



Μια Νέα Αρχή στα ΕΠΑ.Λ.

ΣΧΕΔΙΑ ΔΡΑΣΗΣ

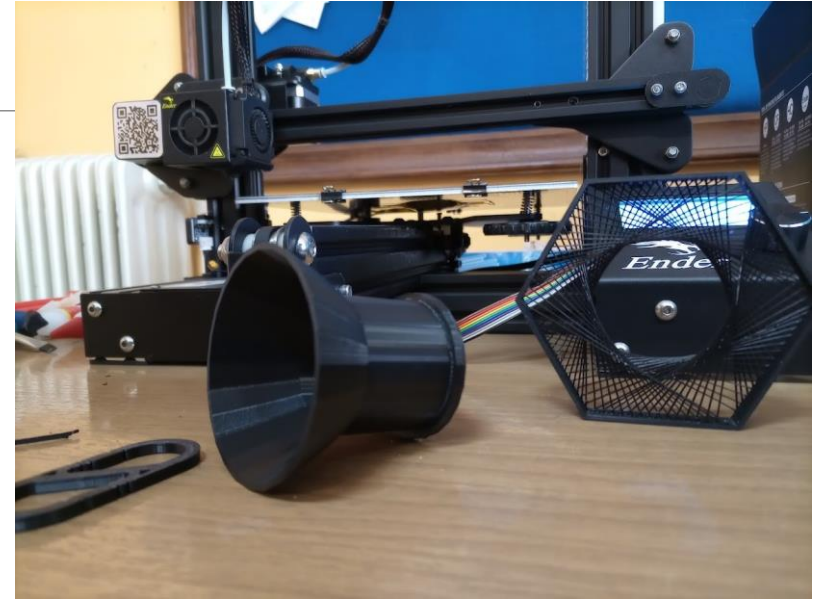
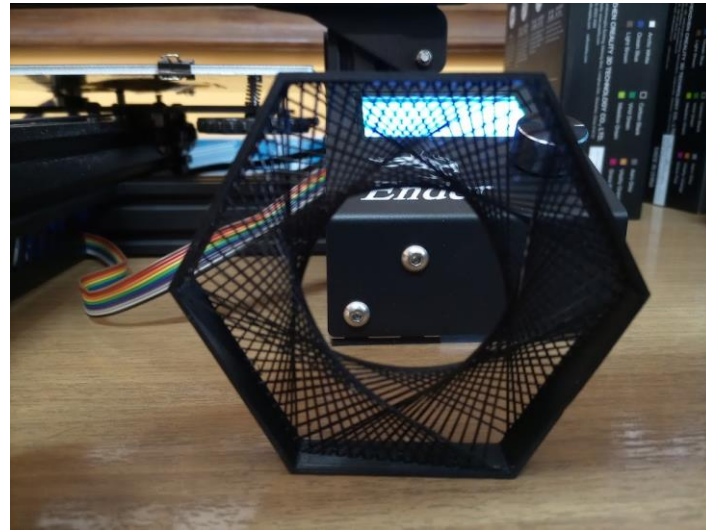
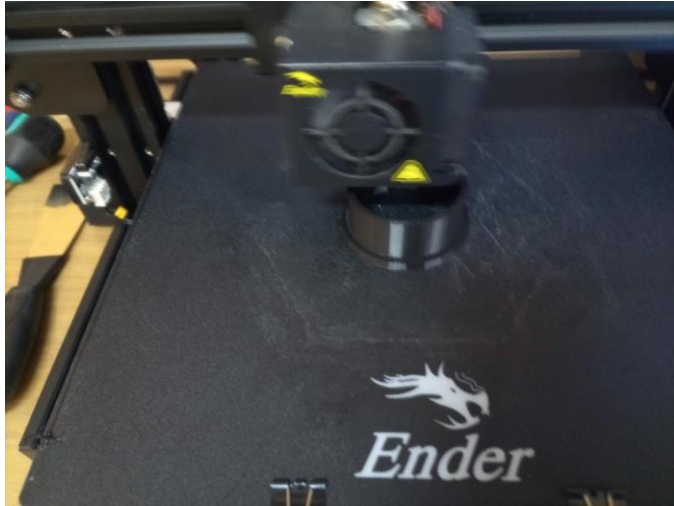
ΝΟΗΣΙΣ - ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΜΟΥΣΕΙΟ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΤΙΤΛΟΣ

« Τί κοινό έχουν οι ιαματικές πηγές με την τεχνολογία και το 3d printing; »

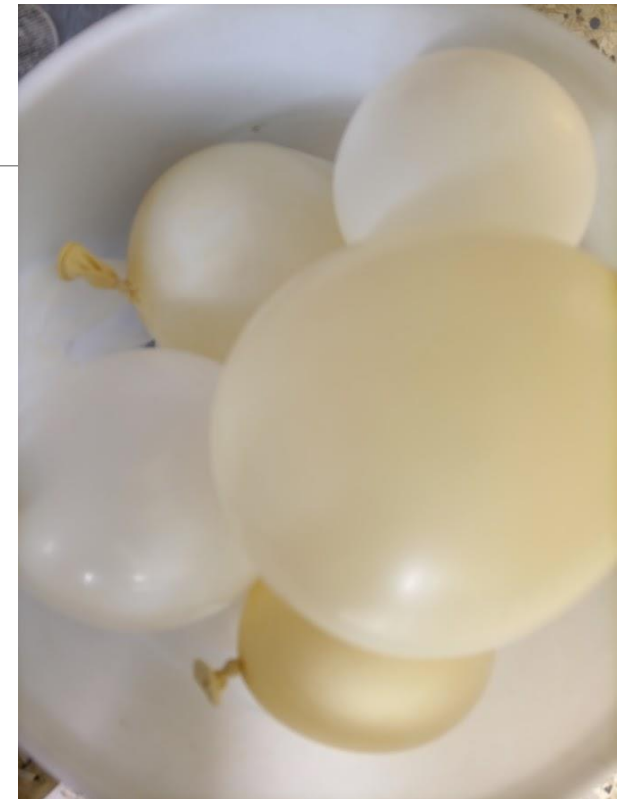
1ο ΕΠΑΛ ΟΡΕΣΤΙΑΔΑΣ «ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΑΡΑΘΕΟΔΩΡΗΣ»

Εν τω μεταξύ οι εκτυπώσεις στον τρισδιάστατο εκτυπωτή συνεχίζονται....



