

«Climate Change Risk Assessment»

Water Sector

ΣΥΜΒΑΣΗ 22/2014



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ, ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ADVANCED ENVIRONMENTAL STUDIES S.A.



DION. TOUMAZIS & ASSOCIATES



ΤΜΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

G. KARAVOKYRIS & PARTNERS
CONSULTING ENGINEERS S.A.



AGRICULTURAL UNIVERSITY OF ATHENS



2 Μαρτίου 2016

Μεταβλητές Κλιματικής Αλλαγής

- Θερμοκρασία Αέρα
- Βροχοπτώσεις
- Υγρασία
- Άνεμοι

Περιοχές Επιπτώσεων σχετικές με τον Τομέα των Υδάτων

- Περιβάλλον και οικοσυστήματα
- Υδατικό ισοζύγιο
- Δημόσια Υγεία
- Οικονομία

Αξιολόγηση των Ενδεχόμενων Συνεπειών της Κλιματικής Αλλαγής

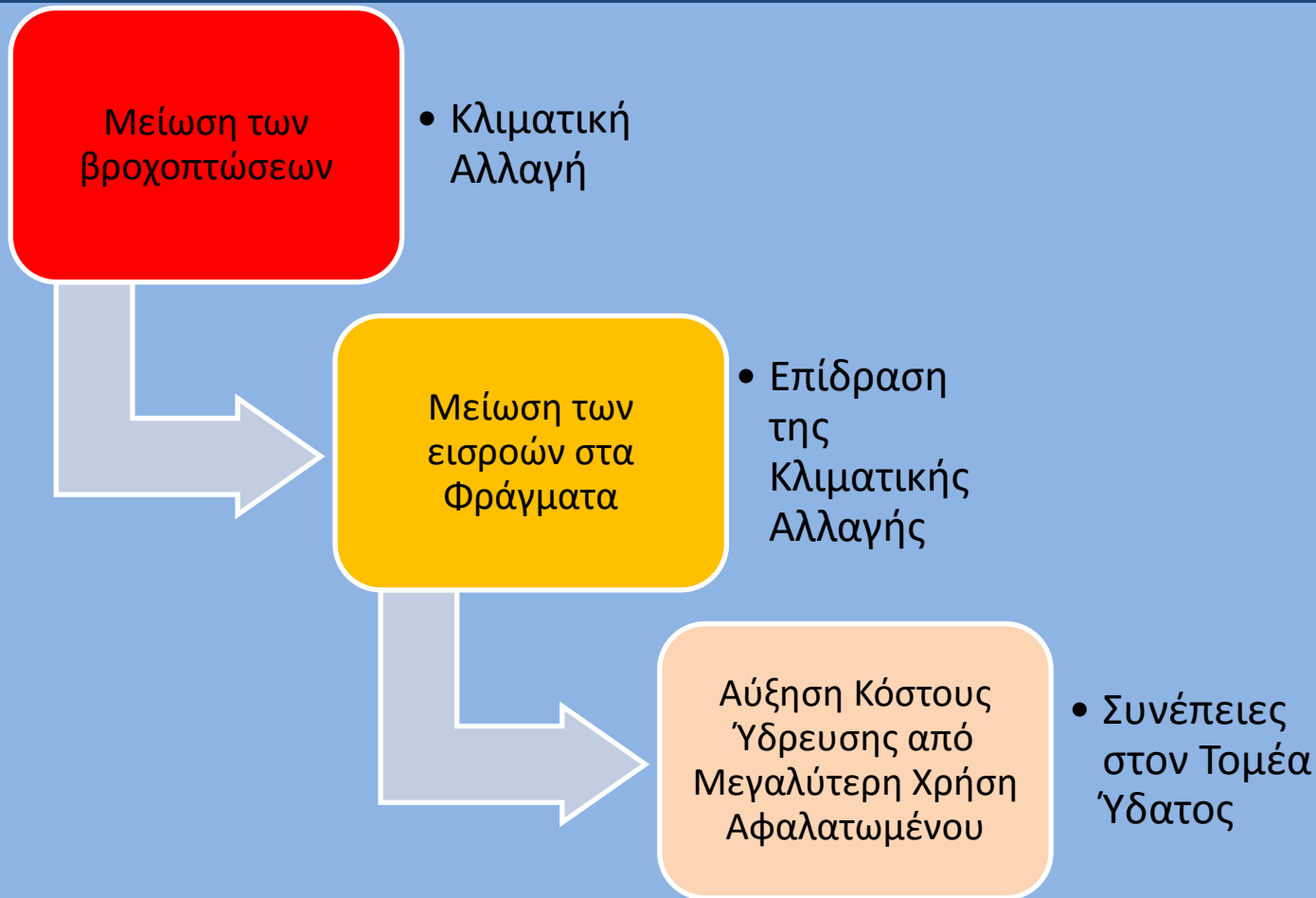
Εξετάσθηκαν 40
πιθανές συνέπειες της
Κλιματικής Αλλαγής

