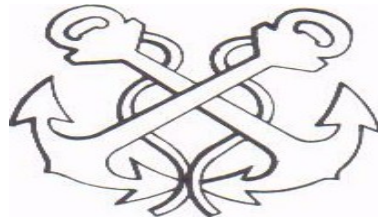


**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ  
Α.Ε.Ν. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**



**Εσωτερικοί υδάτινοι οδοί στην Ευρώπη  
(inland waterways)**



**ΤΟΥ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ: ΠΑΠΑΠΡΟΚΟΠΙΟΥ ΕΥΣΤΑΘΙΟΥ  
Α.Γ.Μ: 3415  
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΤΣΟΥΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ**

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ  
Α.Ε.Ν ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

***ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ***

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: .....**

**ΘΕΜΑ**

**ΤΟΥ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ: .....**

**Α.Γ.Μ:**

**Ημερομηνία ανάληψης της εργασίας:**

**Ημερομηνία παράδοσης της εργασίας:**

<b>A/A</b>	<b>Όνοματεπώνυμο</b>	<b>Ειδικότης</b>	<b>Αξιολόγηση</b>	<b>Υπογραφή</b>
<b>1</b>				
<b>2</b>				
<b>3</b>				
<b>ΤΕΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ</b>				

**Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ :**

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	iii
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	1
Κεφάλαιο 1 <sup>ο</sup> - Γενικά Χαρακτηριστικά Ποταμών	2
1.1 Τι είναι ένα ποτάμι	2
1.2 Εξέλιξη του ποταμού	3
1.3 Κριτήρια μεγέθους ενός ποταμού	4
1.3.1 Μήκος ποταμού	4
1.3.2 Δέλτα ποταμού	5
1.3.3 Εκβολή ποταμού	5
1.3.4 Λεκάνη απορροής ποταμού	6
1.3.5 Παροχή ποταμού	8
1.4 Διαβάθμιση και ανάπτυξη των ποταμών	9
1.4.1 Κατά μήκος ανάπτυξη και διαβάθμιση των ποταμών	9
1.4.2 Κατά πλάτος ανάπτυξη και διαβάθμιση των ποταμών	11
1.5 Παραποτάμια οικοσυστήματα	12
1.6 Μορφές ενέργειας που παράγει το ποτάμιο νερό	13
Κεφάλαιο 2 <sup>ο</sup> - Μεταφορές μέσω των ποταμών	15
2.1 Γεωγραφική Διασπορά ποταμών και καναλιών	16
2.2 Τύπος Φορτίων που μεταφέρεται στα ποτάμια	17
2.3 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα μεταφορών μέσω ποταμών	17
2.3.1 Πλεονεκτήματα μεταφορών μέσω ποταμών	17
2.3.2 Μειονεκτήματα μεταφορών μέσω ποταμών	18
2.4 Ποτάμια μεταφορές στην Ε.Ε.	19
2.5 Πρόγραμμα προώθησης των εσωτερικών πλωτών μεταφορών από την Ε.Ε	20
2.6 Περιβαλλοντικά οφέλη για την Ε.Ε. από τις ποτάμια και θαλάσσιες μεταφορές	21
2.7 Τύποι λιμανιών στις ποτάμια μεταφορές	22
2.8 Το μέλλον των ποτάμιων μεταφορών	22
Κεφάλαιο 3 <sup>ο</sup> - Τα κυριότερα πλωτά ποτάμια της Ευρώπης , πληροφορίες και τα λιμάνια αυτών	
3.1 Βόλγας	23
3.1.2 Γενικές Πληροφορίες	23
3.1.3 Γεωγραφικά στοιχεία	23
3.1.4 Πόλεις που διαρρέει	23
3.1.5 Ναυσιπλοΐα	24
3.1.6 Οικολογία και Περιβάλλον	25
3.1.7 Λιμάνια	25
3.2 Δούναβης	26
3.2.1 Γενικές Πληροφορίες	26
3.2.2 Γεωγραφικά στοιχεία	27

3.2.3 Πόλεις που διαρρέει	28
3.2.4 Ναυσιπλοΐα	28
3.2.5 Οικολογία και Περιβάλλον	29
3.2.6 Λιμάνια	30
3.3 Δνεΐπερος	30
3.3.1 Γενικές Πληροφορίες	30
3.3.2 Γεωγραφικά στοιχεία	31
3.3.3 Πόλεις που διαρρέει	31
3.3.4 Ναυσιπλοΐα	32
3.3.5 Οικολογία και Περιβάλλον	32
3.3.6 Λιμάνια	32
3.4 Ρήνος	33
3.4.1 Γενικές Πληροφορίες	33
3.4.2 Γεωγραφικά στοιχεία	33
3.4.3 Πόλεις που διαρρέει	34
3.4.4 Ναυσιπλοΐα	34
3.4.5 Οικολογία και Περιβάλλον	35
3.4.6 Λιμάνια	36
Παράρτημα εικόνων , διαγραμμάτων και πινάκων	37
Βιβλιογραφία	48

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η ζωή των ανθρώπων ήταν πάντοτε συνδεδεμένη με τους ποταμούς . Οι άνθρωποι είχαν βρει από παλιά διάφορους τρόπους εκμετάλλευσης των νερών των ποταμών .

Ένας ποταμός μπορεί να χρησιμοποιηθεί με διάφορους τρόπους ανάλογα : με το βάθος του, με την στάθμη του και με τον τρόπο ροής του . Ένας ποταμός με μεγάλη στάθμη, ήρεμη και σημαντική ροή νερού όλο το χρόνο που να μην παγώνει στη διάρκεια του χειμώνα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν θαλάσσιος δρόμος .

Με τον τρόπο αυτό οι άνθρωποι μεταφέρουν εμπορεύματα και κάνουν πιο εύκολη την επικοινωνία μεταξύ περιοχών που βρίσκονται σε διάφορα ύψη του ποταμού.

Μια υδάτινη επιφάνεια, όπως ένα ποτάμι, είναι πλωτό αν είναι βαθύ , ευρύ και η ροή του αρκετά αργή για ένα σκάφος, ώστε να πλεύσει . Υπάρχουν μερικά εμπόδια, όπως πέτρες ή δέντρα που πρέπει όμως να αποφύγει. Οι γέφυρες επίσης πρέπει να διαθέτουν επαρκή ύψος για να περνάει το πλοίο από κάτω . Η υψηλή ταχύτητα του νερού μπορεί να κάνει ένα ποτάμι μη πλεύσιμο. Τα νερά μπορεί να μην είναι πλεύσιμα λόγω των πάγων, ιδιαίτερα το χειμώνα. Ένα μικρό ποτάμι μπορεί να είναι πλωτό από μικρότερα σκάφη, όπως ένα μηχανοκίνητο σκάφος ή ένα καγιάκ, αλλά μη πλωτό από ένα κρουαζιερόπλοιο ή ένα εμπορικό.

Αυτή η εργασία πραγματεύεται τα πλωτά ποτάμια στην Ευρωπαϊκή Ήπειρο.

Στο πρώτο κεφάλαιο αναφερόμαστε γενικά στα ποτάμια και στα χαρακτηριστικά τους γνωρίσματα.

Στο δεύτερο κεφάλαιο κάνουμε μια εισαγωγή στις ποτάμιες μεταφορές , θα τις αναλύσουμε και θα δούμε τα πλεονεκτήματα της και τα μειονεκτήματα τους έναντι των άλλων τρόπων μεταφορών . Επίσης θα αναφερθούμε και στην σχέση της Ε.Ε με τις ποτάμιες μεταφορές και στο τέλος θα αναλύσουμε τους τύπους των λιμανιών στα ποτάμια και το μέλλον των ποτάμιων μεταφορών.

Στο τρίτο κεφάλαιο θα εστιάσουμε στα πλωτά ποτάμια της Ευρώπης , τα χαρακτηριστικά τους και τα λιμάνια αυτών.

# Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup> – Γενικά Χαρακτηριστικά Ποταμών

## 1.1 Τι είναι ένα ποτάμι

Ένα ποτάμι είναι το υδάτινο ρεύμα που χαρακτηρίζεται από μια σχετική συνέχεια και σταθερότητα τροφοδοσίας και με τομή κοίτης γενικά αρκετά ομαλή. Συνήθως αντιδιαστέλλεται από τον χειμάρρο, που έχει πιο ανώμαλους και απότομους αντίστοιχους χαρακτήρες· δεν είναι, όμως, πάντοτε δυνατή μια σαφής διάκριση μεταξύ τους. Το σημείο στο οποίο γεννιέται ένας ποταμός ονομάζεται πηγή. Ένας ποταμός μπορεί επίσης να προέρχεται από κάποια λίμνη, από ένα φρέαρ, (υπόγειο πηγάδι) ή από την ένωση κάποιων χειμάρρων. Τα νερά του ποταμού συνεχίζουν μέχρι να καταλήξουν κάπου. Αν τα νερά του χύνονται σε μία λίμνη ή στη θάλασσα, το μέρος εκείνο στο οποίο τα νερά του ενώνονται με αυτά της λίμνης ή της θάλασσας ονομάζονται εκβολή και καμιά φορά χρησιμοποιούμε πληθυντικό, εκβολές. Αν τα νερά του ενώνονται με αυτά ενός άλλου ποταμού, το σημείο στο οποίο ενώνονται το ονομάζουμε συμβολή των δύο ποταμών και τον μικρότερο από τους δύο ποταμούς, παραπόταμο. (εικόνα 1)

Τα νερά των ποταμών ο άνθρωπος τα αξιοποιεί προς όφελός του με διάφορους τρόπους από πολύ παλιά. Κάποιοι από αυτούς είναι η ύδρευση των κατοικημένων περιοχών, η άρδευση των καλλιεργούμενων εκτάσεων, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια με τη βοήθεια των υδροηλεκτρικών φραγμάτων. Παλαιότερα χρησιμοποιούσαν τη δύναμη της ροής ενός ποταμού κατασκευάζοντας νερόμυλους στην όχθη του. Ακόμη, πολλοί μεγάλοι ποταμοί αποτελούν από τα αρχαία χρόνια σημαντικές υδάτινες οδούς για την μετακίνηση ανθρώπων, εμπορευμάτων και ιδεών.

Αρκετές φορές συμβαίνει τα νερά ενός ποταμού, ιδιαίτερα αν είναι αρκετά μεγάλος, να διακλαδίζονται πριν την εκβολή και να καταλήγουν στην θάλασσα σε σχήμα δέλτα (Δ). Τότε ονομάζουμε το σημείο εκβολής του ποταμού δέλτα. Πολλά από τα δέλτα ποταμών αποτελούν σημαντικά οικοσυστήματα. Σε αυτά συναντώνται πλήθος φυτών και ζώων, ενώ πολλά είδη προτιμούν τα δέλτα, όπου η τροφή είναι άφθονη, για την αναπαραγωγή τους. Αλλά και πολλοί άνθρωποι ζουν σε μερικά από τα μεγαλύτερα δέλτα του κόσμου. Ο κυριότερος λόγος που τα δέλτα είναι τόσο πλούσια και εύφορα είναι το γεγονός ότι τα νερά των ποταμών στην πορεία τους προς τα δέλτα παρασύρουν χώμα που το εναποθέτουν στην εκβολή των ποταμών με την μορφή λάσπης, αλλά και πολλές θρεπτικές ουσίες μαζί με αυτό. Όσο περνούν τα χρόνια τόσο μεγαλώνουν και τα δέλτα με αυτόν τον τρόπο. Αυτή, όμως, είναι μία διαδικασία της οποίας τα αποτελέσματα είναι ορατά με την πάροδο αιώνων. Πολλές φορές παραλιακές πόλεις κοντά σε εκβολές ποταμών έχουν μεταβληθεί σε μεσόγειες μετά από κάποιους αιώνες.

## 1.2 Εξέλιξη του ποταμού

Τα ποτάμια αποτελούν πολύπλοκα γεωφυσικά συγκροτήματα, τα οποία παίρνουν διαφορετική μορφή, ανάλογα με την τροφοδοσία τους σε νερό, τη μορφολογία του εδάφους από όπου περνούν, τη γεωλογική διαμόρφωση της κοίτης τους, την έκταση της λεκάνης απορροής και την ηλικία τους. Επιπλέον, υπάρχουν ποταμοί με επιφανειακή ροή, υπόγεια ή και τις δύο. Μπορεί να έχουν επίσης συνεχή ροή ή περιοδική. Τέτοιους ποταμούς, με περιοδική ροή και μάλιστα εντελώς ακανόνιστη, συναντά κανείς σε ξηρές και ημίξηρες περιοχές, ειδικά όταν το υπόστρωμά τους αποτελείται από ασβεστολιθικά υλικά.

Το νερό που καταλήγει στους ποταμούς προέρχεται κυρίως από τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα, η συλλογή των οποίων πραγματοποιείται μέσω της επιφανειακής απορροής και του υπόγειου υδροφόρου. Η τροφοδοσία των ποταμών σε ορισμένες περιπτώσεις προέρχεται και από το λιώσιμο του αποθηκευμένου νερού σε χιόνια και προϊστορικούς παγετώνες.

Ο κυριότερος παράγοντας διάβρωσης του πλανήτη μας είναι το νερό. Διακρίνουμε δύο ειδών διαβρώσεις:

α) τη χημική, λόγω της διαλυτικής ικανότητας του νερού και

β) τη μηχανική, λόγω της έντονης δράσης τριβής του νερού και της λειαντικής ικανότητας των φερτών υλών.

Σε εδάφη μαλακά και επικλινή, αλλά και σε άγονες περιοχές και απογυμνωμένες, το νερό της βροχής παίζει σημαντικό ρόλο, είτε άμεσα είτε με τη ροή του. Η διαβρωτική δράση ενός υδάτινου ρεύματος δεν είναι αποτελεσματική παρά μόνο κατά μήκος της διεύθυνσής του (γραμμική διάβρωση), αντίθετα προς την επιφανειακή διάβρωση εξαιτίας του ανέμου (αιολική διάβρωση).

Σε περιοχές όπου το υπόστρωμα είναι σκληρό, αποτελείται κυρίως από ασβεστόλιθο ή ψαμμίτη, οι πλαγιές κινδυνεύουν λιγότερο από την αιολική διάβρωση και περισσότερο από τη γραμμική διάβρωση των ποταμών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να διαμορφώνονται οι κοιλάδες αυτές σε φαράγγια με απόκρημνες κατακόρυφες πλαγιές.

Θα μπορούσαμε να πούμε, επομένως, ότι το νερό των ποταμών πραγματοποιεί τρία σημαντικά έργα: α) την διάβρωση, β) τη μεταφορά φερτών υλικών στα κατάντη και γ) την εναπόθεση φερτών υλικών καθ' όλη την διαδρομή του. Αυτές οι τρεις λειτουργίες συντελούν αποτελεσματικά στην εξέλιξη του ποταμού. Όλα τα υλικά που μεταφέρονται από έναν ποταμό, είτε είναι στερεά (αιωρούμενα ή συρόμενα) είτε είναι διαλυμένα, προέρχονται από την διάβρωση και το ξέπλυμα των πλαγιών της λεκάνης απορροής. Η ποσότητα και το είδος των φερτών υλικών καθορίζονται από το βαθμό της φυτικής κάλυψης. Έχει παρατηρηθεί, από πειραματική αποδάσωση ρέματος, ότι λόγω της διάβρωσης, η παραγωγή υλικού αυξήθηκε από 6 μέχρι 10 φορές. Επιπλέον,

με την αύξηση της οργανικής ύλης του εδάφους παρατηρείται αύξηση της παραγωγής και μεταφοράς διαλυμένων υλικών και μείωση της παραγωγής και μεταφοράς στερεών υλικών. Η παροχή, καθώς επίσης και οι ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως είναι η υλοτομία, οι καλλιέργειες κ.λπ., επηρεάζουν με τη σειρά τους τη συγκέντρωση και το ποσό των φερτών υλικών. Αυτό ισχύει στην περίπτωση των φραγμάτων, όπου γίνεται κατακράτηση αυτών των υλικών, με συνέπειες στο φράγμα αλλά και στους οργανισμούς (φυτικούς και ζωικούς).

Η έντονη εδαφική διάβρωση ενισχύει το φαινόμενο αυτό, που οφείλεται στις δασικές πυρκαγιές και στις αποψιλώσεις που διαδραματίζονται στον ελλαδικό χώρο.

### 1.3 Κριτήρια μεγέθους ενός ποταμού

Τα κριτήρια μεγέθους ενός ποταμού είναι τα εξής:

- το μήκος του
- το δέλτα του
- οι εκβολές του
- η λεκάνη απορροής του
- η παροχή του.

Στη συνέχεια γίνεται εκτενέστερη αναφορά στα στοιχεία αυτά.

#### 1.3.1 Μήκος ποταμού

Το μήκος του δείχνει πόσο μακρύς είναι ο ποταμός. Ακολουθεί πίνακας με τα μεγαλύτερα ποτάμια της Ευρώπης σε μήκος .

Ποταμός	Μήκος σε χιλιόμετρα
Βόλγας	3531
Δούναβης	2858
Δνείπερος	2286
Ρήνος	1320



### 1.3.2 Δέλτα ποταμού

Δέλτα είναι οι εκτάσεις που σχηματίζονται από τα φερτά υλικά που μεταφέρουν οι ποταμοί και τα εναποθέτουν στις εκβολές τους. Αν και μεταφορά φερτών υλικών γίνεται από όλους τους ποταμούς, αυτό που προκύπτει είναι ότι δεν έχουν όλοι την δυνατότητα να σχηματίζουν δέλτα. Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που συμβάλλουν στο σχηματισμό ενός δέλτα, οι οποίοι σχετίζονται με τα γνωρίσματα του ποταμού, τη λεκάνη απορροής του, με τις βροχοπτώσεις κ.λπ.. Για παράδειγμα, δέλτα είναι δυνατό να σχηματίσουν οι ποταμοί που εκβάλουν και σε λίμνες. Αξίζει να σημειώσουμε πως τα δέλτα των ποταμών αποτελούν σημαντικούς υδροβιότοπους, καθώς εκεί αναπτύσσονται, ζουν και πολλαπλασιάζονται διάφοροι ζωικοί και φυτικοί οργανισμοί. Δυστυχώς, όμως, τις τελευταίες δεκαετίες παρατηρούνται σημαντικές κλιματικές αλλαγές με αποτέλεσμα να επηρεάσουν τα δέλτα των μεγαλύτερων ποταμών.

