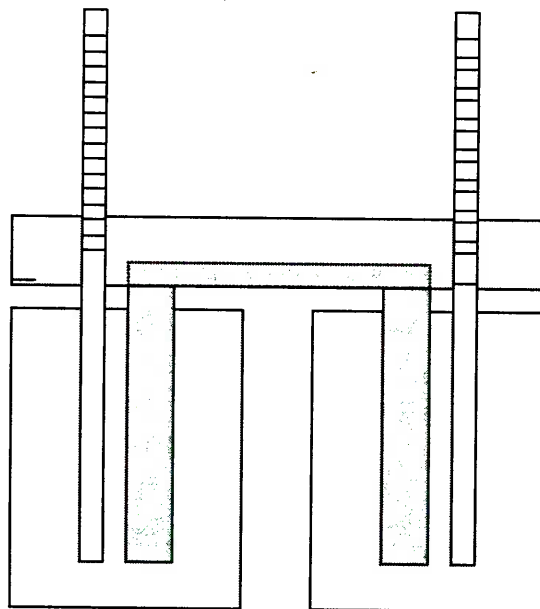


HC-1100

ΣΥΣΚΕΥΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑΣ

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Θέρμανση-ψύξη με αγωγή έχουμε στις περιπτώσεις που δύο σώματα με διαφορετική θερμοκρασία βρίσκονται σε επαφή μεταξύ τους. Τότε θερμότητα από το σώμα που βρίσκεται σε υψηλή θερμοκρασία μεταφέρεται στο σώμα που βρίσκεται σε χαμηλή θερμοκρασία.

Στην συσκευή μας η μεταφορά της θερμότητας από το ένα σώμα (νερό υψηλής θερμοκρασίας) στο άλλο (νερό χαμηλής θερμοκρασίας) γίνεται με τη βοήθεια μεταλλικών «γεφυρών».

ΣΥΣΚΕΥΗ

Η συσκευή αποτελείται από:

Δύο δοχεία θερμικά μονωμένα με χωρητικότητες περίπου 220ml και θερμοχωρητικότητες μικρότερες από $2\text{Cal} / ^\circ\text{C}$.

Έξι (6) θερμομονωτικά καλύμματα (φενιζόλ μεγάλου πάχους) με κατάλληλες οπές για το πέρασμα θερμομέτρου (οι μεταλλικές γέφυρες είναι ενσωματωμένες στα καλύμματα).

Ένα θερμομονωτικό κάλυμμα (για μετρήσεις θερμοδομετρίας).

Δύο θερμομέτρα (συνοδεύονται από δύο δακτυλίδια o-rings για την σωστή τοποθέτηση τους στις οπές των καλυμμάτων).

Τρία ζεύγη γεφυρών από διαφορετικά μέταλλα.

Οι γέφυρες είναι διαφορετικής διατομής (με σχέση διατομών κάθε ζεύγους περίπου 1:2).

Η διατομή της κάθε γέφυρας είναι σταθερή σε όλο το μήκος της.

Θερμομόνωση η οποία επιτρέπει αρχικό ρυθμό πτώσης της θερμοκρασίας περίπου ίσο με $0,6^\circ\text{C}/\text{min}$, όταν τα δοχεία περιέχουν 200g αποσταγμένου νερού θερμοκρασίας 90°C .

Δυνατότητα μεταφοράς θερμικής ενέργειας (για όλες τις προσφερόμενες γέφυρες) της τάξης 3 έως 6 Kcal/h όταν στο ένα δοχείο περιέχονται 200gr αποσταγμένου νερού θερμοκρασίας 90°C και στο άλλο δοχείο 200gr αποσταγμένου νερού θερμοκρασίας 20°C .

Το θερμομέτρο και η μεταλλική ράβδος φθάνουν σε βάθος 1cm πάνω από τον πυθμένα του κάθε δοχείου, και έχουν καλή θερμική επαφή με το περιεχόμενο νερό.

