Уваров П.Є., Поркуян С.Л. - Київ, 2025. – 45 с.

Методичні вказівки визначають зміст та методику рішення типових завдань з проектування поздовжнього профілю та плану організації рельєфу на ділянках вулиць з вертикальними кривими з дисципліни «Міські вулиці та дороги» для спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Наведено довідкову інформацію яка необхідна для рішення типових завдань.

Методичні вказівки можуть бути використані також при розробці кваліфікаційних робіт.

Укладачі: П.Є. Уваров – к.т.н., доцент;  
С.Л. Поркуян – ст. викладач

Рецензент: М.В. Білошицький, к.т.н., доцент

**ЗМІСТ**

<b>Вступ</b>	4
<b>1. Методика визначення прямокутних координат для розбивки вертикальних кругових кривих</b>	5
<b>2. Методика визначення параметрів вертикальних кругових кривих</b>	34
2.1. Інформаційна база даних розрахованих параметрів основних елементів вертикальних кругових кривих	34
<b>3. Відповідність між кутами та ухилами</b>	40
3.1. Інформаційна база даних переведення ухилів у відповідні кути.	40
3.2. Інформаційна база даних переведення кутів у відповідні ухили	42
<b>Список рекомендованої літератури</b>	44

## ВСТУП

Міські вулиці й дороги становлять основу життєдіяльності сучасного міста. Без якісної вулично-дорожньої мережі неможливе ритмічне функціонування міського транспорту, підприємств, організація злагодженої роботи міського господарства, забезпечення нормальних умов для праці, побуту й відпочинку населення.

Відповідно до вимог кваліфікаційної характеристики фахівця будівельника, студенти спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» повинні закріпити знання, які вони отримали, вивчаючи теоретичний курс, а також набути необхідних навичок щодо проектування повздовжнього профілю та плану організації рельєфу. Інакше кажучи, майбутні фахівці повинні навчитись: проектувати повздовжній профіль та розробляти план організації рельєфу за допомогою метода проектних горизонталей на ділянках вулично-дорожньої мережі міст з вертикальними кривими.

Під час вивчення дисципліни «Міські вулиці та дороги» виникає необхідність поглибленого вивчення принципів вертикального планування окремих елементів вулично-дорожньої мережі міст. А виконуючи архітектурно-будівельний розділ кваліфікаційної роботи студенти повинні запроектувати повздовжній профіль із використанням вертикальних кругових кривих, та на його основі зробити план організації рельєфу (вертикальне планування) перетинання методом проектних горизонталей із спряженням всіх напрямків (вулиць), що підходять до перехрестя.

Для полегшення проектування повздовжнього профілю вулиць та доріг й розробці плану організації рельєфу наведено методіку рішення типових завдань за допомогою інформаційної бази даних призначеної для розрахунків при проектуванні вертикальних кругових кривих в повздовжньому профілі та на плані організації рельєфу.

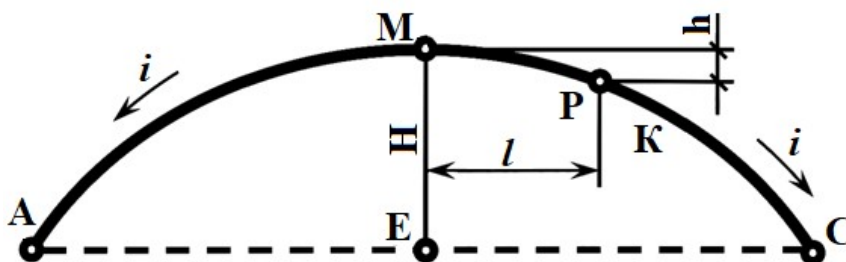
Використання методичних вказівок передбачається також під час вивчення дисципліни «Комплексне освоєння та інженерний благоустрій міських територій», виконуючи курсові роботи та на практичних заняттях з дисципліни «Міські вулиці та дороги», а також під час виконання кваліфікаційних робіт та самостійної роботи.

## 1. МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ПРЯМОКУТНИХ КООРДИНАТ ДЛЯ РОЗБИВКИ ВЕРТИКАЛЬНИХ КРУГОВИХ КРИВИХ

Для рішення типових завдань проектування вертикальних кругових кривих в повздовжньому профілі та на плані організації рельєфу призначена інформаційна база даних у вигляді зведеної таблиці розрахованих параметрів прямокутних координат точок вертикальних кривих.

В інформаційній базі даних (див. таблицю 1.1), ординати  $h$  наведено для радіусів кругової кривої  $R = 500, 800, 1000, 1200, 1400, 1500, 1800, 2000, 2200, 2400, 2500, 2800, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000, 5500, 6000$ , та  $8000$  м а також для значень абсцис  $l$  в межах від  $0,5$  до  $80$  ‰, з кроком  $0,5$  ‰ (див. рисунок 1.1).

Значення ординат можливо використовувати для розбивки вертикальних кругових кривих та виносу точок, які знаходяться на вертикальній круговій кривій. При випуклому профілі робочі відмітки точок, які знаходяться на кривій, зменшують, а при ввігнутому профілі - збільшують на величину ординати.



**Рисунок 1.1 – Розрахункова схема визначення прямокутних координат вертикальної кругової кривої.**

На розрахунковій схемі визначення прямокутних координат вертикальної кругової кривої представлено:  $R$  - радіус вертикальної кругової кривої;  $A$  - початок вертикальної кругової кривої;  $C$  - кінець вертикальної кругової кривої;  $M$  - середина вертикальної кругової кривої;  $E$  - середина хорди;

$K$  - довжина вертикальної кругової кривої;  $l, h$  - прямокутні координати точки вертикальної кругової кривої відносно дотичної (тангенсу).

$$h = \frac{l^2}{2R}; \quad (1.1)$$

де  $R$  - радіус кругової кривої в вертикальній площині;

$l, h$  - прямокутні координати точки вертикальної кривої відносно дотичної (тангенса). Приймаємо, що  $l = K$ .

### Приклад 1

**Завдання:** Для вертикальної кривої  $R = 1000$  м й абсциси  $l = 55$  м визначити ординату  $h$ .

**Рішення:** В таблиці 1.1 для радіусу вертикальної кривої  $R=1000$  м знаходимо  $l = 55$  м й праворуч від цього числа знаходимо значення параметру:  $h = 1,51$  м. (Якщо абсциса  $l$  (довжина кривої) в таблиці 1.1 відсутня, то необхідно провести інтерполяцію між сусідніми значеннями

### Приклад 2

**Завдання:** Для вертикальної кривої  $R = 4000$  м й абсциси  $l = 32$  м визначити ординату  $h$ .

**Рішення:**

**Варіант 1:** В таблиці 1.1 для радіусу вертикальної кривої  $R = 4000$  м знаходимо  $l = 32$  м й праворуч від цього числа знаходимо значення параметру:  $h = 0,13$  м.

**Варіант 2:** В таблиці 1.1 для радіусу вертикальної кривої  $R = 1000$  м знаходимо  $l = 32$  м й праворуч цього числа знаходимо значення параметру:  $h = 0,51$  м.

Для радіусу  $R = 4000$  м необхідно отриману величину  $h = 0,13$  м помножити на 1000 й поділити на 4000, отже отримаємо значення параметру:  $h = 0,51 : 4 = 0,13$  м.

### Приклад 3

**Завдання:** При проектуванні повздожнього профілю ділянки з вертикальною кривою радіусом  $R = 2500$  м визначити прямокутні координати  $l$  та  $h$  для точки з повздожнім ухилом  $i = 26$  ‰.

**Рішення:** В таблиці 1.1 для радіусу вертикальної кривої  $R = 2500$  м шукаємо в крайніх стовпцях ухил  $i = 26$  ‰ й праворуч цього числа знаходимо значення параметрів:  $l = 65,00$  м та  $h = 0,85$  м. На повздожньому профілі відкладаємо вказані значення на від центру (“нуля”) кривої.

### Приклад 4

**Завдання:** При проектуванні плану організації рельєфу необхідно знайти довжину кривої (відстань)  $l$  для радіусу вертикальної кривої  $R = 1400$  м та перевищення  $h = 1,70$  м. Вкажіть ухил  $i$  отриманої точки.

**Рішення:** В таблиці 1.1 для радіусу вертикальної кривої  $R = 1400$  м шукаємо значення перевищення  $h = 1,70$  м. (абсциса  $l$  в табл. 1.1 відсутня, тому необхідно провести інтерполяцію між сусідніми значеннями  $h$ ).

Знаходимо перевищення  $h = 1,68$  м якому відповідає довжина  $l = 68,60$  м та перевищення  $h = 1,72$  м якому відповідає довжина  $l = 69,30$  м. Проводимо інтерполяцію між величинами знайденими значеннями  $h$ . Знаходимо для  $h = 1,70$  м величину довжини кривої  $l = 68,95$  м. Ухил отриманої точки становить 49,25 ‰.

Таблиця 1.1 - Інформаційна база даних розрахованих параметрів  
прямокутних координат точок вертикальних кривих.

<i>i</i> , ‰	<b>500</b>		<b>800</b>		<b>1000</b>		<b>1200</b>		<b>1400</b>		<i>i</i> , ‰
	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	
0,5	0,25	0,00	0,40	0,00	0,50	0,00	0,60	0,00	0,70	0,00	0,5
1	0,50	0,00	0,80	0,00	1,00	0,00	1,20	0,00	1,40	0,00	1
1,5	0,75	0,00	1,20	0,00	1,50	0,00	1,80	0,00	2,10	0,00	1,5
2	1,00	0,00	1,60	0,00	2,00	0,00	2,40	0,00	2,80	0,00	2
2,5	1,25	0,00	2,00	0,00	2,50	0,00	3,00	0,00	3,50	0,00	2,5
3	1,50	0,00	2,40	0,00	3,00	0,00	3,60	0,01	4,20	0,01	3
3,5	1,75	0,00	2,80	0,00	3,50	0,01	4,20	0,01	4,90	0,01	3,5
4	2,00	0,00	3,20	0,01	4,00	0,01	4,80	0,01	5,60	0,01	4
4,5	2,25	0,01	3,60	0,01	4,50	0,01	5,40	0,01	6,30	0,01	4,5
5	2,50	0,01	4,00	0,01	5,00	0,01	6,00	0,02	7,00	0,02	5
5,5	2,75	0,01	4,40	0,01	5,50	0,02	6,60	0,02	7,70	0,02	5,5
6	3,00	0,01	4,80	0,01	6,00	0,02	7,20	0,02	8,40	0,03	6
6,5	3,25	0,01	5,20	0,02	6,50	0,02	7,80	0,03	9,10	0,03	6,5
7	3,50	0,01	5,60	0,02	7,00	0,02	8,40	0,03	9,80	0,03	7
7,5	3,75	0,01	6,00	0,02	7,50	0,03	9,00	0,03	10,50	0,04	7,5
8	4,00	0,02	6,40	0,03	8,00	0,03	9,60	0,04	11,20	0,04	8
8,5	4,25	0,02	6,80	0,03	8,50	0,04	10,20	0,04	11,90	0,05	8,5
9	4,50	0,02	7,20	0,03	9,00	0,04	10,80	0,05	12,60	0,06	9
9,5	4,75	0,02	7,60	0,04	9,50	0,05	11,40	0,05	13,30	0,06	9,5
10	5,00	0,02	8,00	0,04	10,00	0,05	12,00	0,06	14,00	0,07	10
10,5	5,25	0,03	8,40	0,04	10,50	0,06	12,60	0,07	14,70	0,08	10,5
11	5,50	0,03	8,80	0,05	11,00	0,06	13,20	0,07	15,40	0,08	11
11,5	5,75	0,03	9,20	0,05	11,50	0,07	13,80	0,08	16,10	0,09	11,5
12	6,00	0,04	9,60	0,06	12,00	0,07	14,40	0,09	16,80	0,10	12
12,5	6,25	0,04	10,00	0,06	12,50	0,08	15,00	0,09	17,50	0,11	12,5
<i>i</i> , ‰	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>i</i> , ‰
	<b>500</b>		<b>800</b>		<b>1000</b>		<b>1200</b>		<b>1400</b>		

$i$ , ‰	500		800		1000		1200		1400		$i$ , ‰
	$l$	$h$	$l$	$h$	$l$	$h$	$l$	$h$	$l$	$h$	
13	6,50	0,04	10,40	0,07	13,00	0,08	15,60	0,10	18,20	0,12	13
13,5	6,75	0,05	10,80	0,07	13,50	0,09	16,20	0,11	18,90	0,13	13,5
14	7,00	0,05	11,20	0,08	14,00	0,10	16,80	0,12	19,60	0,14	14
14,5	7,25	0,05	11,60	0,08	14,50	0,11	17,40	0,13	20,30	0,15	14,5
15	7,50	0,06	12,00	0,09	15,00	0,11	18,00	0,13	21,00	0,16	15
15,5	7,75	0,06	12,40	0,10	15,50	0,12	18,60	0,14	21,70	0,17	15,5
16	8,00	0,06	12,80	0,10	16,00	0,13	19,20	0,15	22,40	0,18	16
16,5	8,25	0,07	13,20	0,11	16,50	0,14	19,80	0,16	23,10	0,19	16,5
17	8,50	0,07	13,60	0,12	17,00	0,14	20,40	0,17	23,80	0,20	17
17,5	8,75	0,08	14,00	0,12	17,50	0,15	21,00	0,18	24,50	0,21	17,5
18	9,00	0,08	14,40	0,13	18,00	0,16	21,60	0,19	25,20	0,23	18
18,5	9,25	0,09	14,80	0,14	18,50	0,17	22,20	0,21	25,90	0,24	18,5
19	9,50	0,09	15,20	0,14	19,00	0,18	22,80	0,22	26,60	0,25	19
19,5	9,75	0,10	15,60	0,15	19,50	0,19	23,40	0,23	27,30	0,27	19,5
20	10,00	0,10	16,00	0,16	20,00	0,20	24,00	0,24	28,00	0,28	20
20,5	10,25	0,11	16,40	0,17	20,50	0,21	24,60	0,25	28,70	0,29	20,5
21	10,50	0,11	16,80	0,18	21,00	0,22	25,20	0,26	29,40	0,31	21
21,5	10,75	0,12	17,20	0,18	21,50	0,23	25,80	0,28	30,10	0,32	21,5
22	11,00	0,12	17,60	0,19	22,00	0,24	26,40	0,29	30,80	0,34	22
22,5	11,25	0,13	18,00	0,20	22,50	0,25	27,00	0,30	31,50	0,35	22,5
23	11,50	0,13	18,40	0,21	23,00	0,26	27,60	0,32	32,20	0,37	23
23,5	11,75	0,14	18,80	0,22	23,50	0,28	28,20	0,33	32,90	0,39	23,5
24	12,00	0,14	19,20	0,23	24,00	0,29	28,80	0,35	33,60	0,40	24
24,5	12,25	0,15	19,60	0,24	24,50	0,30	29,40	0,36	34,30	0,42	24,5
25	12,50	0,16	20,00	0,25	25,00	0,31	30,00	0,38	35,00	0,44	25
25,5	12,75	0,16	20,40	0,26	25,50	0,33	30,60	0,39	35,70	0,46	25,5
26	13,00	0,17	20,80	0,27	26,00	0,34	31,20	0,41	36,40	0,47	26
26,5	13,25	0,18	21,20	0,28	26,50	0,35	31,80	0,42	37,10	0,49	26,5
$i$ , ‰	$l$	$h$	$l$	$h$	$l$	$h$	$l$	$h$	$l$	$h$	$i$ , ‰
	500		800		1000		1200		1400		