Τα δέλτα είναι χαρακτηριστικές μορφές απόθεσης υλικών στην περιοχή των εκβολών και σχηματίζονται στο μεταβατικό περιβάλλον λιμνών και θαλασσών. Όλοι οι ποταμοί δεν σχηματίζουν δέλτα και αυτό διότι δεν συνυπάρχουν ταυτόχρονα όλες οι ευνοϊκές διεργασίες, τόσο στο χώρο της ξηράς όσο και στο χώρο των εκβολών, που οδηγούν στον σχηματισμό του. Η ανάπτυξη των δέλτα εξαρτάται επίσης από το μέγεθος και την μορφή των λεκανών απορροής των ποταμών και από τις κλιματικές συνθήκες. Η πρωταρχική λειτουργία του δέλτα είναι η ιζηματογενής απόθεση υλικών και η βαθμιαία επέκταση της ξηράς προς τη θάλασσα. Με αυτή την προέκταση της ξηράς εξασφαλίζεται η βιολογική διαδοχή από την ξηρά προς τη θάλασσα με όλες τις ενδιάμεσες βαθμίδες βιοτόπων που δημιουργεί το δέλτα. Οι ιδιαίτερες οικολογικές μονάδες που συνθέτουν ένα δέλτα είναι κυρίως οι φυτοκοινωνίες των αμμοθίνων και των αλοφύτων, τα παραποτάμια δάση, οι υγρόφιλες φυτοκοινωνίες των βάλτων του γλυκού νερού και των καναλιών, οι καλλιεργούμενες εκτάσεις και η βλάστηση της ευρύτερης περιοχής η οποία περιβάλλει το δέλτα. (εικόνα 2)

### 1.3.3 Εκβολή ποταμού

Εκβολή είναι το τελικό τμήμα ενός ποταμού που καταλήγει στην θάλασσα (εικόνα 3). Στις εκβολές ενός ποταμού διακρίνουμε τα επιφανειακά στρώματα νερού που είναι ποτάμιας προέλευσης (γλυκά) με κατεύθυνση προς την θάλασσα και, τα στρώματα βυθού που είναι θαλάσσιας προέλευσης με ψηλότερη αλατότητα.

Εκβολές ποταμών συναντάμε με διάφορες μορφές. Η πιο συνηθισμένη είναι αυτή που προαναφέραμε, η περίπτωση σχηματισμού δέλτα. Υπάρχουν όμως και ποταμοί

που εκβάλουν στη θάλασσα χωρίς να διακλαδίζονται επί μέρους σε άλλους κλάδους. Μία άλλη περίπτωση εκβολής ποταμού είναι ο σχηματισμός λιμνοθάλασσας. Αυτό συμβαίνει όταν ο ποταμός εναποθέτει φερτά υλικά στην περιοχή που εκβάλλει, δημιουργώντας έτσι μία ρηχή θάλασσα με πλάτος αρκετών χιλιομέτρων. Στη θάλασσα αυτή συνυπάρχει το γλυκό νερό του ποταμού με το αλμυρό νερό της θάλασσας.

Άλλη περίπτωση εκβολής του ποταμού είναι ο σχηματισμός βαθιάς χαράδρας ή αλλιώς φιορδ, όπως είναι πιο γνωστή. Αυτό συμβαίνει όταν ο ποταμός είναι προέκταση παγετώνων. Τέτοιου είδους εκβολές συναντά κανείς στη Νορβηγία και στη Γροιλανδία.

Τα σημεία εκβολής των ποταμών, ιδίως όταν δημιουργούν δέλτα, αποτελούν ιδανικές συνθήκες για την ανάπτυξη κοινωνιών. Για παράδειγμα, έχει δημιουργηθεί πολυπληθής κοινωνία στις εκβολές του ποταμού Νείλου, όπου σχηματίζεται το περίφημο δέλτα του Νείλου, αλλά και στις εκβολές των ποταμών Γάγγη και Βραχμαπούτρα.

Επιπλέον, σε εκβολές ποταμών είναι χτισμένες πολλές μεγαλουπόλεις, όπως οι εξής Ευρωπαϊκές.

ΠΟΛΗ	ΧΩΡΑ	ΠΟΤΑΜΟΣ
Αγία Πετρούπολη	Ρωσία	Νέβας
Άμστερνταμ	Ολλανδία	Άμστελ
Βερολίνο	Γερμανία	Σπρέε , Χάβελ
Βρυξέλες	Βέλγιο	Σεν
Λονδίνο	Ηνωμένο Βασίλειο	Τάμεσης
Παρίσι	Γαλλία	Σηκουάνας
Ρώμη	Ιταλία	Τίβερης

#### 1.3.4 Λεκάνη απορροής ποταμού

Λεκάνη απορροής είναι η εδαφική έκταση εκείνη που μέσω της οποίας παροχετεύεται στη θάλασσα ή στη λίμνη με ενιαίο στόμιο ποταμού, εκβολές ή δέλτα, το σύνολο της απορροής ποταμών ή λιμνών μέσω διαδοχικών ρεμάτων. (εικόνα 4)

Η σπουδαιότητα των λεκανών απορροής οφείλεται στο γεγονός ότι από αυτές εξαρτάται η ποσότητα και η ποιότητα του νερού στα ποτάμια, ανεξάρτητα από το αν έχει γίνει ανθρώπινη παρέμβαση ή όχι.

Η λεκάνη απορροής των ποταμών οριοθετείται από τον υδροκρίτη. Ο υδροκρίτης είναι μία γραμμή κατανομής των υδάτων που ξεχωρίζει τη λεκάνη απορροής ενός

ποταμού από τις γειτονικές λεκάνες απορροής. Η επιφάνειά της είναι αυτή που καθορίζει κατά κάποιον τρόπο τον όγκο των νερών που συλλέγονται μέσα στη λεκάνη και την παροχή των ρευμάτων που την τροφοδοτεί. Η φυτική της κάλυψη επηρεάζει την κατανομή των υδάτων σε: α) επιφανειακής ροής ύδατα, β) ύδατα που καταλήγουν στα υπόγεια στρώματα και γ) ύδατα που εξατμίζονται. Επιπροσθέτως, ανάλογα με τη γεωλογική φύση των εκτάσεων που διασχίζουν, το είδος των δραστηριοτήτων (γεωργικών, βιομηχανικών) και τα αστικά λύματα, τα νερά που αποστραγγίζονται είναι επιβαρυνμένα με οργανικά υλικά και ανόργανα άλατα. Συνεπώς, η λεκάνη απορροής επιδρά σημαντικά στη ροή, στην παροχή και στην ποιότητα των ποτάμιων νερών. Η έκταση των λεκανών απορροής είναι δυνατό να κυμαίνεται από πολύ μικρή έως πολύ μεγάλη, όσο όλη η έκταση που στραγγίζει στον Αμαζόνιο στο σημείο που εκβάλλει στον Ατλαντικό Ωκεανό. Για παράδειγμα, η λεκάνη απορροής του Αμαζονίου, είναι η μεγαλύτερη από τις λεκάνες όλων των ποταμών παγκοσμίως με έκταση που φτάνει τα 6.120.000 τετραγωνικά χιλιόμετρα. Ενημερωτικά αναφέρουμε ότι η έκταση της Ελλάδας είναι περίπου 135 χιλιάδες τετραγωνικά χιλιόμετρα και η λεκάνη απορροής στην χώρα είναι του ποταμού Έβρου είναι 53.000 τ.χλμ από τα οποία τα 3.296 τ.χλμ βρίσκονται σε ελληνικό έδαφος (εικόνα 3)

Αν ένας ποταμός είναι παραπόταμος κάποιου άλλου μεγαλύτερου, τότε και η λεκάνη απορροής του είναι υπολεκάνη κάποιας ευρύτερης που αντιστοιχεί στο μεγαλύτερο ποταμό. Μια λεκάνη απορροής μπορεί να είναι πολύ μεγάλη (π.χ. να στραγγίζει χιλιάδες τετραγωνικά στρέμματα σε έναν μεγάλο ποταμό ή σε μία λίμνη ή στη θάλασσα), ή πολύ μικρή. Μια μικρή λεκάνη απορροής που περικλείεται μέσα σε μία μεγαλύτερη λεκάνη, αναφέρεται μερικές φορές ως υπολεκάνη απορροής.

Η λεκάνη απορροής αποτελείται από τρεις ζώνες:

- Κανάλι ροής: Όρος που περιλαμβάνει οποιοδήποτε ρεύμα, ποταμό, λίμνη ή εκβολή.
- Παρόχθια ζώνη: Ορίζεται ως η μη καλλιεργήσιμη περιοχή μεταξύ της κοίτης και της στάθμης των πλημμυρών. Η ζώνη αυτή περιλαμβάνει συχνά υγράτους που συνορεύουν με το κανάλι ροής. Οι παρόχθιες ζώνες πρέπει να προστατεύονται και να ελέγχονται προκειμένου να εξασφαλιστεί η διατήρηση του βιότοπου της άγριας φύσης και η ποιότητα των επιφανειακών νερών.
- Ζώνη των υψιπέδων: Δεν πρόκειται για ένα ακριβή όρο, αλλά συνήθως ορίζεται ως το έδαφος επάνω από ένα σημείο υψηλής στάθμης νερού.

Ο σταθερός κύκλος του νερού, σε συνδυασμό με ποικίλες κλιματολογικές, γεωμορφολογικές και υδρολογικές διεργασίες, δίνει την δυνατότητα, στη λεκάνη απορροής να δημιουργεί ένα μωσαϊκό αβιοτικό υπόβαθρο (ενδιαιτήματα), το οποίο να μπορεί να υποστηρίξει την δημιουργία βιοκοινωνιών.

Οι μεγαλύτεροι ποταμοί της Ευρώπης σε λεκάνη απορροής είναι:

<b>Ποταμός</b>	<b>Λεκάνη απορροής σε τ.χλμ</b>
Βόλγας	1.380.000
Δούναβης	817.000
Δνείπερος	504.000
Ντον	422.000
Πετσόρα	327.000
Ρήνος	225.000

### 1.3.5 Παροχή ποταμού

Η ροή του νερού ενός ποταμού αντίθετα προς τη φυσιολογική ροή ή προς τη ροή, οφείλεται στο φαινόμενο της βαρύτητας. Ανάλογα με την κλίση που έχει το έδαφος και το σχήμα της κοίτης, η ταχύτητά του αυξομειώνεται. Η ελάττωση της ταχύτητας προκαλείται λόγω των τριβών. Θα μπορούσαμε, επομένως, να πούμε ότι η ταχύτητα ενός υδάτινου ρεύματος δεν διατηρείται σταθερή σε όλο τον ποταμό. Μεγαλύτερη ταχύτητα συναντάμε στην περιοχή του ποταμού με το πιο μεγάλο βάθος της κοίτης του και συγκεκριμένα γίνεται μέγιστη λίγο πιο κάτω από την επιφάνεια του νερού, καθώς στην επιφάνεια λόγω των τριβών με τον αέρα η ταχύτητα μειώνεται. Μικρότερη ταχύτητα συναντάμε στις όχθες του ποταμού, η οποία στα τελευταία χιλιστά πάνω από τον πυθμένα μειώνεται απότομα έως ότου σχεδόν μηδενιστεί. Αυτό οφείλεται στις τριβές που δημιουργούνται μεταξύ του νερού και του υποστρώματος.

Η μέγιστη ταχύτητα ενός ποταμού εξασφαλίζεται από την ημικυκλικής μορφής γεωλογική τομή. Συνεπώς, σε μία συγκεκριμένη περιοχή με παρόμοιες συνθήκες, ένα φαρδύ και αβαθές ποτάμι είναι λιγότερο γρήγορο από ένα ποτάμι που σχηματίζει ημικόκλιο.

Ο όγκος του νερού που ρίχνει ο ποταμός στη θάλασσα (σε κυβικά μέτρα ανά δευτερόλεπτο) προκύπτει αν πολλαπλασιάσουμε την κάθετη ως προς τη ροή διατομή ενός σημείου του ποταμού, με τη μέση ταχύτητά του στο συγκεκριμένο σημείο που περνά στη μονάδα του χρόνου από τη συγκεκριμένη επιφάνεια τομής του ποταμού. Συνεπώς, η παροχή νερού δίνεται από την ακόλουθη σχέση:

**Παροχή = Εμβαδόν διατομής x Μέση Ταχύτητα**

## 1.4. Διαβάθμιση και ανάπτυξη των ποταμών

### 1.4.1 Κατά μήκος ανάπτυξη και διαβάθμιση των ποταμών

Οι πηγές και τα ρυάκια που βρίσκονται στις ορεινές περιοχές, κατά την πορεία τους ενώνονται και δημιουργούν ένα γρήγορο και στροβιλώδη ποταμό. Στους περισσότερους ποταμούς οι κλίσεις μειώνονται καθώς κυλούν προς τις κατάντη περιοχές. Έτσι, οι απότομες πλαγιές στις ορεινές περιοχές γίνονται ολοένα και πιο ομαλές, με αποτέλεσμα ο ποταμός να σχηματίζει τελικά ένα κοίλο «L».

Σε γενικές γραμμές τα ποτάμια αυξάνουν το μέγεθός τους κυρίως προς τις πεδινές περιοχές. Αυτό μπορεί να οφείλεται είτε στους παραπόταμους τους είτε στην αύξηση της παροχής τους. Η αύξηση της παροχής έχει ως αποτέλεσμα και την αύξηση του εύρους του ποταμού, ενώ μικρότερη είναι η αύξηση του βάθους και ακόμα μικρότερη της ταχύτητας. Συγκεκριμένα, η αύξηση της ταχύτητας σχετίζεται με την αύξηση του βάθους, για το λόγο ότι μειώνονται οι τριβές με το υπόστρωμα. Με αυτό τον τρόπο εξηγείται γιατί η ταχύτητα στις πεδινές περιοχές δεν μειώνεται σημαντικά.

Η πιο εντυπωσιακή αλλαγή, όμως, κατά την ανάπτυξη σε μήκος ενός ποταμού είναι το πέρασμα από έναν ποταμό απότομο, ρηχό και με πετρώδες υπόστρωμα, σε έναν ποταμό πιο βαθύ, πιο ομαλό και με αμμοιλυώδες υπόστρωμα. Ενδεχομένως, η μείωση του μεγέθους των υλικών του υποστρώματος από τα ανάντη στα κατάντη, καθώς επίσης και η αντικατάσταση ογκόλιθων, κροκάλων και χαλικιών από άμμο, ιλύ και πηλό, να οφείλεται στη μείωση των μηχανικών τριβών που επιτυγχάνεται με τη μείωση των κλίσεων και εξαρτάται από το είδος των πετρωμάτων και την αποσάθρωσή τους εξαιτίας των έντονων καιρικών φαινομένων.

Σε όλα τα ποτάμια διακρίνουμε τρεις γεωμορφολογικές ενότητες: Άνω ρους (το ψηλότερο τμήμα του ποταμού που γειτονεύει με τις πηγές τροφοδοσίας του), Μέσος ρους (αποτελεί το μεγαλύτερο τμήμα του ποταμού), Κάτω ρους (το τελευταίο τμήμα, με τέρμα τις εκβολές). Στη γεωλογία οι παραπάνω όροι απαντώνται συχνά και ως «νεαρός ποταμός», «ώριμος ποταμός», «γηραιός ποταμός». Αναλυτικά:

**Ο Άνω ρους** (zone of erosion) ή «νεαρός ποταμός» αντιστοιχεί στο ορεινό τμήμα του ποταμού, όπου τα νερά κυλούν με μεγάλη ταχύτητα. Οι ποταμοί πηγάζουν είτε από κάποιο παγετώνα που όταν λιώσει τα νερά του σχηματίζουν ρυάκια, είτε ξεκινούν από κοιλάτητες που γεμίζουν νερό και σχηματίζουν έλη, νερόλακκους ή λίμνες. Άλλοι πάλι ποταμοί ξεκινάνε ως ορεινές πηγές.

Οι τελευταίες σχηματίζονται από το νερό της βροχής το οποίο εγκλωβίζεται πάνω από αδιαπέραστα πετρώματα κάτω από το έδαφος. Όταν τα αδιαπέραστα αυτά πετρώματα πλησιάζουν την επιφάνεια του εδάφους δημιουργείται μια ορεινή πηγή. Τις περισσότερες φορές επί μέρους ρυάκια, που προέρχονται από διάφορες πηγές, συγκλίνουν στο κυρίως ρεύμα του ποταμού. Ο άνω ρους χαρακτηρίζεται από μεγάλες

κλίσεις, απότομες όχθες και στενές ζώνες παρόχθιας βλάστησης. Η ορμητική ροή του νερού επιφέρει την έντονη διάβρωση και την απόσπαση εδαφικού υλικού. Λόγω της μεγάλης ταχύτητας του νερού, τα λεπτόκοκκα φερτά υλικά παρασύρονται και μεταφέρονται προς τα κατάντη, ενώ τα χονδρόκοκκα καθιζάνουν και εναποθέτονται. Γι' αυτό στον πυθμένα της κοίτης και στις όχθες του ποταμού το ανόργανο υπόστρωμα χαρακτηρίζεται από ογκόλιθους, κροκάλες και χαλίκια.

**Ο Μέσος ρους** (zone of storage and transport) ή «ώριμος ποταμός» αντιστοιχεί στο κέντρο των ποτάμιων κοιλάδων και χαρακτηρίζεται από μικρότερες κλίσεις και ελαφρά ελικοειδείς κοίτες (straight channels). Κατά μήκος του ποταμού σχηματίζονται κοιλότητες (pools) και υψώματα (riffles), ενώ η πλευρική διάβρωση και εναπόθεση υλικών δημιουργεί στην πορεία της κοίτης καμπύλες. Εδώ η διάβρωση και η απόθεση βρίσκονται σε δυναμική ισορροπία και επικρατούν αμμώδη κυρίως εδάφη. Το κύριο έργο ενός ποταμού είναι η εκβάθυνση της κοίτης του. Η διαπλάτυνση της κοίτης σε κοιλάδα γίνεται με την δράση του ποταμού αλλά και άλλων παραγόντων, όπως η βροχή, ο αέρας, ο παγετός, η βαρύτητα και η δραστηριότητα των φυτών και των ζώων. Με τον καιρό, η απλή κοίτη ενός ποταμού μετατρέπεται σε πλατιά κοιλάδα. Η μορφή της κοιλάδας εξαρτάται, κυρίως, από την ταχύτητα ροής του ποταμού. Ένας γρήγορος ποταμός έχει την τάση να σχηματίζει κοιλάδα με απότομες όχθες (κιβωτοειδής κοιλάδα), γιατί ο ρυθμός της διαβρώσεως που επιφέρει στον πυθμένα του (διάβρωση κατά βάθος) είναι ταχύτερος σε σύγκριση με την διάβρωση που επιφέρει στις πλευρές του (διάβρωση κατά πλάτος). Ενώ διαμορφώνεται η κοιλάδα, η καταβύθιση ενός μέρους της μπορεί να δημιουργήσει καταρράκτες ή λίμνη. Αντίθετα, η ανύψωση μέρους της κοιλάδας μπορεί να σταματήσει τη ροή του ποταμού και να τον στρέψει προς άλλη κατεύθυνση. Αν το κλίμα γίνει υγρότερο, ο ποταμός μπορεί να γίνει ορμητικότερος.

Αντίθετα, αν το κλίμα γίνει πιο ξηρό, η στάθμη του εδαφικού ύδατος θα χαμηλώσει και ο ποταμός μπορεί να μετατραπεί σε απλό ρυάκι. Μερικές ποτάμιες κοιλάδες έχουν την θλιβερή τύχη να «πνίγονται» στη θάλασσα, δηλαδή να γίνονται υποβρύχιες.

Αυτό συμβαίνει στις περιοχές, όπου η παραλία κατέρχεται ή η θάλασσα στάθμη ανέρχεται. Τότε, τα νερά της θάλασσας κατακλύζουν την πεδιάδα και σχηματίζουν τα καλούμενα στόμια ή εκβολές του ποταμού (river mouth).