Πραγματικά οι μαθητές μεγαλούργησαν, εκπλήσσοντάς μας ευχάριστα με τις σχεδιαστικές τους ικανότητες....

Ταυτόχρονα πειραματιστήκαμε με ενδόθερμες και εξώθερμες αντιδράσεις, ώστε να ετοιμαστούμε για τη δημιουργία κρύου – ζεστού νερού



Με απλά υλικά:

Μαγειρική σόδα + κιτρικό οξύ μαγειρικής + νερό = ενδόθερμη αντίδραση που

φούσκωσε μπαλόνια!



Για εξώθερμη αντίδραση
χρησιμοποιήσαμε κάτι
έτοιμο:

ρινίσματα σιδήρου σε
αντίδραση οξείδωσης με
ατμοσφαιρικό αέρα...

Όσον αφορά το κυρίως υλικό κατασκευής της προσομοίωσης ιαματικής πηγής....

Αποφασίσαμε να δούμε τα μέταλλα και κυρίως το χάλυβα με άλλο μάτι.

Με το μάτι του υλικού, με εκείνη τη σκληρότητα και αντίσταση στην οξείδωση χωρίς να κάνουμε το δεδομένο: αστάρωμα, βάψιμο.

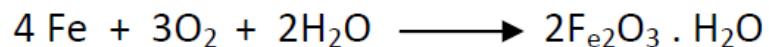
Με το μάτι μιας νέας καινοτόμου και ανερχόμενης επεξεργασίας της cor-ten original.



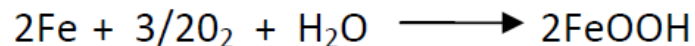
Χάλυβας ανθεκτικός στο χρόνο και την διάβρωση

Οι μαθητές, διερευνήσανε σχετικά με το χάλυβα....

Η διάβρωση είναι στη βάση της η μετατροπή του σιδήρου σε μια ενυδατωμένη μορφή του οξειδίου του σιδήρου, δηλαδή τη σκουριά. Η κινητήρια δύναμη της αντίδρασης είναι η τάση του σιδήρου να ενώνεται με το οξυγόνο. Η συνολική αντίδραση παρουσία νερού και οξυγόνου μπορεί να γραφεί :

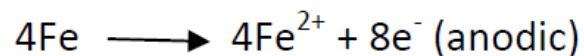


ή

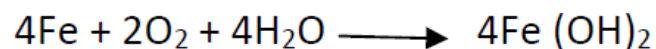


Όταν τα ποσά του οξυγόνου είναι περιορισμένα το προϊόν της διάβρωσης μπορεί να περιέχει ιόντα δισθενούς σιδήρου (FeO , Fe_3O_4).

Η πρώτη συνολική αντίδραση μπορεί να χωριστεί σε δύο αντιδράσεις, απ' τις οποίες η μια παράγει ηλεκτρόνια ενώ η άλλη τα καταναλώνει :

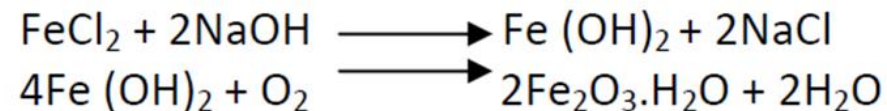


ή

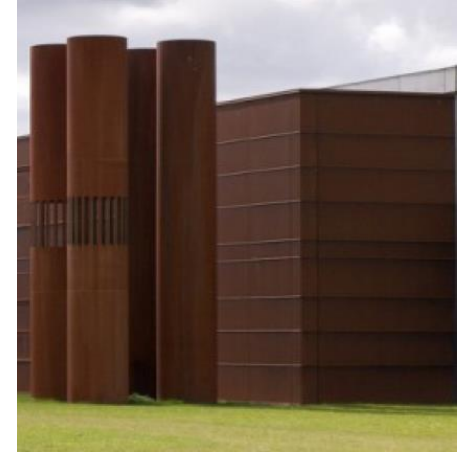


Παρουσία οξυγόνου το υδροξείδιο του δισθενούς σιδήρου μπορεί να μετατραπεί σε $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Το υδροξείδιο του δισθενούς σιδήρου είναι διαλυτό στο καθαρό νερό (9%), αλλά η ελαφρά οξείδωση το καθιστά πολύ λιγότερο διαλυτό. Έτσι παρουσία μόνον νερού και οξυγόνου το προϊόν της διάβρωσης θα σχηματιστεί σε στενή επαφή με το μέταλλο και η επίδραση της διάβρωσης επιβραδύνεται. Παρουσία όμως ενός ηλεκτρολύτη, όπως π.χ. το χλωριούχο νάτριο, η ανοδική και η καθοδική αντίδραση διαχωρίζονται, και παράγονται χλωριούχος δισθενής σίδηρος στην άνοδο και υδροξείδιο του νατρίου στην κάθοδο. Οι δύο αυτές ενώσεις είναι πολύ διαλυτές και δύσκολα οξειδώνονται και αντιδρούν σε απόσταση από τη μεταλλική επιφάνεια σχηματίζοντας υδροξείδιο του δισθενούς σιδήρου, ένα βασικό άλας, το οποίο ενώνεται μετά με το οξυγόνο για να σχηματίσει $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, με αναγέννηση του χλωριούχου νατρίου:



Ός αποτέλεσμα, η σκουριά δεν δημιουργείται στην επιφάνεια του μετάλλου και έτσι η διάβρωση δεν επιβραδύνεται (δεν γίνεται παθητικοποίηση).



Και την ειδική επεξεργασία με ελεγχόμενη οξείδωση cor-ten....

Υπάρχουν δύο ποιότητες χάλυβα COR-TEN.

Το COR-TEN A υπάρχει σε φύλλα μέχρι 12.5mm πάχος, ενώ το COR-TEN B σε φύλλα μέχρι 50 mm.