<i>i</i> , ‰	<b>500</b>		<b>800</b>		<b>1000</b>		<b>1200</b>		<b>1400</b>		<i>i</i> , ‰
	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	
27	13,50	0,18	21,60	0,29	27,00	0,36	32,40	0,44	37,80	0,51	27
27,5	13,75	0,19	22,00	0,30	27,50	0,38	33,00	0,45	38,50	0,53	27,5
28	14,00	0,20	22,40	0,31	28,00	0,39	33,60	0,47	39,20	0,55	28
28,5	14,25	0,20	22,80	0,32	28,50	0,41	34,20	0,49	39,90	0,57	28,5
29	14,50	0,21	23,20	0,34	29,00	0,42	34,80	0,50	40,60	0,59	29
29,5	14,75	0,22	23,60	0,35	29,50	0,44	35,40	0,52	41,30	0,61	29,5
30	15,00	0,23	24,00	0,36	30,00	0,45	36,00	0,54	42,00	0,63	30
30,5	15,25	0,23	24,40	0,37	30,50	0,47	36,60	0,56	42,70	0,65	30,5
31	15,50	0,24	24,80	0,38	31,00	0,48	37,20	0,58	43,40	0,67	31
31,5	15,75	0,25	25,20	0,40	31,50	0,50	37,80	0,60	44,10	0,69	31,5
32	16,00	0,26	25,60	0,41	32,00	0,51	38,40	0,61	44,80	0,72	32
32,5	16,25	0,26	26,00	0,42	32,50	0,53	39,00	0,63	45,50	0,74	32,5
33	16,50	0,27	26,40	0,44	33,00	0,54	39,60	0,65	46,20	0,76	33
33,5	16,75	0,28	26,80	0,45	33,50	0,56	40,20	0,67	46,90	0,79	33,5
34	17,00	0,29	27,20	0,46	34,00	0,58	40,80	0,69	47,60	0,81	34
34,5	17,25	0,30	27,60	0,48	34,50	0,60	41,40	0,71	48,30	0,83	34,5
35	17,50	0,31	28,00	0,49	35,00	0,61	42,00	0,74	49,00	0,86	35
35,5	17,75	0,32	28,40	0,50	35,50	0,63	42,60	0,76	49,70	0,88	35,5
36	18,00	0,32	28,80	0,52	36,00	0,65	43,20	0,78	50,40	0,91	36
36,5	18,25	0,33	29,20	0,53	36,50	0,67	43,80	0,80	51,10	0,93	36,5
37	18,50	0,34	29,60	0,55	37,00	0,68	44,40	0,82	51,80	0,96	37
37,5	18,75	0,35	30,00	0,56	37,50	0,70	45,00	0,84	52,50	0,98	37,5
38	19,00	0,36	30,40	0,58	38,00	0,72	45,60	0,87	53,20	1,01	38
38,5	19,25	0,37	30,80	0,59	38,50	0,74	46,20	0,89	53,90	1,04	38,5
39	19,50	0,38	31,20	0,61	39,00	0,76	46,80	0,91	54,60	1,06	39
39,5	19,75	0,39	31,60	0,62	39,50	0,78	47,40	0,94	55,30	1,09	39,5
40	20,00	0,40	32,00	0,64	40,00	0,80	48,00	0,96	56,00	1,12	40
40,5	20,25	0,41	32,40	0,66	40,50	0,82	48,60	0,98	56,70	1,15	40,5
<i>i</i> , ‰	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>i</i> , ‰
	<b>500</b>		<b>800</b>		<b>1000</b>		<b>1200</b>		<b>1400</b>		

<i>i</i> , ‰	<b>500</b>		<b>800</b>		<b>1000</b>		<b>1200</b>		<b>1400</b>		<i>i</i> , ‰
	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	
41	20,50	0,42	32,80	0,67	41,00	0,84	49,20	1,01	57,40	1,18	41
41,5	20,75	0,43	33,20	0,69	41,50	0,86	49,80	1,03	58,10	1,21	41,5
42	21,00	0,44	33,60	0,71	42,00	0,88	50,40	1,06	58,80	1,23	42
42,5	21,25	0,45	34,00	0,72	42,50	0,90	51,00	1,08	59,50	1,26	42,5
43	21,50	0,46	34,40	0,74	43,00	0,92	51,60	1,11	60,20	1,29	43
43,5	21,75	0,47	34,80	0,76	43,50	0,95	52,20	1,14	60,90	1,32	43,5
44	22,00	0,48	35,20	0,77	44,00	0,97	52,80	1,16	61,60	1,36	44
44,5	22,25	0,50	35,60	0,79	44,50	0,99	53,40	1,19	62,30	1,39	44,5
45	22,50	0,51	36,00	0,81	45,00	1,01	54,00	1,22	63,00	1,42	45
45,5	22,75	0,52	36,40	0,83	45,50	1,04	54,60	1,24	63,70	1,45	45,5
46	23,00	0,53	36,80	0,85	46,00	1,06	55,20	1,27	64,40	1,48	46
46,5	23,25	0,54	37,20	0,86	46,50	1,08	55,80	1,30	65,10	1,51	46,5
47	23,50	0,55	37,60	0,88	47,00	1,10	56,40	1,33	65,80	1,55	47
47,5	23,75	0,56	38,00	0,90	47,50	1,13	57,00	1,35	66,50	1,58	47,5
48	24,00	0,58	38,40	0,92	48,00	1,15	57,60	1,38	67,20	1,61	48
48,5	24,25	0,59	38,80	0,94	48,50	1,18	58,20	1,41	67,90	1,65	48,5
49	24,50	0,60	39,20	0,96	49,00	1,20	58,80	1,44	68,60	1,68	49
49,5	24,75	0,61	39,60	0,98	49,50	1,23	59,40	1,47	69,30	1,72	49,5
50	25,00	0,63	40,00	1,00	50,00	1,25	60,00	1,50	70,00	1,75	50
50,5	25,25	0,64	40,40	1,02	50,50	1,28	60,60	1,53	70,70	1,79	50,5
51	25,50	0,65	40,80	1,04	51,00	1,30	61,20	1,56	71,40	1,82	51
51,5	25,75	0,66	41,20	1,06	51,50	1,33	61,80	1,59	72,10	1,86	51,5
52	26,00	0,68	41,60	1,08	52,00	1,35	62,40	1,62	72,80	1,89	52
52,5	26,25	0,69	42,00	1,10	52,50	1,38	63,00	1,65	73,50	1,93	52,5
53	26,50	0,70	42,40	1,12	53,00	1,40	63,60	1,69	74,20	1,97	53
53,5	26,75	0,72	42,80	1,14	53,50	1,43	64,20	1,72	74,90	2,00	53,5
54	27,00	0,73	43,20	1,17	54,00	1,46	64,80	1,75	75,60	2,04	54
54,5	27,25	0,74	43,60	1,19	54,50	1,49	65,40	1,78	76,30	2,08	54,5
55	27,50	0,76	44,00	1,21	55,00	1,51	66,00	1,82	77,00	2,12	55
<i>i</i> , ‰	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>i</i> , ‰
	<b>500</b>		<b>800</b>		<b>1000</b>		<b>1200</b>		<b>1400</b>		

<i>i</i> , ‰	<b>500</b>		<b>800</b>		<b>1000</b>		<b>1200</b>		<b>1400</b>		<i>i</i> , ‰
	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	
55,5	27,75	0,77	44,40	1,23	55,50	1,54	66,60	1,85	77,70	2,16	55,5
56	28,00	0,78	44,80	1,25	56,00	1,57	67,20	1,88	78,40	2,20	56
56,5	28,25	0,80	45,20	1,28	56,50	1,60	67,80	1,92	79,10	2,23	56,5
57	28,50	0,81	45,60	1,30	57,00	1,62	68,40	1,95	79,80	2,27	57
57,5	28,75	0,83	46,00	1,32	57,50	1,65	69,00	1,98	80,50	2,31	57,5
58	29,00	0,84	46,40	1,35	58,00	1,68	69,60	2,02	81,20	2,35	58
58,5	29,25	0,86	46,80	1,37	58,50	1,71	70,20	2,05	81,90	2,40	58,5
59	29,50	0,87	47,20	1,39	59,00	1,74	70,80	2,09	82,60	2,44	59
59,5	29,75	0,89	47,60	1,42	59,50	1,77	71,40	2,12	83,30	2,48	59,5
60	30,00	0,90	48,00	1,44	60,00	1,80	72,00	2,16	84,00	2,52	60
60,5	30,25	0,92	48,40	1,46	60,50	1,83	72,60	2,20	84,70	2,56	60,5
61	30,50	0,93	48,80	1,49	61,00	1,86	73,20	2,23	85,40	2,60	61
61,5	30,75	0,95	49,20	1,51	61,50	1,89	73,80	2,27	86,10	2,65	61,5
62	31,00	0,96	49,60	1,54	62,00	1,92	74,40	2,31	86,80	2,69	62
62,5	31,25	0,98	50,00	1,56	62,50	1,95	75,00	2,34	87,50	2,73	62,5
63	31,50	0,99	50,40	1,59	63,00	1,98	75,60	2,38	88,20	2,78	63
63,5	31,75	1,01	50,80	1,61	63,50	2,02	76,20	2,42	88,90	2,82	63,5
64	32,00	1,02	51,20	1,64	64,00	2,05	76,80	2,46	89,60	2,87	64
64,5	32,25	1,04	51,60	1,66	64,50	2,08	77,40	2,50	90,30	2,91	64,5
65	32,50	1,06	52,00	1,69	65,00	2,11	78,00	2,54	91,00	2,96	65
65,5	32,75	1,07	52,40	1,72	65,50	2,15	78,60	2,57	91,70	3,00	65,5
66	33,00	1,09	52,80	1,74	66,00	2,18	79,20	2,61	92,40	3,05	66
66,5	33,25	1,11	53,20	1,77	66,50	2,21	79,80	2,65	93,10	3,10	66,5
67	33,50	1,12	53,60	1,80	67,00	2,24	80,40	2,69	93,80	3,14	67
67,5	33,75	1,14	54,00	1,82	67,50	2,28	81,00	2,73	94,50	3,19	67,5
<i>i</i> , ‰	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>i</i> , ‰
	<b>500</b>		<b>800</b>		<b>1000</b>		<b>1200</b>		<b>1400</b>		

<i>i</i> , ‰	<b>500</b>		<b>800</b>		<b>1000</b>		<b>1200</b>		<b>1400</b>		<i>i</i> , ‰
	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	
68	34,00	1,16	54,40	1,85	68,00	2,31	81,60	2,77	95,20	3,24	68
68,5	34,25	1,17	54,80	1,88	68,50	2,35	82,20	2,82	95,90	3,28	68,5
69	34,50	1,19	55,20	1,90	69,00	2,38	82,80	2,86	96,60	3,33	69
69,5	34,75	1,21	55,60	1,93	69,50	2,42	83,40	2,90	97,30	3,38	69,5
70	35,00	1,23	56,00	1,96	70,00	2,45	84,00	2,94	98,00	3,43	70
70,5	35,25	1,24	56,40	1,99	70,50	2,49	84,60	2,98	98,70	3,48	70,5
71	35,50	1,26	56,80	2,02	71,00	2,52	85,20	3,02	99,40	3,53	71
71,5	35,75	1,28	57,20	2,04	71,50	2,56	85,80	3,07	100,10	3,58	71,5
72	36,00	1,30	57,60	2,07	72,00	2,59	86,40	3,11	100,80	3,63	72
72,5	36,25	1,31	58,00	2,10	72,50	2,63	87,00	3,15	101,50	3,68	72,5
73	36,50	1,33	58,40	2,13	73,00	2,66	87,60	3,20	102,20	3,73	73
73,5	36,75	1,35	58,80	2,16	73,50	2,70	88,20	3,24	102,90	3,78	73,5
74	37,00	1,37	59,20	2,19	74,00	2,74	88,80	3,29	103,60	3,83	74
74,5	37,25	1,39	59,60	2,22	74,50	2,78	89,40	3,33	104,30	3,89	74,5
75	37,50	1,41	60,00	2,25	75,00	2,81	90,00	3,38	105,00	3,94	75
75,5	37,75	1,43	60,40	2,28	75,50	2,85	90,60	3,42	105,70	3,99	75,5
76	38,00	1,44	60,80	2,31	76,00	2,89	91,20	3,47	106,40	4,04	76
76,5	38,25	1,46	61,20	2,34	76,50	2,93	91,80	3,51	107,10	4,10	76,5
77	38,50	1,48	61,60	2,37	77,00	2,96	92,40	3,56	107,80	4,15	77
77,5	38,75	1,50	62,00	2,40	77,50	3,00	93,00	3,60	108,50	4,20	77,5
78	39,00	1,52	62,40	2,43	78,00	3,04	93,60	3,65	109,20	4,26	78
78,5	39,25	1,54	62,80	2,46	78,50	3,08	94,20	3,70	109,90	4,31	78,5
79	39,50	1,56	63,20	2,50	79,00	3,12	94,80	3,74	110,60	4,37	79
79,5	39,75	1,58	63,60	2,53	79,50	3,16	95,40	3,79	111,30	4,42	79,5
80	40,00	1,60	64,00	2,56	80,00	3,20	96,00	3,84	112,00	4,48	80
<i>i</i> , ‰	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>i</i> , ‰
	<b>500</b>		<b>800</b>		<b>1000</b>		<b>1200</b>		<b>1400</b>		

<i>i</i> , ‰	1500		1800		2000		2200		2400		<i>i</i> , ‰
	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	
0,5	0,75	0,00	0,90	0,00	1,00	0,00	1,10	0,00	1,20	0,00	0,5
1	1,50	0,00	1,80	0,00	2,00	0,00	2,20	0,00	2,40	0,00	1
1,5	2,25	0,00	2,70	0,00	3,00	0,00	3,30	0,00	3,60	0,00	1,5
2	3,00	0,00	3,60	0,00	4,00	0,00	4,40	0,00	4,80	0,00	2
2,5	3,75	0,00	4,50	0,01	5,00	0,01	5,50	0,01	6,00	0,01	2,5
3	4,50	0,01	5,40	0,01	6,00	0,01	6,60	0,01	7,20	0,01	3
3,5	5,25	0,01	6,30	0,01	7,00	0,01	7,70	0,01	8,40	0,01	3,5
4	6,00	0,01	7,20	0,01	8,00	0,02	8,80	0,02	9,60	0,02	4
4,5	6,75	0,02	8,10	0,02	9,00	0,02	9,90	0,02	10,80	0,02	4,5
5	7,50	0,02	9,00	0,02	10,00	0,03	11,00	0,03	12,00	0,03	5
5,5	8,25	0,02	9,90	0,03	11,00	0,03	12,10	0,03	13,20	0,04	5,5
6	9,00	0,03	10,80	0,03	12,00	0,04	13,20	0,04	14,40	0,04	6
6,5	9,75	0,03	11,70	0,04	13,00	0,04	14,30	0,05	15,60	0,05	6,5
7	10,50	0,04	12,60	0,04	14,00	0,05	15,40	0,05	16,80	0,06	7
7,5	11,25	0,04	13,50	0,05	15,00	0,06	16,50	0,06	18,00	0,07	7,5
8	12,00	0,05	14,40	0,06	16,00	0,06	17,60	0,07	19,20	0,08	8
8,5	12,75	0,05	15,30	0,07	17,00	0,07	18,70	0,08	20,40	0,09	8,5
9	13,50	0,06	16,20	0,07	18,00	0,08	19,80	0,09	21,60	0,10	9
9,5	14,25	0,07	17,10	0,08	19,00	0,09	20,90	0,10	22,80	0,11	9,5
10	15,00	0,07	18,00	0,09	20,00	0,10	22,00	0,11	24,00	0,12	10
10,5	15,75	0,08	18,90	0,10	21,00	0,11	23,10	0,12	25,20	0,13	10,5
11	16,50	0,09	19,80	0,11	22,00	0,12	24,20	0,13	26,40	0,15	11
11,5	17,25	0,10	20,70	0,12	23,00	0,13	25,30	0,15	27,60	0,16	11,5
12	18,00	0,11	21,60	0,13	24,00	0,14	26,40	0,16	28,80	0,17	12
12,5	18,75	0,12	22,50	0,14	25,00	0,16	27,50	0,17	30,00	0,19	12,5
13	19,50	0,13	23,40	0,15	26,00	0,17	28,60	0,19	31,20	0,20	13
13,5	20,25	0,14	24,30	0,16	27,00	0,18	29,70	0,20	32,40	0,22	13,5
14	21,00	0,15	25,20	0,18	28,00	0,20	30,80	0,22	33,60	0,24	14
<i>i</i> , ‰	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>i</i> , ‰
	1500		1800		2000		2200		2400		