**Ο Κάτω ρους** (zone of deposition) ή «γηραιός ποταμός» αντιστοιχεί στην έξοδο από την ποτάμια κοιλάδα. Εδώ οι κλίσεις είναι πολύ μικρές, ο ρους επιβραδύνεται και τα φερτά υλικά του ποταμού αποτίθενται. Πρόκειται κυρίως για λεπτόκοκκα ανόργανα υλικά και γι' αυτό επικρατούν κυρίως εδάφη πηλώδη και αργιλώδη. Στον κάτω ρου η κοίτη του ποταμού σχηματίζει μαιάνδρους. Ο μηχανισμός σχηματισμού και εξέλιξης των μαιάνδρων είναι πολύπλοκος και συνδέει τα φαινόμενα της διάβρωσης και της ίζηματογένεσης.

Στη στροφή ενός ποταμού, το διάνυσμα της μέγιστης ταχύτητας κατευθύνεται προς τα έξω εξαιτίας της φυγόκεντρης δύναμης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία μιας κοίλης (εξωτερικής) όχθης. Στον πυθμένα του ποταμού, το νερό προωθείται προς

το εξωτερικό του μαιάνδρου και παρασύρει μαζί του λεπτόκοκκα υλικά, αποσπώμενα απ' την εξωτερική όχθη, τα οποία αποθέτει κατά παράλληλες ζώνες στον πυθμένα της εσωτερικής, κυρτής όχθης. Οι αποθέσεις αυτές φερτών υλικών ονομάζονται παράλληλα φράγματα. Με τον τρόπο αυτό οι μαιάνδροι γίνονται όλο και περισσότερο έντονοι. Η διάβρωση της κοίλης (εξωτερικής) όχθης και η ιζηματογένεση στην κυρτή (εσωτερική) όχθη αυξάνουν διαδοχικά την κυρτότητα των μαιάνδρων.

Ο Κάτω ρους τελειώνει στις εκβολές, όπου το ποτάμι συχνά διαιρείται και πάλι σε επί μέρους ρεύματα. Στην περίπτωση αυτή, στις εκβολές ο ποταμός σχηματίζει δέλτα τα οποία χαρακτηρίζονται από εκτεταμένους υγροτόπους και λιμνοθάλασσες, που είναι το αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης θάλασσας και ποταμού.

#### **1.4.2 Κατά πλάτος ανάπτυξη και διαβάθμιση των ποταμών**

Η κατά πλάτος διαβάθμιση του υποστρώματος ταυτίζεται με την κατά μήκος διαβάθμισή του. Στην κατώτερη υποπαράκτια ζώνη του ποταμού εναποθέτονται τα βαρύτερα και μεγαλύτερα υλικά (χαλίκια, κροκάλες), χονδρόκοκκα υλικά που συναντάμε κυρίως στον άνω ρου. Στην ανώτερη υποπαράκτια και παρυδάτια ζώνη έχουμε αμμώδες υπόστρωμα και τέλος στα εξωτερικά όρια των παρόχθιων ζωνών επικρατούν αργιλώδη υποστρώματα τα οποία επικρατούν αντίστοιχα στον μέσο και κάτω ρου.

Παράλληλα από το κύριο ρεύμα του ποταμού, δημιουργείται πληθώρα φυσικών σχηματισμών, όταν φυσικά δε γίνονται ανθρώπινες παρεμβάσεις στο ποτάμι. Οι σχηματισμοί αυτοί οφείλουν την δημιουργία τους στην δυναμικότητα του ποτάμιου συστήματος, το οποίο υφίσταται διαρκώς αλλαγές με το πέρασμα του χρόνου.

Οι αλλαγές αυτές έχουν να κάνουν με τη μεταφορά και την επανατοποθέτηση των ιζημάτων και τις εποχιακές ή περιοδικές υπερχειλίσεις των ποταμών, που έχουν ως αποτέλεσμα να καλύπτουν τις παραποτάμιες εκτάσεις και να πλημμυρίζουν. Ενδεικτικά αναφέρουμε τον ποταμό Νείλο, όπου εκεί οι πλημμύρες είναι περιοδικές.

Όταν λέμε πλημμύρα εννοούμε το φαινόμενο εκείνο κατά το οποίο μεγάλη ποσότητα νερού βγαίνει έξω από το κανάλι του. Σύμφωνα με τις εκβολές του κάθε ποταμού σχηματίζονται και οι όχθες του. Όταν, λοιπόν, αυτός ο ποταμός δεχθεί μία ασυνήθιστα μεγάλη ποσότητα νερού, το νερό αυτό περισσεύει με αποτέλεσμα να υπερκαλύψει τις όχθες και να ρέει πέραν των ορίων τους. Η περιοχή, επομένως, την οποία διατρέχει το νερό που περισσεύει, μετατρέπεται σε εύφορη περιοχή. Σε επόμενη ενότητα θα αναφερθούμε ονομαστικά σε πεδιάδες που έχουν σχηματιστεί με αυτό τον τρόπο.

Τα στοιχεία που εξετάζουμε στις πλημμύρες είναι τα εξής: α) τα διαστήματα επανάληψης, πόσο συχνά δηλαδή πλημμυρίζει η συγκεκριμένη περιοχή, β) η περίοδος αιχμής και, γ) το ύψος του νερού κατά την διάρκεια της πλημμύρας. Όταν

τα διαστήματα επανάληψης μικραίνουν και οι περίοδοι αιχμής είναι συχνότερες, τότε υπάρχει επιδείνωση των πλημμυρών.

Οι αλλαγές αυτές διαβρώνουν τις όχθες του ποταμού, επηρεάζουν τα παράπλευρα κανάλια που ενώνονται με το κυρίως ρεύμα του ποταμού, δημιουργούν καινούριες, εναλλακτικές διαδρομές, διακόπτουν προγενέστερες διαδρομές δημιουργώντας στάσιμα νερά κ.λπ.. Αυτοί οι σχηματισμοί, που δημιουργούνται παράπλευρα του κυρίου ρεύματος του ποταμού, αποτελούν την κατά πλάτος διάστασή του.

## **1.5. Παραποτάμια οικοσυστήματα**

Κάθε ποτάμιο σύστημα διακρίνεται για τον κύριο ποταμό του και για τους παραποτάμους του. Το νερό των ποταμών περιέχει διαλυμένες ουσίες (ανθρακικό ασβέστιο, ανθρακικό μαγνήσιο, θειικό ασβέστιο, θειικό μαγνήσιο και μικροποσότητες από χλωριούχο νάτριο, πυριτικά και χουμινικά οξέα) με αποτέλεσμα να μην είναι ποτέ καθαρό. Η κλίση της κοίτης και η ποσότητα των νερών καθορίζουν την ταχύτητα ροής, η οποία είναι αντιστρόφως ανάλογη με το πλάτος της κοίτης.

Στην Ελλάδα, τα περισσότερα ποτάμια είναι χειμαρρώδη, προκαλούν διαβρώσεις στα εδάφη και μεταφέρουν μεγάλες ποσότητες φερτών υλικών στις εκβολές τους λόγω της γρήγορης ροής των νερών τους. Οι ροές στις ορεινές περιοχές αποτελούν αξιόλογη πηγή τροφοδοσίας των εσωτερικών υδάτων με θρεπτικά συστατικά, καθώς επίσης και οργανισμούς. Έτσι, λοιπόν, απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην διατήρηση των ποτάμιων και παραποτάμιων οικοσυστημάτων και στον τρόπο διαχείρισής τους, η οποία έχει συνέπειες στις κατάντη χρήσεις.

Αν και συχνά τα ποτάμια οικοσυστήματα τα εξετάζουμε μαζί με τα παραποτάμια, υπό τη στενή έννοια, τα ποτάμια οικοσυστήματα είναι εκείνα των οποίων οι οργανισμοί έχουν προσαρμοστεί σε συνθήκες συνεχούς ροής του νερού. Παραποτάμια συστήματα είναι εκείνα των οποίων το υδατικό καθεστώς του εδάφους τους εξαρτάται αποκλειστικά από το ποτάμιο νερό (εποχική υπερχειλίση, πλάγια διήθηση).

Τα ποτάμια προσφέρουν μία ευρεία διαβάθμιση συνθηκών και ενδιαιτημάτων από τις πηγές έως τις εκβολές τους, κι αυτή η διαβάθμιση αντανακλάται στην διαφοροποίηση του τρόπου ζωής και της συμπεριφοράς των οργανισμών που απαντώνται κατά μήκος και πλάτος του ποταμού. Το υψόμετρο, το υπόστρωμα, η ροή του νερού καθώς και τα φυσικοχημικά στοιχεία, αποτελούν τους σημαντικότερους παράγοντες που επηρεάζουν την ποικιλία και την αφθονία των οργανισμών του ποταμού.

Το νερό και η παρόχθια βλάστηση βρίσκονται σε αμοιβαία αλληλεπίδραση. Αυτή εκδηλώνεται με διπλό τρόπο. Πρώτον, με τη στάθμη του υπόγειου ύδατος η οποία εξαρτάται από το επίπεδο του νερού στο ποτάμι. Όταν αυξάνει η στάθμη του ποταμού, ανεβαίνει συνακόλουθα και η στάθμη του υπόγειου ύδατος στο παρόχθιο δάσος. Κατά δεύτερο τρόπο, εκδηλώνεται με τις πλημμυρικές παροχές του ποταμού.



Μικρές παροχές οδηγούν σε μικρές πλημμύρες, μεγάλες παροχές δημιουργούν μία εικόνα καταστροφής όταν τα νερά υποχωρούν.

Τα παραποτάμια οικοσυστήματα μιας συγκεκριμένης γεωγραφικής περιοχής είναι συνήθως εξαρτώμενα από τις διαστάσεις του ποταμού και των ρεμάτων του (εικόνα 5). Στα μικρού μεγέθους ρέματα με πλάτος κοίτης μέχρι μερικά μέτρα και μικρού βάθους, παρατηρούμε εκατέρωθεν μια μικρή σε πλάτος ζώνη υδροχαρούς ποώδους και θαμνώδους βλάστησης (Ζώνη 2). Αμέσως μετά τη ζώνη αυτή ακολουθεί μια πολύ στενή ζώνη υδρόφιλων δένδρων η οποία και αποτελεί το παραποτάμιο δάσος (Ζώνη 3). Τέλος, ακολουθεί το δάσος που αποτελείται από είδη, τα οποία αναπτύσσονται ανεξαρτήτως της ύπαρξης του ρέματος (Ζώνη 4).

Στα μεγαλύτερου μεγέθους ποτάμια οι παραπάνω ζώνες καταλαμβάνουν αντίστοιχα και μεγαλύτερες εκτάσεις, ώστε σε ορισμένες περιπτώσεις να εμφανίζονται παραποτάμια οικοσυστήματα έκτασης πολλών τετραγωνικών χιλιομέτρων με τις ζώνες σε μια συνεχή διαδοχή μέσα στο ίδιο ποτάμι ανάλογα με τις κατά τόπους μορφολογικές συνθήκες της κοίτης.

## **1.6. Μορφές ενέργειας που παράγει το ποτάμιο νερό**

Κάθε σώμα που κινείται εγκλείει δύναμη ικανή να παράγει έργο. Έτσι και το νερό του ποταμού παράγει ενέργεια και, μάλιστα, διπλή. Μπορεί, δηλαδή, να είναι: (α) διαβρωτική (που προκαλεί καταστροφές) και (β) μεταφορική – αποθετική (που είναι δημιουργική και χρήσιμη). (εικόνα 6)

### **A. Διαβρωτική ενέργεια**

Η διαβρωτική ενέργεια εξαρτάται από την ποιότητα των πετρωμάτων που βρίσκονται στην κοίτη και στην όχθη του ποταμού. Όσο πιο μαλακά είναι τα πετρώματα τόσο πιο ομαλή γίνεται η διαμόρφωσή της. Αντιθέτως, στα σκληρά πετρώματα η κοίτη εμφανίζει ανωμαλίες με συνέπεια η διαβρωτική ενέργεια να εξελίσσεται πιο αργά. Στις περιπτώσεις αυτές δημιουργούνται απότομες διαφορές ύψους στην κοίτη, με αποτέλεσμα την δημιουργία καταρρακτών.

Ενδεικτικά αναφέρουμε τους καταρράκτες του Νιαγάρα (Β. Αμερική) και του Ζαμβέζι (Αφρική), που είναι από τους πιο μεγάλους. Για την Ελλάδα αναφέρουμε χαρακτηριστικά τους καταρράκτες της Έδεσσας.

Στην διαβρωτική ενέργεια που παράγει το νερό των ποταμών οφείλεται η διάνοιξη φαραγγιών ή κοιλάδων και η διαμόρφωση της κοίτης τους. Για παράδειγμα, στις χαράδρες του Κολοράντο (canyon), τα τείχη στα φαράγγια

φτάνουν το ύψος των 1.800 μέτρων. Στην Ελλάδα συναντάμε ποταμούς, όπως είναι ο Αξιός, ο Στρυμόνας, ο Αλιάκμονας, ο Πηνειός, ο Βουραϊκός, που έχουν διανοίξει πλατιά και βαθιά φαράγγια, που έφτασαν στον κάμπο και ξεχύθηκαν στη θάλασσα. Στη μέση ροή συνήθως σχηματίζονται ποταμονήσια και μαϊανδροί (όταν τα νερά συναντήσουν εμπόδια).

## **B. Μεταφορική και αποθετική ενέργεια**

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι σχηματισμοί που προκαλούν οι ποταμοί στον κάτω ρου τους. Τέτοιοι σχηματισμοί μπορεί να είναι νησιά ή, με τις αλλεπάλληλες προσχώσεις, είναι δυνατό να μετατρέψουν λίμνες σε εύφορες πεδιάδες, όπως αναφέραμε σε προηγούμενη ενότητα κατά την περιγραφή του φαινομένου των πλημμυρών. Χαρακτηριστικά παραδείγματα μετατροπής λιμνών σε πεδιάδες αποτελούν οι πεδιάδες της Ουγγαρίας και της Βλαχίας, που σχηματίστηκαν από τον Δούναβη. Η στεριά σιγά σιγά επεκτείνεται προς την θάλασσα όταν προσχώνονται οι κόλποι στους οποίους εκβάλλουν οι ποταμοί όταν φτάνουν στην θάλασσα. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι το δέλτα του ποταμού Πάδου στην Αδριατική, προεκτείνει τη στεριά προς την θάλασσα κατά 70 μέτρα περίπου το χρόνο. Στην Ελλάδα, η προέκταση της πεδιάδας της Θεσσαλονίκης, από την Πέλλα μέχρι το σημείο που φτάνει σήμερα, σχηματίστηκε με τον ίδιο τρόπο.

Εκτός από τον σχηματισμό της πεδιάδας, διακρίνουμε και τον σχηματισμό της λιμνοθάλασσας. Ο σχηματισμός αυτός δημιουργείται όταν στις εκβολές του ποταμού υπάρχουν ισχυρά θαλάσσια ρεύματα, όπου παρασύρονται τα υλικά και σχηματίζονται μέσα στη θάλασσα παράκτιες εκτάσεις. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι λιμνοθάλασσες του Μεσολογίου, του Αμβρακικού, κ.ά..

Τέλος, αναφέρουμε την περίπτωση σχηματισμού πολλαπλών δέλτα. Αυτό συμβαίνει όταν τμήμα ξηράς αναγκάζει τον ποταμό να διασπαστεί σε παραπάνω από δύο βραχίονες. Σχηματισμό πολλαπλών δέλτα συναντάμε στο Νείλο, Μισισσιπή, Δούναβη, Γάγγη. Στην Ελλάδα, ο μεγαλύτερος ποταμός είναι ο Αλιάκμονας με μήκος 285 χλμ., που ρέει αποκλειστικά σε ελληνικό έδαφος. Ο Έβρος έχει μήκος 462 χλμ., αλλά διασχίζει τη Βουλγαρία, την Ελλάδα και την Τουρκία. Ο Νέστος έχει μήκος 234 χλμ., εκ των οποίων τα 138 χλμ. ρέουν σε ελληνικό έδαφος. Ο Στρυμόνας έχει μήκος 330 χλμ., εκ των οποίων τα 115 χλμ. ρέουν στην Ελλάδα. Ο Αξιός έχει μήκος 335 χλμ., εκ των οποίων τα 83 χλμ. ρέουν στην Ελλάδα.

## Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> – Μεταφορές μέσω των ποταμών

Οι μεταφορές μέσω των ποταμών είναι ένας τρόπος μεταφοράς που μπορεί να δώσει λύση στη συμφόρηση ορισμένων οδικών υποδομών , στην έλλειψη σιδηροδρομικών υποδομών και στις υπερβολικά ακριβές αερομεταφορές. Με τα δύο τρίτα της συνοριακής γραμμής, η ευρωπαϊκή χερσόνησος είναι μία κατ' εξοχήν ναυτιλιακή οικονομία.

Οι πλωτές μεταφορές, ιδίως οι θαλάσσιες μεταφορές μικρών αποστάσεων, έχουν καταστεί με την πάροδο του χρόνου εξίσου ισχυρές με τις οδικές μεταφορές και έχουν ακόμη μεγαλύτερες δυνατότητες. Οι θαλάσσιες μεταφορές εμπορευματοκιβωτίων έχουν συντελέσει στην ανάπτυξη και στον ανταγωνισμό μεταξύ των κρατών μελών και είναι σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη μελλοντική ανάπτυξη. Βέβαια η ανάπτυξη των θαλάσσιων μεταφορών προσκρούει σε εμπόδια. Ένα σημαντικό εμπόδιο είναι οι αυξημένες ανάγκες επενδύσεων στους λιμένες και στην ενδοχώρα και να βελτιωθούν και να εγκατασταθούν δρομολόγια, που θα καταστήσουν τους λιμένες σε αναπτυξιακούς πόλους, αντί σε σημεία συμφόρησης στην μεταφόρτωση. Η έλλειψη χωρητικότητας στους λιμένες θα μπορούσε επίσης να αντιμετωπιστεί με την περαιτέρω συνεργασία μεταξύ ευρωπαϊκών λιμένων και με εξειδίκευσή τους. Θα χρειαστεί επίσης να συνοδεύεται με υγιή ανταγωνισμό μέσα στους ίδιους τους λιμένες και μεταξύ τους.

Η εσωτερική ναυσιπλοΐα προσφέρει 42.000 χιλιόμετρα ποταμών , δίκτυο που συνδέει τις πόλεις σε όλη την Ευρώπη και το μισό αυτού του δικτύου είναι προσβάσιμο σε πλοία με χωρητικότητα 1000 τόνων και πάνω. Οι εσωτερικές πλωτές μεταφορές αποτελούν ένα ιδιαίτερα πυκνό δίκτυο στη Βόρειο-Δυτική Ευρώπη, όπου κύριες υδάτινες οδοί είναι ουσιαστικής σημασίας για την ανταγωνιστικότητα ορισμένων μεγάλων λιμένων της θάλασσας, παρέχοντας ένα ενιαίο δίκτυο για τη μεταφορά στην ενδοχώρα. Μικρότερα ποτάμια και κανάλια είναι σημαντικά για τις περιφερειακές μεταφορές αλλά και επίσης και για την τροφοδοσία των μεγάλων ποταμών με πλοία.