Ορισμός:

Αποσάθρωση σημαίνει ότι λόγω της χημικής τους σύνθεσης οι χάλυβες COR-TEN A και COR-TEN B, όταν χρησιμοποιούνται απροστάτευτοι, παρουσιάζουν κάποια αύξηση της αντοχής σε ατμοσφαιρική διάβρωση σε σύγκριση με χάλυβες χωρίς κράματα. Αυτό γίνεται επειδή δημιουργείται ένα προστατευτικό στρώμα (πατίνα) στην επιφάνειά του υπό την επίδραση του καιρού.

Η επιβράδυνση της διάβρωσης είναι αποτέλεσμα του προστατευτικού στρώματος που δημιουργείται από τη φύση της δομής των στοιχείων και της ιδιαίτερης διανομής και συγκέντρωσης των στοιχείων του κράματος. Όσο περνά ο καιρός και υπό την επίδραση των ατμοσφαιρικών συνθηκών, η επιφανειακή προστασία αναπτύσσεται και αναδημιουργείται συνεχώς.

Σημαντικό ρόλο, στην προστασία και τη διεργασία διάβρωσης του μετάλλου, παίζει ο διαβρωτικός χαρακτήρας της ατμόσφαιρας. Η επιρροή ποικίλλει και εξαρτάται κυρίως από τις γενικές καιρικές συνθήκες (π. χ. ηπειρωτικό κλίμα), μικροκλίμα (π. χ. βιομηχανικό, αστικό, παραθαλάσσιο ή υπαίθριο κλίμα), τον προσανατολισμός της κατασκευής και των επί μέρους κατασκευαστικών στοιχείων (π. χ. αν εκτίθενται σε σκιασμένη ή μη θέση, κατακόρυφη ή οριζόντια θέση). Θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη η ποσότητα των επιθετικών παραγόντων του ατμοσφαιρικού αέρα. Σε γενικές γραμμές, η πατίνα που δημιουργείται, προσφέρει προστασία κατά της ατμοσφαιρικής διάβρωσης των βιομηχανικών και των αστικών και υπεραστικών κλιματικών συνθηκών.

Η μικρή απώλεια του πάχους του υλικού κατά το χρόνο που αυτό διαβρώνεται πρέπει να ληφθεί υπόψη από τον μελετητή ώστε να αντιμετωπιστεί με την κατάλληλη αύξηση του πάχους.

Στις περιπτώσεις ιδίως ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προκαλείται από επιθετικούς παράγοντες, συνιστάται συμβατική επιφανειακή προστασία. Η προστασία είναι απολύτως αναγκαία σε περίπτωση επαφής με το νερό για μεγάλα χρονικά διαστήματα, όταν είναι μόνιμα εκτεθειμένα σε υγρασία, ή αν χρησιμοποιούνται κοντά στη θάλασσα.



Πού χρησιμοποιείται η cor-ten, όμως;

Ο χάλυβας COR-TEN χρησιμοποιείται για διάφορους τύπους δομικών κατασκευών, που είτε συγκολλούνται, είτε συνδέονται με βίδες ή ηλώσεις π. χ. χαλύβδινοι σκελετοί , γέφυρες, δεξαμενές και εμπορευματοκιβώτια (container), συστήματα εξαερισμού, βαγόνια τρένου, οχήματα, εξοπλισμοί κατασκευών, γλυπτά και είδη διακόσμησης .



Όσον αφορά τη χημική σύνθεση cor-ten

Για την αξιοποίηση των πλεονεκτημάτων της μεγάλης αντοχής που έχει στην ατμοσφαιρική διάβρωση του COR-TEN A, σε σύγκριση με χάλυβα χωρίς κράματα, είναι απαραίτητο η μελέτη, ο σχεδιασμός και εκτέλεση της δομής, καθώς και οι εργασίες συντήρησης των έργων να επιτρέπουν την ανεμπόδιστη διαμόρφωση και αναδημιουργία των προστατευτικών στρωμάτων της σκουριάς. Οι μέθοδοι πρέπει να ανταποκρίνονται στις τελευταίες απαιτήσεις της τεχνικής προόδου και πρέπει να είναι κατάλληλες για την προτεινόμενη εφαρμογή. Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στις σχετικές προδιαγραφές της κατασκευής.

Η επιλογή του υλικού είναι στην κρίση του αγοραστή.

Χημική σύνθεση (θερμική ανάλυση, %)

Κατηγορία	C	Si	Mn	P	S	Cr	Cu	V	Ni
COR-TEN A	0.12	0.25-0.75	0.20-0.50	0.07-0.15	0.030	0.50-1.25	0.25-0.55		0.65
COR-TEN B	0.16	0.30-0.50	0.80-1.25	0.030	0.030	0.40-0.65	0.25-0.40	0.02-0.10	0.40

Και τις μηχανικές ιδιότητες cor-ten

Σε θερμοκρασία δωματίου για πλάκες • 3mm σε πάχος (εγκάρσια δοκιμή σύμφωνα με το EN10002). Απαιτήσεις για θερμής ελάσεως πλάκες • 3mm σε πάχος σύμφωνα με το EN 10025-5.

Κατηγορία	Ελάχιστο όριο φαινομενικής πλαστικότητας (R_{eH} MPa *)	Εφελκυστική Αντοχή R_m MPa	Ελάχιστη επιμήκυνση A ($l_0=5.65 \cdot \Rightarrow S_0$) %
COR-TEN A	355	470 - 630	20

*) 1 MPa = 1 N/mm²

Στην περίπτωση της ψυχρής έλασης, το όριο της φαινομενικής πλαστικότητας είναι τουλάχιστον 310 MPa και η αντοχή εφελκυσμού min 445 MPa. Επιπλέον είναι διαθέσιμα φύλλα ψυχρής έλασης πάχους • 3mm από χάλυβα **COR-TEN A-F**, για αύξηση της ζήτησης ψυχρής διαμόρφωσης. Μηχανικές ιδιότητες: Ελάχιστο όριο φαινομενικής πλαστικότητας 275 MPa, εφελκυστική αντοχή τουλάχιστον 410 MPa, ελάχιστη επιμήκυνση τουλάχιστον 25%. Ανοχές σχετικά με τις διαστάσεις και το σχήμα σύμφωνα με το EN 1013.