<i>i</i> , %	1500		1800		2000		2200		2400		<i>i</i> , %
	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	
14,5	21,75	0,16	26,10	0,19	29,00	0,21	31,90	0,23	34,80	0,25	14,5
15	22,50	0,17	27,00	0,20	30,00	0,22	33,00	0,25	36,00	0,27	15
15,5	23,25	0,18	27,90	0,22	31,00	0,24	34,10	0,26	37,20	0,29	15,5
16	24,00	0,19	28,80	0,23	32,00	0,26	35,20	0,28	38,40	0,31	16
16,5	24,75	0,20	29,70	0,25	33,00	0,27	36,30	0,30	39,60	0,33	16,5
17	25,50	0,22	30,60	0,26	34,00	0,29	37,40	0,32	40,80	0,35	17
17,5	26,25	0,23	31,50	0,28	35,00	0,31	38,50	0,34	42,00	0,37	17,5
18	27,00	0,24	32,40	0,29	36,00	0,32	39,60	0,36	43,20	0,39	18
18,5	27,75	0,26	33,30	0,31	37,00	0,34	40,70	0,38	44,40	0,41	18,5
19	28,50	0,27	34,20	0,32	38,00	0,36	41,80	0,40	45,60	0,43	19
19,5	29,25	0,29	35,10	0,34	39,00	0,38	42,90	0,42	46,80	0,46	19,5
20	30,00	0,30	36,00	0,36	40,00	0,40	44,00	0,44	48,00	0,48	20
20,5	30,75	0,32	36,90	0,38	41,00	0,42	45,10	0,46	49,20	0,50	20,5
21	31,50	0,33	37,80	0,40	42,00	0,44	46,20	0,49	50,40	0,53	21
21,5	32,25	0,35	38,70	0,42	43,00	0,46	47,30	0,51	51,60	0,55	21,5
22	33,00	0,36	39,60	0,44	44,00	0,48	48,40	0,53	52,80	0,58	22
22,5	33,75	0,38	40,50	0,46	45,00	0,51	49,50	0,56	54,00	0,61	22,5
23	34,50	0,40	41,40	0,48	46,00	0,53	50,60	0,58	55,20	0,63	23
23,5	35,25	0,41	42,30	0,50	47,00	0,55	51,70	0,61	56,40	0,66	23,5
24	36,00	0,43	43,20	0,52	48,00	0,58	52,80	0,63	57,60	0,69	24
24,5	36,75	0,45	44,10	0,54	49,00	0,60	53,90	0,66	58,80	0,72	24,5
25	37,50	0,47	45,00	0,56	50,00	0,63	55,00	0,69	60,00	0,75	25
25,5	38,25	0,49	45,90	0,59	51,00	0,65	56,10	0,72	61,20	0,78	25,5
26	39,00	0,51	46,80	0,61	52,00	0,68	57,20	0,74	62,40	0,81	26
26,5	39,75	0,53	47,70	0,63	53,00	0,70	58,30	0,77	63,60	0,84	26,5
27	40,50	0,55	48,60	0,66	54,00	0,73	59,40	0,80	64,80	0,87	27
27,5	41,25	0,57	49,50	0,68	55,00	0,76	60,50	0,83	66,00	0,91	27,5
28	42,00	0,59	50,40	0,71	56,00	0,78	61,60	0,86	67,20	0,94	28
28,5	42,75	0,61	51,30	0,73	57,00	0,81	62,70	0,89	68,40	0,97	28,5
<i>i</i> , %	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>i</i> , %
	1500		1800		2000		2200		2400		

<i>i</i> , %	1500		1800		2000		2200		2400		<i>i</i> , %
	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	
29	43,50	0,63	52,20	0,76	58,00	0,84	63,80	0,93	69,60	1,01	29
29,5	44,25	0,65	53,10	0,78	59,00	0,87	64,90	0,96	70,80	1,04	29,5
30	45,00	0,68	54,00	0,81	60,00	0,90	66,00	0,99	72,00	1,08	30
30,5	45,75	0,70	54,90	0,84	61,00	0,93	67,10	1,02	73,20	1,12	30,5
31	46,50	0,72	55,80	0,86	62,00	0,96	68,20	1,06	74,40	1,15	31
31,5	47,25	0,74	56,70	0,89	63,00	0,99	69,30	1,09	75,60	1,19	31,5
32	48,00	0,77	57,60	0,92	64,00	1,02	70,40	1,13	76,80	1,23	32
32,5	48,75	0,79	58,50	0,95	65,00	1,06	71,50	1,16	78,00	1,27	32,5
33	49,50	0,82	59,40	0,98	66,00	1,09	72,60	1,20	79,20	1,31	33
33,5	50,25	0,84	60,30	1,01	67,00	1,12	73,70	1,23	80,40	1,35	33,5
34	51,00	0,87	61,20	1,04	68,00	1,16	74,80	1,27	81,60	1,39	34
34,5	51,75	0,89	62,10	1,07	69,00	1,19	75,90	1,31	82,80	1,43	34,5
35	52,50	0,92	63,00	1,10	70,00	1,23	77,00	1,35	84,00	1,47	35
35,5	53,25	0,95	63,90	1,13	71,00	1,26	78,10	1,39	85,20	1,51	35,5
36	54,00	0,97	64,80	1,17	72,00	1,30	79,20	1,43	86,40	1,56	36
36,5	54,75	1,00	65,70	1,20	73,00	1,33	80,30	1,47	87,60	1,60	36,5
37	55,50	1,03	66,60	1,23	74,00	1,37	81,40	1,51	88,80	1,64	37
37,5	56,25	1,05	67,50	1,27	75,00	1,41	82,50	1,55	90,00	1,69	37,5
38	57,00	1,08	68,40	1,30	76,00	1,44	83,60	1,59	91,20	1,73	38
38,5	57,75	1,11	69,30	1,33	77,00	1,48	84,70	1,63	92,40	1,78	38,5
39	58,50	1,14	70,20	1,37	78,00	1,52	85,80	1,67	93,60	1,83	39
39,5	59,25	1,17	71,10	1,40	79,00	1,56	86,90	1,72	94,80	1,87	39,5
40	60,00	1,20	72,00	1,44	80,00	1,60	88,00	1,76	96,00	1,92	40
40,5	60,75	1,23	72,90	1,48	81,00	1,64	89,10	1,80	97,20	1,97	40,5
41	61,50	1,26	73,80	1,51	82,00	1,68	90,20	1,85	98,40	2,02	41
41,5	62,25	1,29	74,70	1,55	83,00	1,72	91,30	1,89	99,60	2,07	41,5
42	63,00	1,32	75,60	1,59	84,00	1,76	92,40	1,94	100,80	2,12	42
42,5	63,75	1,35	76,50	1,63	85,00	1,81	93,50	1,99	102,00	2,17	42,5
43	64,50	1,39	77,40	1,66	86,00	1,85	94,60	2,03	103,20	2,22	43
<i>i</i> , %	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>i</i> , %
	1500		1800		2000		2200		2400		

<i>i</i> , ‰	1500		1800		2000		2200		2400		<i>i</i> , ‰
	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	
43,5	65,25	1,42	78,30	1,70	87,00	1,89	95,70	2,08	104,40	2,27	43,5
44	66,00	1,45	79,20	1,74	88,00	1,94	96,80	2,13	105,60	2,32	44
44,5	66,75	1,49	80,10	1,78	89,00	1,98	97,90	2,18	106,80	2,38	44,5
45	67,50	1,52	81,00	1,82	90,00	2,03	99,00	2,23	108,00	2,43	45
45,5	68,25	1,55	81,90	1,86	91,00	2,07	100,10	2,28	109,20	2,48	45,5
46	69,00	1,59	82,80	1,90	92,00	2,12	101,20	2,33	110,40	2,54	46
46,5	69,75	1,62	83,70	1,95	93,00	2,16	102,30	2,38	111,60	2,59	46,5
47	70,50	1,66	84,60	1,99	94,00	2,21	103,40	2,43	112,80	2,65	47
47,5	71,25	1,69	85,50	2,03	95,00	2,26	104,50	2,48	114,00	2,71	47,5
48	72,00	1,73	86,40	2,07	96,00	2,30	105,60	2,53	115,20	2,76	48
48,5	72,75	1,76	87,30	2,12	97,00	2,35	106,70	2,59	116,40	2,82	48,5
49	73,50	1,80	88,20	2,16	98,00	2,40	107,80	2,64	117,60	2,88	49
49,5	74,25	1,84	89,10	2,21	99,00	2,45	108,90	2,70	118,80	2,94	49,5
50	75,00	1,88	90,00	2,25	100,00	2,50	110,00	2,75	120,00	3,00	50
50,5	75,75	1,91	90,90	2,30	101,00	2,55	111,10	2,81	121,20	3,06	50,5
51	76,50	1,95	91,80	2,34	102,00	2,60	112,20	2,86	122,40	3,12	51
51,5	77,25	1,99	92,70	2,39	103,00	2,65	113,30	2,92	123,60	3,18	51,5
52	78,00	2,03	93,60	2,43	104,00	2,70	114,40	2,97	124,80	3,24	52
52,5	78,75	2,07	94,50	2,48	105,00	2,76	115,50	3,03	126,00	3,31	52,5
53	79,50	2,11	95,40	2,53	106,00	2,81	116,60	3,09	127,20	3,37	53
53,5	80,25	2,15	96,30	2,58	107,00	2,86	117,70	3,15	128,40	3,43	53,5
54	81,00	2,19	97,20	2,62	108,00	2,92	118,80	3,21	129,60	3,50	54
54,5	81,75	2,23	98,10	2,67	109,00	2,97	119,90	3,27	130,80	3,56	54,5
55	82,50	2,27	99,00	2,72	110,00	3,03	121,00	3,33	132,00	3,63	55
55,5	83,25	2,31	99,90	2,77	111,00	3,08	122,10	3,39	133,20	3,70	55,5
<i>i</i> , ‰	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>i</i> , ‰
	1500		1800		2000		2200		2400		

<i>i</i> , ‰	<b>1500</b>		<b>1800</b>		<b>2000</b>		<b>2200</b>		<b>2400</b>		<i>i</i> , ‰
	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	
56	84,00	2,35	100,80	2,82	112,00	3,14	123,20	3,45	134,40	3,76	56
56,5	84,75	2,39	101,70	2,87	113,00	3,19	124,30	3,51	135,60	3,83	56,5
57	85,50	2,44	102,60	2,92	114,00	3,25	125,40	3,57	136,80	3,90	57
57,5	86,25	2,48	103,50	2,98	115,00	3,31	126,50	3,64	138,00	3,97	57,5
58	87,00	2,52	104,40	3,03	116,00	3,36	127,60	3,70	139,20	4,04	58
58,5	87,75	2,57	105,30	3,08	117,00	3,42	128,70	3,76	140,40	4,11	58,5
59	88,50	2,61	106,20	3,13	118,00	3,48	129,80	3,83	141,60	4,18	59
59,5	89,25	2,66	107,10	3,19	119,00	3,54	130,90	3,89	142,80	4,25	59,5
60	90,00	2,70	108,00	3,24	120,00	3,60	132,00	3,96	144,00	4,32	60
60,5	90,75	2,75	108,90	3,29	121,00	3,66	133,10	4,03	145,20	4,39	60,5
61	91,50	2,79	109,80	3,35	122,00	3,72	134,20	4,09	146,40	4,47	61
61,5	92,25	2,84	110,70	3,40	123,00	3,78	135,30	4,16	147,60	4,54	61,5
62	93,00	2,88	111,60	3,46	124,00	3,84	136,40	4,23	148,80	4,61	62
62,5	93,75	2,93	112,50	3,52	125,00	3,91	137,50	4,30	150,00	4,69	62,5
63	94,50	2,98	113,40	3,57	126,00	3,97	138,60	4,37	151,20	4,76	63
63,5	95,25	3,02	114,30	3,63	127,00	4,03	139,70	4,44	152,40	4,84	63,5
64	96,00	3,07	115,20	3,69	128,00	4,10	140,80	4,51	153,60	4,92	64
64,5	96,75	3,12	116,10	3,74	129,00	4,16	141,90	4,58	154,80	4,99	64,5
65	97,50	3,17	117,00	3,80	130,00	4,23	143,00	4,65	156,00	5,07	65
65,5	98,25	3,22	117,90	3,86	131,00	4,29	144,10	4,72	157,20	5,15	65,5
66	99,00	3,27	118,80	3,92	132,00	4,36	145,20	4,79	158,40	5,23	66
66,5	99,75	3,32	119,70	3,98	133,00	4,42	146,30	4,86	159,60	5,31	66,5
67	100,50	3,37	120,60	4,04	134,00	4,49	147,40	4,94	160,80	5,39	67
67,5	101,25	3,42	121,50	4,10	135,00	4,56	148,50	5,01	162,00	5,47	67,5
<i>i</i> , ‰	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>i</i> , ‰
	<b>1500</b>		<b>1800</b>		<b>2000</b>		<b>2200</b>		<b>2400</b>		

<i>i</i> , ‰	<b>1500</b>		<b>1800</b>		<b>2000</b>		<b>2200</b>		<b>2400</b>		<i>i</i> , ‰
	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	
68	102,00	3,47	122,40	4,16	136,00	4,62	149,60	5,09	163,20	5,55	68
68,5	102,75	3,52	123,30	4,22	137,00	4,69	150,70	5,16	164,40	5,63	68,5
69	103,50	3,57	124,20	4,28	138,00	4,76	151,80	5,24	165,60	5,71	69
69,5	104,25	3,62	125,10	4,35	139,00	4,83	152,90	5,31	166,80	5,80	69,5
70	105,00	3,68	126,00	4,41	140,00	4,90	154,00	5,39	168,00	5,88	70
70,5	105,75	3,73	126,90	4,47	141,00	4,97	155,10	5,47	169,20	5,96	70,5
71	106,50	3,78	127,80	4,54	142,00	5,04	156,20	5,55	170,40	6,05	71
71,5	107,25	3,83	128,70	4,60	143,00	5,11	157,30	5,62	171,60	6,13	71,5
72	108,00	3,89	129,60	4,67	144,00	5,18	158,40	5,70	172,80	6,22	72
72,5	108,75	3,94	130,50	4,73	145,00	5,26	159,50	5,78	174,00	6,31	72,5
73	109,50	4,00	131,40	4,80	146,00	5,33	160,60	5,86	175,20	6,39	73
73,5	110,25	4,05	132,30	4,86	147,00	5,40	161,70	5,94	176,40	6,48	73,5
74	111,00	4,11	133,20	4,93	148,00	5,48	162,80	6,02	177,60	6,57	74
74,5	111,75	4,16	134,10	5,00	149,00	5,55	163,90	6,11	178,80	6,66	74,5
75	112,50	4,22	135,00	5,06	150,00	5,63	165,00	6,19	180,00	6,75	75
75,5	113,25	4,28	135,90	5,13	151,00	5,70	166,10	6,27	181,20	6,84	75,5
76	114,00	4,33	136,80	5,20	152,00	5,78	167,20	6,35	182,40	6,93	76
76,5	114,75	4,39	137,70	5,27	153,00	5,85	168,30	6,44	183,60	7,02	76,5
77	115,50	4,45	138,60	5,34	154,00	5,93	169,40	6,52	184,80	7,11	77
77,5	116,25	4,50	139,50	5,41	155,00	6,01	170,50	6,61	186,00	7,21	77,5
78	117,00	4,56	140,40	5,48	156,00	6,08	171,60	6,69	187,20	7,30	78
78,5	117,75	4,62	141,30	5,55	157,00	6,16	172,70	6,78	188,40	7,39	78,5
79	118,50	4,68	142,20	5,62	158,00	6,24	173,80	6,87	189,60	7,49	79
79,5	119,25	4,74	143,10	5,69	159,00	6,32	174,90	6,95	190,80	7,58	79,5
80	120,00	4,80	144,00	5,76	160,00	6,40	176,00	7,04	192,00	7,68	80
<i>i</i> , ‰	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>i</i> , ‰
	<b>1500</b>		<b>1800</b>		<b>2000</b>		<b>2200</b>		<b>2400</b>		

<i>i</i> , ‰	2500		2800		3000		3500		4000		<i>i</i> , ‰
	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	
0,5	1,25	0,00	1,40	0,00	1,50	0,00	1,75	0,00	2,00	0,00	0,5
1	2,50	0,00	2,80	0,00	3,00	0,00	3,50	0,00	4,00	0,00	1
1,5	3,75	0,00	4,20	0,00	4,50	0,00	5,25	0,00	6,00	0,00	1,5
2	5,00	0,01	5,60	0,01	6,00	0,01	7,00	0,01	8,00	0,01	2
2,5	6,25	0,01	7,00	0,01	7,50	0,01	8,75	0,01	10,00	0,01	2,5
3	7,50	0,01	8,40	0,01	9,00	0,01	10,50	0,02	12,00	0,02	3
3,5	8,75	0,02	9,80	0,02	10,50	0,02	12,25	0,02	14,00	0,02	3,5
4	10,00	0,02	11,20	0,02	12,00	0,02	14,00	0,03	16,00	0,03	4
4,5	11,25	0,03	12,60	0,03	13,50	0,03	15,75	0,04	18,00	0,04	4,5
5	12,50	0,03	14,00	0,04	15,00	0,04	17,50	0,04	20,00	0,05	5
5,5	13,75	0,04	15,40	0,04	16,50	0,05	19,25	0,05	22,00	0,06	5,5
6	15,00	0,04	16,80	0,05	18,00	0,05	21,00	0,06	24,00	0,07	6
6,5	16,25	0,05	18,20	0,06	19,50	0,06	22,75	0,07	26,00	0,08	6,5
7	17,50	0,06	19,60	0,07	21,00	0,07	24,50	0,09	28,00	0,10	7
7,5	18,75	0,07	21,00	0,08	22,50	0,08	26,25	0,10	30,00	0,11	7,5
8	20,00	0,08	22,40	0,09	24,00	0,10	28,00	0,11	32,00	0,13	8
8,5	21,25	0,09	23,80	0,10	25,50	0,11	29,75	0,13	34,00	0,14	8,5
9	22,50	0,10	25,20	0,11	27,00	0,12	31,50	0,14	36,00	0,16	9
9,5	23,75	0,11	26,60	0,13	28,50	0,14	33,25	0,16	38,00	0,18	9,5
10	25,00	0,13	28,00	0,14	30,00	0,15	35,00	0,18	40,00	0,20	10
10,5	26,25	0,14	29,40	0,15	31,50	0,17	36,75	0,19	42,00	0,22	10,5
11	27,50	0,15	30,80	0,17	33,00	0,18	38,50	0,21	44,00	0,24	11
11,5	28,75	0,17	32,20	0,19	34,50	0,20	40,25	0,23	46,00	0,26	11,5
12	30,00	0,18	33,60	0,20	36,00	0,22	42,00	0,25	48,00	0,29	12
12,5	31,25	0,20	35,00	0,22	37,50	0,23	43,75	0,27	50,00	0,31	12,5
13	32,50	0,21	36,40	0,24	39,00	0,25	45,50	0,30	52,00	0,34	13
13,5	33,75	0,23	37,80	0,26	40,50	0,27	47,25	0,32	54,00	0,36	13,5
14	35,00	0,24	39,20	0,27	42,00	0,29	49,00	0,34	56,00	0,39	14
14,5	36,25	0,26	40,60	0,29	43,50	0,32	50,75	0,37	58,00	0,42	14,5
<i>i</i> , ‰	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>i</i> , ‰
	2500		2800		3000		3500		4000		