Η μεταλλική γέφυρα που «συνδέει» θερμικά τα δύο δοχεία, είναι μόνιμα προσαρτημένη στο κάλυμμα παρέχοντας την ιδανική μόνωση στο τμήμα της που βρίσκεται έξω από το δοχείο.

Όλα τα μεταλλικά μέρη και εξαρτήματα της συσκευής είναι επινικελωμένα (οι γέφυρες αλουμινίου είναι ανοδιωμένες).

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Βήμα-βήμα οι οδηγίες για χρήση της συσκευής:

1. Τοποθετήστε τη συσκευή στον πάγκο.
2. Γεμίστε το ένα δοχείο με νερό 95°C περίπου και το άλλο με νερό 20°C περίπου.
3. Τοποθετείστε επί των δοχείων το κάλυμμα με τη μία γέφυρα (π.χ. το κάλυμμα με το αλουμίνιο μεγάλης διατομής).
4. Περάστε τα δαχτυλίδια στα θερμόμετρα ώστε κατά την εισαγωγή τους στο κάλυμμα να μην ακουμπούν στον πυθμένα των δοχείων (το δαχτυλίδι πρέπει να είναι περίπου στο ύψος των 15oC).
5. Εισάγετε στα δοχεία τα δύο θερμόμετρα μέσω των ειδικών οπών στο κάλυμμα.
6. Μετά τη διέλευση ενός λεπτού, χρονομετρήστε για 30 λεπτά και παρακολουθείστε τη μεταφορά θερμότητας από το δοχείο του ζεστού νερού στο δοχείο του κρύου νερού.
7. Σημειώστε τις μετρήσεις σας ανά 5 λεπτά σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

Όγκος ζεστού νερού	Όγκος κρύου νερού	Γέφυρα	Θερμοκρασία ζεστού νερού	Θερμοκρασία κρύου νερού	Χρόνος
220gr	220gr	Αλουμίνιο μεγάλης διατομής	90°C	20°C	0:00 min
			85°C	22°C	5:00 min
			81°C	23°C	10:00 min
			79°C	23,5°C	15:00 min
		
			73°C	27°C	30:00 min

8. Επαναλάβεται τα βήματα 2-6 αλλάζοντας το κάλυμμα (τοποθετείστε π.χ. το κάλυμμα με το αλουμίνιο μικρής διατομής)

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

Κατασκευάστε τις γραφικές παραστάσεις των θερμοκρασιών των δύο ποσοτήτων νερού σε συνάρτηση με το χρόνο στο ίδιο ορθογώνιο σύστημα αξόνων, χρησιμοποιώντας διαφορετικό χρώμα για κάθε καμπύλη (π.χ. κόκκινο για το ζεστό νερό και μπλε για το κρύο).

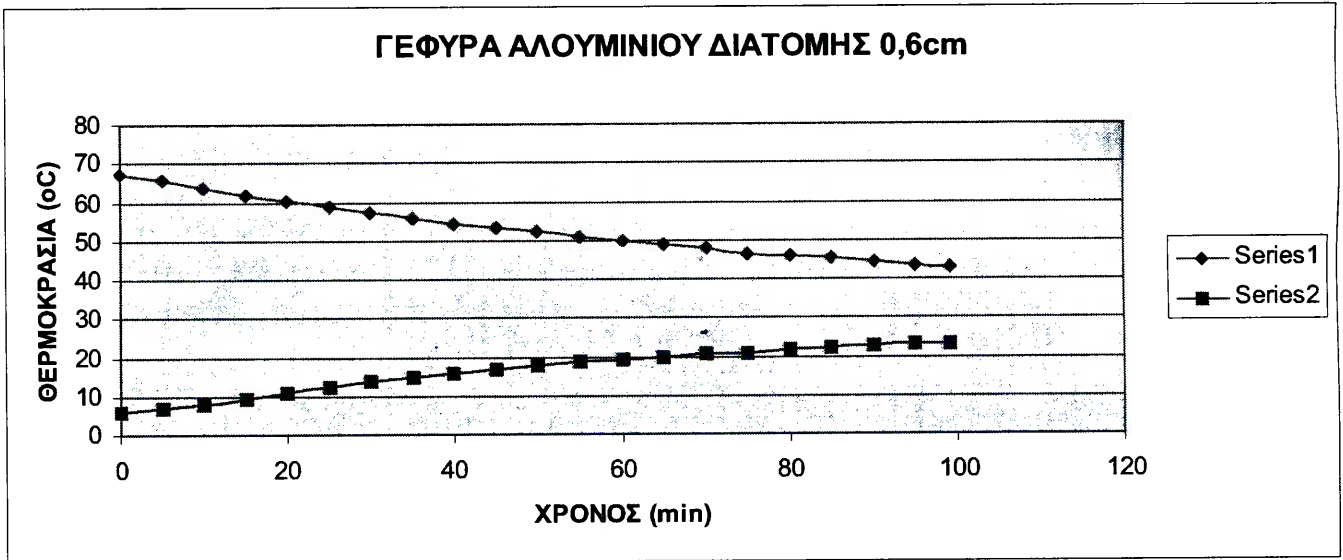
Υπολογίστε το ρυθμό μεταβολής της θερμοκρασίας $\Delta\theta/\Delta t$ του νερού του οποίου η θερμοκρασία αυξάνεται και του νερού του οποίου ελαττώνεται από τις αντίστοιχες κλίσεις των καμπύλων στα διαγράμματα.