Κατηγορία	Πάχος mm	Ελάχιστο όριο φαινομενικής πλαστικότητας (R_{eH} MPa *)	Εφελκυστική Αντοχή R_m MPa	Ελάχιστη επιμήκυνση A ($l_0=5.65 \cdot \Rightarrow S_0$) %
COR-TEN B	• 16	355	470 - 630	20
	> 16 • 50	345		

*) 1 MPa = 1 N/mm²

Όσον αφορά την καταργασιμότητα cor-ten



Διαμόρφωση:

Οι όροι για τα προϊόντα θερμής διαμόρφωσης είναι σύμφωνα με όσα αναφέρονται στο πρότυπο EN 10025-5. Για τις λαμαρίνες ψυχρής μορφοποίησης ισχύουν και όσα προβλέπονται στον πίνακα 6 του EN 10025-5. Εάν οι μηχανικές ιδιότητες έχουν υποστεί μεταβολές που οφείλονται στην ψυχρή διαμόρφωση, οι ιδιότητες του Πίνακα μπορούν να αποκατασταθούν με ελάττωση της τάσης τουλάχιστον 30 λεπτά στους 530°C έως 580°C.

Οξυγονοκοπή (Πλάσμα):

Το COR-TEN είναι κατάλληλο για κοπή με οξυγόνο υπό την προϋπόθεση ότι χρησιμοποιούνται κατάλληλες μέθοδοι. Σε θερμοκρασίες κάτω των 5°C πρέπει να προθερμαίνεται σε αρκετά ευρεία ζώνη και στις δύο πλευρές της προγραμματιζόμενης κοπής. Εάν τα κομμένα άκρα με οξυγόνο πρέπει να υποβληθούν και σε ψυχρή διαμόρφωση, με την προθέρμανση που γίνεται, αποτρέπεται το φαινόμενο της σκλήρυνσης, όπως στην περίπτωση της S355J2 ή αλλιώς θα πρέπει να απομακρυνθούν π.χ. με την κατάλληλη λείανση.

Όσον αφορά την καταργασιμότητα cor-ten



Συγκόλληση:

Το COR-TEN μπορεί να συγκολληθεί τόσο με χέρι όσο και μηχανικά, εφόσον τηρούνται οι γενικοί κανόνες της συγκόλλησης. Μια προϋπόθεση για την απόκτηση όμοιων μηχανικών ιδιοτήτων της συγκόλλησης, είναι η εφαρμογή των κατάλληλων αναλώσιμων υλικών συγκόλλησης και η επιλογή των κατάλληλων συνθηκών συγκόλλησης. Λεπτομέρειες περιέχονται στο EN 10025-5 δείτε τους τεχνικούς όρους παράδοσης για χάλυβες δομικών κατασκευών με αυξημένη αντοχή στην ατμοσφαιρική διάβρωση.

Συστάσεις για συγκόλληση δίδονται επίσης στο πρότυπο EN 1011 μέρος 1 και μέρος 2 « Εργασίες συγκόλλησης, συστάσεις για συγκόλληση των μεταλλικών υλικών».

Για την συγκόλληση χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια άσβεστου, σύρματα αδρανούς αερίου, και συνδυασμοί συρμάτων/ισχύος ρεύματος που ισοδυναμούν με την αντοχή εφελκυσμού S355.

Θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στις συγκολλήσεις ώστε και αυτές να είναι ανθεκτικές στις ατμοσφαιρικές συνθήκες. Αυτό είναι δυνατόν με τη χρήση αναλώσιμων υλικών που συνδυάζονται με το βασικό υλικό.

Όσον αφορά την καταργασιμότητα cor-ten

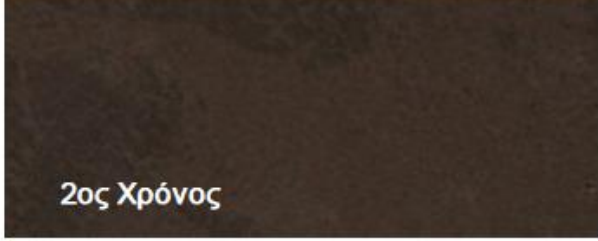
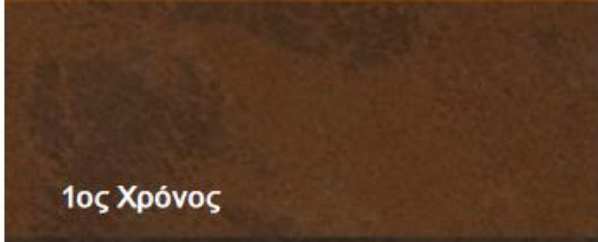


Βίδωμα και κάρφωμα:

Η επιλογή στοιχείων όπως βίδες, ήλοι, περτσίνια και τα εξαρτήματά τους (παξιμάδια και ροδέλες) πρέπει να επιλέγονται έτσι ώστε να αποφεύγεται ο σχηματισμός ηλεκτρο-χημικών αντιδράσεων. Η χρήση μάλιστα ανοξείδωτων στοιχείων, δεν έχει από την εμπειρία δυσμενή αποτελέσματα. Στις συναρμολογήσεις μεταξύ μετάλλων θα πρέπει να προσεχθεί η τριχοειδής δράση του νερού γιατί μπορεί να οδηγήσει σε μόνιμη υγρασία που με τη σειρά της οδηγεί σε αυξημένη διάβρωση. Κρίσιμες ζώνες θα πρέπει συνεπώς να προστατεύονται με βαφή, σύστημα σφραγίσεως (π. χ. σιλικόνη) ή άλλα προστατευτικά μέτρα.

Στην περίπτωση των υψηλής αντοχής συνδέσεων (HV) οι όροι περιγράφονται στο πρότυπο DIN 18800 μέρος 1.

Όλες οι προδιαγραφές και τεχνικές περιγραφές χρήσης, για τα ανθεκτικά στη διάβρωση μέταλλα περιλαμβάνονται στο εγχειρίδιο «Merkblatt 434 Wetterfester Baustahl του Stahl-Informations-Zentrum.