Έγινε ομαδοποίηση σε
12 περιπτώσεις
συνεπειών και αυτές
αξιολογήθηκαν με
βαθμολόγηση

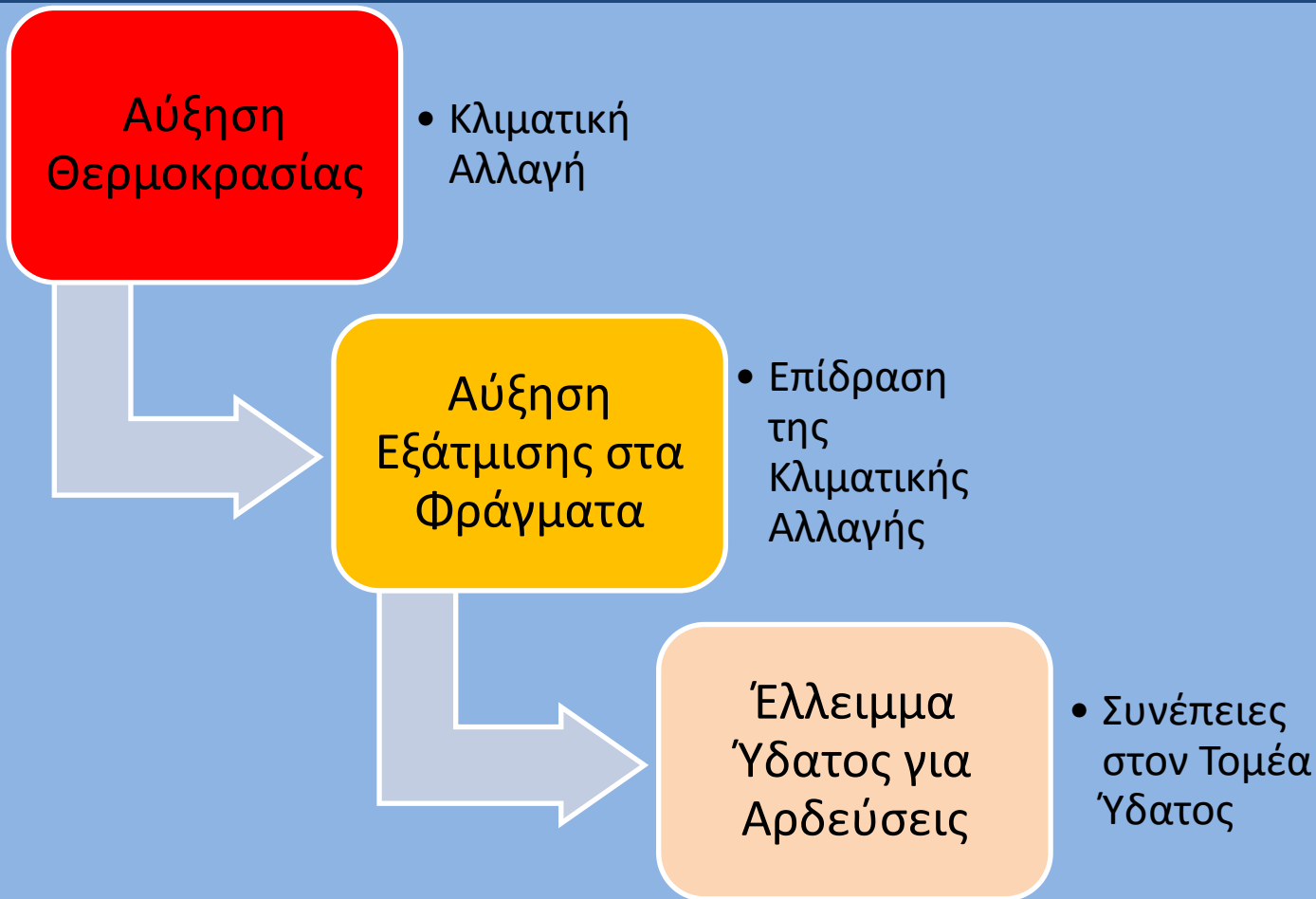
Επελέγησαν 3 ομάδες
για περαιτέρω
αξιολόγηση.