$i$ , ‰	2500		2800		3000		3500		4000		$i$ , ‰
	$l$	$h$	$l$	$h$	$l$	$h$	$l$	$h$	$l$	$h$	
15	37,50	0,28	42,00	0,32	45,00	0,34	52,50	0,39	60,00	0,45	15
15,5	38,75	0,30	43,40	0,34	46,50	0,36	54,25	0,42	62,00	0,48	15,5
16	40,00	0,32	44,80	0,36	48,00	0,38	56,00	0,45	64,00	0,51	16
16,5	41,25	0,34	46,20	0,38	49,50	0,41	57,75	0,48	66,00	0,54	16,5
17	42,50	0,36	47,60	0,40	51,00	0,43	59,50	0,51	68,00	0,58	17
17,5	43,75	0,38	49,00	0,43	52,50	0,46	61,25	0,54	70,00	0,61	17,5
18	45,00	0,40	50,40	0,45	54,00	0,49	63,00	0,57	72,00	0,65	18
18,5	46,25	0,43	51,80	0,48	55,50	0,51	64,75	0,60	74,00	0,68	18,5
19	47,50	0,45	53,20	0,51	57,00	0,54	66,50	0,63	76,00	0,72	19
19,5	48,75	0,48	54,60	0,53	58,50	0,57	68,25	0,67	78,00	0,76	19,5
20	50,00	0,50	56,00	0,56	60,00	0,60	70,00	0,70	80,00	0,80	20
20,5	51,25	0,53	57,40	0,59	61,50	0,63	71,75	0,74	82,00	0,84	20,5
21	52,50	0,55	58,80	0,62	63,00	0,66	73,50	0,77	84,00	0,88	21
21,5	53,75	0,58	60,20	0,65	64,50	0,69	75,25	0,81	86,00	0,92	21,5
22	55,00	0,61	61,60	0,68	66,00	0,73	77,00	0,85	88,00	0,97	22
22,5	56,25	0,63	63,00	0,71	67,50	0,76	78,75	0,89	90,00	1,01	22,5
23	57,50	0,66	64,40	0,74	69,00	0,79	80,50	0,93	92,00	1,06	23
23,5	58,75	0,69	65,80	0,77	70,50	0,83	82,25	0,97	94,00	1,10	23,5
24	60,00	0,72	67,20	0,81	72,00	0,86	84,00	1,01	96,00	1,15	24
24,5	61,25	0,75	68,60	0,84	73,50	0,90	85,75	1,05	98,00	1,20	24,5
25	62,50	0,78	70,00	0,88	75,00	0,94	87,50	1,09	100,00	1,25	25
25,5	63,75	0,81	71,40	0,91	76,50	0,98	89,25	1,14	102,00	1,30	25,5
26	65,00	0,85	72,80	0,95	78,00	1,01	91,00	1,18	104,00	1,35	26
26,5	66,25	0,88	74,20	0,98	79,50	1,05	92,75	1,23	106,00	1,40	26,5
27	67,50	0,91	75,60	1,02	81,00	1,09	94,50	1,28	108,00	1,46	27
27,5	68,75	0,95	77,00	1,06	82,50	1,13	96,25	1,32	110,00	1,51	27,5
28	70,00	0,98	78,40	1,10	84,00	1,18	98,00	1,37	112,00	1,57	28
28,5	71,25	1,02	79,80	1,14	85,50	1,22	99,75	1,42	114,00	1,62	28,5
$i$ , ‰	$l$	$h$	$l$	$h$	$l$	$h$	$l$	$h$	$l$	$h$	$i$ , ‰
	2500		2800		3000		3500		4000		

<i>i</i> , %	<b>2500</b>		<b>2800</b>		<b>3000</b>		<b>3500</b>		<b>4000</b>		<i>i</i> , %
	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	
29	72,50	1,05	81,20	1,18	87,00	1,26	101,50	1,47	116,00	1,68	29
29,5	73,75	1,09	82,60	1,22	88,50	1,31	103,25	1,52	118,00	1,74	29,5
30	75,00	1,13	84,00	1,26	90,00	1,35	105,00	1,58	120,00	1,80	30
30,5	76,25	1,16	85,40	1,30	91,50	1,40	106,75	1,63	122,00	1,86	30,5
31	77,50	1,20	86,80	1,35	93,00	1,44	108,50	1,68	124,00	1,92	31
31,5	78,75	1,24	88,20	1,39	94,50	1,49	110,25	1,74	126,00	1,98	31,5
32	80,00	1,28	89,60	1,43	96,00	1,54	112,00	1,79	128,00	2,05	32
32,5	81,25	1,32	91,00	1,48	97,50	1,58	113,75	1,85	130,00	2,11	32,5
33	82,50	1,36	92,40	1,52	99,00	1,63	115,50	1,91	132,00	2,18	33
33,5	83,75	1,40	93,80	1,57	100,50	1,68	117,25	1,96	134,00	2,24	33,5
34	85,00	1,45	95,20	1,62	102,00	1,73	119,00	2,02	136,00	2,31	34
34,5	86,25	1,49	96,60	1,67	103,50	1,79	120,75	2,08	138,00	2,38	34,5
35	87,50	1,53	98,00	1,72	105,00	1,84	122,50	2,14	140,00	2,45	35
35,5	88,75	1,58	99,40	1,76	106,50	1,89	124,25	2,21	142,00	2,52	35,5
36	90,00	1,62	100,80	1,81	108,00	1,94	126,00	2,27	144,00	2,59	36
36,5	91,25	1,67	102,20	1,87	109,50	2,00	127,75	2,33	146,00	2,66	36,5
37	92,50	1,71	103,60	1,92	111,00	2,05	129,50	2,40	148,00	2,74	37
37,5	93,75	1,76	105,00	1,97	112,50	2,11	131,25	2,46	150,00	2,81	37,5
38	95,00	1,81	106,40	2,02	114,00	2,17	133,00	2,53	152,00	2,89	38
38,5	96,25	1,85	107,80	2,08	115,50	2,22	134,75	2,59	154,00	2,96	38,5
39	97,50	1,90	109,20	2,13	117,00	2,28	136,50	2,66	156,00	3,04	39
39,5	98,75	1,95	110,60	2,18	118,50	2,34	138,25	2,73	158,00	3,12	39,5
40	100,00	2,00	112,00	2,24	120,00	2,40	140,00	2,80	160,00	3,20	40
40,5	101,25	2,05	113,40	2,30	121,50	2,46	141,75	2,87	162,00	3,28	40,5
41	102,50	2,10	114,80	2,35	123,00	2,52	143,50	2,94	164,00	3,36	41
<i>i</i> , %	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>i</i> , %
	<b>2500</b>		<b>2800</b>		<b>3000</b>		<b>3500</b>		<b>4000</b>		

<i>i</i> , ‰	<b>2500</b>		<b>2800</b>		<b>3000</b>		<b>3500</b>		<b>4000</b>		<i>i</i> , ‰
	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	
41,5	103,75	2,15	116,20	2,41	124,50	2,58	145,25	3,01	166,00	3,44	41,5
42	105,00	2,21	117,60	2,47	126,00	2,65	147,00	3,09	168,00	3,53	42
42,5	106,25	2,26	119,00	2,53	127,50	2,71	148,75	3,16	170,00	3,61	42,5
43	107,50	2,31	120,40	2,59	129,00	2,77	150,50	3,24	172,00	3,70	43
43,5	108,75	2,37	121,80	2,65	130,50	2,84	152,25	3,31	174,00	3,78	43,5
44	110,00	2,42	123,20	2,71	132,00	2,90	154,00	3,39	176,00	3,87	44
44,5	111,25	2,48	124,60	2,77	133,50	2,97	155,75	3,47	178,00	3,96	44,5
45	112,50	2,53	126,00	2,84	135,00	3,04	157,50	3,54	180,00	4,05	45
45,5	113,75	2,59	127,40	2,90	136,50	3,11	159,25	3,62	182,00	4,14	45,5
46	115,00	2,65	128,80	2,96	138,00	3,17	161,00	3,70	184,00	4,23	46
46,5	116,25	2,70	130,20	3,03	139,50	3,24	162,75	3,78	186,00	4,32	46,5
47	117,50	2,76	131,60	3,09	141,00	3,31	164,50	3,87	188,00	4,42	47
47,5	118,75	2,82	133,00	3,16	142,50	3,38	166,25	3,95	190,00	4,51	47,5
48	120,00	2,88	134,40	3,23	144,00	3,46	168,00	4,03	192,00	4,61	48
48,5	121,25	2,94	135,80	3,29	145,50	3,53	169,75	4,12	194,00	4,70	48,5
49	122,50	3,00	137,20	3,36	147,00	3,60	171,50	4,20	196,00	4,80	49
49,5	123,75	3,06	138,60	3,43	148,50	3,68	173,25	4,29	198,00	4,90	49,5
50	125,00	3,13	140,00	3,50	150,00	3,75	175,00	4,38	200,00	5,00	50
50,5	126,25	3,19	141,40	3,57	151,50	3,83	176,75	4,46	202,00	5,10	50,5
51	127,50	3,25	142,80	3,64	153,00	3,90	178,50	4,55	204,00	5,20	51
51,5	128,75	3,32	144,20	3,71	154,50	3,98	180,25	4,64	206,00	5,30	51,5
52	130,00	3,38	145,60	3,79	156,00	4,06	182,00	4,73	208,00	5,41	52
52,5	131,25	3,45	147,00	3,86	157,50	4,13	183,75	4,82	210,00	5,51	52,5
53	132,50	3,51	148,40	3,93	159,00	4,21	185,50	4,92	212,00	5,62	53
53,5	133,75	3,58	149,80	4,01	160,50	4,29	187,25	5,01	214,00	5,72	53,5
<i>i</i> , ‰	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>i</i> , ‰
	<b>2500</b>		<b>2800</b>		<b>3000</b>		<b>3500</b>		<b>4000</b>		

<i>i</i> , %	<b>2500</b>		<b>2800</b>		<b>3000</b>		<b>3500</b>		<b>4000</b>		<i>i</i> , %
	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	
54	135,00	3,65	151,20	4,08	162,00	4,37	189,00	5,10	216,00	5,83	54
54,5	136,25	3,71	152,60	4,16	163,50	4,46	190,75	5,20	218,00	5,94	54,5
55	137,50	3,78	154,00	4,24	165,00	4,54	192,50	5,29	220,00	6,05	55
55,5	138,75	3,85	155,40	4,31	166,50	4,62	194,25	5,39	222,00	6,16	55,5
56	140,00	3,92	156,80	4,39	168,00	4,70	196,00	5,49	224,00	6,27	56
56,5	141,25	3,99	158,20	4,47	169,50	4,79	197,75	5,59	226,00	6,38	56,5
57	142,50	4,06	159,60	4,55	171,00	4,87	199,50	5,69	228,00	6,50	57
57,5	143,75	4,13	161,00	4,63	172,50	4,96	201,25	5,79	230,00	6,61	57,5
58	145,00	4,21	162,40	4,71	174,00	5,05	203,00	5,89	232,00	6,73	58
58,5	146,25	4,28	163,80	4,79	175,50	5,13	204,75	5,99	234,00	6,84	58,5
59	147,50	4,35	165,20	4,87	177,00	5,22	206,50	6,09	236,00	6,96	59
59,5	148,75	4,43	166,60	4,96	178,50	5,31	208,25	6,20	238,00	7,08	59,5
60	150,00	4,50	168,00	5,04	180,00	5,40	210,00	6,30	240,00	7,20	60
60,5	151,25	4,58	169,40	5,12	181,50	5,49	211,75	6,41	242,00	7,32	60,5
61	152,50	4,65	170,80	5,21	183,00	5,58	213,50	6,51	244,00	7,44	61
61,5	153,75	4,73	172,20	5,30	184,50	5,67	215,25	6,62	246,00	7,56	61,5
62	155,00	4,81	173,60	5,38	186,00	5,77	217,00	6,73	248,00	7,69	62
62,5	156,25	4,88	175,00	5,47	187,50	5,86	218,75	6,84	250,00	7,81	62,5
63	157,50	4,96	176,40	5,56	189,00	5,95	220,50	6,95	252,00	7,94	63
63,5	158,75	5,04	177,80	5,65	190,50	6,05	222,25	7,06	254,00	8,06	63,5
64	160,00	5,12	179,20	5,73	192,00	6,14	224,00	7,17	256,00	8,19	64
64,5	161,25	5,20	180,60	5,82	193,50	6,24	225,75	7,28	258,00	8,32	64,5
65	162,50	5,28	182,00	5,92	195,00	6,34	227,50	7,39	260,00	8,45	65
65,5	163,75	5,36	183,40	6,01	196,50	6,44	229,25	7,51	262,00	8,58	65,5
66	165,00	5,45	184,80	6,10	198,00	6,53	231,00	7,62	264,00	8,71	66
<i>i</i> , %	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>i</i> , %
	<b>2500</b>		<b>2800</b>		<b>3000</b>		<b>3500</b>		<b>4000</b>		

<i>i</i> , ‰	2500		2800		3000		3500		4000		<i>i</i> , ‰
	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	
66,5	166,25	5,53	186,20	6,19	199,50	6,63	232,75	7,74	266,00	8,84	66,5
67	167,50	5,61	187,60	6,28	201,00	6,73	234,50	7,86	268,00	8,98	67
67,5	168,75	5,70	189,00	6,38	202,50	6,83	236,25	7,97	270,00	9,11	67,5
68	170,00	5,78	190,40	6,47	204,00	6,94	238,00	8,09	272,00	9,25	68
68,5	171,25	5,87	191,80	6,57	205,50	7,04	239,75	8,21	274,00	9,38	68,5
69	172,50	5,95	193,20	6,67	207,00	7,14	241,50	8,33	276,00	9,52	69
69,5	173,75	6,04	194,60	6,76	208,50	7,25	243,25	8,45	278,00	9,66	69,5
70	175,00	6,13	196,00	6,86	210,00	7,35	245,00	8,58	280,00	9,80	70
70,5	176,25	6,21	197,40	6,96	211,50	7,46	246,75	8,70	282,00	9,94	70,5
71	177,50	6,30	198,80	7,06	213,00	7,56	248,50	8,82	284,00	10,08	71
71,5	178,75	6,39	200,20	7,16	214,50	7,67	250,25	8,95	286,00	10,22	71,5
72	180,00	6,48	201,60	7,26	216,00	7,78	252,00	9,07	288,00	10,37	72
72,5	181,25	6,57	203,00	7,36	217,50	7,88	253,75	9,20	290,00	10,51	72,5
73	182,50	6,66	204,40	7,46	219,00	7,99	255,50	9,33	292,00	10,66	73
73,5	183,75	6,75	205,80	7,56	220,50	8,10	257,25	9,45	294,00	10,80	73,5
74	185,00	6,85	207,20	7,67	222,00	8,21	259,00	9,58	296,00	10,95	74
74,5	186,25	6,94	208,60	7,77	223,50	8,33	260,75	9,71	298,00	11,10	74,5
75	187,50	7,03	210,00	7,88	225,00	8,44	262,50	9,84	300,00	11,25	75
75,5	188,75	7,13	211,40	7,98	226,50	8,55	264,25	9,98	302,00	11,40	75,5
76	190,00	7,22	212,80	8,09	228,00	8,66	266,00	10,11	304,00	11,55	76
76,5	191,25	7,32	214,20	8,19	229,50	8,78	267,75	10,24	306,00	11,70	76,5
77	192,50	7,41	215,60	8,30	231,00	8,89	269,50	10,38	308,00	11,86	77
77,5	193,75	7,51	217,00	8,41	232,50	9,01	271,25	10,51	310,00	12,01	77,5
78	195,00	7,60	218,40	8,52	234,00	9,13	273,00	10,65	312,00	12,17	78
78,5	196,25	7,70	219,80	8,63	235,50	9,24	274,75	10,78	314,00	12,32	78,5
79	197,50	7,80	221,20	8,74	237,00	9,36	276,50	10,92	316,00	12,48	79
79,5	198,75	7,90	222,60	8,85	238,50	9,48	278,25	11,06	318,00	12,64	79,5
80	200,00	8,00	224,00	8,96	240,00	9,60	280,00	11,20	320,00	12,80	80
<i>i</i> , ‰	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>i</i> , ‰
	2500		2800		3000		3500		4000		