Corten A,
Φύλλα ψυχρής εξέλασης
W. Nr. 1.8946, APZ
DIN EN 10204/3.1

Διαστάσεις σε mm	1	1,5	2	2,5
1000 X 2000	●		●	
1250 X 2500	●	●	●	●
1500 X 3000	●	●	●	●

Πεδία εφαρμογών

- Μεταλλικά κτίρια
- Γέφυρες
- Δεξαμενές
- Βαγόνια τρένου
- Συσκευές
- Εξατμίσεις
- Ύδρευση
- Έργα γλυπτικής

Corten B/S355J2W + N,
W. Nr. 1.8965, APZ
DIN EN 10204/3.1

Διαστάσεις σε mm	3	4	5	6	8	10	12	14	15	16
1000 X 2000			●	●	●	●	●	●	●	●
1250 X 2500	●	●	●	●	●	●	●		●	
1500 X 3000	●	●	●	●	●	●	●		●	
1500 X 6000	●	●	●	●	●	●	●		●	
2000 X 6000		●	●	●	●	●	●	●	●	●
2000 X 8000					●	●	●			
2000 X 12000			●	●	●	●	●	●	●	●
2000 X 16000					●	●	●			
2500 X 6000			●	●	●	●	●		●	
2500 X 12000			●	●	●	●	●		●	
3000 X 6000				●	●	●	●		●	
3000 X 12000				●	●	●	●		●	

Διαστάσεις σε mm	18	20	25	30	35	40	50	60
1000 X 2000	●	●	●	●	●	●	●	●
1250 X 2500		●	●	●		●	●	
1500 X 3000		●						
1500 X 6000		●						
2000 X 6000	●	●	●	●	●	●	●	●
2000 X 12000	●	●	●	●	●	●	●	●
2500 X 6000		●	●	●		●	●	
2500 X 12000		●	●	●		●	●	
3000 X 6000		●						
3000 X 12000		●						

Άλλα πάχη και διαστάσεις κατόπιν παραγγελίας

Βάλαμε τα δεδομένα κάτω και επιλέξαμε....

Βάλαμε τα δεδομένα κάτω και επιλέξαμε....

Corten A,
Φύλλα ψυχρής εξέλασης
W. Nr. 1.8946, APZ
DIN EN 10204/3.1

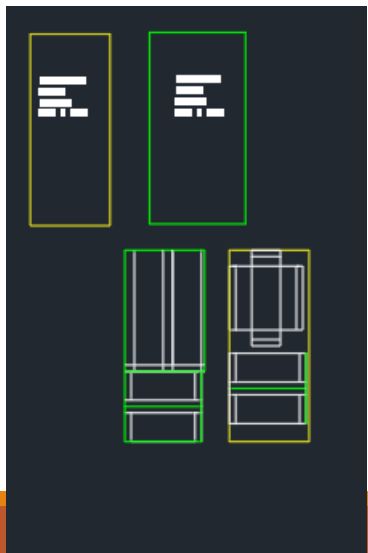
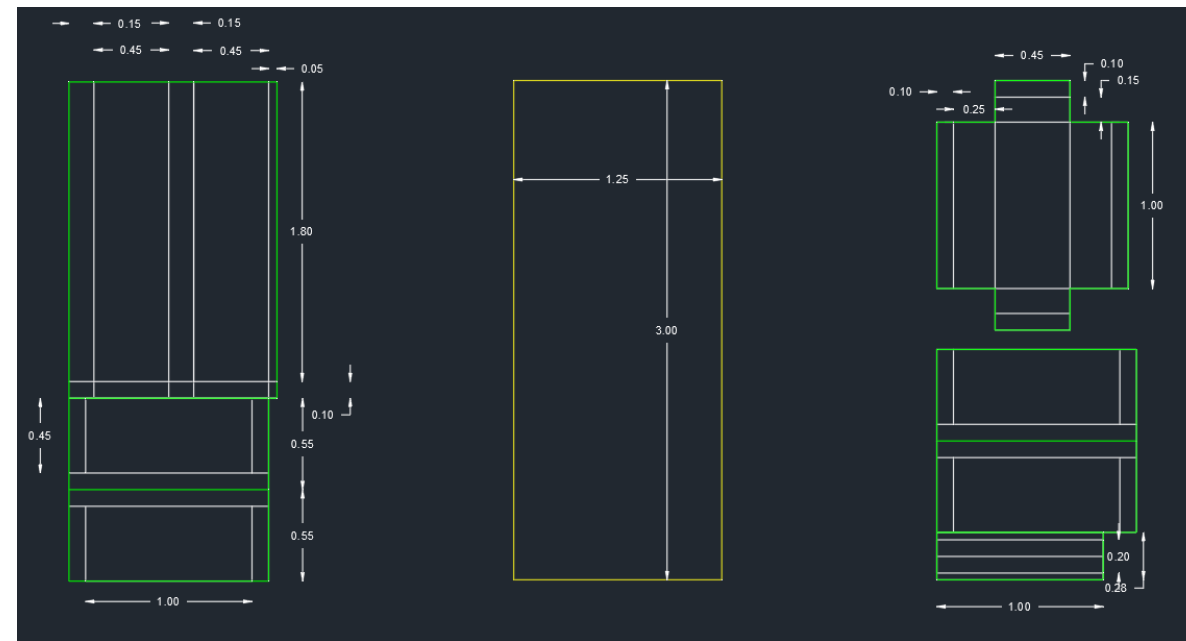
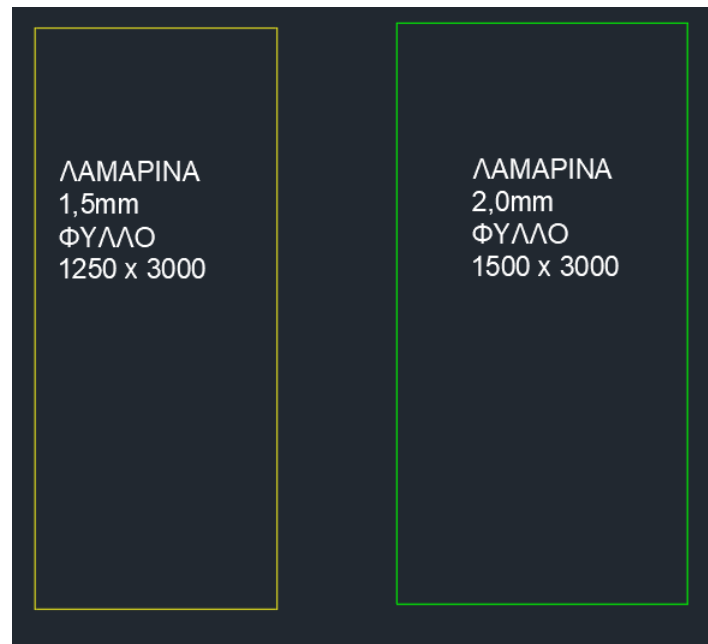
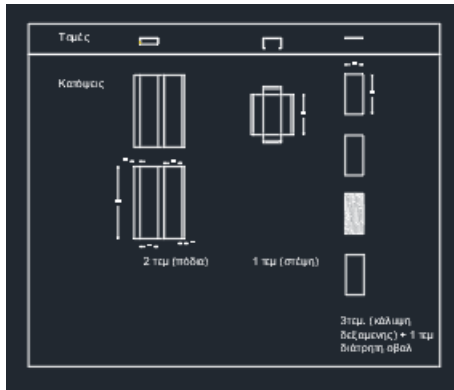
Διαστάσεις σε mm	1	1,5	2	2,5
1000 X 2000	•		•	
1250 X 2500	•	•	•	•
1500 X 3000	•	•	•	•