- Ορισμένες από τις αξιολογήσεις βασίσθηκαν σε χρήση μοντέλων ή στην δημιουργία απλών σχέσεων (ή μετα-μοντέλων)
- Άλλες αξιολογήσεις βασίσθηκαν σε εμπειρογνωμοσύνη (Expert Judgement)

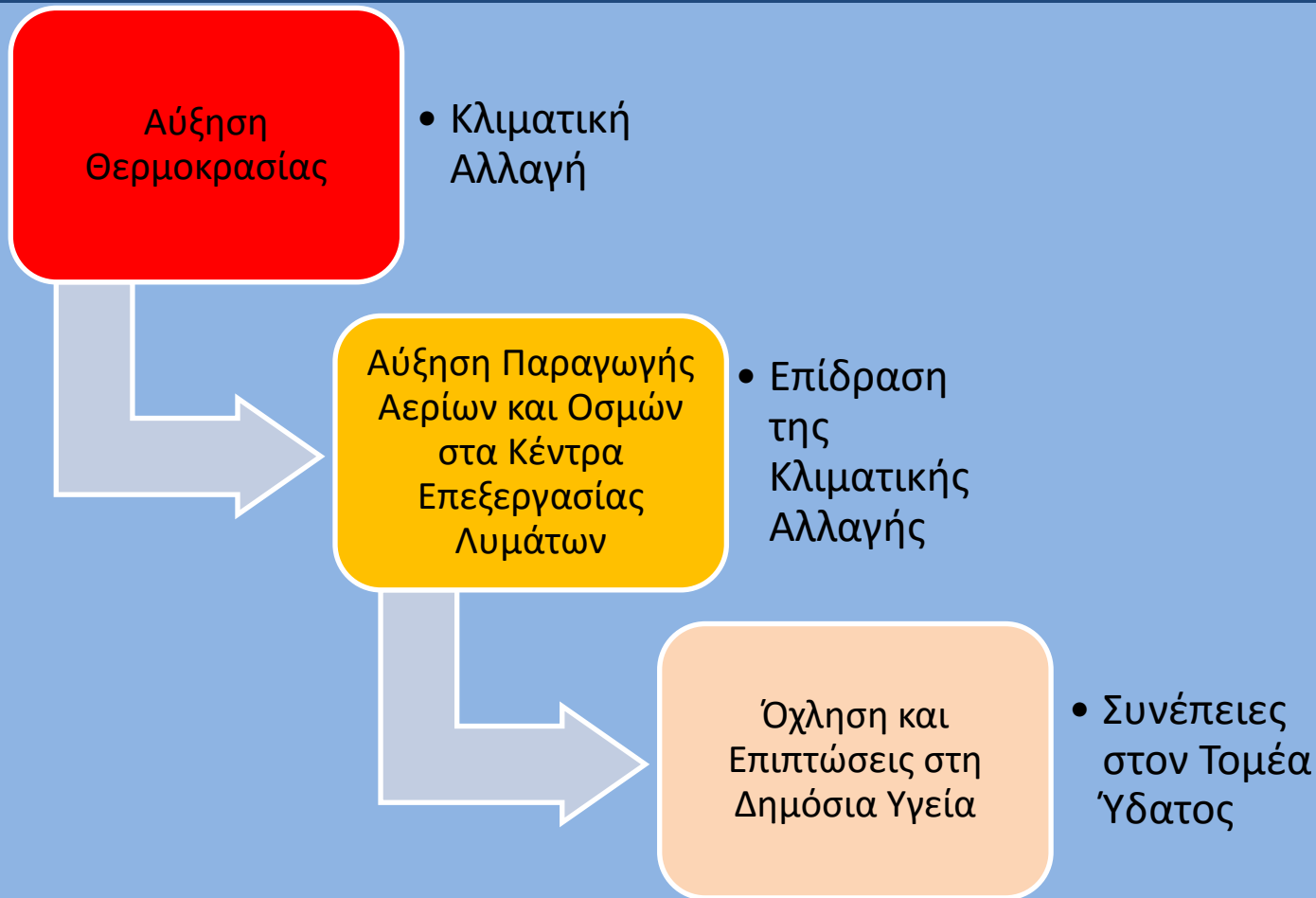
Παράδειγμα της Συσχέτισης Αλλαγής στο Κλίμα με Ενδεχόμενες Επιπτώσεις στον Τομέα Ύδατος 1/3