<i>i</i> , ‰	4500		5000		5500		6000		8000		<i>i</i> , ‰
	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	
0,5	2,25	0,00	2,50	0,00	2,75	0,00	3,00	0,00	4,00	0,00	0,5
1	4,50	0,00	5,00	0,00	5,50	0,00	6,00	0,00	8,00	0,00	1
1,5	6,75	0,01	7,50	0,01	8,25	0,01	9,00	0,01	12,00	0,01	1,5
2	9,00	0,01	10,00	0,01	11,00	0,01	12,00	0,01	16,00	0,02	2
2,5	11,25	0,01	12,50	0,02	13,75	0,02	15,00	0,02	20,00	0,03	2,5
3	13,50	0,02	15,00	0,02	16,50	0,02	18,00	0,03	24,00	0,04	3
3,5	15,75	0,03	17,50	0,03	19,25	0,03	21,00	0,04	28,00	0,05	3,5
4	18,00	0,04	20,00	0,04	22,00	0,04	24,00	0,05	32,00	0,06	4
4,5	20,25	0,05	22,50	0,05	24,75	0,06	27,00	0,06	36,00	0,08	4,5
5	22,50	0,06	25,00	0,06	27,50	0,07	30,00	0,07	40,00	0,10	5
5,5	24,75	0,07	27,50	0,08	30,25	0,08	33,00	0,09	44,00	0,12	5,5
6	27,00	0,08	30,00	0,09	33,00	0,10	36,00	0,11	48,00	0,14	6
6,5	29,25	0,10	32,50	0,11	35,75	0,12	39,00	0,13	52,00	0,17	6,5
7	31,50	0,11	35,00	0,12	38,50	0,13	42,00	0,15	56,00	0,20	7
7,5	33,75	0,13	37,50	0,14	41,25	0,15	45,00	0,17	60,00	0,22	7,5
8	36,00	0,14	40,00	0,16	44,00	0,18	48,00	0,19	64,00	0,26	8
8,5	38,25	0,16	42,50	0,18	46,75	0,20	51,00	0,22	68,00	0,29	8,5
9	40,50	0,18	45,00	0,20	49,50	0,22	54,00	0,24	72,00	0,32	9
9,5	42,75	0,20	47,50	0,23	52,25	0,25	57,00	0,27	76,00	0,36	9,5
10	45,00	0,22	50,00	0,25	55,00	0,28	60,00	0,30	80,00	0,40	10
10,5	47,25	0,25	52,50	0,28	57,75	0,30	63,00	0,33	84,00	0,44	10,5
11	49,50	0,27	55,00	0,30	60,50	0,33	66,00	0,36	88,00	0,48	11
11,5	51,75	0,30	57,50	0,33	63,25	0,36	69,00	0,40	92,00	0,53	11,5
12	54,00	0,32	60,00	0,36	66,00	0,40	72,00	0,43	96,00	0,58	12
12,5	56,25	0,35	62,50	0,39	68,75	0,43	75,00	0,47	100,00	0,62	12,5
13	58,50	0,38	65,00	0,42	71,50	0,46	78,00	0,51	104,00	0,68	13
13,5	60,75	0,41	67,50	0,46	74,25	0,50	81,00	0,55	108,00	0,73	13,5
14	63,00	0,44	70,00	0,49	77,00	0,54	84,00	0,59	112,00	0,78	14
14,5	65,25	0,47	72,50	0,53	79,75	0,58	87,00	0,63	116,00	0,84	14,5
<i>i</i> , ‰	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>i</i> , ‰
	4500		5000		5500		6000		8000		

<i>i</i> , ‰	4500		5000		5500		6000		8000		<i>i</i> , ‰
	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	
15	67,50	0,51	75,00	0,56	82,50	0,62	90,00	0,67	120,00	0,90	15
15,5	69,75	0,54	77,50	0,60	85,25	0,66	93,00	0,72	124,00	0,96	15,5
16	72,00	0,58	80,00	0,64	88,00	0,70	96,00	0,77	128,00	1,02	16
16,5	74,25	0,61	82,50	0,68	90,75	0,75	99,00	0,82	132,00	1,09	16,5
17	76,50	0,65	85,00	0,72	93,50	0,79	102,00	0,87	136,00	1,16	17
17,5	78,75	0,69	87,50	0,77	96,25	0,84	105,00	0,92	140,00	1,23	17,5
18	81,00	0,73	90,00	0,81	99,00	0,89	108,00	0,97	144,00	1,30	18
18,5	83,25	0,77	92,50	0,86	101,75	0,94	111,00	1,03	148,00	1,37	18,5
19	85,50	0,81	95,00	0,90	104,50	0,99	114,00	1,08	152,00	1,44	19
19,5	87,75	0,86	97,50	0,95	107,25	1,05	117,00	1,14	156,00	1,52	19,5
20	90,00	0,90	100,00	1,00	110,00	1,10	120,00	1,20	160,00	1,60	20
20,5	92,25	0,95	102,50	1,05	112,75	1,16	123,00	1,26	164,00	1,68	20,5
21	94,50	0,99	105,00	1,10	115,50	1,21	126,00	1,32	168,00	1,76	21
21,5	96,75	1,04	107,50	1,16	118,25	1,27	129,00	1,39	172,00	1,85	21,5
22	99,00	1,09	110,00	1,21	121,00	1,33	132,00	1,45	176,00	1,94	22
22,5	101,25	1,14	112,50	1,27	123,75	1,39	135,00	1,52	180,00	2,03	22,5
23	103,50	1,19	115,00	1,32	126,50	1,45	138,00	1,59	184,00	2,12	23
23,5	105,75	1,24	117,50	1,38	129,25	1,52	141,00	1,66	188,00	2,21	23,5
24	108,00	1,30	120,00	1,44	132,00	1,58	144,00	1,73	192,00	2,30	24
24,5	110,25	1,35	122,50	1,50	134,75	1,65	147,00	1,80	196,00	2,40	24,5
25	112,50	1,41	125,00	1,56	137,50	1,72	150,00	1,88	200,00	2,50	25
25,5	114,75	1,46	127,50	1,63	140,25	1,79	153,00	1,95	204,00	2,60	25,5
26	117,00	1,52	130,00	1,69	143,00	1,86	156,00	2,03	208,00	2,70	26
26,5	119,25	1,58	132,50	1,76	145,75	1,93	159,00	2,11	212,00	2,81	26,5
27	121,50	1,64	135,00	1,82	148,50	2,00	162,00	2,19	216,00	2,92	27
27,5	123,75	1,70	137,50	1,89	151,25	2,08	165,00	2,27	220,00	3,03	27,5
28	126,00	1,76	140,00	1,96	154,00	2,16	168,00	2,35	224,00	3,14	28
28,5	128,25	1,83	142,50	2,03	156,75	2,23	171,00	2,44	228,00	3,25	28,5
29	130,50	1,89	145,00	2,10	159,50	2,31	174,00	2,52	232,00	3,36	29
<i>i</i> , ‰	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>i</i> , ‰
	4500		5000		5500		6000		8000		

$i$ , %	4500		5000		5500		6000		8000		$i$ , %
	$l$	$h$	$l$	$h$	$l$	$h$	$l$	$h$	$l$	$h$	
29,5	132,75	1,96	147,50	2,18	162,25	2,39	177,00	2,61	236,00	3,48	29,5
30	135,00	2,03	150,00	2,25	165,00	2,48	180,00	2,70	240,00	3,60	30
30,5	137,25	2,09	152,50	2,33	167,75	2,56	183,00	2,79	244,00	3,72	30,5
31	139,50	2,16	155,00	2,40	170,50	2,64	186,00	2,88	248,00	3,84	31
31,5	141,75	2,23	157,50	2,48	173,25	2,73	189,00	2,98	252,00	3,97	31,5
32	144,00	2,30	160,00	2,56	176,00	2,82	192,00	3,07	256,00	4,10	32
32,5	146,25	2,38	162,50	2,64	178,75	2,90	195,00	3,17	260,00	4,23	32,5
33	148,50	2,45	165,00	2,72	181,50	2,99	198,00	3,27	264,00	4,36	33
33,5	150,75	2,53	167,50	2,81	184,25	3,09	201,00	3,37	268,00	4,49	33,5
34	153,00	2,60	170,00	2,89	187,00	3,18	204,00	3,47	272,00	4,62	34
34,5	155,25	2,68	172,50	2,98	189,75	3,27	207,00	3,57	276,00	4,76	34,5
35	157,50	2,76	175,00	3,06	192,50	3,37	210,00	3,68	280,00	4,90	35
35,5	159,75	2,84	177,50	3,15	195,25	3,47	213,00	3,78	284,00	5,04	35,5
36	162,00	2,92	180,00	3,24	198,00	3,56	216,00	3,89	288,00	5,18	36
36,5	164,25	3,00	182,50	3,33	200,75	3,66	219,00	4,00	292,00	5,33	36,5
37	166,50	3,08	185,00	3,42	203,50	3,76	222,00	4,11	296,00	5,48	37
37,5	168,75	3,16	187,50	3,52	206,25	3,87	225,00	4,22	300,00	5,63	37,5
38	171,00	3,25	190,00	3,61	209,00	3,97	228,00	4,33	304,00	5,78	38
38,5	173,25	3,34	192,50	3,71	211,75	4,08	231,00	4,45	308,00	5,93	38,5
39	175,50	3,42	195,00	3,80	214,50	4,18	234,00	4,56	312,00	6,08	39
39,5	177,75	3,51	197,50	3,90	217,25	4,29	237,00	4,68	316,00	6,24	39,5
40	180,00	3,60	200,00	4,00	220,00	4,40	240,00	4,80	320,00	6,40	40
40,5	182,25	3,69	202,50	4,10	222,75	4,51	243,00	4,92	324,00	6,56	40,5
41	184,50	3,78	205,00	4,20	225,50	4,62	246,00	5,04	328,00	6,72	41
41,5	186,75	3,88	207,50	4,31	228,25	4,74	249,00	5,17	332,00	6,89	41,5
$i$ , %	$l$	$h$	$l$	$h$	$l$	$h$	$l$	$h$	$l$	$h$	$i$ , %
	4500		5000		5500		6000		8000		

<i>i</i> , ‰	4500		5000		5500		6000		8000		<i>i</i> , ‰
	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	
42	189,00	3,97	210,00	4,41	231,00	4,85	252,00	5,29	336,00	7,06	42
42,5	191,25	4,06	212,50	4,52	233,75	4,97	255,00	5,42	340,00	7,23	42,5
43	193,50	4,16	215,00	4,62	236,50	5,08	258,00	5,55	344,00	7,40	43
43,5	195,75	4,26	217,50	4,73	239,25	5,20	261,00	5,68	348,00	7,57	43,5
44	198,00	4,36	220,00	4,84	242,00	5,32	264,00	5,81	352,00	7,74	44
44,5	200,25	4,46	222,50	4,95	244,75	5,45	267,00	5,94	356,00	7,92	44,5
45	202,50	4,56	225,00	5,06	247,50	5,57	270,00	6,08	360,00	8,10	45
45,5	204,75	4,66	227,50	5,18	250,25	5,69	273,00	6,21	364,00	8,28	45,5
46	207,00	4,76	230,00	5,29	253,00	5,82	276,00	6,35	368,00	8,46	46
46,5	209,25	4,87	232,50	5,41	255,75	5,95	279,00	6,49	372,00	8,65	46,5
47	211,50	4,97	235,00	5,52	258,50	6,07	282,00	6,63	376,00	8,84	47
47,5	213,75	5,08	237,50	5,64	261,25	6,20	285,00	6,77	380,00	9,03	47,5
48	216,00	5,18	240,00	5,76	264,00	6,34	288,00	6,91	384,00	9,22	48
48,5	218,25	5,29	242,50	5,88	266,75	6,47	291,00	7,06	388,00	9,41	48,5
49	220,50	5,40	245,00	6,00	269,50	6,60	294,00	7,20	392,00	9,60	49
49,5	222,75	5,51	247,50	6,13	272,25	6,74	297,00	7,35	396,00	9,80	49,5
50	225,00	5,63	250,00	6,25	275,00	6,88	300,00	7,50	400,00	10,00	50
50,5	227,25	5,74	252,50	6,38	277,75	7,01	303,00	7,65	404,00	10,20	50,5
51	229,50	5,85	255,00	6,50	280,50	7,15	306,00	7,80	408,00	10,40	51
51,5	231,75	5,97	257,50	6,63	283,25	7,29	309,00	7,96	412,00	10,61	51,5
52	234,00	6,08	260,00	6,76	286,00	7,44	312,00	8,11	416,00	10,82	52
52,5	236,25	6,20	262,50	6,89	288,75	7,58	315,00	8,27	420,00	11,03	52,5
53	238,50	6,32	265,00	7,02	291,50	7,72	318,00	8,43	424,00	11,24	53
53,5	240,75	6,44	267,50	7,16	294,25	7,87	321,00	8,59	428,00	11,45	53,5
<i>i</i> , ‰	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>i</i> , ‰
	4500		5000		5500		6000		8000		

<i>i</i> , ‰	4500		5000		5500		6000		8000		<i>i</i> , ‰
	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	
54	243,00	6,56	270,00	7,29	297,00	8,02	324,00	8,75	432,00	11,66	54
54,5	245,25	6,68	272,50	7,43	299,75	8,17	327,00	8,91	436,00	11,88	54,5
55	247,50	6,81	275,00	7,56	302,50	8,32	330,00	9,08	440,00	12,10	55
55,5	249,75	6,93	277,50	7,70	305,25	8,47	333,00	9,24	444,00	12,32	55,5
56	252,00	7,06	280,00	7,84	308,00	8,62	336,00	9,41	448,00	12,54	56
56,5	254,25	7,18	282,50	7,98	310,75	8,78	339,00	9,58	452,00	12,77	56,5
57	256,50	7,31	285,00	8,12	313,50	8,93	342,00	9,75	456,00	13,00	57
57,5	258,75	7,44	287,50	8,27	316,25	9,09	345,00	9,92	460,00	13,23	57,5
58	261,00	7,57	290,00	8,41	319,00	9,25	348,00	10,09	464,00	13,46	58
58,5	263,25	7,70	292,50	8,56	321,75	9,41	351,00	10,27	468,00	13,69	58,5
59	265,50	7,83	295,00	8,70	324,50	9,57	354,00	10,44	472,00	13,92	59
59,5	267,75	7,97	297,50	8,85	327,25	9,74	357,00	10,62	476,00	14,16	59,5
60	270,00	8,10	300,00	9,00	330,00	9,90	360,00	10,80	480,00	14,40	60
60,5	272,25	8,24	302,50	9,15	332,75	10,07	363,00	10,98	484,00	14,64	60,5
61	274,50	8,37	305,00	9,30	335,50	10,23	366,00	11,16	488,00	14,88	61
61,5	276,75	8,51	307,50	9,46	338,25	10,40	369,00	11,35	492,00	15,13	61,5
62	279,00	8,65	310,00	9,61	341,00	10,57	372,00	11,53	496,00	15,38	62
62,5	281,25	8,79	312,50	9,77	343,75	10,74	375,00	11,72	500,00	15,63	62,5
63	283,50	8,93	315,00	9,92	346,50	10,91	378,00	11,91	504,00	15,88	63
63,5	285,75	9,07	317,50	10,08	349,25	11,09	381,00	12,10	508,00	16,13	63,5
64	288,00	9,22	320,00	10,24	352,00	11,26	384,00	12,29	512,00	16,38	64
64,5	290,25	9,36	322,50	10,40	354,75	11,44	387,00	12,48	516,00	16,64	64,5
65	292,50	9,51	325,00	10,56	357,50	11,62	390,00	12,68	520,00	16,90	65
65,5	294,75	9,65	327,50	10,73	360,25	11,80	393,00	12,87	524,00	17,16	65,5
66	297,00	9,80	330,00	10,89	363,00	11,98	396,00	13,07	528,00	17,42	66
<i>i</i> , ‰	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>i</i> , ‰
	4500		5000		5500		6000		8000		