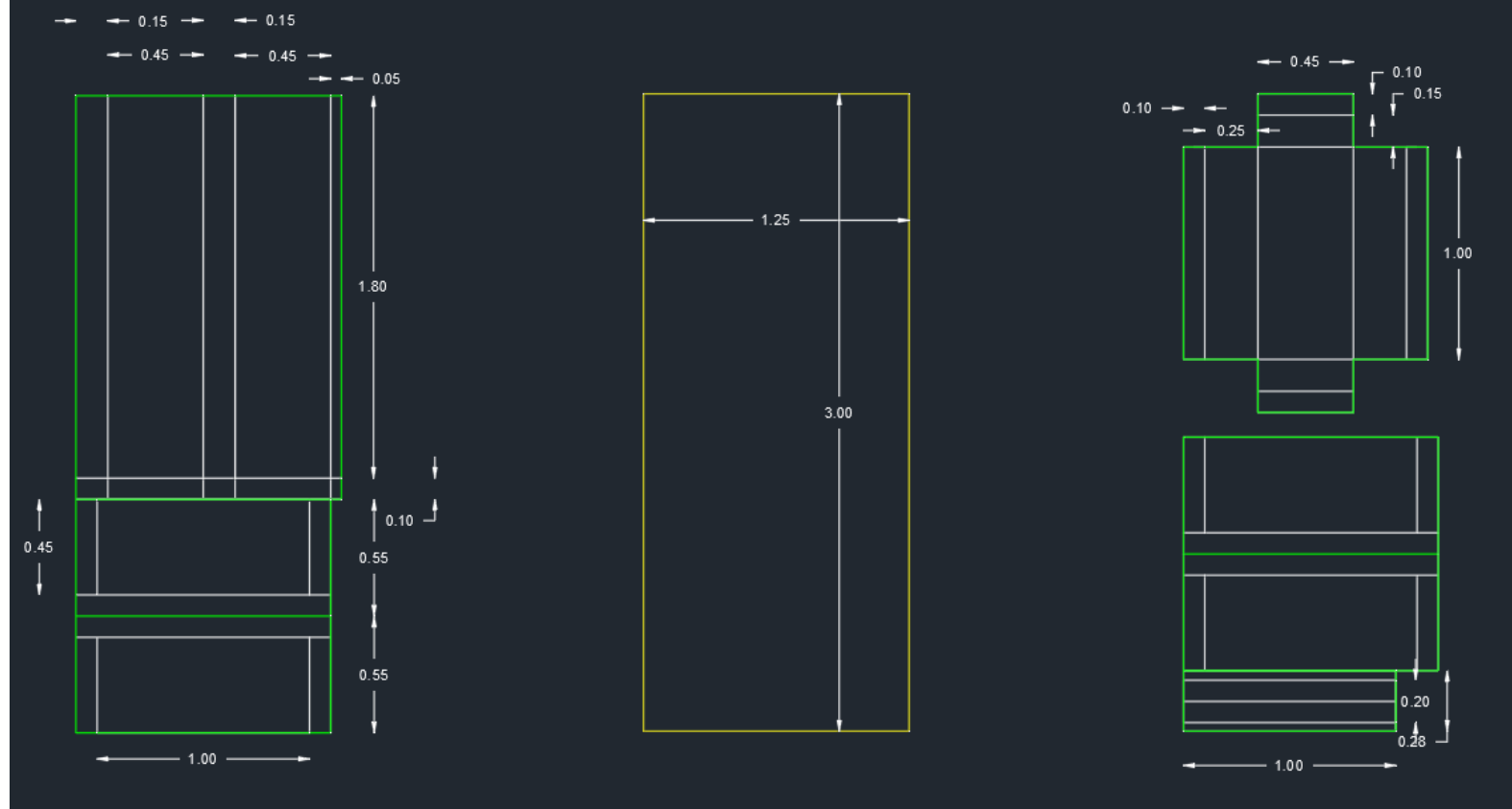
Πεδία εφαρμογών

- Μεταλλικά κτίρια
- Γέφυρες
- Δεξαμενές
- Βαγόνια τρένου
- Συσκευές
- Εξατμίσεις
- Ύδρευση
- Έργα γλυπτικής