Παράδειγμα της Συσχέτισης Αλλαγής στο Κλίμα με Ενδεχόμενες Επιπτώσεις στον Τομέα Ύδατος 2/3



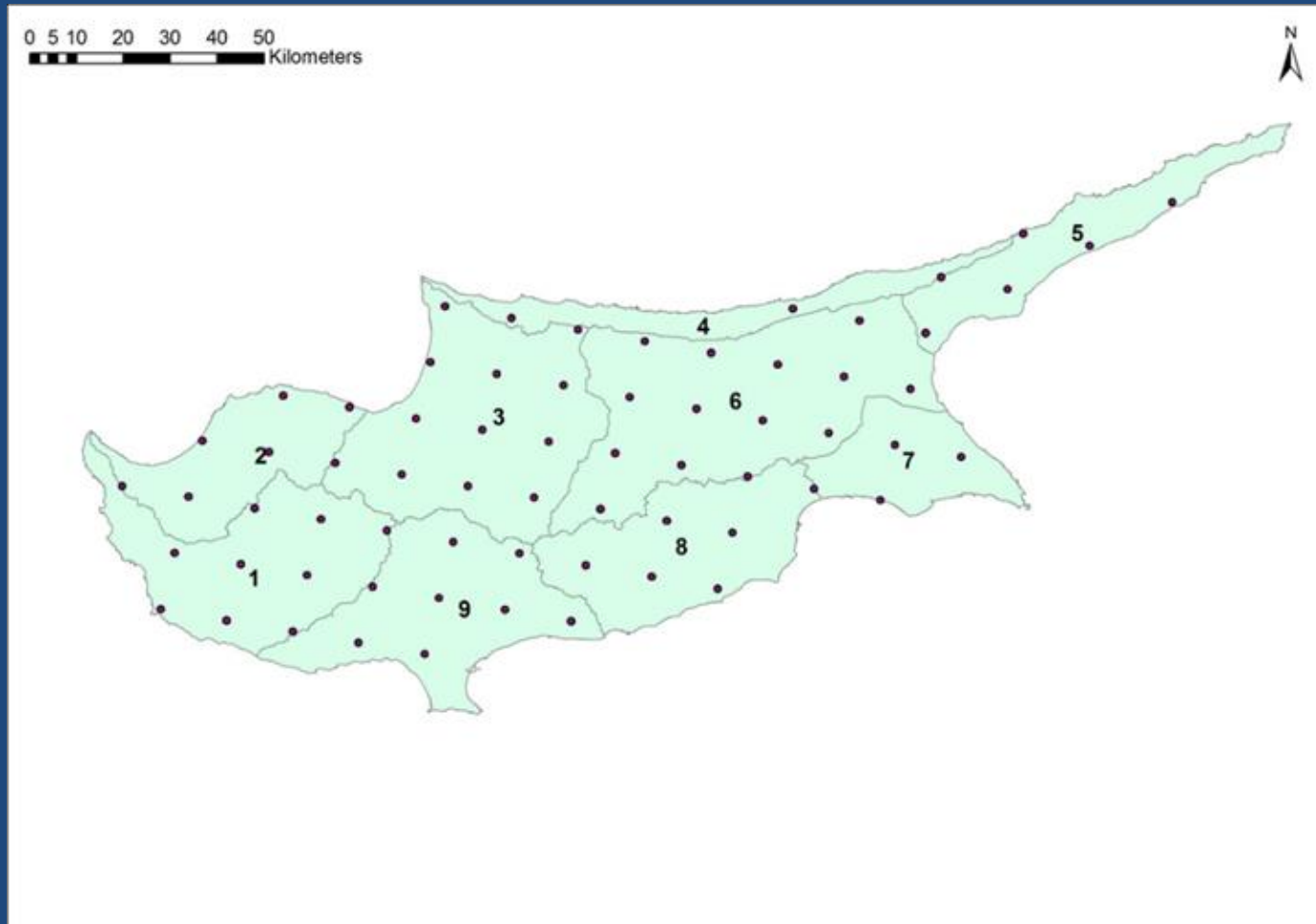
Παράδειγμα της Συσχέτισης Αλλαγής στο Κλίμα με Ενδεχόμενες Επιπτώσεις στον Τομέα Ύδατος 3/3