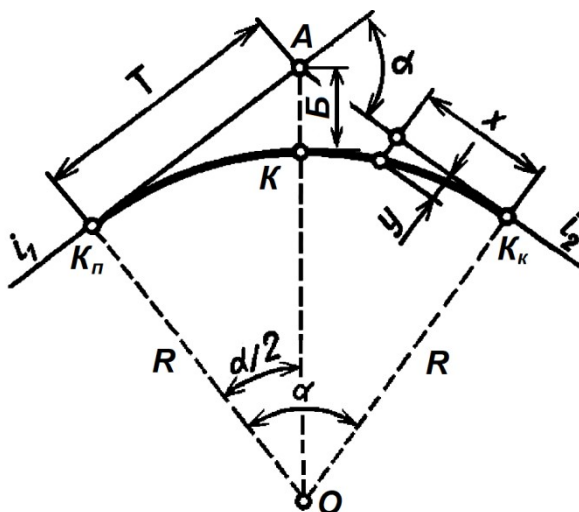
<i>i</i> , ‰	4500		5000		5500		6000		8000		<i>i</i> , ‰
	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	
66,5	299,25	9,95	332,50	11,06	365,75	12,16	399,00	13,27	532,00	17,69	66,5
67	301,50	10,10	335,00	11,22	368,50	12,34	402,00	13,47	536,00	17,96	67
67,5	303,75	10,25	337,50	11,39	371,25	12,53	405,00	13,67	540,00	18,23	67,5
68	306,00	10,40	340,00	11,56	374,00	12,72	408,00	13,87	544,00	18,50	68
68,5	308,25	10,56	342,50	11,73	376,75	12,90	411,00	14,08	548,00	18,77	68,5
69	310,50	10,71	345,00	11,90	379,50	13,09	414,00	14,28	552,00	19,04	69
69,5	312,75	10,87	347,50	12,08	382,25	13,28	417,00	14,49	556,00	19,32	69,5
70	315,00	11,03	350,00	12,25	385,00	13,48	420,00	14,70	560,00	19,60	70
70,5	317,25	11,18	352,50	12,43	387,75	13,67	423,00	14,91	564,00	19,88	70,5
71	319,50	11,34	355,00	12,60	390,50	13,86	426,00	15,12	568,00	20,16	71
71,5	321,75	11,50	357,50	12,78	393,25	14,06	429,00	15,34	572,00	20,45	71,5
72	324,00	11,66	360,00	12,96	396,00	14,26	432,00	15,55	576,00	20,74	72
72,5	326,25	11,83	362,50	13,14	398,75	14,45	435,00	15,77	580,00	21,03	72,5
73	328,50	11,99	365,00	13,32	401,50	14,65	438,00	15,99	584,00	21,32	73
73,5	330,75	12,16	367,50	13,51	404,25	14,86	441,00	16,21	588,00	21,61	73,5
74	333,00	12,32	370,00	13,69	407,00	15,06	444,00	16,43	592,00	21,90	74
74,5	335,25	12,49	372,50	13,88	409,75	15,26	447,00	16,65	596,00	22,20	74,5
75	337,50	12,66	375,00	14,06	412,50	15,47	450,00	16,88	600,00	22,50	75
75,5	339,75	12,83	377,50	14,25	415,25	15,68	453,00	17,10	604,00	22,80	75,5
76	342,00	13,00	380,00	14,44	418,00	15,88	456,00	17,33	608,00	23,10	76
76,5	344,25	13,17	382,50	14,63	420,75	16,09	459,00	17,56	612,00	23,41	76,5
77	346,50	13,34	385,00	14,82	423,50	16,30	462,00	17,79	616,00	23,72	77
77,5	348,75	13,51	387,50	15,02	426,25	16,52	465,00	18,02	620,00	24,02	77,5
78	351,00	13,69	390,00	15,21	429,00	16,73	468,00	18,25	624,00	24,34	78
78,5	353,25	13,87	392,50	15,41	431,75	16,95	471,00	18,49	628,00	24,65	78,5
79	355,50	14,04	395,00	15,60	434,50	17,16	474,00	18,72	632,00	24,96	79
79,5	357,75	14,22	397,50	15,80	437,25	17,38	477,00	18,96	636,00	25,28	79,5
80	360,00	14,40	400,00	16,00	440,00	17,60	480,00	19,20	640,00	25,60	80
<i>i</i> , ‰	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>i</i> , ‰
	4500		5000		5500		6000		8000		

## 2. МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ВЕРТИКАЛЬНИХ КРУГОВИХ КРИВИХ

Для рішення типових завдань з визначення основних елементів кругових вертикальних кривих призначена інформаційна база даних у вигляді зведеної таблиці розрахованих параметрів.

В таблиці 2.1 наведено значення основних параметрів вертикальних кругових кривих (Т – тангенс; К – довжина кривої; Б – бісектриса) для радіусу кривої  $R = 1000$  м а також алгебраїчній різниці ухилів спряжених елементів  $(i_1 - i_2)$ , які змінюються в межах від 0,001 до 0,401, з кроком 0,001 ‰.

Для коректування робочих позначок в точці перелому профілю використовують параметр бісектриси вертикальної кривої; при випуклому профілі робочу позначку точки перелому зменшують, а при увігнутому – збільшують на значення параметру бісектриси.



**Рисунок 2.1 – Розрахункова схема основних елементів вертикальних кругових кривих**

На розрахунковій схемі визначення прямокутних координат вертикальної кругової кривої представлено:

$i_1$  та  $i_2$  - ухили спряжених елементів поздовжнього профілю;

$R$  - радіус кругової кривої;

$\alpha$  - кут між лініями, які спряжені круговою кривою;

$$\alpha = \arctg(i_1 - i_2); \quad (2.1)$$

Т – тангенс;

$$T = R \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}; \quad (2.2)$$

К - довжина кругової кривої;

$$K = \frac{\alpha}{180^\circ} \pi \cdot R; \quad (2.3)$$

Б – бісектриса.

$$B = R \left( \sec \frac{\alpha}{2} - 1 \right); \quad (2.4)$$

### Приклад 5

**Завдання:** Визначити основні елементи вертикальної кругової кривої для  $R = 1000$  м і для спряжених ділянок з ухилами  $i_1 = + 0,041$  та  $i_2 = - 0,017$ .

**Рішення:** Спочатку необхідно визначити алгебраїчну різницю ухилів спряжених кривих:  $i_1 - i_2 = (+ 0,041) - (- 0,017) = 0,058$ . В таблиці 2.1 в вертикальному стовбці, що має назву  $(i_1 - i_2)$ , знаходимо 0,058 й праворуч від цього числа знаходимо значення елементів кривої:  $T = 28,97$ м,  $K = 57,93$  м та  $B = 0,42$  м.

### Приклад 6

**Завдання:** Визначити основні елементи вертикальної кругової кривої для  $R = 1000$  м і для спряжених ділянок з ухилами  $i_1 = - 0,121$  та  $i_2 = - 0,204$ .

**Рішення:** Спочатку визначають алгебраїчну різницю ухилів спряжених кривих:  $i_1 - i_2 = - 0,121 - (- 0,204) = + 0,083$ . В таблиці 2.1 у стовбці, що має назву  $(i_1 - i_2)$ , знаходимо 0,083 й праворуч від цього числа знаходимо значення елементів кривої:  $T = 41,43$  м,  $K = 82,80$  м та  $B = 0,858 = 0,86$  м.

### Приклад 7

**Завдання:** Визначити значення основних елементів вертикальної кругової кривої для  $R = 5000$  м й для спряжених ділянок з ухилами  $i_1 = + 0,035$  та  $i_2 = - 0,074$ .

**Рішення:** Визначаємо алгебраїчну різницю ухилів спряжених кривих:  $(i_1 - i_2) = + 0,035 - (- 0,074) = + 0,109$ . В таблиці 2.1 напроти значення  $(i_1 - i_2) = 0,109$  для  $R = 1000$  м знаходимо значення елементів кривої:  $T = 54,33$  м,  $K = 108,57$  м та  $B = 1,475$  м.

Для  $R = 5000$  м необхідно отримані величини елементів кругових вертикальних кривих поділити на 1000 й помножити на 5000. Отже отримуємо:  $T = 54,33 \times 5 = 271,65$  м,  $K = 108,57 \times 5 = 542,85$ м та  $B = 1,475 \times 5 = 7,38$  м.

2.1. Інформаційна база даних розрахованих параметрів основних елементів  
вертикальних кругових кривих

Таблиця 2.1

R=1000				R=1000			
$i_1 - i_2$	Елементи вертикальних кривих			$i_1 - i_2$	Елементи вертикальних кривих		
	Т	К	Б		Т	К	Б
<b>0,001</b>	0,50	0,99	0,000	<b>0,032</b>	15,99	31,98	0,128
<b>0,002</b>	1,00	2,01	0,000	<b>0,033</b>	16,49	32,98	0,136
<b>0,003</b>	1,50	3,00	0,001	<b>0,034</b>	16,99	33,98	0,144
<b>0,004</b>	2,00	3,99	0,002	<b>0,035</b>	17,49	34,98	0,153
<b>0,005</b>	2,50	5,00	0,003	<b>0,036</b>	17,99	35,98	0,162
<b>0,006</b>	3,00	5,99	0,004	<b>0,037</b>	18,49	36,98	0,171
<b>0,007</b>	3,50	7,01	0,006	<b>0,038</b>	18,99	37,98	0,180
<b>0,008</b>	4,00	8,00	0,008	<b>0,039</b>	19,49	38,98	0,190
<b>0,009</b>	4,50	8,99	0,010	<b>0,040</b>	19,99	39,98	0,200
<b>0,010</b>	5,00	10,01	0,012	<b>0,041</b>	20,49	40,97	0,210
<b>0,011</b>	5,50	10,85	0,015	<b>0,042</b>	20,99	41,97	0,220
<b>0,012</b>	6,00	12,01	0,018	<b>0,043</b>	21,49	42,97	0,231
<b>0,013</b>	6,50	13,00	0,021	<b>0,044</b>	21,98	43,97	0,242
<b>0,014</b>	7,00	13,99	0,025	<b>0,045</b>	22,48	44,97	0,253
<b>0,015</b>	7,50	15,01	0,028	<b>0,046</b>	22,98	45,96	0,264
<b>0,016</b>	8,00	16,00	0,032	<b>0,047</b>	23,48	46,96	0,276
<b>0,017</b>	8,50	16,99	0,036	<b>0,048</b>	23,98	47,96	0,288
<b>0,018</b>	9,00	18,01	0,041	<b>0,049</b>	24,48	48,96	0,300
<b>0,019</b>	9,49	18,99	0,045	<b>0,050</b>	24,98	49,96	0,312
<b>0,020</b>	9,99	19,99	0,050	<b>0,051</b>	25,48	50,95	0,325
<b>0,021</b>	10,49	20,99	0,055	<b>0,052</b>	25,98	51,95	0,337
<b>0,022</b>	10,99	21,99	0,060	<b>0,053</b>	26,48	52,95	0,351
<b>0,023</b>	11,49	22,99	0,066	<b>0,054</b>	26,98	53,94	0,364
<b>0,024</b>	11,99	23,99	0,072	<b>0,055</b>	27,48	54,94	0,377
<b>0,025</b>	12,49	24,99	0,078	<b>0,056</b>	27,97	55,94	0,391
<b>0,026</b>	12,99	25,99	0,084	<b>0,057</b>	28,47	56,93	0,405
<b>0,027</b>	13,49	26,99	0,091	<b>0,058</b>	28,97	57,93	0,420
<b>0,028</b>	13,99	27,99	0,098	<b>0,059</b>	29,47	58,93	0,434
<b>0,029</b>	14,49	28,99	0,105	<b>0,060</b>	29,97	59,93	0,449
<b>0,030</b>	14,99	29,99	0,112	<b>0,061</b>	30,47	60,92	0,464
<b>0,031</b>	15,49	30,99	0,120	<b>0,062</b>	30,97	61,92	0,479
<b>0,032</b>	15,99	31,98	0,128	<b>0,063</b>	31,47	62,91	0,495

R=1000

$i_1 - i_2$	Элементы вертикальных кривих		
	Т	К	Б
<b>0,063</b>	31,47	62,91	0,495
<b>0,064</b>	31,96	63,91	0,511
<b>0,065</b>	32,46	64,90	0,527
<b>0,066</b>	32,96	65,90	0,543
<b>0,067</b>	33,46	66,90	0,560
<b>0,068</b>	33,97	67,89	0,576
<b>0,069</b>	34,45	68,89	0,594
<b>0,070</b>	34,95	69,88	0,611
<b>0,071</b>	35,45	70,88	0,628
<b>0,072</b>	35,95	71,87	0,646
<b>0,073</b>	36,45	72,87	0,664
<b>0,074</b>	36,94	73,86	0,682
<b>0,075</b>	37,44	74,86	0,701
<b>0,076</b>	37,94	75,85	0,702
<b>0,077</b>	38,44	76,85	0,739
<b>0,078</b>	38,94	77,84	0,757
<b>0,079</b>	39,43	78,83	0,777
<b>0,080</b>	39,93	79,83	0,797
<b>0,081</b>	40,43	80,82	0,817
<b>0,082</b>	40,93	81,81	0,837
<b>0,083</b>	41,43	82,80	0,858
<b>0,084</b>	41,92	83,80	0,879
<b>0,085</b>	42,42	84,79	0,900
<b>0,086</b>	42,92	85,78	0,921
<b>0,087</b>	43,41	86,77	0,942
<b>0,088</b>	43,91	87,77	0,964
<b>0,089</b>	44,41	88,76	0,986
<b>0,090</b>	44,90	89,75	1,008
<b>0,091</b>	45,40	90,75	1,030
<b>0,092</b>	45,90	91,74	1,053
<b>0,093</b>	46,40	92,73	1,076
<b>0,094</b>	46,89	93,72	1,099
<b>0,095</b>	47,39	94,71	1,122
<b>0,096</b>	47,89	95,71	1,146
<b>0,097</b>	48,38	96,70	1,170
	Т	К	Б

R=1000

$i_1 - i_2$	Элементы вертикальных кривих		
	Т	К	Б
<b>0,097</b>	48,38	96,70	1,170
<b>0,098</b>	48,88	97,69	1,194
<b>0,099</b>	49,37	98,67	1,218
<b>0,100</b>	49,87	99,66	1,243
<b>0,101</b>	50,37	100,65	1,268
<b>0,102</b>	50,86	101,64	1,293
<b>0,103</b>	51,36	102,62	1,318
<b>0,104</b>	51,85	103,62	1,343
<b>0,105</b>	52,35	104,61	1,370
<b>0,106</b>	52,85	105,60	1,396
<b>0,107</b>	53,34	106,59	1,422
<b>0,108</b>	53,84	107,58	1,448
<b>0,109</b>	54,33	108,57	1,475
<b>0,110</b>	54,83	109,56	1,502
<b>0,111</b>	55,33	110,54	1,530
<b>0,112</b>	55,82	11,53	1,557
<b>0,113</b>	56,32	112,52	1,585
<b>0,114</b>	56,81	113,51	1,613
<b>0,115</b>	57,31	114,49	1,631
<b>0,116</b>	57,80	115,48	1,669
<b>0,117</b>	58,30	116,47	1,698
<b>0,118</b>	58,79	117,45	1,727
<b>0,119</b>	59,29	118,44	1,756
<b>0,120</b>	59,78	119,42	1,786
<b>0,121</b>	60,28	120,41	1,815
<b>0,122</b>	60,77	121,40	1,845
<b>0,123</b>	61,26	122,38	1,875
<b>0,124</b>	61,76	123,37	1,906
<b>0,125</b>	62,25	124,35	1,936
<b>0,126</b>	65,75	125,34	1,967
<b>0,127</b>	63,24	126,32	1,998
<b>0,128</b>	63,73	127,30	2,030
<b>0,129</b>	64,23	128,29	2,061
<b>0,130</b>	64,72	129,27	2,093
<b>0,131</b>	65,22	130,25	2,125
	Т	К	Б