Το ισχυρό σημείο των ποτάμιων μεταφορών βρίσκεται στην μοναδικότητα τους. Δεν απαιτούνται σημεία μεταφόρτωσης για τα σκάφη που κινούνται στα ποτάμια. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το χαμηλότερο κόστος μεταφοράς, ενώ είναι και αρκετά μειωμένος ο κίνδυνος ατυχημάτων. Το ελάχιστο φορτίο μεταφοράς πρέπει να είναι τουλάχιστον 1000 τόνοι . Παρ' όλα αυτά τα σκάφη που κινούνται σε ποτάμια έχουν την ευελιξία να μεταφέρουν διαφορετικών ειδών φορτία και αυτό είναι ένα επιπλέον πλεονέκτημα των ποτάμιων μεταφορών.

Επίσης δεν χρειάζονται αποθηκευτικοί χώροι στα ποτάμια λιμάνια ή σιλό καθώς τα προϊόντα που μεταφέρονται είναι καθ' οδόν για τον πελάτη.

Τέλος εκτός από φθηνότερες , οι ποτάμιες μεταφορές είναι πιο φιλικές για το περιβάλλον.

## 2.1 Γεωγραφική Διασπορά ποταμών και καναλιών

Η Ολλανδία έχει έναν μεγάλο αριθμό ποταμών και καναλιών όπως ο Ρήνος, ο Μάας και το κανάλι του Άμστερνταμ. Το σημαντικότερο είναι πως όλα αυτά τα κανάλια και τα ποτάμια είναι προσβάσιμα από την θάλασσα. Επειδή όμως οι ποτάμιες μεταφορές δεν είναι τόσο πολύ αναπτυγμένες όσο θα έπρεπε, είναι απαραίτητη η κατασκευή κέντρων μεταφόρτωσης. Αυτό έχει ήδη γίνει στο Κάμπεν και στο Ος, αλλά αυτά τα κέντρα διαχειρίζονται συμβατικά φορτία των συμβατικών μεταφορών. Γενικότερα όλοκληρη η κεντρική Ευρώπη έχει πάρα πολλά κανάλια και ποτάμια που χρησιμοποιούνται για ποτάμιες μεταφορές, όπως και οι σκανδιναβικές χώρες επίσης.

Η Ρωσία επίσης έχει εκατοντάδες ποτάμια και κανάλια με σπουδαιότερο όλων τον Βόλγα, αλλά μέχρι και σήμερα μόνο πλοία με την Ρωσική σημαία μπορούν να πλέουν σε αυτά.

Μέσα από το σύνολο της αναπτυσσόμενης αγοράς της Ευρώπης, τα πλοία μπορούν να ταξιδεύουν από τη Βόρεια Θάλασσα μέχρι τον Εύξεινο Πόντο μέσω του Ρήνου-Μάιν-Δούναβη, περνώντας μέσα από περισσότερες από 10 χώρες. Οι Σκανδιναβικές χώρες, η Ιβηρική Χερσόνησος, η Ιταλία, το Ηνωμένο Βασίλειο και η Ιρλανδία έχουν όλες τους δικές τους οδούς εσωτερικής ναυσιπλοΐας που συνδέουν την ηπειρωτική ενδοχώρα. Στον χάρτη 1 φαίνεται όλο αυτό το δίκτυο.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζουμε τα κυριότερα κανάλια στην Ευρώπη με τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους.

Χώρα	Ονομασία Καναλιού	Πλάτος(m)	Βύθισμα(m)	Τονάζ
Βέλγιο	Albert Canal	12,5	3,4	2000
Βέλγιο	Zee Canal	24	8,80	10000
Βέλγιο	Ruisbroek - Brussels	23	5,80	4500
Ολλανδία	Maas – Juliana Canal	12	3	1000
Μ. Βρετανία	Humber	24,5	5,5	4000
Πορτογαλία	Sardouro	11,4	3,9	2000
Σουηδία	Trolhattan Canal	13,2	5,4	4000
Φινλανδία	Saima Canal	11,8	4,3	2000
Γαλλία	Seine	15,5	3,5	1500
Γαλλία	Rhone	11,4	3	1500
Γερμανία	Central Rhine	11,4	2,5	1000
Γερμανία	Lower Rhine	22,4	3,5	2000

## 2.2 Τύπος Φορτίων που μεταφέρεται στα ποτάμια

Τα φορτία που μεταφέρονται κυρίως στις ποτάμιες μεταφορές είναι τα χύδην φορτία όπως ο άνθρακας, τα σιτηρά, λιπάσματα, κατασκευαστικά υλικά, όπως ασφάλι και τσιμέντο οχήματα και διάφορα μηχανήματα (εικόνα 7). Επίσης ξυλεία και χαρτί μεταφέρονται, ενώ μεγάλη κίνηση παραγματοποιούν και τα σκάφη που διακινούν εμπορευματοκιβώτια (εικόνα 8).

Οι δύο κύριοι χρήστες των ποτάμιων μεταφορών είναι η γερμανική βιομηχανία παραγωγής σιδήρου και άνθρακα που είναι συγκεντρωμένη στην κοιλάδα του Ρουρ και οι σκανδιναβικές βιομηχανίες ξυλείας. Η αγορά των ποτάμιων μεταφορών κυριαρχείται από αυτές τις βιομηχανίες με τα περισσότερα ταξίδια να πραγματοποιούνται από αυτές τις περιοχές και από όλες τις περιοχές της Ευρώπης. Επίσης το πετρέλαιο είναι άλλο ένα σημαντικό φορτίο που μεταφέρεται με σκάφη που κινούνται στις ποτάμιες μεταφορές. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι το 1/4 των κινήσεων στο κανάλι Trollhatte είναι μεταφορές πετρελαίου.

## 2.3 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα μεταφορών μέσω ποταμών

### 2.3.1 Πλεονεκτήματα μεταφορών μέσω ποταμών .

Οι πλωτές μεταφορές παρέχουν τεράστια πλεονεκτήματα ως μέσο μεταφοράς σε σύγκριση με τις χερσαίες και εναέριας τρόπους μεταφορών, όπως :

i) Φθηνότερο το κόστος κεφαλαίου. Η φύση έχει ήδη κάνει την αρχική μηχανική για την υποδομή μεταφορών . Χάρη σε αυτό το δώρο της φύσης , το κόστος ανάπτυξης μιας εσωτερικής ναυσιπλοΐας είναι 5-10 % του κόστους ανάπτυξης ισοδύναμο με σιδηροδρομική ή ένας αυτοκινητόδρομος τεσσάρων λωρίδων .

ii) Φθηνότερο το κόστος συντήρησης. Το κόστος συντήρησης μιας εσωτερικής ναυσιπλοΐας είναι μόνο το 20 % του κόστους συντήρησης του οδοστρώματος .

iii) Μεγαλύτερη απόδοση καυσίμου (χαμηλό κόστος μεταφοράς). Υπολογίζεται ότι με 1 λίτρο καυσίμου μπορεί να κινηθεί μια μάζα 105 τόνων κατά ένα χιλιόμετρο από εσωτερικές πλωτές μεταφορές . Με την ίδια ποσότητα καυσίμου μπορεί να κινηθεί μια μάζα 85 τόνων κατά ένα χιλιόμετρο με σιδηροδρομικές μεταφορές και μόλις 24 τόνους κατά ένα χιλιόμετρο οδικώς . (Διάγραμμα 1)

iv) Εύκολη ενσωμάτωση με τις θαλάσσιες μεταφορές. Εσωτερικές πλωτές μεταφορές μπορεί εύκολα να ενσωματωθούν με θαλάσσιες μεταφορές και ως εκ τούτου

μειώνετε το επιπλέον κόστος που απαιτείται για τις χερσαίες-θαλάσσιες μεταφορές ή αέριες-θαλάσσιες μεταφορές .

ν) Μειώνει το χρόνο που απαιτείται για τη μεταφορά των εμπορευμάτων προς και από τη θάλασσα στα σκάφη μεταφοράς.

νι) Τα πλοία είναι φιλικά προς το περιβάλλον καθώς οι εκπομπές τους σε CO<sub>2</sub> στην Ευρωπαϊκή ένωση κατά μέσο όρο είναι πολύ χαμηλότερες από τις οδικές μεταφορές και ίσες με τις σιδηροδρομικές .

Τρόποι μεταφορών	Τόνοι ανά χλμ
Οδικές	190
Σιδηροδρομικές	30
Εσωτερική ναυσιπλοΐα	30

**Πίνακας 5: Εκπομπές CO<sub>2</sub> μεταφορικών μέσων**

### **2.3.2 Μειονεκτήματα μεταφορών μέσω ποταμών.**

Οι πλωτές μεταφορές όμως έχουν και μειονεκτήματα, όπως :

i) Χαμηλή διαθεσιμότητα των εσωτερικών πλωτών οδών. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, υπάρχουν πολλά κριτήρια για ένα σώμα νερού να είναι πλωτό . Από το σύνολο των εσωτερικών υδάτων διαθέσιμων στον κόσμο , μόνο ένα πολύ μικρό ποσοστό από αυτά είναι δυνητικά πλωτό.

ii) Η χαμηλή ταχύτητα των υδάτινων μεταφορών ως σύνολο, είναι πολύ πιο αργή από ότι οι ανταγωνιστές των οδικών, σιδηροδρομικών, ή του αέρα.

## 2.4 Ποτάμιες μεταφορές στην Ε.Ε

Οι πλωτές μεταφορές καλύπτουν τις θαλάσσιες μεταφορές και τις μεταφορές εσωτερικής ναυσιπλοΐας. Η Ευρωπαϊκή Ένωση προωθεί την ανάπτυξη των θαλάσσιων μεταφορών μέσω ορισμένων ενεργειών, όπως ο εκσυγχρονισμός των υποδομών και η εναρμόνιση των εξοπλισμών και των διαδικασιών. Η ενίσχυση της θαλάσσιας ασφάλειας και η προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος αποτελούν επίσης προτεραιότητες.

Οι ποτάμιες μεταφορές έχουν από την πλευρά τους σημαντικές δυνατότητες οι οποίες όμως δεν έχουν αξιοποιηθεί επαρκώς. Έχουν το πλεονέκτημα ότι ανακουφίζουν τις οδικές αρτηρίες αναλαμβάνοντας ένα μέρος των μεταφορών. Η Ένωση έχει προσηλωθεί στο στόχο της να δώσει νέα ώθηση στη δραστηριότητα του τομέα, ειδικότερα με το πρόγραμμα δράσης Naïades.

Οι ποτάμιες μεταφορές που αντιπροσώπευαν ακόμη σχεδόν 14% των εσωτερικών εμπορευματικών μεταφορών της Ευρωπαϊκής Κοινότητας στις αρχές της δεκαετίας του '70, δεν αντιπροσώπευαν πλέον παρά σχεδόν το 9% στις αρχές της δεκαετίας του '90. Οι ποτάμιες οδοί, όπως ο Ρήνος και ο Ροδανός, είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές για τις μεταφορές ογκωδών εμπορευμάτων και έχουν τη δυνατότητα να απορροφήσουν πολύ μεγαλύτερο όγκο μεταφορών υπό τον όρο ότι θα γίνουν επενδύσεις για τη συντήρηση και τη βελτίωση του δικτύου. Τα ευρωπαϊκά θεσμικά όργανα ασχολήθηκαν με καθυστέρηση με τη διαρθρωτική εξυγίανση της εσωτερικής ναυσιπλοΐας για να αντιμετωπίσουν το πλεονάζον δυναμικό και έτσι η μείωση αυτού του δυναμικού έγινε βασικά σε εθνικό επίπεδο. Όμως, από το 1989, τα σκάφη της εσωτερικής ναυσιπλοΐας τα οποία μεταφέρουν εμπορεύματα μεταξύ δύο ή περισσότερων σημείων των πλωτών οδών των κρατών μελών υπόκεινται σε μέτρα διαρθρωτικής εξυγίανσης της εσωτερικής ναυσιπλοΐας [Κανονισμός 1101/89]. Αυτά περιλαμβάνουν μείωση των διαρθρωτικών πλεονασμάτων μεταφορικής ικανότητας, με ενέργειες διάλυσης οι οποίες συντονίζονται σε ευρωπαϊκό επίπεδο και συνοδευτικά μέτρα τα οποία αποσκοπούν στην αποφυγή τυχόν επιδείνωσης των υφισταμένων πλεονασμάτων ή εμφάνισης νέων πλεονασμάτων μεταφορικής ικανότητας. Η νέα πολιτική ρύθμισης της μεταφορικής ικανότητας των κοινοτικών στόλων στην εσωτερική ναυσιπλοΐα, που εφαρμόζεται από το 1999, διατηρεί τον κανόνα «παλιό για νέο», αλλά σε μηδενικό επίπεδο και ως μηχανισμό επαγρύπνησης ο οποίος μπορεί να επανενεργοποιηθεί σε περίπτωση σοβαρών διαταραχών της αγοράς [Κανονισμός 718/1999, τροπ. τελευταία από κανονισμό 546/2014].

## 2.5 Πρόγραμμα προώθησης των εσωτερικών πλωτών μεταφορών από την Ε.Ε

Κατά την άποψη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η οικονομική ανταγωνιστικότητα εξαρτάται εν μέρει από συστήματα μεταφορών. Στόχος της είναι να επιτύχει τη μετάβαση σε λιγότερο ενεργοβόρες, καθαρότερες και ασφαλέστερες τρόπων μεταφοράς. Οι εσωτερικές πλωτές μεταφορές είναι μια ιδανική επιλογή σε αυτό το θέμα. Η λευκή Βίβλος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Μεταφορών καθορίζει την επίτευξη της οικονομικής ανταγωνιστικότητας και της βιώσιμης κινητικότητας σε μεσοπρόθεσμο ορίζοντα. Η Επιτροπή θεωρεί ότι οι εσωτερικές πλωτές μεταφορές μπορούν να συμβάλουν στη βιωσιμότητα του συστήματος μεταφορών. Η εσωτερική ναυσιπλοΐα έχει υποστεί σημαντική επέκταση κατά τα τελευταία είκοσι χρόνια. Φαίνεται, επίσης, ότι είναι η πιο φιλική προς το περιβάλλον από των χερσαίων μεταφορών. Η Επιτροπή πιστεύει ότι η ανάπτυξη της εσωτερικής ναυσιπλοΐας μπορεί να οδηγήσει σε μείωση του κόστους των μεταφορών, η οποία θα ευνοεί τη δημιουργία επιχειρήσεων. Ωστόσο, η απασχόληση στον τομέα της πλοήγησης θα μπορούσε επίσης να αναπτυχθεί περισσότερο. Κατά την άποψη της Επιτροπής, η εσωτερική υποδομή πλοήγησης δεν χρησιμοποιείται σε πλήρη δυναμικότητα. Η δυσκολία σε αυτόν τον τομέα προκύπτει από την κατακερματισμένη δομή της αγοράς, η οποία αποτελείται κυρίως από ΜΜΕ και όπου ο έντονος ανταγωνισμός περιορίζει την ικανότητα επανεπένδυσης. Υπάρχει επίσης μια έλλειψη εργατικού δυναμικού και η έλλειψη προσωπικού στις επιχειρήσεις. Η Επιτροπή εκφράζει τη λύπη της για το γεγονός ότι οι εταιρείες μεταφορών και logistics και οι δημόσιες αρχές δεν γνωρίζουν τα πλεονεκτήματα των εσωτερικών πλωτών μεταφορών. Το θεσμικό πλαίσιο για την εσωτερική ναυσιπλοΐα στην Ευρώπη είναι κατακερματισμένη και αναποτελεσματική όσον αφορά τη χρήση των διοικητικών πόρων και προσοχή σε πολιτικό επίπεδο, δημιουργώντας ένα σύνθετο περιβάλλον για τις επιχειρήσεις. Πάνω από 35.000 χιλιόμετρα πλωτών οδών συνδέουν εκατοντάδες πόλεις και βιομηχανικές περιοχές. Από την 1η Ιανουαρίου 1993, οι εσωτερικές πλωτές μεταφορές έχουν επίσης επωφεληθεί από την άρση του καμποτάζ, το κύριο αποτέλεσμα της οποίας ήταν η λήξη του συστήματος εκ περιτροπής που εμπόδισαν τις επιχειρήσεις να έχουν μια ελεύθερη επιλογή του φορέα. Η Επιτροπή υπογραμμίζει την ανάγκη για την εφαρμογή μιας κοινής πολιτικής μεταφορών που είναι ασφαλής, αποτελεσματική, ανταγωνιστική, έχοντας επίγνωση των κοινωνικών ανησυχιών και φιλική προς το περιβάλλον. Με αυτό το στόχο κατά νου, εκδίδει την παρούσα ανακοίνωση σχετικά με την προώθηση των εσωτερικών πλωτών μεταφορών. Η εσωτερική ναυσιπλοΐα παίζει σημαντικό ρόλο στη μεταφορά εμπορευμάτων στην Ευρώπη. Τα διάφορα μέτρα και οι δράσεις που αναφέρονται στο παρόν πρόγραμμα θα είναι η περαιτέρω επεξεργασία μετά την απόφαση του Συμβουλίου και του Κοινοβουλίου. Η Επιτροπή προτίθεται να αναλάβει δράση σε διάφορους τομείς, όπως:

α) Χρηματοδότηση, με τη δημιουργία ενός ταμείου καινοτομίας για τις εσωτερικές πλωτές μεταφορές.

β) Υιοθέτηση ειδικών διατάξεων σχετικά με το χρόνο και των επαγγελματικών προσόντων εργασίας.



γ) Το κανονιστικό και διοικητικό πλαίσιο, με σκοπό την προώθηση ενός ευνοϊκού εμπορικού περιβάλλοντος.

δ) Παρασκευή ενός ενδεικτικού σχεδίου ανάπτυξης για τη βελτίωση και τη διατήρηση των εσωτερικών πλωτών μεταφορών και εσωτερικών θυρών, λαμβάνοντας υπόψη την Ευρωπαϊκή Λιμενική Πολιτική και τις περιβαλλοντικές απαιτήσεις.

ε) Οργανωτική βοήθεια, δημιουργώντας μια πλατφόρμα για όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη (κράτη μέλη, οι προμήθειες του ποταμού, βιομηχανία, κλπ) με τη μορφή μιας εσωτερικής ναυσιπλοΐας.

## **2.6 Περιβαλλοντικά οφέλη για την Ε.Ε. από τις ποτάμιες και θαλάσσιες μεταφορές**

Τα περιβαλλοντικά οφέλη από τις ναυτιλιακές δραστηριότητες των ποτάμιων μεταφορών είναι πολλαπλά.

Σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, και όσο αφορά τα περιβαλλοντικά οφέλη των ποτάμιων μεταφορών κατέστη δυνατό να γίνει αντιληπτό –βάσει στοιχείων– ότι η ενεργειακή κατανάλωση της εσωτερικής ναυσιπλοΐας ανά τονοχιλιόμετρο αγαθών είναι το ένα έκτο της ενεργειακής κατανάλωσης των οδικών μεταφορών και το μισό της ενεργειακής κατανάλωσης των σιδηροδρομικών μεταφορών. Τα στοιχεία που επιβεβαιώνουν με τον πλέον κατηγορηματικό τρόπο τους βάσει στοιχείων ισχυρισμών της ναυτιλιακής κοινότητας ότι οι δια θαλάσσης και εσχάτως οι ποτάμιες μεταφορές είναι καταφανώς φιλικότερες στο περιβάλλον και οικονομικότερες από πλευράς κατανάλωσης καυσίμων. Επίσης εμπεριέχονται σε σχέδιο έκθεσης της Επιτροπής για την αλλαγή του κλίματος του Ευρωκοινοβουλίου, η οποία αναγνωρίζει ουσιαστικά την αποτυχία της ευρωπαϊκής πολιτικής στη μετατόπιση φορτίων από τις οδικές μεταφορές στις θαλάσσιες, αλλά και στους σιδηροδρόμους. Δηλαδή δύο μεταφορικούς κλάδους πιο φιλικούς προς το περιβάλλον. Μάλιστα, σύμφωνα με τα στοιχεία, οι εμπορευματικές μεταφορές με τον σιδηρόδρομο και σε πλωτές οδούς μειώθηκαν μεταξύ 2001 και 2006 (από 18,6% σε 17,7% και από 6,5% σε 5,6% αντίστοιχα) ενώ αυξήθηκαν οι οδικές εμπορευματικές μεταφορές (από 74,9% σε 76,7%).

Υπάρχουν βέβαια και προβλήματα, όπως είναι η μείωση της στάθμης των υδάτων στους κυριότερους ποταμούς με αποτέλεσμα να έχει ξεκινήσει η έρευνα για νέους τύπους σκαφών καθώς και για καινούρια συστήματα διανομής όπως τα επιπλέοντα εμπορεύματα.

## 2.7 Τύποι λιμανιών στις ποτάμιες μεταφορές

Οι παρακάτω τύποι λιμανιών μπορούν να προσδιοριστούν:

- Πολυμορφικό λιμάνι για την ανάπτυξη ενός δικτύου λιμένων για ποτάμιες μεταφορές με σκοπό την ενίσχυση των μεταφορικών δρόμων μεταξύ των παραγωγικών βιομηχανιών και τις εταιρίες διανομής προϊόντων.
- Βιομηχανικά λιμάνια που θα καθιστούν οικονομικότερη την διανομή πρώτων υλών για τις βιομηχανίες και την διακίνησή τους μέσω προηγμένων τεχνολογιών στον κλάδο των logistics.
- Αγροτικά λιμάνια, αν και όρος είναι αδόκιμος, είναι τα λιμάνια που χρησιμοποιούνται από τις βιομηχανίες τροφίμων και συμβάλλουν στην εξάπλωση των προϊόντων μέσω των ποταμών αλλά και στην ενίσχυση του αγροτικού τομέα για τη μεταφορά περισσότερων αγροτικών προϊόντων.
- Λιμάνια διακίνησης κατασκευαστικών προϊόντων, όπως άμμου, χαλικιού και τσιμέντου, που θα καθιστούν οικονομικότερη την διανομή αυτών των προϊόντων μέσω προηγμένων τεχνολογιών στον κλάδο των logistics.
- Λιμάνια που θα διακινούν εμπορευματοκιβώτια (container) από επιχειρήσεις που δεν έχουν πρόσβαση στην θάλασσα, και με αυτό τον τρόπο η διακίνηση των προϊόντων τους θα γίνεται ταχύτερα, και έτσι θα υπάρχει μεγαλύτερη αξία των προϊόντων αυτών.

## 2.8 Το μέλλον των ποτάμιων μεταφορών

Οι ποτάμιες μεταφορές αποτελούν ένα μάλλον παραμελημένο πεδίο της ναυτιλιακής δραστηριότητας. Το μέλλον όμως προδιαγράφεται ευόιο καθώς, πάρα πολλές Ολλανδικές εταιρίες έχουν προχωρήσει σε επενδύσεις και σε παραγγελίες καινούριων τύπων καραβιών. Η τεχνολογία και οι τεχνολογικές εξελίξεις καθορίζουν την κατασκευή πλοίων με χαμηλό βύθισμα και μεγαλύτερες γέφυρες.

Ένα τέτοιο τεχνολογικό επίτευγμα στην κατασκευή πλοίων για τις ποτάμιες μεταφορές είναι αυτό, στο οποίο το πλοίο έχει μήκος 80 μέτρα, πλάτος 6 μέτρα, χωρητικότητα 1.700 τόνων και βύθισμα 4,5 μέτρα.

Το πλοίο αυτό είναι κατάλληλο για την μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων και όχι μόνο. (εικόνα 9)

## Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> - Τα κυριότερα πλωτά ποτάμια της Ευρώπης , πληροφορίες

### 3.1 Ποταμός Βόλγας

Ο Βόλγας, είναι ποταμός της Ρωσίας, που εκβάλλει στην Κασπία θάλασσα και ο μεγαλύτερος ποταμός της Ευρώπης τόσο σε μήκος όσο και σε ευρύτητα της λεκάνης απορροής. Κατά την αρχαιότητα ονομάζονταν Ρας, Ρα ή Ρως και κατά τον μεσαίωνα οι Τάταροι τον ονόμαζαν Άτελ, Έτελ ή Ίτελ. (εικόνα 10)

#### 3.1.1 Γενικές Πληροφορίες

Το μήκος του είναι 3.531 χλμ. και με τους παραποτάμους του, πολλοί από τους οποίους είναι μεγάλοι ποταμοί (Μόσχοβας, Σαμάρα κ.α.), σχηματίζει ένα τεράστιο ποτάμιο σύστημα, από τα μεγαλύτερα στη Γη. Πηγάζει από τα υψώματα Βαλντάι, στη βορειοδυτική Ρωσία (εικόνα 11). Από τις πηγές του μέχρι το Καζάν ονομάζεται *Άνω Βόλγας*, από εκεί μέχρι το Βόλγκογκραντ (πρώην Στάλινγκραντ) ονομάζεται *Μέσος Βόλγας* και από εκεί μέχρι τις εκβολές του στην Κασπία θάλασσα, όπου σχηματίζει μεγάλο δέλτα, ονομάζεται *Κάτω Βόλγας*. Είναι πλωτός σε όλο του το μήκος και μαζί με τους παραποτάμους του, που είναι κι αυτοί πλωτοί σε μεγάλο μήκος τους, σχηματίζει πλωτό υδάτινο σύστημα μήκους 41000 χλμ. Τα μεγαλύτερα λιμάνια του Βόλγα είναι του Καλίνιν, του Βόλγκογκραντ, του Γιάροσλαβ, του Καζάν κ.α.

Από την αρχαιότητα έως και σήμερα γύρω από τις όχθες του ιδρύθηκαν πάνω από 1000 πόλεις. Από τη γεωργία που αναπτύχθηκε στις εύφορες παραποτάμιες περιοχές, την αλιεία και το εμπόριο, όλοι οι λαοί που ζούσαν γύρω από τον Βόλγα τού είχαν αποδώσει μεγάλη σημασία ανά τους αιώνες. Για τους Ρώσους κυρίως, ο Βόλγας έγινε η κοιτίδα της ανάπτυξής τους σε εθνότητα, γεγονός που εξηγεί και την περίοπτη θέση που έχει ο ποταμός αυτός στην ποίηση, στα τραγούδια και τη λαϊκή τους παράδοση.

#### 3.1.2 Γεωγραφικά στοιχεία

Ο ποταμός Βόλγας είναι ο μεγαλύτερος ποταμός της Ευρώπης. Ανήκει στην κλειστή λεκάνη της Κασπίας Θάλασσας. Πηγάζει στα Υψώματα Βαλντάι 225 μέτρα πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας στα βορειοδυτικά της Μόσχας και περίπου 320 χιλιόμετρα (200 μίλια) νοτιοανατολικά της Αγίας Πετρούπολης, Ο Βόλγας κατευθύνεται ανατολικά , περνάει την λίμνη Σερζ, Τβερ, Dubna, Rybinsk, Yaroslavl, Νίζνι Νόβγκοροντ, και Καζάν. Από εκεί στρίβει νότια, περνά μπροστά από

Ουλιάνοφσκ, Tolyatti, Σαμάρα, Saraton και Βόλγκογκραντ, και εκβάλλει στην Κασπία Θάλασσα στα 28 μέτρα κάτω από το επίπεδο της θάλασσας.

Ο Βόλγας έχει πολλούς παραποτάμους, με πιο σημαντικό τον Κάμα, τον Οκα, τη Vetluga, και τα ποτάμια Sura. Ο Βόλγα και οι παραποτάμοι του αποτελούν το σύστημα του ποταμού Βόλγα, το οποίο ρέει μέσα από μια έκταση περίπου 1.350.000 τετραγωνικών χιλιομέτρων στην πιο πυκνοκατοικημένη περιοχή της Ρωσίας. Το Δέλτα του Βόλγα έχει μήκος περίπου 160 χιλιόμετρα και περιλαμβάνει όσο το 500 κανάλια και μικρότερα ποτάμια. Οι μεγαλύτερες εκβολές στην Ευρώπη, που είναι το μόνο μέρος στη Ρωσία, όπου μπορεί να βρεθούν πελεκάνοι, φλαμίνγκο, και λωτοί. Ο Βόλγας παγώνει για μεγαλύτερο μέρος του μήκους του για τρεις μήνες κάθε χρόνο. Ο Βόλγας ποτίζει το μεγαλύτερο μέρος της Δυτικής Ρωσίας. Πολλές μεγάλες δεξαμενές του παρέχουν άρδευση και υδροηλεκτρική ενέργεια. Το κανάλι της Μόσχας , , το Βόλγα-Ντον Κανάλι, και το κανάλι Βόλγα-Βαλτικής αποτελούν πλωτές οδούς που συνδέουν τη Μόσχα προς την Λευκή Θάλασσα, τη Βαλτική Θάλασσα, την Κασπία Θάλασσα, τη Θάλασσα της Αζοφικής και της Μαύρης Θάλασσας.

### 3.1.3 Πόλεις που διαρρέει

Οι μεγαλύτερες πόλεις που διαρρέει ο Βόλγας είναι οι :

- α) Βόλγκογκραντ
- β) Άστραχαν
- γ) Σαράτοφ
- δ) Νίζνι Νόβγκοροντ (εικόνα 12)
- ε) Καζάν

### 3.1.4 Ναυσιπλοΐα

Ο Βόλγας, διευρύνθηκε για σκοπούς ναυτιλίας με την κατασκευή τεράστιων φραγμάτων κατά τα χρόνια της εκβιομηχάνισης του Ιωσήφ Στάλιν, έχει μεγάλη σημασία για την εσωτερική ναυσιπλοΐα και τις μεταφορές στην Ρωσία . Όλα τα φράγματα στον ποταμό έχουν εξοπλιστεί με μεγάλες διπλές πόρτες(loes), έτσι ώστε τα πλοία με σημαντικές διαστάσεις μπορούν να ταξιδέψουν από την Κασπία Θάλασσα σχεδόν στο ανάντη άκρο του ποταμού.

Οι συνδέσεις με τον ποταμό Ντον και της Μαύρης Θάλασσας είναι δυνατές μέσω του καναλιού Βόλγα-Ντον . Συνδέσεις με τις λίμνες του Βορρά (Λίμνη Ladoga, Λίμνη Ονέγκα), Αγία Πετρούπολη και τη Βαλτική Θάλασσα είναι δυνατές μέσω του καναλιού Βόλγα-Βαλτικής και μία σύνδεση με τη Μόσχα έχει πραγματοποιηθεί από το κανάλι της Μόσχας που συνδέει το Βόλγα και των ποταμών Μόσχοβα.

Οι υποδομές αυτές έχουν σχεδιαστεί για τα σκάφη μιας σχετικά μεγάλης κλίμακας (διαστάσεις λεκανών 290 × 30 μέτρα στο Βόλγα, ελαφρώς μικρότερη σε μερικά από τα άλλα ποτάμια και τα κανάλια) και εκτείνεται σε πολλές χιλιάδες χιλιόμετρα. Μια

σειρά από πρώην κρατικές, τώρα ως επί το πλείστον ιδιωτικές εταιρείες δραστηριοποιούνται με επιβατηγά και φορτηγά σκάφη στις όχθες του ποταμού Volgotanker, με πάνω από 200 δεξαμενόπλοια. Στην τελευταία σοβιετική εποχή, μέχρι τους νεώτερους χρόνους, γινόντουσαν εξαγωγές σιτηρών και πετρελαίου και άλλων εμπορευμάτων που μεταφέρονται στο Βόλγα. Μέχρι πρόσφατα η πρόσβαση στις ρωσικές πλωτές οδούς δόθηκε και σε ξένα πλοία σε μια πολύ περιορισμένη κλίμακα. Οι αυξανόμενες επαφές μεταξύ της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της Ρωσίας έχουν οδηγήσει σε νέες πολιτικές όσον αφορά την πρόσβαση στις ρωσικές εσωτερικές πλωτές μεταφορές. Αναμένεται ότι τα πλοία των άλλων εθνών θα επιτρέπεται να πλέουν σε περισσότερα ρωσικά ποτάμια σύντομα.

### **3.1.5 Οικολογία και Περιβάλλον**

Η εύφορη κοιλάδα του ποταμού παρέχει μεγάλες ποσότητες σιταριού, και έχει επίσης πολύ ορυκτό πλούτο. Μια σημαντική βιομηχανία πετρελαίου επικεντρώνεται στην κοιλάδα του Βόλγα. Άλλοι πόροι περιλαμβάνουν το φυσικό αέριο, το αλάτι, και ποτάσιο. Το Δέλτα του Βόλγα και το κοντινό της Κασπίας Θάλασσας προσφέρουν υπέροχα αλιευτικά πεδία. Το Ασπραχάν, στο δέλτα, είναι το κέντρο της βιομηχανίας χαβιαριού. (εικόνα 13)

### **3.1.6 Λιμάνια**

Τα μεγαλύτερα λιμάνια του Βόλγα είναι τα εξής :

- A) Ασπραχάν (1)
  - B) Σαπέρτα (2)
  - Γ) Βολγκογκραντ (3)
  - Δ) Σαρατόβ (4)
  - E) Σαμάρα (5)
  - Στ) Ulyanovsk (6)
  - Z) Καζαν (7)
  - H) Novgorod (8)
  - Θ) Yaroslavi (9)
  - I) Tver (10)
- (εικόνα 14)

## 3.2 Δούναβης

Ο Δούναβης, (εικόνα 15) ο Δάννουβις των Βυζαντινών είναι ο δεύτερος μεγαλύτερος ποταμός της Ευρώπης (μετά τον Βόλγα) . Ο ποταμός περνάει ή αγγίζει τα σύνορα δέκα χωρών: Ρουμανία (29,0% της λεκάνης απορροής) , Ουγγαρία (11,6%), Σερβία (10,2%), Γερμανία,(7,0%), Βουλγαρία (5,9%), Σλοβακία (5,9%),Κροατία (4,4%), Ουκρανία (3,8%) και Μολδαβία (1,6%) και Αυστρία. Η λεκάνη απορροής του εκτείνεται σε εννέα ακόμη χώρες.

### 3.2.1 Γενικές Πληροφορίες

Ο Δούναβης συνδέει πολλές χώρες της κεντρικής Ευρώπης με τη Μαύρη Θάλασσα. Οι Βυζαντινοί τον χρησιμοποιούσαν σαν εμπορικό δρόμο για την επικοινωνία τους με την κεντρική Ευρώπη. Την επικοινωνία αυτή τη σταμάτησαν το 1.400 οι Γερμανοί, όταν εγκαταστάθηκαν στις περιοχές γύρω από το Δούναβη. Με τη συνθήκη του 1856 έγινε ελεύθερο για τη ναυσιπλοΐα ποτάμι για όλα τα κράτη, σε αντίθεση με τη θέση των Αυστριακών που ήθελαν ν' ανήκει μόνο στα κράτη από όπου περνούσε. Το 1948 στο Βελιγράδι υπογράφηκε νέα σύμβαση και συστάθηκε σχετική Επιτροπή, στην οποία συμμετείχαν μόνο κράτη από τα οποία περνούσε, εκτός από τη Γερμανία και την Αυστρία που όμως υπόγραψε τη συμφωνία αυτή το 1955. Ενώ κυλάει σχεδόν ήσυχα προς τη θάλασσα, στα σύνορα της Γιουγκοσλαβίας με τη Ρουμανία, στο σημείο όπου ο Αίμος και τα Καρπάθια πλησιάζουν και σχηματίζουν ένα μικρό πέρασμα, στενεύει απότομα και αποχτά μεγάλη ταχύτητα. Στο σημείο αυτό βρίσκονται οι "σιδερένιες πύλες" του Δούναβη. Σήμερα δεν υπάρχουν πια και στη θέση τους δημιουργείται από κοινού μεταξύ της Γιουγκοσλαβίας και Ρουμανίας ένας απ' τους μεγαλύτερους υδροηλεκτρικούς σταθμούς σ' ολόκληρη την Ευρώπη και στον κόσμο.

Τα τελευταία χρόνια έχουν επεξεργαστεί τα ενδιαφερόμενα κράτη διάφορα σχέδια για την ένωση (με σύστημα διωρύγων) του Δούναβη με το Ρήνο, με το Βιστούλα και τον Έλβα. Στην περίπτωση αυτή θα ενωθεί η Μαύρη θάλασσα με τον Ατλαντικό Ωκεανό και με τη Βαλτική. Με τον τρόπο αυτό υπολογίζεται να γίνει ο μεγαλύτερος δρόμος διακίνησης εμπορευμάτων στην Ευρώπη. Το σύστημα των διωρύγων προβλέπεται να είναι τέτοιο, ώστε να μπορούν να κυκλοφορούν ποταμόπλοια εκτοπίσματος μέχρι και 1.000 τόνων . Χωρίζεται σε τρία τμήματα :

- Ανω Τμήμα. Από τις πηγές μέχρι τις Πύλες Ντέβιν. Ο Δούναβης παραμένει χαρακτηριστικά ορεινός ποταμός μέχρι το Πασάου, με μέση κλίση πυθμένα 0,0012% (12 ανά εκατομμύριο), από το Πασάου μέχρι τις Πύλες Ντέβιν η κλίση μειώνεται σε 0,0006%.
- Μεσαίο Τμήμα. Από τις Πύλες Ντέβιν μέχρι τις Σιδηρές Πύλες. Η κοίτη του ποταμού φαρδαίνει και η μέση κλίση πυθμένα γίνεται μόνο 0,00006%.

- Κάτω Τμήμα. Από τις Σιδηρές Πύλες μέχρι τη Σουλίνα, με μέση κλίση 0,00003%.