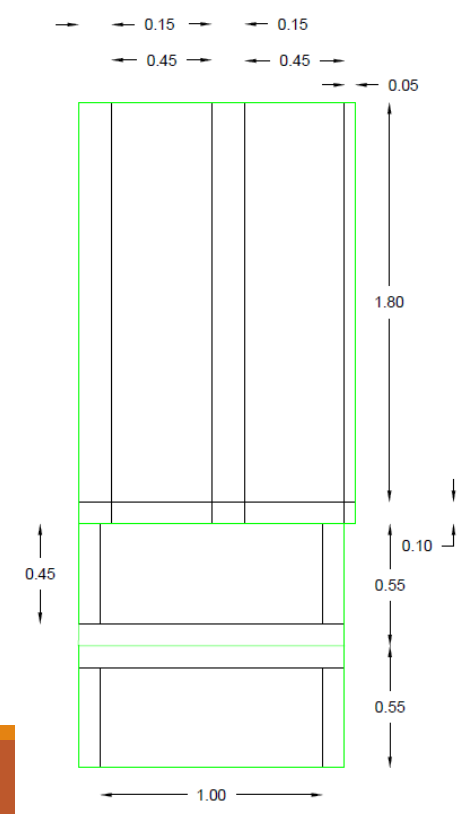
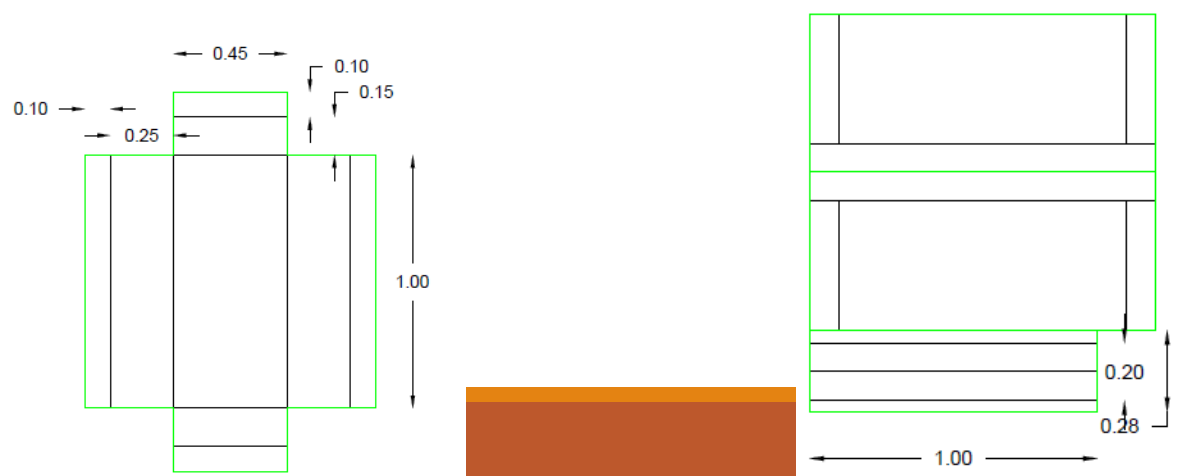
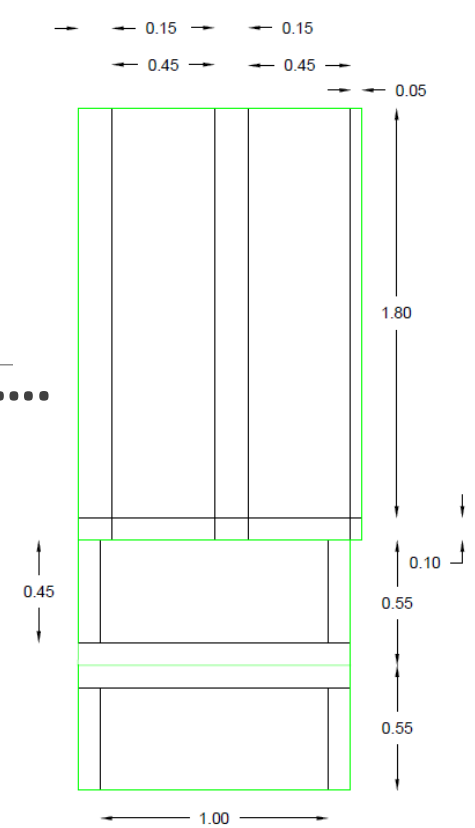
Για να δούμε όμως, πόσα τεμάχια ελασμάτων θα παραγγείλουμε;

Για να μη γίνει σπατάλη υλικού, σχεδιάσαμε τα επι μέρους τεμάχια που θα χρησιμοποιήσουμε στην κατασκευή μας.





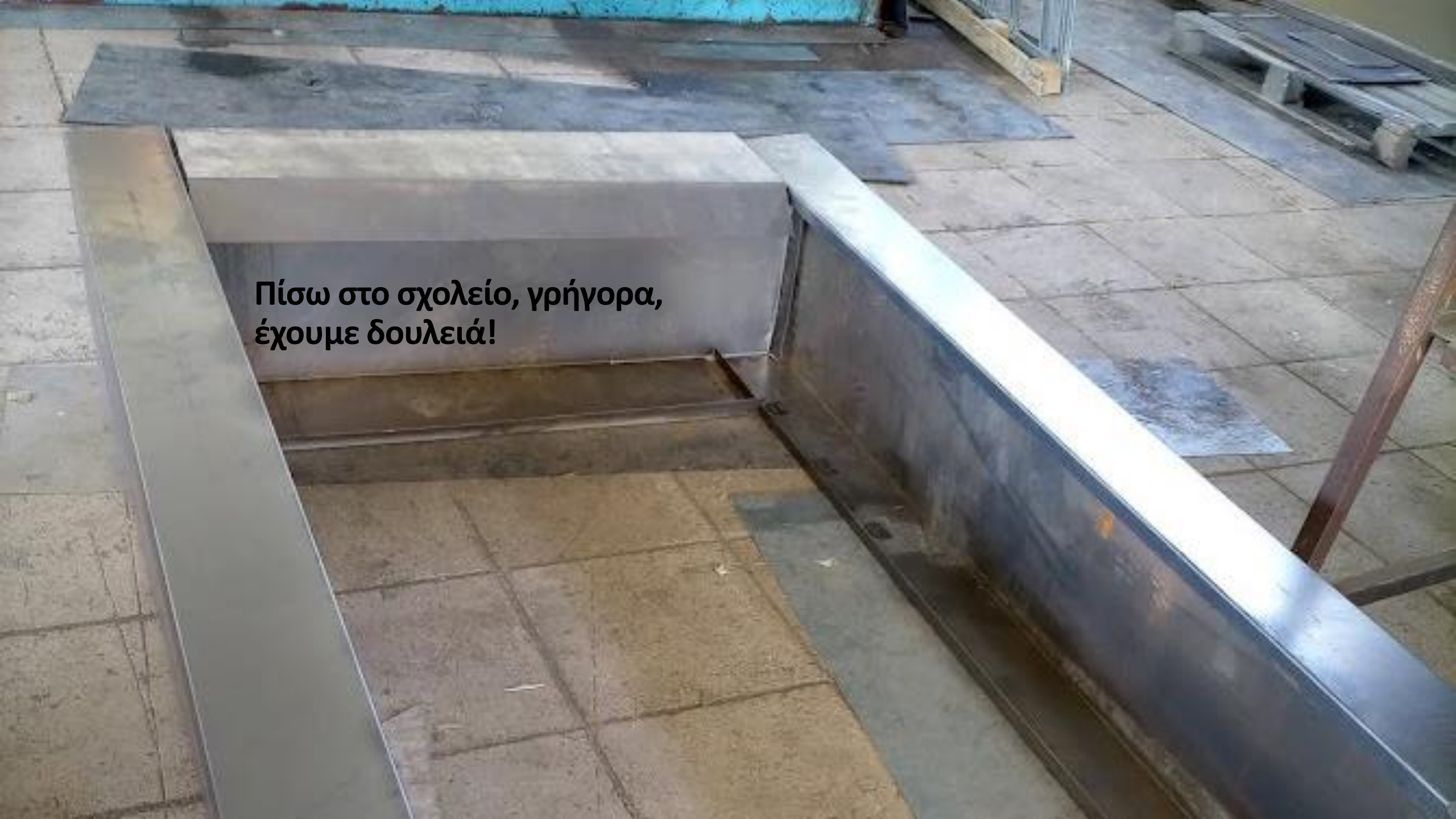
Τα χωρέσαμε,
καταλήξαμε,
παραγγείλαμε και
περιμέναμε με
αγωνία να έρθουν...