Υπολογίστε τη σχέση μεταξύ της μεταβολής $\Delta\theta_1$ της θερμοκρασίας του θερμού νερού και της μεταβολής $\Delta\theta_2$ της θερμοκρασίας του κρύου νερού στο ίδιο διάστημα.

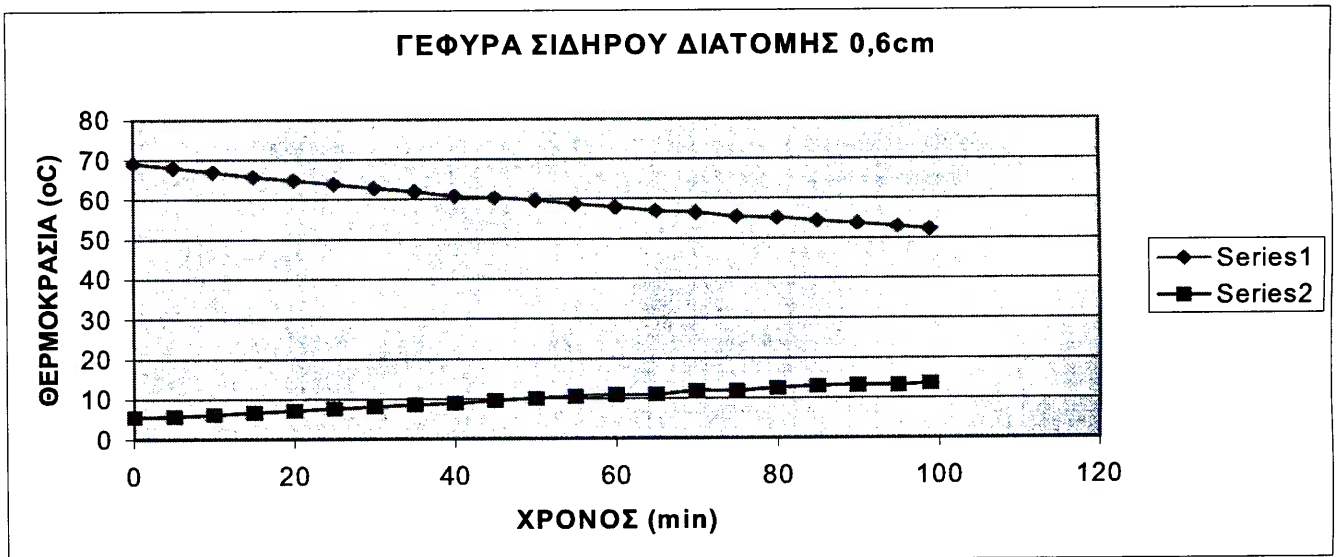
Από το θεμελιώδη νόμο της θερμιδομετρίας υπολογίστε και συγκρίνετε τα ποσά θερμότητας που προσφέρει το θερμό και απορροφά το κρύο νερό.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

ΓΕΦΥΡΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΔΙΑΤΟΜΗΣ 0,6cm																					
ΧΡΟΝΟΣ	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	99
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ «ΖΕΣΤΗΣ» ΓΕΦΥΡΑΣ	67	65,7	63,8	61,9	60,3	58,9	57,3	55,9	54,3	53,3	52,2	51	49,8	48,7	48	46,6	46,1	45	44,4	43,5	42,9
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ «ΚΡΥΑΣ» ΓΕΦΥΡΑΣ	5,9	6,7	8,1	9,6	11	12,4	13,6	14,8	15,6	16,8	17,7	18,6	19,3	19,8	20,6	20,9	21,8	22	22,6	23	23,3

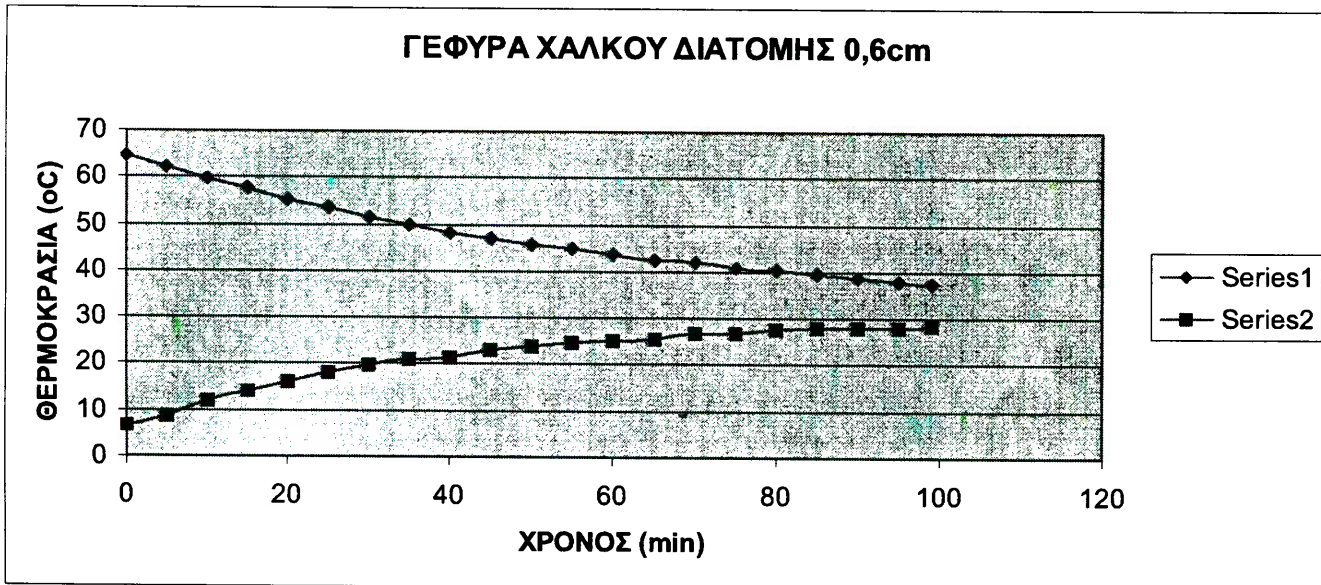


ΓΕΦΥΡΑ ΣΙΔΗΡΟΥ ΔΙΑΤΟΜΗΣ 0,6cm																					
ΧΡΟΝΟΣ	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	99
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ «ΖΕΣΤΗΣ» ΓΕΦΥΡΑΣ	69	68	66,9	65,7	64,8	63,8	62,8	61,9	60,7	60,3	59,7	58,7	57,9	56,9	56,5	55,4	55,1	54	53,7	52,9	52,2
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ «ΚΡΥΑΣ» ΓΕΦΥΡΑΣ	5,5	5,7	6,2	6,7	7,2	7,7	8,1	8,6	8,9	9,6	10,1	10,6	10,9	11	11,8	11,8	12,5	13	13,2	13,2	13,6