### 3.2.2 Γεωγραφικά στοιχεία

Ο Δούναβης είναι ποταμός της κεντρικής Ευρώπης, με μήκος 2.872 χιλιόμετρα. Θεωρούμενος διεθνής υδάτινος δρόμος, ο Δούναβης έχει τις πηγές του στην πόλη Ντοναουεσίνγκεν, που βρίσκεται στο Μέλανα Δρυμό της Γερμανίας στη συμβολή των ποταμών Μπριγκάχ και Μπρεγκ και ρέει έπειτα προς τα ΝΑ περνώντας μέσα από τέσσερις πρωτεύουσες χωρών της κεντρικής Ευρώπης προτού εκβάλλει στον Εύξεινο Πόντο μέσω του Δέλτα του σε Ρουμανία και Ουκρανία. Η λεκάνη απορροής του έχει έκταση 817.000 τ.χλμ (εικόνα 16). Μαζί με τις προαναφερθείσες χώρες (δείτε πάνω), η λεκάνη απορροής του ποταμού συμπεριλαμβάνει τμήματα 9 ακόμη χωρών: Βοσνία και Ερζεγοβίνη (4,6%), Τσεχία (2,9%), Σλοβενία (2%), Μαυροβούνιο (0,9%), Ελβετία (0,2%), Ιταλία (<0,1%), ΠΓΔΜ (<0,1%) και Αλβανία, (0,1%). Το υψηλότερο σημείο της λεκάνης απορροής του Δούναβη είναι η κορυφή της Πιζ Μπερνίνα στα Ιταλό-Ελβετικά σύνορα σε υψόμετρο 4.049 μέτρων. Είναι πλωτός σ' όλο σχεδόν το μήκος του, φτάνοντας μέχρι τη Γερμανία. Στο Δούναβη εκβάλλουν πολλοί παραπόταμοι. Στην περιοχή της Γερμανίας εκβάλλουν ο Ίλερ, ο Λεχ, ο Ίζαρ και ο Ιν. Στην Τσεχοσλοβακία ο Μοράβας. Στην πρώην Γιουγκοσλαβία οι Τίσα, Δράβος, Σβάνος, Τίνις, ο Μοράβας, ενώ στην περιοχή της Ρουμανίας και της Βουλγαρίας (που σε μεγάλο μήκος αποτελεί και τα σύνορα των δύο χωρών) εκβάλλουν οι Ίσκρα, Ολτ, Αρτζες, Γιαλομίτσα, Σίρετ και Προύθος. Χύνεται στη Μαύρη θάλασσα ανατολικά από τη ρουμανική πόλη Κωνσταντζα κοντά στα σύνορα με τη Σοβιετική Ένωση, αφού σχηματίσει ένα τεράστιο δέλτα. Συνολικά ο Δούναβης, σ' όλο του το μήκος, δέχεται τα νερά από 300 και πάνω παραπόταμους. Το Δέλτα του Δούναβη είναι το δεύτερο μεγαλύτερο στην Ευρώπη μετά του Βόλγα και το πιο καλοδιατηρημένο στην Ευρώπη. Το μεγαλύτερο μέρος του Δέλτα βρίσκεται στην Ρουμανία, ενώ το βόρειο μέρος του βρίσκεται στην Ουκρανία. Η συνολική του έκταση ανέρχεται στα 4.152 τετραγωνικά χλμ., από τα οποία τα 3.446 τ. χλμ ανήκουν στη Ρουμανία. Το Δέλτα του Δούναβη είναι Μνημείο Παγκόσμιας Κληρονομιάς της UNESCO από το 1991. Οι υγρότοποι του (στη λίστα Ραμσάρ των υγρότοπων διεθνούς σημασίας) συγκεντρώνουν μεγάλα σμήνη αποδημητικών πτηνών, μεταξύ τους τον απειλούμενο με εξαφάνιση Πυγμαίο Κορμοράνο. Το δέλτα φιλοξενεί πάνω από 300 είδη πουλιών κάθε χρόνο. Το δέλτα απειλούν ανταγωνιζόμενα συστήματα καναλιών και αποχέτευσης.

### 3.2.3 Πόλεις που διαρρέει

Σ' όλη τη διαδρομή του περνάει από πολλές μεγάλες πόλεις, κυριότερες των οποίων είναι: το Λιντς, η Βιέννη (εικόνα 17 ), η Μπρατισλάβα, η Βουδαπέστη(εικόνα 18), το Βελιγράδι, η Όρσοβα και το Ρούσε, η Βραΐλα και το Γαλάτσι. Η κοιλάδα από την οποία διέρχεται ήταν απ' πολύ παλιά μια από τις πιο σημαντικές αρτηρίες συγκοινωνίας, γι' αυτό στην περιοχή αυτή έχουν αναπτυχθεί και πολλοί πολιτισμοί. Ο Δούναβης ήταν γνωστός και στους αρχαίους Έλληνες που τον ονόμαζαν Ίστρον. Οι Ρωμαίοι τον είχαν κάνει όριο της αυτοκρατορίας τους και στις όχθες του, σε πολλά σημεία, είχαν κάνει πολλά οχυρωματικά έργα που, αργότερα, αποτέλεσαν τους πυρήνες για την ανέγερση νέων πόλεων. Ο Δούναβης είναι ο μοναδικός ποταμός στον κόσμο που διαρρέει τέσσερις πρωτεύουσες.

### 3.2.4 Ναυσιπλοΐα

Δούναβης είναι πλωτός για υπερωκεάνια από τον Εύξεινο Πόντο ως τη Βραΐλα της Ρουμανίας και για ποταμόπλοια μέχρι το Κέλχαιμ της Βαυαρίας (Γερμανία). Για μικρότερα πλοία μέχρι το Ουλμ της Βάδης-Βυρτεμβέργης. Περίπου 60 παραπόταμοι του είναι επίσης πλωτοί. Από τότε που ολοκληρώθηκε το κανάλι Ρήνου-Μάιν-Δούναβη το 1992, ο ποταμός αποτελεί μέρος ενός διευρωπαϊκού υδάτινου δρόμου από το Ρότερνταμ στη Βόρεια Θάλασσα μέχρι την πόλη Σούλινα στον Εύξεινο Πόντο. Το 1994 ο Δούναβης ανακηρύχθηκε ένας από τους 10 Πανευρωπαϊκούς μεταφορικούς διαδρόμους, δρόμους στην Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη, που απαιτούσαν μεγάλες επενδύσεις για τα επόμενα δέκα ως δεκαπέντε χρόνια. Η ποσότητα αγαθών που μεταφέρονται στο Δούναβη αυξήθηκε σε περίπου 100 εκατομμύρια τόνους το 1987. Το 1999 η μεταφορά στον ποταμό ήταν δύσκολη λόγω των βομβαρδισμών του ΝΑΤΟ τριών γεφυρών στη Σερβία κατά τη διάρκεια του Πολέμου του Κοσόβου. Ο καθαρισμός των ερειπίων που προέκυψαν ολοκληρώθηκε το 2002 και μια προσωρινή πλωτή γέφυρα που δυσχέραινε τη ναυσιπλοΐα αφαιρέθηκε το 2005. Στις Σιδηρές Πύλες ο Δούναβης ρέει μέσα από ένα φαράγγι, που αποτελεί τμήμα των συνόρων μεταξύ Σερβίας και Ρουμανίας. Περιλαμβάνει το φράγμα του Υδροηλεκτρικού Σταθμού Σιδηρές Πύλες I , που τον διαδέχεται 60 περίπου χιλιόμετρα κατάντι (έξω από το φαράγγι) ο Υδροηλεκτρικός Σταθμός Σιδηρές Πύλες II.

Υπάρχουν τρεις τεχνητές υδάτινες συνδέσεις που έχουν κατασκευαστεί στο Δούναβη:  
Το Κανάλι Δούναβη-Τίσα-Δούναβη στις

περιοχές Βανάτο και Μπάκα (της Βοϊβοντίνια, βόρειας επαρχίας της Σερβίας), το 64 χλμ Κανάλι Δούναβη-Εύξεινου Πόντου, ανάμεσα στην Τσερναβόντα και την Κωνσταντζα (Ρουμανία), που τελείωσε το 1984 και μειώνει την απόσταση ως τον Εύξεινο Πόντο κατά 400 χλμ και το Κανάλι Ρήνου-Μάιν-Δούναβη (περίπου 171 χλμ.) που ολοκληρώθηκε το 1992 και συνδέει τη Βόρεια Θάλασσα με τον Εύξεινο Πόντο.

Είναι σημαντική οδός μεταφοράς της Ευρωπαϊκής Ένωσης . Μετά τη διάνοιξη του Καναλιού Ρήνου-Μάιν-Δούναβη ο ποταμός συνδέει το Λιμάνι του Ρότερνταμ και τα



βιομηχανικά κέντρα της Δυτικής Ευρώπης με τη Μάυρη Θάλασσα και επίσης, μέσω του Καναλιού Δούναβη-Εύξεινου Πόντου, με το Λιμάνι της Κωνσταντίας. Ο υδάτινος δρόμος είναι σχεδιασμένος για μεγάλα σκάφη ποτάμιας ναυσιπλοίας (110,00 X 11,45 μέτρα), αλλά στο μεγαλύτερο μέρος του μπορεί να δεχθεί πολύ μεγαλύτερα. Ο Δούναβης έχει εν μέρει διωρυγοποιηθεί στη Γερμανία (5 υδατοφράκτες) και στην Αυστρία (10 υδατοφράκτες). Προτάσεις να κατασκευασθούν νέοι υδατοφράκτες για να διευκολυνθεί η ναυσιπλοία δεν έχουν προχωρήσει, εν μέρει λόγω περιβαλλοντικών προβληματισμών. Κατάντι των υδατοφρακτών Φροιντενάου στη Βιέννη, η διωρυγοποίηση του Δούναβη έχει περιορισθεί στο φράγμα Γκαμπτσικόβο και τους υδατοφράκτες κοντά στην Μπρατισλάβα και τους δύο διπλούς υδατοφράκτες των Σιδηρών Πυλών, κατά μήκος του Δούναβη - συνόρου Σερβίας και Ρουμανίας. Αυτοί οι υδατοφράκτες έχουν μεγαλύτερες διαστάσεις (παρόμοιες με εκείνους του Ρωσικού ποταμού Βόλγα, μερικοί 300 επί πάνω από 30 μέτρα). Κατάντι των Σιδηρών Πυλών ο ποταμός ρέει ελεύθερα μέχρι τον Εύξεινο Πόντο σε μήκος πάνω από 860 χιλιόμετρα. Εκτός από δύο δευτερεύοντα πλωτά παρακλάδια, οι μόνοι μεγάλοι πλωτοί ποταμοί που συνδέονται με το Δούναβη είναι ο Δράβος, ο Σάβος και ο Τίσα. Στη Σερβία επίσης συνδέεται με τον ποταμό ένα δίκτυο καναλιών, γνωστό ως Κανάλια Δούναβη-Τίσα-Δούναβη.

### 3.2.5 Οικολογία και Περιβάλλον

Η διεθνής επιτροπή για την προστασία του ποταμού Δούναβη είναι μια οργάνωση η οποία αποτελείται από εκπροσώπους 14 κρατών (Γερμανία, Αυστρία, Τσεχία, Σλοβακία, Σλοβενία, Ουγγαρία, Κροατία, Βοσνία και Ερζεγοβίνη, Σερβία, Βουλγαρία, Ρουμανία, Μολδαβία, Μαυροβούνιο και Ουκρανία). Το συνέδριο, που συνήλθε το 1998, ασχολείται με ολόκληρο το ποτάμιο σύστημα του Δούναβη, συμπεριλαμβανομένων των παραποτάμων του και των υπογείων υδάτων του. Ο στόχος της είναι να παρακινήσει και να συντονίσει την καλή διαχείριση των νερών, δηλαδή τη δίκαια διανομή τους. Μέσα σε αυτά συμπεριλαμβάνονται και η καλή διατήρηση του νερού, καθώς και η διανομή του σε λογικά πλαίσια. Σε όλη του την πορεία, ο ποταμός είναι πηγή πόσιμου νερού για περίπου 20 εκατομμύρια ανθρώπους. Στη Βάδη-Βυρτεμβέργη της Γερμανίας το 2004 περίπου το 30% του νερού για την περιοχή ανάμεσα στη Στουτγκάρδη, το Μπαντ Μέργκενταιμ, το Άαλεν και το Άλμπ-Ντονάου περιοχή) προερχόταν από διυλισμένο νερό του Δούναβη. Άλλες πόλεις όπως το Ουλμ και το Πάσσαου χρησιμοποιούν επίσης λίγο νερό από τον ποταμό. Στην Αυστρία και την Ουγγαρία, το περισσότερο νερό απορροφάται από το έδαφος και από ανοιξιάτικες πηγές, και μόνο σε σπάνιες περιπτώσεις χρησιμοποιείται το νερό του Δούναβη. Επίσης οι περισσότερες πολιτείες δεν μπορούν να καθαρίσουν το νερό του ποταμού λόγω της εκτεταμένης μόλυνσης του. Μόνο κάποιες περιοχές στη Ρουμανία όπου το νερό είναι καθαρότερο μπορούν ακόμη να υδρεύονται κανονικά από το Δούναβη.

### **3.2.6 Λιμάνια**

Στον Δούναβη υπάρχουν πάρα πολλά λιμάνια . Τα μεγάλα εμπορικά λιμάνια αναφέρονται στον πίνακα 6 ανά χώρα και είδος φορτίων που μεταφέρεται.

## **3.3 Δνείπερος**

### **3.3.1 Γενικές Πληροφορίες**

Είναι ένας ποταμός της Ρωσίας και ο τρίτος μεγαλύτερος ποταμός της Ευρώπης . Κατά την αρχαιότητα ήταν γνωστός με την ονομασία Βορυσθένης, που σημαίνει «αυτός που ρέει από τα βόρεια» και αναφέρεται από τον Ηρόδοτο ήδη από τον 5ο αιώνα π.Χ. Χρησιμοποιήθηκε ήδη από νωρίς ως υδάτινη οδός και ιδιαίτερα κατά το Μεσαίωνα όταν αποτελούσε τμήμα της Εμπορικής Οδού Βαράγγων- Ελλήνων ανάμεσα στη Βαλτική Θάλασσα και τη Βυζαντινή Αυτοκρατορία. (εικόνα 19)

### **3.3.2 Γεωγραφικά στοιχεία**

Είναι ο τρίτος μεγαλύτερος ποταμός στην Ευρώπη μετά το Βόλγα και το Δούναβη. Έχει συνολικό μήκος 2.285 km εκ των οποίων τα 485 είναι στη Ρωσία, τα 595 στη Λευκορωσία και τα υπόλοιπα 1.095 km στην Ουκρανία. Σε μήκος 1.677 km είναι πλωτός και η λεκάνη απορροής του έχει έκταση 504.000 km<sup>2</sup> από τα οποία τα 289.000 km<sup>2</sup> βρίσκονται σε ουκρανικό έδαφος.

Πηγάζει από τα υψώματα Βαλντάι στην κεντρική Ρωσία δυτικά της Μόσχας σε μια περιοχή σκεπασμένη από έλη και τύρφη και στη συνέχεια ρέει προς νότον για να καταλήξει στον Εύξεινο Πόντο δυτικά της Χερσώνας. Για μήκος 115 km σχηματίζει το φυσικό σύνορο μεταξύ Λευκορωσίας και Ουκρανίας ενώ στα τελευταία 800 km έχουν δημιουργηθεί μέσω φραγμάτων, μια σειρά από τεχνητές λίμνες που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας. Τα φράγματα αυτά, κατασκευασμένα την σοβιετική εποχή, έχουν ιδιαίτερη οικονομική σημασία και παράγουν το 10% περίπου της ηλεκτρικής ενέργειας στην Ουκρανία. Ενδεικτικά αναφέρεται ο υδροηλεκτρικός σταθμός ισχύος 750 MW κοντά στην πόλη Ζαπορίζια που είναι ένας από τους μεγαλύτερους στην Ευρώπη. Κατά μήκος του, συγκεντρώνονται πολυάριθμες βιομηχανικές μονάδες, με αποτέλεσμα, την εμφάνιση ιδιαίτερα έντονων προβλημάτων ρύπανσης των υδάτων του.

### 3.3.3 Πόλεις που διαρρέει

Κατά μήκος των όχθων του είναι χτισμένες πολυάριθμες πόλεις με σημαντικότερες την πρωτεύουσα της Ουκρανίας Κίεβο (εικόνα 20), το Σμολένσκ (Ρωσία), το Ντιπροπετρόφσκ (Ουκρανία), τη Ζαπορίζια (Ουκρανία) και τη Χερσώνα (Ουκρανία). Άλλες μεγάλες πόλεις είναι οι Όρσα και Μογκιλέφ στην Λευκορωσία και Τσερκάσυ, Κρεμεντσάκ και Νικόπολη στην Ουκρανία.

### 3.3.4 Ναυσιπλοΐα

Ο Δνείπερος είναι σημαντικός για τη μεταφορά και την οικονομία της Ουκρανίας. Οι δεξαμενές του έχουν μεγάλες πόρτες (locks) οι οποίες επιτρέπουν είσοδο σε σκάφη μέχρι 270 μήκος και 18 μέτρα πλάτους. Έτσι δημιουργείται πρόσβαση στο λιμάνι του Κιέβου και ως εκ τούτου δημιουργήσαν ένα σημαντικό διαδρόμο μεταφορών. Ο ποταμός χρησιμοποιείται από επιβατηγά πλοία, καθώς και κρουαζιέρες στους ποταμούς Δούναβη και Δνείπερου που είναι μια αναπτυσσόμενη αγορά κατά τις τελευταίες δεκαετίες. Ανεβαίνοντας από το Κίεβο, ο Δνείπερος δέχεται το νερό του ποταμού Πριπιάτ. Αυτός ο πλωτός ποταμός συνδέεται με το κανάλι Δνείπερου-Bug, η σύνδεση με τον ποταμό Bug (εικόνα 21). Παλαιότερα, η σύνδεση με τις πλωτές οδούς της Δυτικής Ευρώπης ήταν δυνατή, αλλά ένας υδατοφράκτης χωρίς δεξαμενή για πλοία κοντά στην πόλη της Μπρεστ έχει διακοπεί αυτή τη διεθνή ναυσιπλοΐα. Οι κακές πολιτικές σχέσεις μεταξύ της Δυτικής Ευρώπης και της Λευκορωσίας σημαίνουν ότι υπάρχει μικρή πιθανότητα επαναλειτουργίας αυτής της οδού στο εγγύς μέλλον. Η πλοήγηση διακόπτεται κάθε χρόνο από την ψύξη του ποταμού τον χειμώνα, και τις χειμωνιάτικες καταιγίδες.

Υπάρχουν 5 δεξαμενές στο Δνείπερο που εξασφαλίζουν την πλοήγηση κατά μήκος σχεδόν σε ολόκληρη τη λεκάνη. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην Ζαπορόζιε που είναι υδραυλικής μηχανικής δομής και χτίστηκε το 1933, η οποία αποτελείται από μια δεξαμενή(lock) τριπλού ανελκυστήρα. Αυτή η δεξαμενή είναι εκτός λειτουργίας από το 1992 οφείλεται σε ένα σχέδιο ανασυγκρότησης. Το έργο ξεκίνησε, αλλά έπρεπε να διακοπεί μετά το 9% από την ολοκλήρωσή του λόγω της ανεπαρκούς χρηματοδότησης. Υπάρχει επίσης μια δεξαμενή ενός ανελκυστήρα που έχει τεθεί σε λειτουργία από το 1980, και θεωρείται ως ένα από τα πιο υψηλής πίεσης και μοναδικής δομής στον κόσμο της υδραυλικής μηχανικής. Το ύψος του νερού στην κλειδαριά ξεπερνά το 40 μ.