**Ήρθαν! Με ενθουσιασμό ετοιμαστήκαμε για επίσκεψη σε στράντζα και ψαλίδι μεγάλων διαστάσεων!
Εκπαιδευτική επίσκεψη και επεξεργασία με τη βοήθεια των μαθητών σε μεγάλο πραγματικό
μηχανουργείο!**







**Πίσω στο σχολείο, γρήγορα,
έχουμε δουλειά!**

Ξεκινήσαμε τις διαδικασίες στο μηχανολογικό εργαστήριο του σχολείου μας και με τα νέα μας εργαλεία, της συναρμολόγησης...



Μα όμως εμείς νομίζαμε ότι η cor-ten είναι ... σκουριασμένη....



Σε σημεία φαινόταν κάποια σκουριά, αλλά καμία σχέση με τις φωτογραφίες.
Ρωτήσαμε και μάθαμε, πως κάνουμε την τεχνητή οξείδωση!



Χρησιμοποιήσαμε 2 προϊόντα:

- ✓ Τον ενεργοποιητή και
- ✓ Τον σταθεροποιητή και ακολουθήσαμε τις οδηγίες χρήσης

Δύο εφαρμογές ανά μισή ώρα του ενεργοποιητή και υπομονή για 24-48 ώρες

Τρείς εφαρμογές σταθεροποιητή ανά 90 λεπτά και υπομονή 24-48 ώρες



1^η εφαρμογή
ενεργοποιητή

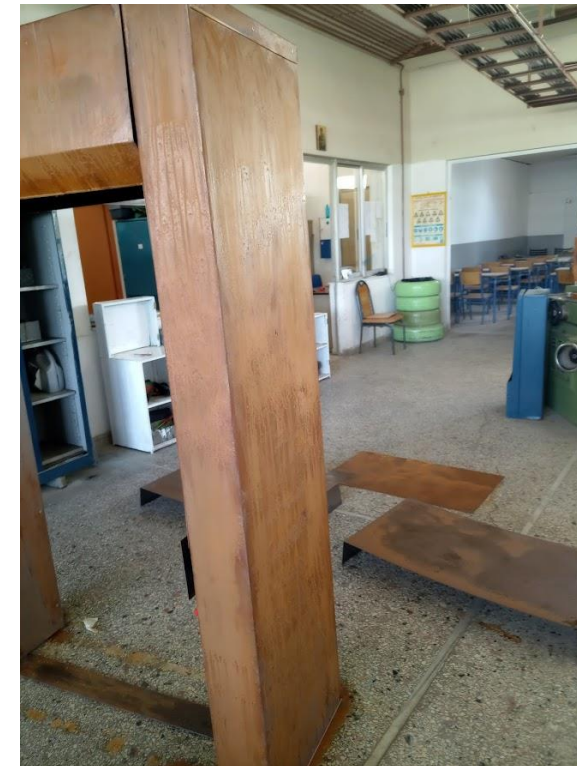






2^η εφαρμογή ενεργοποιητή





Σαν να σκούριασε λίγο. Τώρα υπομονή 24 ώρες....



1^η εφαρμογή σταθεροποιητή



Μετά από 90'



2^η εφαρμογή σταθεροποιητή



Μετά από 90'



3^η εφαρμογή σταθεροποιητή





Άρχισε να μοιάζει με τις
φωτογραφίες

Τώρα υπομονή άλλες 24
ώρες....



Έφθηκε η ώρα το σιντριβάνι μας να πάρει τη θέση που του αξίζει στην είσοδο του σχολείου μας!





Οι τελευταίες λεπτομέρειες για
τη συλλογή των υδάτων...







*Colinas Delicias
May 1955*

Θα σας κρατήσουμε λίγο ακόμη σε αγωνία,
μέχρι την Παρασκευή 3/6/2022,

επίσημη μέρα δοκιμής και παρουσίασης της δράσης μας...

Σας περιμένουμε....



1ο

Ε
Π
Α
Λ

Ο
Ρ
Ε
Σ
Τ
Ι
Α
Δ
Α
Σ

ΣΑΣ ΠΡΟΣΚΑΛΟΥΜΕ
ΣΗΝ ΕΚΔΗΛΩΣΗ -
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΗΣ
ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ
ΙΑΜΑΤΙΚΗΣ ΠΗΓΗΣ
ΕΝΟΣ ΕΡΓΟΥ ΤΟΥ

1ου ΕΠΑΛ
ΟΡΕΣΤΙΑΣΑΣ
ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΟΥ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
NOESIS ΕΣΠΑ
2014-2020

Την Παρασκευή
3/6/2022, στις 18:00
στον αύλειο χώρο του
1ου ΕΠΑΛ Ορεστιάδας