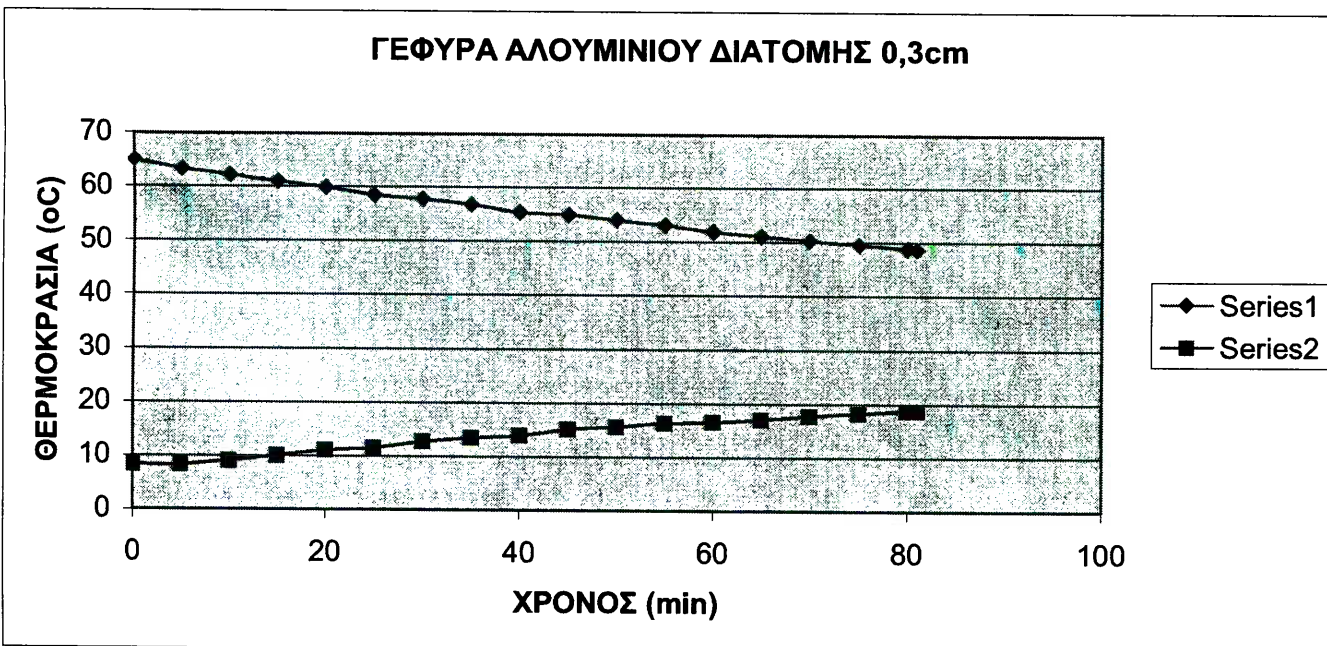
ΓΕΦΥΡΑ ΧΑΛΚΟΥ ΔΙΑΤΟΜΗΣ 0,6cm

ΧΡΟΝΟΣ	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	99
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ «ΖΕΣΤΗΣ» ΓΕΦΥΡΑΣ	65	62,2	59,9	57,6	55,2	53,4	51,5	49,9	48,3	47,1	45,9	44,8	43,7	42,4	42	40,8	40,4	40	38,8	38	37,5
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ «ΚΡΥΑΣ» ΓΕΦΥΡΑΣ	6,6	8,8	11,8	14,2	16,2	18,2	19,6	20,8	21,6	23	23,7	24,7	25,3	25,6	26,6	26,6	27,4	28	28	28,1	28,3