R=1000

$i_1 - i_2$	Элементы вертикальных кривих		
	Т	К	Б
<b>0,131</b>	65,22	130,25	2,125
<b>0,132</b>	65,71	131,24	2,157
<b>0,133</b>	66,20	132,22	2,189
<b>0,134</b>	66,70	133,20	2,222
<b>0,135</b>	67,19	134,18	2,256
<b>0,136</b>	67,68	135,16	2,288
<b>0,137</b>	68,18	136,15	2,322
<b>0,138</b>	68,67	137,13	2,355
<b>0,139</b>	69,16	138,11	2,389
<b>0,140</b>	69,66	139,09	2,423
<b>0,141</b>	70,15	140,07	2,458
<b>0,142</b>	70,64	141,05	2,491
<b>0,143</b>	71,13	142,03	2,527
<b>0,144</b>	71,63	143,01	2,562
<b>0,145</b>	72,12	143,99	2,598
<b>0,146</b>	72,62	144,97	2,633
<b>0,147</b>	73,10	145,95	2,669
<b>0,148</b>	73,59	146,93	2,705
<b>0,149</b>	74,09	147,91	2,741
<b>0,150</b>	74,58	148,89	2,777
<b>0,151</b>	75,07	149,86	2,815
<b>0,152</b>	75,56	150,84	2,851
<b>0,153</b>	76,05	151,82	2,888
<b>0,154</b>	76,55	152,79	2,926
<b>0,155</b>	77,04	153,77	2,963
<b>0,156</b>	77,53	154,75	3,001
<b>0,157</b>	78,02	155,72	3,039
<b>0,158</b>	78,51	156,70	3,078
<b>0,159</b>	79,00	157,68	3,116
<b>0,160</b>	79,49	158,65	3,155
<b>0,161</b>	79,99	159,63	3,194
<b>0,162</b>	80,48	160,61	3,233
<b>0,163</b>	80,97	161,58	3,272
<b>0,164</b>	81,45	162,55	3,312
<b>0,165</b>	81,95	163,53	3,352
	Т	К	Б

R=1000

$i_1 - i_2$	Элементы вертикальных кривих		
	Т	К	Б
<b>0,165</b>	81,95	163,53	3,352
<b>0,166</b>	82,44	164,49	3,392
<b>0,167</b>	82,93	165,47	3,433
<b>0,168</b>	83,52	166,45	3,473
<b>0,169</b>	83,90	167,41	3,514
<b>0,170</b>	84,39	168,38	3,555
<b>0,171</b>	84,89	169,37	3,596
<b>0,172</b>	85,38	170,33	3,638
<b>0,173</b>	85,87	171,31	3,679
<b>0,174</b>	86,35	172,28	3,721
<b>0,175</b>	86,84	173,24	3,763
<b>0,176</b>	87,33	174,21	3,806
<b>0,177</b>	87,82	175,18	3,848
<b>0,178</b>	88,31	176,15	3,891
<b>0,179</b>	88,80	177,12	3,934
<b>0,180</b>	89,29	178,09	3,978
<b>0,181</b>	89,77	179,06	4,021
<b>0,182</b>	90,26	180,03	4,065
<b>0,183</b>	90,75	181,00	4,109
<b>0,184</b>	91,23	181,97	4,153
<b>0,185</b>	91,72	182,93	4,198
<b>0,186</b>	92,21	183,90	4,242
<b>0,187</b>	92,70	184,86	4,287
<b>0,188</b>	93,19	185,83	4,332
<b>0,189</b>	93,67	186,80	4,378
<b>0,190</b>	94,16	187,76	4,423
<b>0,191</b>	94,64	188,73	4,469
<b>0,192</b>	95,13	189,69	4,515
<b>0,193</b>	95,62	190,96	4,560
<b>0,194</b>	96,10	191,61	4,607
<b>0,195</b>	96,59	192,59	4,654
<b>0,196</b>	97,08	193,55	4,701
<b>0,197</b>	97,56	194,50	4,748
<b>0,198</b>	98,05	195,47	4,795
<b>0,199</b>	98,54	196,44	4,843
	Т	К	Б

R=1000

$i_1 - i_2$	Элементы вертикальных кривых		
	Т	К	Б
<b>0,199</b>	98,54	196,44	4,843
<b>0,200</b>	99,02	197,39	4,891
<b>0,201</b>	99,51	198,36	4,938
<b>0,202</b>	99,99	199,32	4,986
<b>0,203</b>	100,48	200,27	5,035
<b>0,204</b>	100,96	201,23	5,083
<b>0,205</b>	101,45	202,20	5,132
<b>0,206</b>	101,93	203,16	5,181
<b>0,207</b>	102,42	204,11	5,231
<b>0,208</b>	102,90	205,08	5,280
<b>0,209</b>	103,39	206,04	5,330
<b>0,210</b>	103,87	206,99	5,379
<b>0,211</b>	104,35	207,94	5,429
<b>0,212</b>	104,84	208,91	5,480
<b>0,213</b>	105,32	209,87	5,531
<b>0,214</b>	105,80	210,82	5,581
<b>0,215</b>	106,29	211,78	5,632
<b>0,216</b>	106,77	212,73	5,684
<b>0,217</b>	107,25	213,68	5,735
<b>0,218</b>	107,73	214,64	5,786
<b>0,219</b>	108,22	215,60	5,838
<b>0,220</b>	108,70	216,55	5,891
<b>0,221</b>	109,19	217,50	5,943
<b>0,222</b>	109,67	218,46	5,995
<b>0,223</b>	110,15	219,42	6,048
<b>0,224</b>	110,63	220,38	6,101
<b>0,225</b>	111,12	221,32	6,154
<b>0,226</b>	111,59	222,27	6,207
<b>0,227</b>	112,07	223,21	6,261
<b>0,228</b>	112,56	224,16	6,314
<b>0,229</b>	113,04	225,12	6,368
<b>0,230</b>	113,52	226,08	6,423
<b>0,231</b>	114,00	227,02	6,477
<b>0,232</b>	114,48	227,97	6,532
<b>0,233</b>	114,96	228,90	6,586
	Т	К	Б

R=1000

$i_1 - i_2$	Элементы вертикальных кривых		
	Т	К	Б
<b>0,233</b>	114,96	228,90	6,586
<b>0,234</b>	115,44	229,86	6,641
<b>0,235</b>	115,92	230,82	6,697
<b>0,236</b>	116,40	231,75	6,752
<b>0,237</b>	116,88	232,71	6,807
<b>0,238</b>	117,36	233,67	6,863
<b>0,239</b>	117,84	234,60	6,919
<b>0,240</b>	118,32	235,53	6,976
<b>0,241</b>	118,80	236,49	7,032
<b>0,242</b>	119,28	237,43	7,089
<b>0,243</b>	119,76	238,38	7,146
<b>0,244</b>	120,24	239,32	7,202
<b>0,245</b>	120,72	240,27	7,259
<b>0,246</b>	121,04	241,22	7,317
<b>0,247</b>	121,67	242,16	7,375
<b>0,248</b>	122,15	243,09	7,433
<b>0,249</b>	122,63	244,04	7,491
<b>0,250</b>	123,10	244,96	7,549
<b>0,251</b>	123,58	245,92	7,607
<b>0,252</b>	124,06	246,86	7,666
<b>0,253</b>	124,54	247,81	7,725
<b>0,254</b>	125,02	248,74	7,784
<b>0,255</b>	125,49	249,68	7,843
<b>0,256</b>	125,97	250,62	7,903
<b>0,257</b>	126,45	251,56	7,963
<b>0,258</b>	126,92	252,49	8,023
<b>0,259</b>	127,40	253,43	8,083
<b>0,260</b>	127,88	254,37	8,143
<b>0,261</b>	128,35	255,30	8,203
<b>0,262</b>	128,82	256,24	8,263
<b>0,263</b>	129,30	257,17	8,324
<b>0,264</b>	129,78	258,12	8,386
<b>0,265</b>	130,25	259,04	8,447
<b>0,266</b>	123,72	259,97	8,508
<b>0,267</b>	131,21	260,92	8,570
	Т	К	Б

R=1000

$i_1 - i_2$	Элементы вертикальных кривых		
	Т	К	Б
<b>0,267</b>	131,21	260,92	8,570
<b>0,268</b>	131,67	261,85	8,632
<b>0,269</b>	132,15	262,77	8,694
<b>0,270</b>	132,62	263,71	8,756
<b>0,271</b>	133,10	264,64	8,819
<b>0,272</b>	133,58	265,58	8,882
<b>0,273</b>	134,05	266,50	8,944
<b>0,274</b>	134,51	267,43	9,007
<b>0,275</b>	134,99	268,35	9,070
<b>0,276</b>	135,46	269,29	9,134
<b>0,277</b>	135,94	270,22	9,197
<b>0,278</b>	136,41	271,15	9,261
<b>0,279</b>	136,88	272,07	9,325
<b>0,280</b>	137,36	273,00	9,389
<b>0,281</b>	137,82	273,93	9,453
<b>0,282</b>	138,30	274,86	9,518
<b>0,283</b>	138,77	275,78	9,583
<b>0,284</b>	139,25	276,70	9,648
<b>0,285</b>	139,71	277,64	9,713
<b>0,286</b>	140,18	278,55	9,778
<b>0,287</b>	140,65	279,46	9,843
<b>0,288</b>	141,12	280,40	9,909
<b>0,289</b>	141,60	281,32	9,975
<b>0,290</b>	142,07	282,25	10,042
<b>0,291</b>	142,54	283,17	10,108
<b>0,292</b>	143,01	284,11	10,175
<b>0,293</b>	143,49	285,02	10,241
<b>0,294</b>	143,95	285,94	10,308
<b>0,295</b>	144,42	286,87	10,375
<b>0,296</b>	144,89	287,79	10,443
<b>0,297</b>	145,36	288,70	10,510
<b>0,298</b>	145,83	289,62	10,578
<b>0,299</b>	146,30	290,54	10,645
<b>0,300</b>	146,77	291,46	10,713
<b>0,301</b>	147,23	292,37	10,781
	Т	К	Б

R=1000

$i_1 - i_2$	Элементы вертикальных кривых		
	Т	К	Б
<b>0,301</b>	147,23	292,37	10,781
<b>0,302</b>	147,71	293,29	10,849
<b>0,303</b>	148,17	294,21	10,918
<b>0,304</b>	148,65	295,12	10,987
<b>0,305</b>	149,11	296,04	11,056
<b>0,306</b>	149,58	296,96	11,125
<b>0,307</b>	150,05	297,87	11,194
<b>0,308</b>	150,51	298,78	11,263
<b>0,309</b>	150,98	299,69	11,333
<b>0,310</b>	151,44	300,61	11,403
<b>0,311</b>	151,91	301,51	11,473
<b>0,312</b>	152,38	302,43	11,543
<b>0,313</b>	152,84	303,33	11,613
<b>0,314</b>	153,31	304,25	11,684
<b>0,315</b>	153,78	305,16	11,754
<b>0,316</b>	154,24	306,06	11,825
<b>0,317</b>	154,71	306,98	11,896
<b>0,318</b>	155,18	307,89	11,968
<b>0,319</b>	155,63	308,79	12,039
<b>0,320</b>	156,10	309,71	12,111
<b>0,321</b>	156,57	310,62	12,182
<b>0,322</b>	157,03	311,52	12,250
<b>0,323</b>	157,49	312,42	12,326
<b>0,324</b>	157,96	313,32	12,398
<b>0,325</b>	158,42	314,23	12,471
<b>0,326</b>	158,88	315,13	12,544
<b>0,327</b>	159,35	316,04	12,616
<b>0,328</b>	159,81	316,95	12,689
<b>0,329</b>	160,27	317,85	12,762
<b>0,330</b>	160,73	318,73	12,836
<b>0,331</b>	161,20	319,65	12,909
<b>0,332</b>	161,67	320,55	12,983
<b>0,333</b>	162,12	321,44	13,056
<b>0,334</b>	162,58	322,34	13,131
<b>0,335</b>	163,05	323,25	13,205
	Т	К	Б

R=1000

$i_1 - i_2$	Элементы вертикальных кривых		
	Т	К	Б
<b>0,335</b>	163,05	323,25	13,205
<b>0,336</b>	163,51	324,15	13,279
<b>0,337</b>	163,97	325,04	13,354
<b>0,338</b>	164,42	325,94	13,428
<b>0,339</b>	164,89	326,84	13,503
<b>0,340</b>	165,35	327,74	13,578
<b>0,341</b>	165,82	328,62	13,653
<b>0,342</b>	166,27	329,53	13,730
<b>0,343</b>	166,73	330,42	13,805
<b>0,344</b>	167,19	331,32	13,880
<b>0,345</b>	167,65	332,21	13,956
<b>0,346</b>	168,11	333,12	14,032
<b>0,347</b>	168,57	334,00	14,109
<b>0,348</b>	169,03	334,89	14,185
<b>0,349</b>	169,49	335,78	14,262
<b>0,350</b>	169,95	336,68	14,338
<b>0,351</b>	170,40	337,57	14,415
<b>0,352</b>	170,86	338,45	14,492
<b>0,353</b>	171,32	339,35	14,569
<b>0,354</b>	171,78	340,24	14,646
<b>0,355</b>	172,23	341,12	14,724
<b>0,356</b>	172,69	342,01	14,802
<b>0,357</b>	173,15	342,91	14,880
<b>0,358</b>	173,61	343,79	14,958
<b>0,359</b>	174,06	344,67	15,036
<b>0,360</b>	174,52	345,56	15,114
<b>0,361</b>	174,98	346,45	15,193
<b>0,362</b>	175,43	347,33	15,272
<b>0,363</b>	175,89	348,21	15,350
<b>0,364</b>	176,34	349,10	15,429
<b>0,365</b>	176,80	349,98	15,508
<b>0,366</b>	177,25	350,86	15,588
<b>0,367</b>	177,71	351,74	15,667
<b>0,368</b>	178,16	352,62	15,746
	Т	К	Б

R=1000

$i_1 - i_2$	Элементы вертикальных кривых		
	Т	К	Б
<b>0,368</b>	178,16	352,62	15,746
<b>0,369</b>	178,62	353,50	15,826
<b>0,370</b>	179,07	354,38	15,906
<b>0,371</b>	179,52	355,26	15,986
<b>0,372</b>	179,98	356,14	16,067
<b>0,373</b>	180,43	357,02	16,147
<b>0,374</b>	180,88	357,89	16,227
<b>0,375</b>	181,34	358,78	16,308
<b>0,376</b>	181,79	359,65	16,389
<b>0,377</b>	182,24	360,52	16,470
<b>0,378</b>	182,69	361,39	16,551
<b>0,379</b>	183,14	362,27	16,632
<b>0,380</b>	183,59	363,15	16,714
<b>0,381</b>	184,05	364,02	16,795
<b>0,382</b>	184,50	364,89	16,877
<b>0,383</b>	184,95	365,77	16,959
<b>0,384</b>	185,40	366,64	17,041
<b>0,385</b>	185,85	367,51	17,124
<b>0,386</b>	186,30	368,38	17,206
<b>0,387</b>	186,75	369,25	17,289
<b>0,388</b>	187,20	370,12	17,372
<b>0,389</b>	187,65	370,99	17,454
<b>0,390</b>	188,10	371,86	17,537
<b>0,391</b>	188,55	372,73	17,620
<b>0,392</b>	189,00	373,59	17,704
<b>0,393</b>	189,44	374,46	17,787
<b>0,394</b>	189,90	375,33	17,871
<b>0,395</b>	190,35	376,19	17,955
<b>0,396</b>	190,79	377,05	18,038
<b>0,397</b>	191,24	377,91	18,122
<b>0,398</b>	191,68	378,78	18,206
<b>0,399</b>	192,14	379,64	18,291
<b>0,400</b>	192,58	380,50	18,375
<b>0,401</b>	193,03	381,37	18,459
	Т	К	Б