Οι δεξαμενές εκσυγχρονίζονται κατά την διάρκεια της λειτουργίας, εξασφαλίζοντας στο πλοίο μεγαλύτερη μεταφορική ικανότητα. Όλο και περισσότερες δεξαμενές ελέγχονται από την ηλεκτρονική τεχνολογία. Επί του παρόντος, η λειτουργία των δεξαμενών στο Κίεβο και στο Κανέβ διεξάγεται από υπολογιστές.

Με τη λειτουργική έναρξη του καταρράκτη των υδροηλεκτρικών σταθμών παραγωγής στον Δνείπερο, καθώς και την παροχή των αναγκαίων σημαντήρων,

άνοιξε ο δρόμος από την πρωτεύουσα της Ουκρανίας στις εκβολές του Δνείπερου. Αυτό κατέστησε δυνατό για ένα στόλο μεγάλης χωρητικότητας τη μεταφορά φορτίου, καθώς και τέσσερα επιβατικά πλοία να μεταφέρουν τους τουρίστες.

Κατά τη διάρκεια των 825 χιλιομέτρων, από το Κίεβο προς το Kherson, ο Δνείπερος έχει βελτιωμένα χαρακτηριστικά και δεξαμενές με μέγιστο μέγεθος 270μ , 18μ και βάθος 3,65 μ. Το βάθος αυτό επιβεβαιώνεται για το κύριο τμήμα της πλωτής οδού, με την εξαίρεση της περιοχής Dniprodzerjinsk-Dniepropetrovsk όπου το βάθος μπορεί να μειωθεί σε 3 έως 3,2 m σε περιόδους ξηρασίας. Μια τέτοια κατάσταση προκαλεί έναν περιορισμό στην πλοήγηση περίπου για δύο μήνες ανά έτος. Για να διασφαλιστεί ένα βάθος 3,65 m θα απαιτήσει την εξαγωγή των περίπου 3000 κυβικών από το έδαφος του πυθμένα του ποταμού. Το ύψος περιορίζεται σε 12 m στη γέφυρα στο Cherkassy. Σε άλλο μέρος του δικτύου , το μέγιστο ύψος είναι 14,7 m (οι χαμηλότερες γέφυρες είναι σε Dniepropetrovsk και Kremenchug - 8,50 μ, αλλά εκεί μπορούν να αρθούν οι γέφυρες).

### 3.3.5 Οικολογία και Περιβάλλον

Ο ποταμός Δνείπερος είναι κοντά στις ραδιενεργές χωματερές Prydnipronsky από χημικό εργοστάσιο, και επιρρεπείς σε διαρροές των ραδιενεργών αποβλήτων.

Το ποτάμι είναι γνωστό για τα φράγματα και υδροηλεκτρικούς σταθμούς. Το πιο γνωστό ήταν ο Υδροηλεκτρικός Σταθμός Δνείπερου (εικόνα 22) ή (DniproHES) κοντά στην Zaporizhia, που χτίστηκε το 1927 - 1932, με παραγωγή 558 MWο οποίος καταστράφηκε κατά τη διάρκεια του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου, και ξαναχτίστηκε το 1948, με παραγωγή 750 MW . Οι άλλοι είναι: Κρεμενχουκ (1954-1960), το Κίεβο (1960-1964), Dniprodzerzhynsk (1956-1964), Kaniv (1963-1975) .Αυτά τα φράγματα που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας του δέκα τοις εκατό της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας της Ουκρανίας .Οι δεξαμενές στο Κίεβο έχουν έκταση 922 τ.χιλ , στο Kaniv 675 τ.χιλ, στο Κρεμενχουκ 2.250 τ.χιλ ,στο Dniprodzerzhynsk 567 τ.χιλ , στο Dnipro 420 τ.χιλ, και στην Κακχόβκα 2.155 τ.χιλ .

### 3.3.6 Λιμάνια

Τα σημαντικότερα λιμάνια του ποταμού είναι τα λιμάνια του Κιέβου(εικόνα 23), του Dniepropetrovsk , Ζαπορόζιε και του Kherson .

### 3.4 Ρήνος

Ο ποταμός Ρήνος είναι ο πιο σημαντικός ποταμός της Ευρώπης, διαπερνά πολλές χώρες και καναλοποιείται στα τελευταία 800 χιλ και η ροή του ελέγχεται από φράγματα

Ο πληθυσμός γύρω από αυτόν ξεπερνά τα 50 εκατομμύρια σε ανθρώπους συγκεντρωμένους σε μεγάλες πόλεις στις όχθες του . Ο ποταμός παρέχει πόσιμο νερό σε περισσότερους από 20 εκατομμύρια ανθρώπους . Σημαντικές βιομηχανίες συμπεριλαμβάνοντας και χημικές είναι εγκατεστημένες κατά μήκος του ποταμού .

#### 3.4.1 Γενικές Πληροφορίες

Ο Ρήνος είναι ένας ποταμός στην κεντρική Ευρώπη και είναι ένας από τους μακρύτερους και σημαντικότερους ποταμούς της ηπείρου (εικόνα 24). Το όνομα προέρχεται από τη γαλατική ονομασία Ρένος, που σημαίνει «αυτός που ρέει» . Ο Ρήνος μαζί με τον Δούναβη αποτελούσαν το βόρειο σύνορο της Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας. Πάντοτε ήταν και εξακολουθεί να είναι πλωτή οδός ζωτικής σημασίας για τις περιοχές που διασχίζει. Τα πολλά κάστρα και προϊστορικές οχυρώσεις στις όχθες του επιβεβαιώνουν τη σημασία του. Το γραμματικό γένος του ονόματος (καθώς και της Ελληνικής και της Λατινικής προσαρμογής) είναι αρσενικό και το όνομα παραμένει αρσενικό στα γερμανικά, ολλανδικά και γαλλικά .

#### 3.4.2 Γεωγραφικά στοιχεία

Ο Ρήνος πηγάζει από τις Ελβετικές Άλπεις από όπου εκκινούν οι δύο αρχικοί του παραπόταμοι, ο Πρότερος Ρήνος και ο Ύστερος Ρήνος (εικόνα 25). Ο πρώτος πηγάζει από τη λίμνη Τούμα και διασχίζει το φαράγγι της Ρουινόλτα, ενώ ο δεύτερος από τον παγετώνα Παραντίες. Οι δύο παραπόταμοι συναντώνται κοντά στο Ράιχναου. Από εκεί ακολουθεί βόρεια κατεύθυνση ως Αλπικός Ρήνος, περνάει από την πόλη Χουρ (Chur) και σηματοδοτεί τα σύνορα με το Λιχτενστάιν και κατόπιν με την Αυστρία, για να χυθεί στη λίμνη της Κωστάντσας. Από τη λίμνη της Κωστάντσας ξεκινάει ξανά με κατεύθυνση δυτικά και σχηματίζει τους καταρράκτες του στο Σαφχάουζεν, οι οποίοι είναι οι μεγαλύτεροι της Ευρώπης. Στη συνέχεια ενώνεται με τον ποταμό Άαρ, ο οποίος υπερδιπλασιάζει την ροή του. Αποτελεί το σύνορο με τη Γερμανία και στην πόλη Βασιλεία (στο γόνατο του Ρήνου) στρίβει προς βορρά. Μετά τη Βασιλεία, ως Άνω Ρήνος, σχηματίζει το νότιο τμήμα των Γερμανο-Γαλλικών συνόρων, σε μια πλατιά κοιλάδα, προτού εισχωρήσει στο εσωτερικό της Γερμανίας. Με μήκος άνω

των 1.000 χλμ είναι ο μεγαλύτερος ποταμός της Γερμανίας. Εκεί συναντάται και με τους ποταμούς Νέκαρ, Μάιν και Μοζέλλα. Μεταξύ Βίνγκεν και Βόννης, ο Μέσος Ρήνος διασχίζει το Φαράγγι του Ρήνου, το οποίο είναι αρκετά βαθύ και αποτελεί το τμήμα που είναι γνωστό ως ο ρομαντικός Ρήνος, γιατί σε αυτό το τμήμα υπάρχουν πάνω από 40 μεσαιωνικά κάστρα, αμπελώνες και πολλά πανέμορφα χωριά. Η περιοχή ανακηρύχθηκε το 2002, από την UNESCO, ως μνημείο παγκόσμιας κληρονομιάς. Πιο πέρα, στον κάτω Ρήνο είναι η φημισμένη για τις βιομηχανίες της περιοχή του Ρουρ. Πλησιάζοντας τα Ολλανδικά σύνορα ο Ρήνος έχει παροχή της τάξης των 2.290 κυβικών μέτρων και πλάτος πάνω από 300 μέτρα.

Ο Ρήνος παίρνει δυτική πορεία και μπαίνει στην Ολλανδία, όπου με τους ποταμούς Μεύση και Σκάλδη σχηματίζει εκτεταμένο δέλτα προς τη Βόρεια Θάλασσα που είναι ένα από τα μεγαλύτερα δέλτα στην δυτική Ευρώπη (εικόνα 26). Από εδώ, η κατάσταση γίνεται περισσότερο περίπλοκη, καθώς η ολλανδική όνομα Rijn πια συμπίπτει με την κύρια ροή του νερού. Τα δύο τρίτα του όγκου της ροής του νερού του Ρήνου ρέουν πιο δυτικά, μέσω του Waal και στη συνέχεια, μέσω του Merwede και του Nieuwe Merwede (De Biesbosch) και συγχωνεύονται με τον Μεύση, μέσω των εκβολών στην Βορεια θάλασσα των ποταμών Hollands Diep και Haringvliet. Οι παραπόταμοι Beneden Merwede και Hardinxveld-Giessendam συνεχίζουν ως το Noord για να ενταχθούν στον Lek, κοντά στο χωριό Kinderdijk, για να σχηματίσουν τον Nieuwe Maas. Στη συνέχεια ρέει μέσα από Ρότερνταμ και συνεχίζει μέσω του Het Scheur και το Nieuwe Waterweg, στη Βόρεια Θάλασσα.

### **3.4.3 Πόλεις που διαρρέει**

Ο Ρήνος περνάει από πολλές μεγάλες πόλεις όπως :

Κολωνία , Κόμπλεντς ,Λουντβιχσχαφεν , Βόννη , Ντίσελντορφ , Μάιντς , Στρασβούργο , Βασιλεία , Μάνχαϊμ , Βορμς , Βισμπάντεν , Ντούιμπουργκ , Ρότερνταμ , Αντερναμ , Νιους , Καρλσρούη , Σαφχάουζεν , Σπαιερ , Κωνσταντία , Βεσέλ , Αρνέμ , Νοιβιντ , Ουτρέχτη , Κουρ , Ναϊμέχεν , Τσβόλε , Ντέβεντερ

### **3.4.4 Ναυσιπλοΐα**

Ο Ρήνος είναι ένας από τους πιο σημαντικούς ναυτικούς δρόμους με στόλο μεγαλύτερο των 12000 εμπορικών πλοίων (εικόνα 26) . Το μήκος του πλωτού ποταμού είναι 690 χιλιόμετρα και περιλαμβάνει 14 δεξαμενές 110\*10\*2,5 μέτρων . Ο βαθμός δυσκολίας της ναυσιπλοΐας στον ποταμό είναι μεγάλος και χρειάζεται ειδική άδεια .

Μια ασυνήθιστη «πλωτή γέφυρα» συνδέει την Ανατολική και τη Δυτική Γερμανία στην πόλη του Μαγδεμβούργου, κοντά στο Βερολίνο. Στην ουσία πρόκειται για την πρωτότυπη δημιουργία ενός ποταμού επάνω σε έναν άλλο ποταμό. Ένας ποταμός επάνω σε έναν... ποταμό (εικόνα 27). Η γέφυρα έχει μήκος 918 μέτρα και συνδέει το Βερολίνο με τα λιμάνια που βρίσκονται κατά μήκος του ποταμού Ρήνου, ενώ το κόστος της κατασκευής άγγιξε το μισό δισεκατομμύριο ευρώ. Η κατασκευή της, που κράτησε 6 χρόνια, ολοκληρώθηκε το 2003 και είναι η μεγαλύτερη «πλωτή γέφυρα» της Ευρώπης, ενώ δύο σημαντικά γερμανικά κανάλια της Γερμανίας ενώθηκαν προς όφελος της ναυτιλίας και της ευκολότερης διακίνησης των προϊόντων. Η «πλωτή γέφυρα» ήταν στα «σκαριά» για περισσότερα από 80 χρόνια, με τα πρώτα έργα να έχουν ξεκινήσει στην περιοχή από το 1930, αλλά η κατασκευή διακόπηκε κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου.

Στον Ρήνο υπάρχουν τα εξής κανάλια :

Το κανάλι Ρήνου – Μάιν – Δούναβη ,

Το Μεγάλο Κανάλι της Αλσατίας ,

Το κανάλι Ρήνου – Χέρνη ,

Το κανάλι Maas – Waal ,

Το κανάλι Άμστερνταμ-Ρήνου ,

Το κανάλι Scheldt-Ρήνου ,

Η Διώρυγα της Drusus.

### 3.4.5 Οικολογία και Περιβάλλον

Πρόσφατες παλαιοντολογικές έρευνες τοποθετούν το σχηματισμό του Ρήνου περίπου πριν από 10-15 εκατομμύρια χρόνια. Τα ευρήματα αυτά αποτελούν σημαντική πηγή για τη μελέτη της προϊστορικής Ευρώπης. Σύμφωνα με μελέτες που έγιναν σε απολιθώματα τα οποία εντοπίστηκαν κατά μήκος του Ρήνου και τοποθετούνται χρονολογικά στη μέση μειοκαινή περίοδο. Η μέση μειοκαινή περίοδος τοποθετείται πριν από 16-12 εκατομμύρια χρόνια, πριν από την εμφάνιση του homo sapiens αλλά και πριν από την εποχή των παγετώνων της ύστερης πλειοκαινής εποχής. Την εποχή εκείνη, σύμφωνα με τους ερευνητές, η Ευρώπη είχε μια εντελώς διαφορετική όψη και κλίμα. Υπολογίζεται μάλιστα ότι η μέση θερμοκρασία ήταν 140 C υψηλότερη σε σχέση με σήμερα. Απολιθώματα που βρέθηκαν κατά τη δεκαετία του 1980 στο Σπρέντλιγκεν και το Επελσχάιμ κατά μήκος του Ρήνου, μαρτυρούν πως στην «τροπική» κοιλάδα του προϊστορικού Ρήνου κατοικούσαν αρχαίοι πρόγονοι των ελαφιών και ελέφαντες. Η πλούσια σε απολιθώματα περιοχή, είχε ήδη από το 19ο αιώνα κεντρίσει το ενδιαφέρον των επιστημόνων αλλά και ερασιτεχνών παλαιοντολόγων, όπως του Γερμανού συγγραφέα Γιόχαν Βόλφγκανγκ φον Γκαίτε. Στην περιοχή έχουν καταγραφεί συνολικά 12 είδη προϊστορικών ελεφάντων, προϊστορικές τίγρεις και άλλα προϊστορικά θηλαστικά. Σύμφωνα με τα νέα στοιχεία,

τα παλαιότερα ευρήματα της περιοχής ανάγονται σε 15-16 εκατομμύρια πίσω, ενώ το πιο πρόσφατο είναι μόλις 9-10 εκατομμυρίων ετών. Βάσει αυτών, εκτιμάται πως το μεσαίο τμήμα του Ρήνου είναι πέντε εκατομμύρια χρόνια «γηραιότερο» σε σχέση με όσα πιστεύαμε ως σήμερα. Οι Γερμανοί ερευνητές εντόπισαν επίσης παλαιολιθικά ίχνη βοτσάλων στο Μέλανα Δρυμό, από όπου φαίνεται να πήγαζε ο ποταμός κατά την προϊστορική περίοδο. Σύμφωνα με τους παλαιοντολόγους, ο αρχέγονος Ρήνος, αν και μικρότερος σε μήκος, αποτελούσε το μεγαλύτερο ποτάμι της προϊστορικής κεντρικής Ευρώπης. Σήμερα, ο Ρήνος ξεκινάει από την Ελβετία και καταλήγει στη Βόρεια Θάλασσα. Είναι ένας από τους μεγαλύτερους υδροβιοτόπους της Ευρώπης και έχει εξέχουσα εμπορική σημασία.

#### **3.4.6 Λιμάνια**

Τα λιμάνια του Ρήνου αναφέρονται στον πίνακα 7 με τα ποσοστά των ειδών φορτίων που διακινούνται σε αυτά.