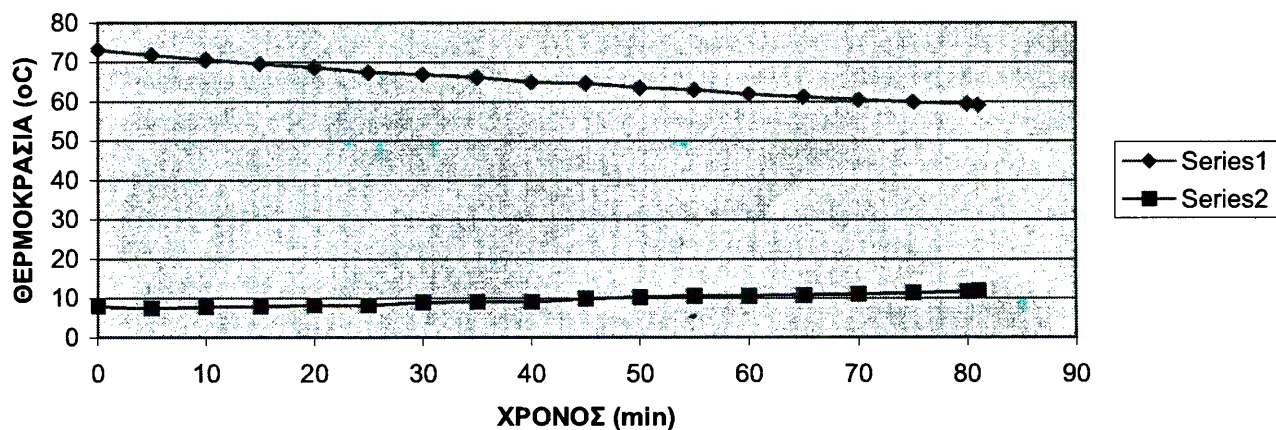
ΓΕΦΥΡΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΔΙΑΤΟΜΗΣ 0,3cm

ΧΡΟΝΟΣ	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	81
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ «ΖΕΣΤΗΣ» ΓΕΦΥΡΑΣ	65	63,3	62,2	61	59,9	58,5	57,8	56,8	55,4	55	54	53,1	51,9	51,1	50,3	49,6	48,9	48,7
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ «ΚΡΥΑΣ» ΓΕΦΥΡΑΣ	8,3	8,3	9,1	10	11	11,5	12,7	13,4	13,9	15,1	15,6	16,3	16,5	17	17,7	18,2	18,7	18,7



ΓΕΦΥΡΑ ΣΙΔΗΡΟΥ ΔΙΑΤΟΜΗΣ 0,3cm																		
ΧΡΟΝΟΣ	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	81
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ «ΖΕΣΤΗΣ» ΓΕΦΥΡΑΣ	73,1	71,8	70,6	69,6	68,7	67,5	66,9	66,2	65	64,6	63,6	63	61,9	61,2	60,5	59,9	59,4	59,2
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ «ΚΡΥΑΣ» ΓΕΦΥΡΑΣ	7,9	7,4	7,7	7,9	8,2	8,2	8,9	9,1	9,1	9,8	10,3	10,6	10,6	10,8	11	11,3	11,7	11,8

ΓΕΦΥΡΑ ΣΙΔΗΡΟΥ ΔΙΑΤΟΜΗΣ 0,3cm



ΓΕΦΥΡΑ ΧΑΛΚΟΥ ΔΙΑΤΟΜΗΣ 0,3cm																		
ΧΡΟΝΟΣ	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	81
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ «ΖΕΣΤΗΣ» ΓΕΦΥΡΑΣ	75,7	72,2	69,8	67,6	65,5	63,3	61,7	60,4	58,4	57,3	55,9	54,5	52,9	51,7	50,6	49,7	48,7	48,3
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ «ΚΡΥΑΣ» ΓΕΦΥΡΑΣ	7,6	7,8	9	10,7	12,3	13,2	14,9	16	16,7	18,2	18,9	19,8	20,1	20,8	21,3	22,1	22,7	22,8

ΓΕΦΥΡΑ ΧΑΛΚΟΥ ΔΙΑΤΟΜΗΣ 0,3cm