### 3. ВІДПОВІДНІСТЬ МІЖ КУТАМИ ТА УХИЛАМИ

#### 3.1. Інформаційна база даних переведення ухилів у відповідні кути

Таблиця 3.1

Ухили	Кути	Ухили	Кути	Ухили	Кути	Ухили	Кути
0,0001	0°00'21"	0,023	1°19'03"	0,055	3°08'53"	0,086	4°54'55"
0,0002	0°00'41"	0,024	1°22'29"	0,056	3°12'19"	0,087	4°58'20"
0,0003	0°01'02"	0,025	1°25'56"	0,057	3°15'44"	0,088	5°01'44"
0,0004	0°01'23"	0,026	1°29'22"	0,058	3°19'10"	0,089	5°05'10"
0,0005	0°01'43"	0,028	1°36'14"	0,059	3°22'36"	0,090	5°08'34"
0,0006	0°02'04"	0,029	1°39'40"	0,060	3°26'01"	0,091	5°11'59"
0,0007	0°02'24"	0,030	1°43'06"	0,061	3°29'27"	0,092	5°15'23"
0,0008	0°02'45"	0,031	1°46'32"	0,062	3°32'52"	0,093	5°18'47"
0,0009	0°03'06"	0,032	1°49'58"	0,063	3°36'18"	0,094	5°22'12"
0,001	0°03'27"	0,033	1°53'24"	0,064	3°39'43"	0,095	5°25'37"
0,002	0°06'52"	0,034	1°56'50"	0,065	3°43'08"	0,096	5°29'01"
0,003	0°10'19"	0,035	2°00'16"	0,066	3°46'34"	0,097	5°32'25"
0,004	0°13'45"	0,036	2° 03'42"	0,067	3°49'59"	0,098	5°35'50"
0,005	0°17'11"	0,037	2°07'08"	0,068	3°53'24"	0,099	5°39'14"
0,006	0°20'38"	0,038	2°10'34"	0,069	3°56'50"	0,100	5°42'38"
0,007	0°24'04"	0,039	2°14'00"	0,070	4°00'15"	0,101	5°46'02"
0,008	0°27'30"	0,040	2°17'26"	0,071	4°03'40"	0,102	5°49'26"
0,009	0°30'56"	0,041	2°20'52"	0,072	4°07'06"	0,103	5°52'51"
0,010	0°34'23"	0,042	2°24'18"	0,073	4°10'31"	0,104	5°56'15"
0,011	0°37'49"	0,043	2°27'44"	0,074	4°13'56"	0,105	5°59'39"
0,012	0°41'15"	0,044	2°31'10"	0,075	4°17'21"	0,106	6°03'03"
0,013	0°44'41"	0,045	2°34'36"	0,076	4°20'46"	0,107	6°06'27"
0,014	0°48'08"	0,046	2°38'01"	0,077	4°24'11"	0,108	6°09'51"
0,015	0°51'34"	0,047	2°41'27"	0,078	4°27'36"	0,109	6°13'14"
0,016	0°55'00"	0,048	2°44'53"	0,079	4°31'01"	0,110	6°16'38"
0,017	0°58'26"	0,049	2°48'19"	0,080	4°34'26"	0,111	6°20'02"
0,018	1°01'52"	0,050	2°51'45"	0,081	4°37'51"	0,112	6°23'26"
0,019	1°05'19"	0,051	2°55'10"	0,082	4°41'16"	0,113	6°26'49"
0,020	1°08'45"	0,052	2°58'36"	0,083	4°44'41"	0,114	6°30'13"
0,021	1°12'11"	0,053	3°02'02"	0,084	4°48'06"	0,115	6°33'37"
0,022	1°15'37"	0,054	3°05'27"	0,085	4°51'30"	0,116	6°37'00"
Ухили	Кути	Ухили	Кути	Ухили	Кути	Ухили	Кути

Продовження таблиці 3.1

<b>Ухили</b>	<b>Кути</b>	<b>Ухили</b>	<b>Кути</b>	<b>Ухили</b>	<b>Кути</b>	<b>Ухили</b>	<b>Кути</b>
<b>0,117</b>	6°40'24"	<b>0,148</b>	8°25'07"	<b>0,179</b>	10°08'54"	<b>0,210</b>	11°51'35"
<b>0,118</b>	6°43'47"	<b>0,149</b>	8°28'29"	<b>0,180</b>	10°12'14"	<b>0,211</b>	11°52'54"
<b>0,119</b>	6°47'11"	<b>0,150</b>	8°31'51"	<b>0,181</b>	10°15'34"	<b>0,212</b>	11°58'10"
<b>0,120</b>	6°50'34"	<b>0,151</b>	8°35'12"	<b>0,182</b>	10°18'54"	<b>0,213</b>	12°01'28"
<b>0,121</b>	6°53'55"	<b>0,152</b>	8°38'34"	<b>0,183</b>	10°22'14"	<b>0,214</b>	12°04'44"
<b>0,122</b>	6°57'21"	<b>0,153</b>	8°41'56"	<b>0,184</b>	10°25'33"	<b>0,215</b>	12°08'02"
<b>0,123</b>	7°00'44"	<b>0,154</b>	8°45'17"	<b>0,185</b>	10°28'52"	<b>0,216</b>	12°11'19"
<b>0,124</b>	7°04'07"	<b>0,155</b>	8°48'39"	<b>0,186</b>	10°32'12"	<b>0,217</b>	12°14'36"
<b>0,125</b>	7°07'30"	<b>0,156</b>	8°52'00"	<b>0,187</b>	10°35'32"	<b>0,218</b>	12°17'52"
<b>0,126</b>	7°10'53"	<b>0,157</b>	8°55'21"	<b>0,188</b>	10°38'50"	<b>0,219</b>	12°21'10"
<b>0,127</b>	7°14'16"	<b>0,158</b>	8°58'43"	<b>0,189</b>	10°42'10"	<b>0,220</b>	12°24'27"
<b>0,128</b>	7° 17'39"	<b>0,159</b>	9°02'44"	<b>0,190</b>	10°45'48"	<b>0,221</b>	12°27'43"
<b>0,129</b>	7°21'02"	<b>0,160</b>	9°05'25"	<b>0,191</b>	10°48'48"	<b>0,222</b>	12°31'00"
<b>0,130</b>	7°24'25"	<b>0,161</b>	9°08'46"	<b>0,192</b>	10°52'06"	<b>0,223</b>	12°34'17"
<b>0,131</b>	7°27'48"	<b>0,162</b>	9°12'07"	<b>0,193</b>	10°55'26"	<b>0,224</b>	12°37'33"
<b>0,132</b>	7°31'10"	<b>0,163</b>	9°15'28"	<b>0,194</b>	10°58'44"	<b>0,225</b>	12°40'50"
<b>0,133</b>	7°34'33"	<b>0,164</b>	9°18'49"	<b>0,195</b>	11°02'04"	<b>0,226</b>	12°44'06"
<b>0,134</b>	7°37'56"	<b>0,165</b>	9°22'10"	<b>0,196</b>	11°05'22"	<b>0,227</b>	12°47'22"
<b>0,135</b>	7°41'18"	<b>0,166</b>	9°25'31"	<b>0,197</b>	11°08'40"	<b>0,228</b>	12°50'38"
<b>0,136</b>	7°44'41"	<b>0,167</b>	9°28'51"	<b>0,198</b>	11°11'58"	<b>0,229</b>	12°53'54"
<b>0,137</b>	7°48'03"	<b>0,168</b>	9°32'12"	<b>0,199</b>	11°15'18"	<b>0,230</b>	12°57'10"
<b>0,138</b>	7°51'26"	<b>0,169</b>	9°35'32"	<b>0,200</b>	11°18'36"	<b>0,231</b>	13°00'26"
<b>0,139</b>	7°54'48"	<b>0,170</b>	9°38'53"	<b>0,201</b>	11°21'54"	<b>0,232</b>	13°03'42"
<b>0,140</b>	7°58'10"	<b>0,171</b>	9°42'13"	<b>0,202</b>	11°25'12"	<b>0,233</b>	13°06'56"
<b>0,141</b>	8°01'33"	<b>0,172</b>	9°45'34"	<b>0,203</b>	11°28'30"	<b>0,234</b>	13°10'13"
<b>0,142</b>	8°04'55"	<b>0,173</b>	9°48'54"	<b>0,204</b>	11°31'48"	<b>0,235</b>	13°13'29"
<b>0,143</b>	8°08'17"	<b>0,174</b>	9°52'14"	<b>0,205</b>	11°35'06"	<b>0,236</b>	13°16'44"
<b>0,144</b>	8° 11'39"	<b>0,175</b>	9°55'34"	<b>0,206</b>	11°38'24"	<b>0,237</b>	13°19'59"
<b>0,145</b>	8°15'01"	<b>0,176</b>	9°58'55"	<b>0,207</b>	11°41'42"	<b>0,238</b>	13°23'15"
<b>0,146</b>	8°18'23"	<b>0,177</b>	10°02'14"	<b>0,208</b>	11°45'00"	<b>0,239</b>	13°26'30"
<b>Ухили</b>	<b>Кути</b>	<b>Ухили</b>	<b>Кути</b>	<b>Ухили</b>	<b>Кути</b>	<b>Ухили</b>	<b>Кути</b>

## 3.2. Інформаційна база даних переведення кутів у відповідні ухили

Таблиця 3.2

Кути	Ухили, ‰	Кути	Ухили, ‰	Кути	Ухили, ‰	Кути	Ухили, ‰	Кути	Ухили, ‰
0°00'	0,00	0°30'	8,73	1°00'	17,46	1°30'	26,19	2°00'	34,92
0°01'	0,29	0°31'	9,02	1°01'	17,75	1°31'	26,48	2°01'	35,21
0°02'	0,58	0°32'	9,31	1°02'	18,04	1°32'	26,77	2°02'	35,50
0°03'	0,87	0°33'	9,60	1°03'	18,33	1°33'	27,06	2°03'	35,79
0°04'	1,16	0°34'	9,89	1°04'	18,62	1°34'	27,35	2°04'	36,09
0°05'	1,45	0°35'	10,18	1°05'	18,91	1°35'	27,64	2°05'	36,38
0°06'	1,75	0°36'	10,47	1°06'	19,20	1°36'	27,93	2°06'	36,67
0°07'	2,04	0°37'	10,76	1°07'	19,49	1°37'	28,22	2°07'	36,96
0°08'	2,33	0°38'	11,05	1°08'	19,78	1°38'	28,51	2°08'	37,25
0°09'	2,62	0°39'	11,35	1°09'	20,07	1°39'	28,81	2°09'	37,54
0°10'	2,91	0°40'	11,64	1°10'	20,36	1°40'	29,10	2°10'	37,83
0°11'	3,20	0°41'	11,93	1°11'	20,66	1°41'	29,39	2°11'	38,12
0°12'	3,49	0°42'	12,22	1°12'	20,95	1°42'	29,68	2°12'	38,42
0°13'	3,78	0°43'	12,51	1°13'	21,24	1°43'	29,97	2°13'	38,71
0°14'	4,07	0°44'	12,80	1°14'	21,53	1°44'	30,26	2°14'	39,00
0°15'	4,36	0°45'	13,09	1°15'	21,82	1°45'	30,55	2°15'	39,29
0°16'	4,65	0°46'	13,38	1°16'	22,11	1°46'	30,84	2°16'	39,58
0°17'	4,95	0°47'	13,67	1°17'	22,40	1°47'	31,14	2°17'	39,87
0°18'	5,24	0°48'	13,96	1°18'	22,69	1°48'	31,43	2°18'	40,16
0°19'	5,53	0°49'	14,25	1°19'	22,98	1°49'	31,72	2°19'	40,46
0°20'	5,82	0°50'	14,55	1°20'	23,28	1°50'	32,01	2°20'	40,75
0°21'	6,11	0°51'	14,84	1°21'	23,57	1°51'	32,30	2°21'	41,04
0°22'	6,40	0°52'	15,13	1°22'	23,86	1°52'	32,59	2°22'	41,33
0°23'	6,69	0°53'	15,42	1°23'	24,15	1°53'	32,88	2°23'	41,62
0°24'	6,98	0°54'	15,71	1°24'	24,44	1°54'	33,17	2°24'	41,91
0°25'	7,27	0°55'	16,00	1°25'	24,73	1°55'	33,46	2°25'	42,20
0°26'	7,56	0°56'	16,29	1°26'	25,02	1°56'	33,76	2°26'	42,50
0°27'	7,85	0°57'	16,58	1°27'	25,31	1°57'	34,05	2°27'	42,79
0°28'	8,15	0°58'	16,87	1°28'	25,60	1°58'	34,34	2°28'	43,08
0°29'	8,44	0°59'	17,16	1°29'	25,89	1°59'	34,63	2°29'	43,37
0°30'	8,73	1°00'	17,46	1°30'	26,19	2°00'	34,92	2°30'	43,66
Кути	Ухили, ‰	Кути	Ухили, ‰	Кути	Ухили, ‰	Кути	Ухили, ‰	Кути	Ухили, ‰

## Продовження таблиці 3.2

Кути	Ухили, ‰	Кути	Ухили, ‰	Кути	Ухили, ‰	Кути	Ухили, ‰	Кути	Ухили, ‰
2°30'	43,66	3°00'	52,41	3°30'	61,16	4°00'	69,93	4°30'	78,70
2°31'	43,95	3°01'	52,70	3°31'	61,45	4°01'	70,22	4°31'	78,99
2°32'	44,24	3°02'	52,99	3°32'	61,75	4°02'	70,51	4°32'	79,29
2°33'	44,54	3°03'	53,28	3°33'	62,04	4°03'	70,80	4°33'	79,58
2°34'	44,83	3°04'	53,57	3°34'	62,33	4°04'	71,10	4°34'	79,87
2°35'	45,12	3°05'	53,87	3°35'	62,62	4°05'	71,39	4°35'	80,17
2°36'	45,41	3°06'	54,16	3°36'	62,91	4°06'	71,68	4°36'	80,46
2°37'	45,70	3°07'	54,45	3°37'	63,21	4°07'	71,97	4°37'	80,75
2°38'	45,99	3°08'	54,74	3°38'	63,50	4°08'	72,27	4°38'	81,04
2°39'	46,28	3°09'	55,03	3°39'	63,79	4°09'	72,56	4°39'	81,34
2°40'	46,58	3°10'	55,33	3°40'	64,08	4°10'	72,85	4°40'	81,63
2°41'	46,87	3°11'	55,62	3°41'	64,38	4°11'	73,14	4°41'	81,92
2°42'	47,16	3°12'	55,91	3°42'	64,67	4°12'	73,44	4°42'	82,21
2°43'	47,45	3°13'	56,20	3°43'	64,96	4°13'	73,73	4°43'	82,51
2°44'	47,74	3°14'	56,49	3°44'	65,25	4°14'	74,02	4°44'	82,80
2°45'	48,03	3°15'	56,78	3°45'	65,54	4°15'	74,31	4°45'	83,09
2°46'	48,33	3°16'	57,08	3°46'	65,84	4°16'	74,61	4°46'	83,39
2°47'	48,62	3°17'	57,37	3°47'	66,13	4°17'	74,90	4°47'	83,68
2°48'	48,91	3°18'	57,66	3°48'	66,42	4°18'	75,19	4°48'	83,97
2°49'	49,20	3°19'	57,95	3°49'	66,71	4°19'	75,48	4°49'	84,27
2°50'	49,49	3°20'	58,24	3°50'	67,00	4°20'	75,78	4°50'	84,56
2°51'	49,78	3°21'	58,54	3°51'	67,30	4°21'	76,07	4°51'	84,85
2°52'	50,07	3°22'	58,83	3°52'	67,59	4°22'	76,36	4°52'	85,14
2°53'	50,37	3°23'	59,12	3°53'	68,88	4°23'	76,65	4°53'	85,44
2°54'	50,66	3°24'	59,41	3°54'	68,17	4°24'	76,95	4°54'	85,73
2°55'	50,95	3°25'	59,70	3°55'	68,47	4°25'	77,24	4°55'	86,02
2°56'	51,24	3°26'	59,99	3°56'	68,76	4°26'	77,53	4°56'	86,32
2°57'	51,53	3°27'	60,29	3°57'	69,05	4°27'	77,82	4°57'	86,61
2°58'	51,82	3°28'	60,58	3°58'	69,34	4°28'	78,12	4°58'	86,90
2°59'	52,12	3°29'	60,87	3°59'	69,63	4°29'	78,41	4°59'	87,20
3°00'	52,41	3°30'	61,16	4°00'	69,93	4°30'	78,70	5°00'	87,49
Кути	Ухили, ‰	Кути	Ухили, ‰	Кути	Ухили, ‰	Кути	Ухили, ‰	Кути	Ухили, ‰

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Безлюбченко О.С., Гордієнко С.М., Завальний О.В. Планування міст і транспорт: Нав. посібник. - Харків: ХНАМГ, 2006. - 138 с.
2. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій». – К.: Мінрегіон, 2019. - 185 с.
3. ДБН В.2.3-5:2018 Вулиці та дороги. Населених пунктів - К.: Мінрегіон, 2018. - 52 с.
4. Ганыпин В. Н., Хренов Л. С. Таблицы для разбивки круговых и переходных кривых. - М.: Недра, 1985. - 430 с.
5. Чередніченко П. П. Вертикальне планування вулично-дорожньої мережі міст: Навчальний посібник. - К.: КНУБА, 2002. - 180 с.

Навчальне видання

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять, курсового проектування та самостійної роботи  
з дисципліни «Міські вулиці та дороги»

«Рішення типових завдань з проектування поздовжнього профілю та плану  
організації рельєфу на ділянках вулиць з вертикальними кривими»

(для здобувачів вищої освіти спеціальності 192  
«Будівництво та цивільна інженерія»)

*(Електронне видання)*

Укладачі:

Уваров Павло Євгенович  
Поркуян Сергій Леонідович

Оригінал-макет *П.Є. Уваров*

**Підписано до друку** \_\_\_\_\_

Формат 60×81<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Папір друкар. Гарнітура Times.

Друк офсетний. Умови друку арк. \_\_\_\_\_. Обл.-вид.л. \_\_\_\_\_.

Тираж 50 екз. Вид. № \_\_\_\_\_. Замовл. № \_\_\_\_\_. Ціна договірна.

Видавництво Східноукраїнського національного  
університету імені Володимира Даля

Адреса видавництва: м. Київ, вул. Іоанна Павла II, 17

Телефон: +38(050) 218 04 78,

E-mail: [vidavnictvosnu@gmail.com](mailto:vidavnictvosnu@gmail.com)