# Παράρτημα εικόνων , διαγραμμάτων και πινάκων

## Κεφάλαιο 1



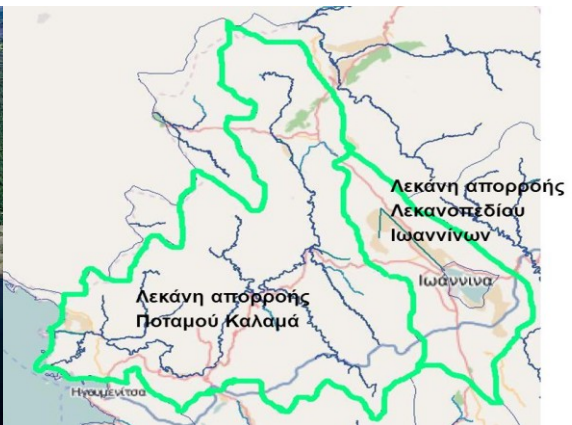
Εικόνα 1 : Ποταμός



Εικόνα 2 : Δέλτα Αξιού- Αλιάκμονα



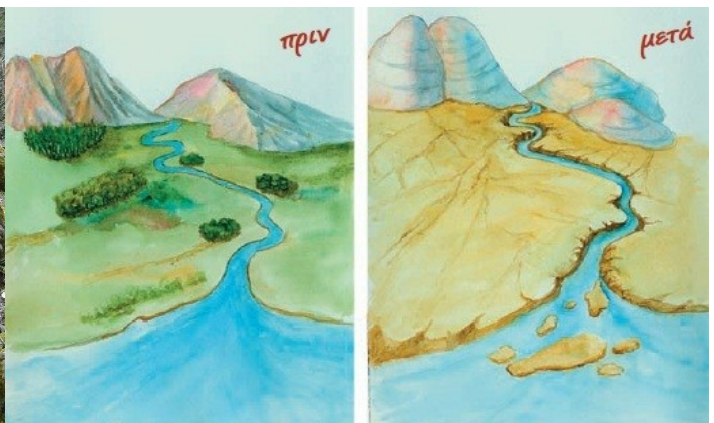
Εικόνα 3 : Εκβολές ποταμού Ιορδάνη



Εικόνα 4 : Λεκάνη απορροής Κалаμά



Εικ 5 : Παραποτάμιο οικοσύστημα Γιδομανδρίτη



Εικ6: Διαβρωτική και αποθετική ενέργεια

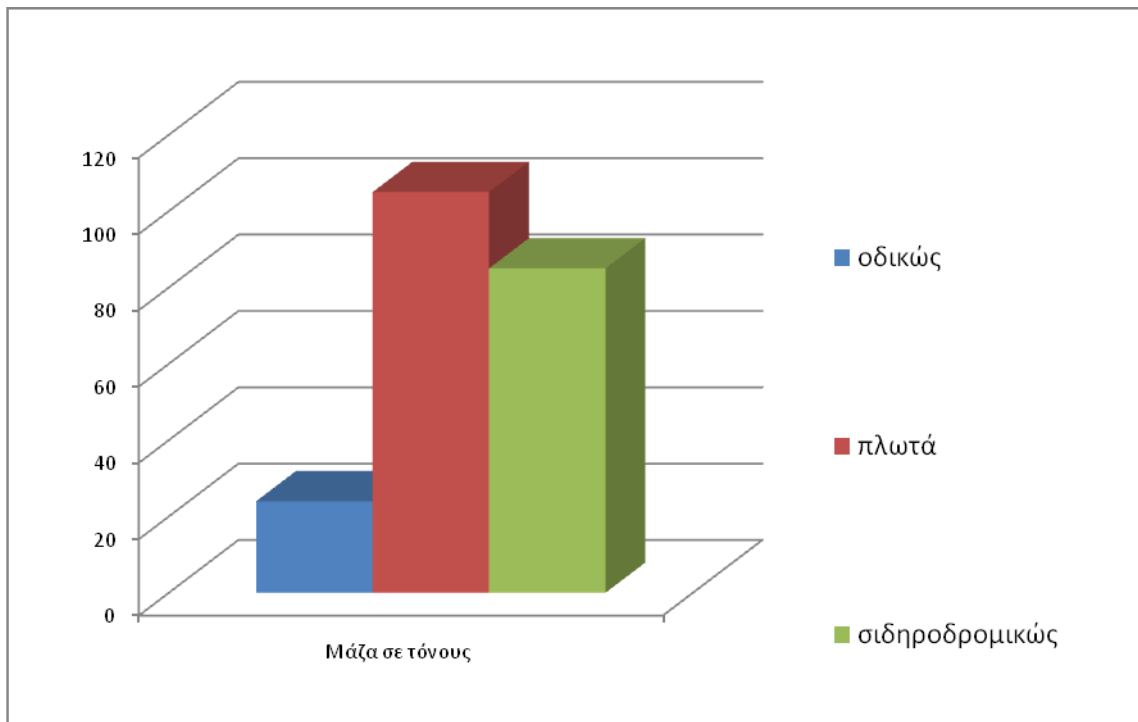
## Κεφάλαιο 2



Εικόνα 7: Μεταφορά τρακτέρ



Εικόνα 8: Μεταφορά containers



Διάγραμμα 1: Η μεταφορά σε τόνους φορτίου σε χιλιόμετρα ανά λίτρο



Εικόνα 9

### Κεφάλαιο 3



Εικόνα 10 : Βόλγας ποταμός



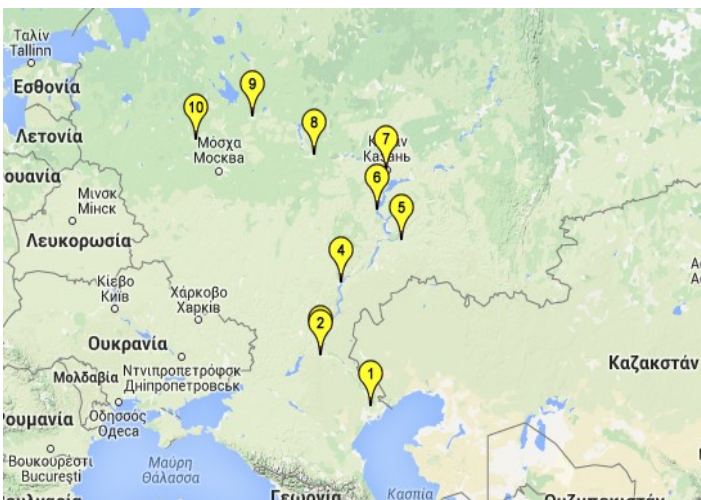
Εικόνα 11 : Λεκάνη απορροής Βόλγα



Εικόνα 12 : Άποψη Βόλγα από Νίζνι



Εικόνα 13: Οικολογικό πάρκο Βόλγα



Εικόνα 14 : Τοποθεσίες λιμένων στον Βόλγα

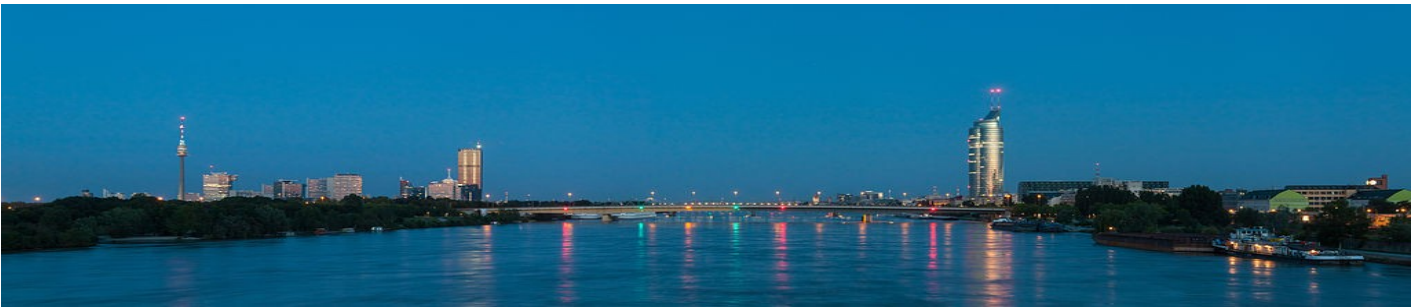
# Δούναβης



Εικόνα 15 : Δούναβης



Εικόνα 16 : Λεκάνη απορροής Δούναβη



Εικόνα 17 : Ο Δούναβης στην Βιέννη



Εικόνα 18 : Ο Δούναβης στην Βουδαπέστη

Πίνακας 6 : Λιμάνια Δούναβη

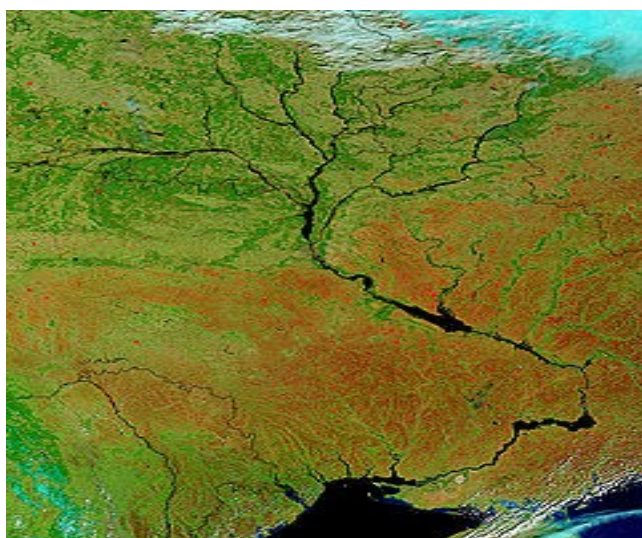
Λιμάνι	Χώρα	Χιλιόμετρο	General cargo	Bulk cargo	Liquid cargo	Containers	Ro-Ro
Kelheim	Γερμανία	2411	√	√	√	√	√
Regensburg	Γερμανία	2373-2379	√	√	√	√	√
Straubing	Γερμανία	2312,3	√	√	X	√	√
Deggendorf	Γερμανία	2282,92-2283,87	√	√	√	√	√
Passau	Γερμανία	2228,38-2233,45	X	√	X	√	√
Linz	Αυστρία	2128,1-2130,7	√	√	√	√	√
Linz Ind.-Hafen	Αυστρία	2124,73	√	√	√	√	√
Enns-Ennsdorf	Αυστρία	2112	√	√	√	√	√
Ybbs	Αυστρία	2057,67	√	√	X	√	X
Krems	Αυστρία	1998	√	√	X	√	X
Wiener Hafen	Αυστρία	1917-1918-1920	√	√	√	√	√
Bratislava	Σλοβακία	1867	√	√	√	√	√
Komarno	Σλοβακία	1769	√	√	X	√	X
Γυόρ-Γόνηϋ	Ουγγαρία	1794	√	√	√	√	√

Komárom	Ουγγαρία	1767	√	X	X	X	X
Budapest	Ουγγαρία	1639,7	√	√	√	√	√
Dunaújváros	Ουγγαρία	1579-1580	√	√	X	X	X
	Ουγγαρία						
Dunaföldvár	Ουγγαρία	1560	√	X	X	X	X
Baja	Ουγγαρία	1479,5–1480	√	√	√	√	√
Mohács	Ουγγαρία	1450,1	√	√	X	X	X
Osijek	Κροατία	Drau-km 12	√	√	X	X	X
Vukovar	Κροατία	1335	√	√	√	√	X
		Apatin	Σερβία	1401	√	√	X
Bačka Palanka	Σερβία			1295	√	√	X
		Novi Sad	Σερβία	1254	√	√	X
Beograd	Σερβία			1168	√	√	X
		Vidin	Βουλγαρία	785-795	√	√	X
Lom	Βουλγαρία	743	√	√	X	X	X
Oriahovo	Βουλγαρία	674	√	√	X	X	X
Somovit	Βουλγαρία	608	√	√	X	X	X
Svistov	Βουλγαρία	554	√	√	X	√	X
Russe-West	Βουλγαρία	496	√	√	√	X	X
Russe-Ost	Βουλγαρία	489	√	√	√	√	√

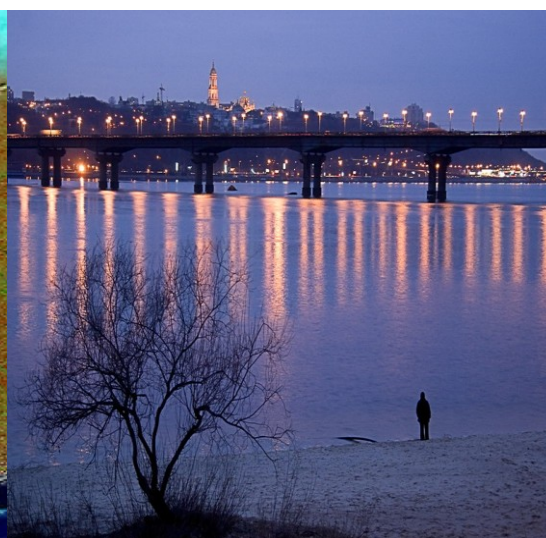
Tutrakan	Βουλγαρία	433	√	√	X	X	X
Silistra	Βουλγαρία	375	√	X	X	X	X
Moldova Veche	Ρουμανία	1047-1050,50	√	√	X	X	X
Orșova	Ρουμανία	953 – 957	√	√	X	X	X
Drobeta Turnu Severin	Ρουμανία	927- 934	√	√	X	X	X
Cetate	Ρουμανία	810 - 813	Data not available!				
Calafat	Ρουμανία	793 - 796	√	√	X	X	√
Bechet	Ρουμανία	678-681	√	√	X	√	√
Corabia	Ρουμανία	627,6-633	√	X	X	X	X
Giurgiu	Ρουμανία	489-497	√	√	X	√	X
Oltenița	Ρουμανία	428-431	√	√	X	√	X
Călărași	Ρουμανία	372-377	√	√	X	√	X
Cernavodă	Ρουμανία	297,4-299,8	√	√	X	√	X
Brăila		160-176,5	√	√	√	X	X
Docuri Galați	Ρουμανία	sm 80 - 80,6	√	√	X	X	X
Bazinul Nou Galați	Ρουμανία	sm 79	X	X	X	X	X
Port Mineralier Galați	Ρουμανία	155,4 – 157,6	√	√	X	X	X
Isaccea	Ρουμανία	sm 53-56,5	X	√	X	X	X
Tulcea	Ρουμανία	sm 34-42	√	√	X	X	X
Mahmudia	Ρουμανία	km 86-90 : Sf. Gheorghe-Arm	X	√	X	X	X
Medgidia	Ρουμανία	Donau-Schwarzmeer-Kanal, km 37,50	√	√	√	√	X

Basarabi (Murfatlar)		Donau-Schwarzmeer-Kanal, km 25,00	✓	✓	✓	✗	✗
	Ρουμανία						
Ovidiu		Kanal Poarta Alba - Midia Năvodari, km 11	✓	✓	✓	✗	✗
	Ρουμανία						
Luminița		Kanal Poarta Alba - Midia Năvodari, km 0,2	✓	✓	✓	✗	✗
Giurgiulești	Μολδαβία	133,8	✗	✓	✓	✗	✗
Reni	Ουκρανία	127,8	✓	✓	✓	✓	✓
Ismail	Ουκρανία	85-94	✓	✓	✗	✓	✗
Chilia	Ουκρανία	46,50-47,00	✓	✓	✗	✗	✗
Ust'-Dunajsk		0,01	✓	✓	✗	✗	✗

## Δνείπερος



Εικόνα 19: Ο Δνείπερος από δορυφόρο Κίεβο



Εικόνα 20 : Ο Δνείπερος στο





Εικόνα 21: Κανάλι Δνειπερου-Βυγ Δνειπερου



Εικόνα 22 : Υδροηλεκτρικός σταθμός



Εικόνα 23 : Λιμάνι Κιέβου

## Ρήνος



Εικόνα 24 : Ποταμός Ρήνος



Εικόνα 25 : Λεκάνη απορροής Ρήνου



Εικόνα 26 : Φορτηγό πλοίο στον Ρήνο



Εικόνα 27 : Γέφυρα – Ποτάμι

Πίνακας 7 : Λιμάνια Ρήνου

Λιμάνι	Χώρα	Cargo Vessels	Tankers	Passenger	Other
Κολωνία	Γερμανία	43%	43%	10%	4%
Κόμπλεντς	Γερμανία	37%	30%	11%	22%
Λούντβιχσχάφεν	Γερμανία	N/A	N/A	N/A	N/A
Βόννη	Γερμανία	40%	29%	13%	18%
Ντίσελντορφ	Γερμανία	45%	33%	6%	16%
Μαίντς	Γερμανία	37%	40%	10%	13%
Ντούισμπουργκ	Γερμανία	53%	27%	6%	14%
Μανχάιμ	Γερμανία	40%	33%	8%	29%
Άντερναχ	Γερμανία	45%	30%	7%	18%
Νιους	Γερμανία	58%	15%	1%	26%
Καρλσρούη	Γερμανία	38%	35%	9%	18%
Βέσελ	Γερμανία	41%	9%	10%	40%
Νοϊβίντ	Γερμανία	0%	0%	0%	100%
Ρότερνταμ	Ολλανδία	20%	32%	3%	45%
Ουτρέχτη	Ολλανδία	47%	28%	6%	19%
Ντέβεντερ	Ολλανδία	73%	4%	7%	16%
Ναϊμέχεν	Ολλανδία	67%	15%	1%	17%
Βασιλεία	Ελβετία	15%	42%	25%	18%

## Βιβλιογραφία

Γιώργος Μαρνελάκης «**ΠΕΡΙ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΑΝΑΦΟΡΩΝ**» ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ – ΣΧΟΛΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

Χλωμούδης Κ (2005) «*Λιμενικός σχεδιασμός στη σύγχρονη λιμενική βιομηχανία*» Εκδόσεις Τζει & Τζει Ελλάς, Πειραιάς

Π.Γ.Μοίρα , Δ.Ν. Μυλωνοπούλου (2010) «*Ναυτική Γεωγραφία*» Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου , Αθήνα ISBN 978-960-337-093-2

## Ιστοσελίδες

- 1) <http://el.wikipedia.org/wiki/Ποταμός>
- 2) <https://sites.google.com/site/gemegalyterapotamiakailimnes/home/potamoi-europes>
- 3) <http://www.tsemperlidou.gr/money-saver/society-relationships/oi-megaluteres-poleis-tou-kosmou-einai-xtismenes-se-potamous>
- 4) [http://www.europedia.moussis.eu/books/Book\\_2/6/20/03/03/?lang=gr&all=1&s=1&e=10](http://www.europedia.moussis.eu/books/Book_2/6/20/03/03/?lang=gr&all=1&s=1&e=10)
- 5) [www.theseanation.gr/ναυτιλια/νεα-ναυτιλιας/νεα/21926-ποτάμεις-μεταφορές-συζητήσεις-για-«πύλη»-του-δούναβη-στο-αιγαίο.html](http://www.theseanation.gr/ναυτιλια/νεα-ναυτιλιας/νεα/21926-ποτάμεις-μεταφορές-συζητήσεις-για-«πύλη»-του-δούναβη-στο-αιγαίο.html)
- 6) [http://en.wikipedia.org/wiki/Volga\\_River](http://en.wikipedia.org/wiki/Volga_River)
- 7) <http://el.wikipedia.org/wiki/Δούναβης>
- 8) [http://en.wikipedia.org/wiki/Dnieper\\_River](http://en.wikipedia.org/wiki/Dnieper_River)
- 9) <http://el.wikipedia.org/wiki/Ρήνος>
- 10) <http://www.marinetraffic.com/gr/ais/index/ports/all>
- 11) <http://www.marinetraffic.com/gr/ais/index/ports/all>
- 12) [http://www.libramar.net/news/ship\\_handling\\_in\\_restricted\\_waters\\_ship\\_squat\\_and\\_s\\_hallow\\_water\\_effects/2012-05-17-598](http://www.libramar.net/news/ship_handling_in_restricted_waters_ship_squat_and_s_hallow_water_effects/2012-05-17-598)
- 13) [www.livopedia.gr/index.php/Ποταμός](http://www.livopedia.gr/index.php/Ποταμός)
- 14) <http://www.danubecommission.org>
- 15) <http://ports.com/sea/dnipro-dnieper-river/>
- 16) <http://www.slideshare.net/tzinapapavas/o-43297962>

## Εργασίες

- 1) Παπαπροκοπίου Ευστάθιος (2014) Εργασία στο μάθημα της πληροφορικής Δ – «*Πλωτά ποτάμια*» Μηχανιώνα ΑΕΝ Μακεδονίας Σχολη πλοιάρχων

- 2) Καλεμκερίδου Γαρυφαλλιά (2010) πτυχιακή εργασία - **«Θαλάσσιες μεταφορές εμπορευματοκιβωτίων»** Αλεξάνδριο Τ.Ε.Ι Θεσσαλονίκης , παράρτημα Κατερίνης τμήμα Τυποποίησης & Διακίνησης Προϊόντων (Logistics)
- 3) Πανοπούλου Βάσω (2010) πτυχιακή εργασία - **«Διαχείριση εμπορευματοκιβωτίων στο λιμάνι του Πειραιά»** Αθήνα Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο Τμήμα Γεωγραφίας
- 4) Χατζηδήμος Γεώργιος πτυχιακή εργασία – **«Πλωτα ποταμια , η έκταση , η μορφή , το βάθος , ιδιαιτερότητες , κυριότερα λιμάνια»** Μηχανιώνα ΑΕΝ Μακεδονίας Σχολή πλοιάρχων