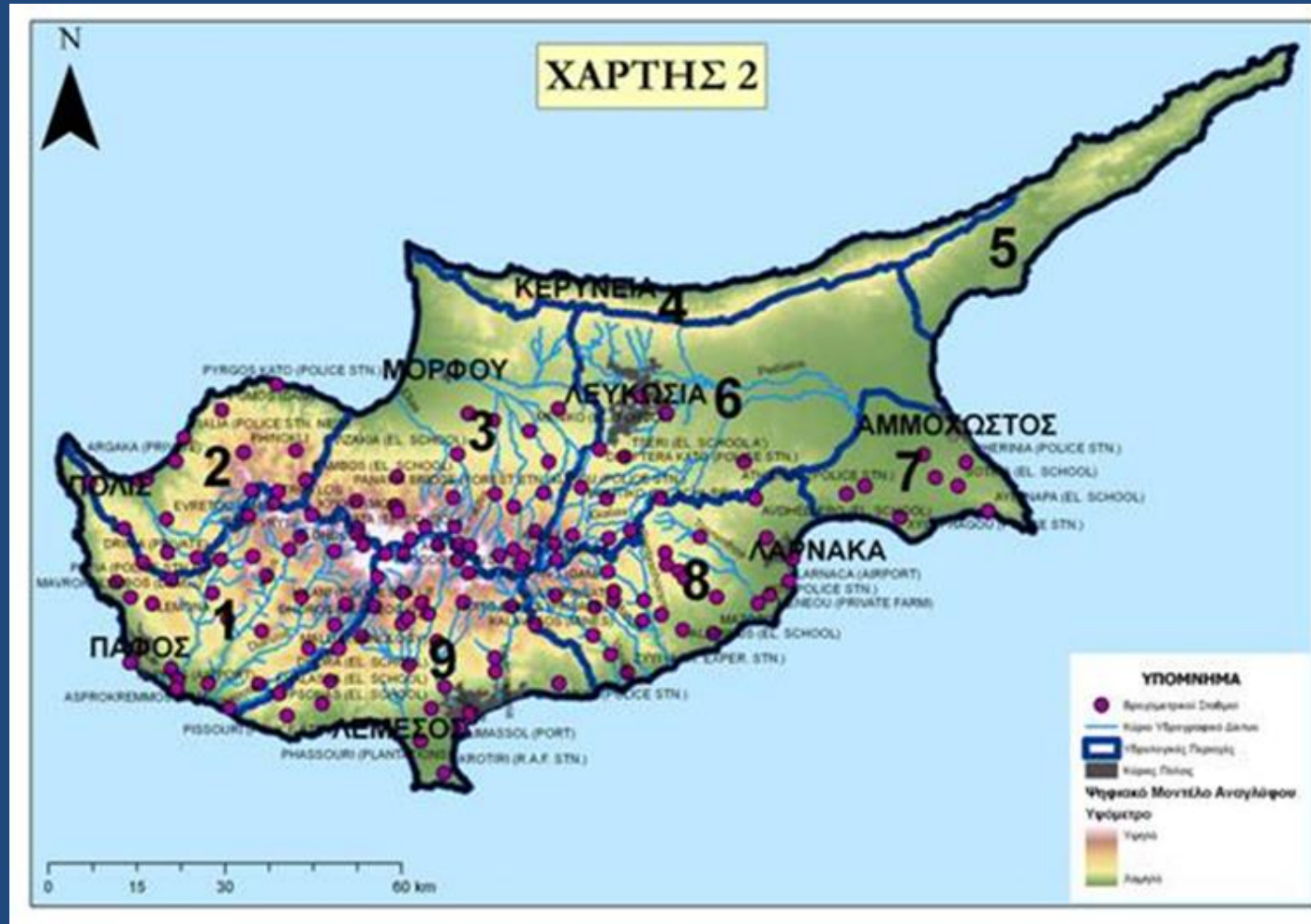
Ομαδοποιήσεις	Ευάλωτες Ομάδες	Οικονομική Σημασία	Περιβαλ. Σημασία	Κοινωνική Σημασία	Πιθανότητα	Επιτακτικότητα	Βαθμοί	Κατάταξη
Αλλαγή βιοτόπων - οικοσυστημάτων λόγω αύξησης της ξηρασίας και μείωσης της εδαφικής υγρασίας	Ναι	2	3	3	2	2	40	1
Ακριβότερη ύδρευση λόγω αυξημένης συμμετοχής της αφαλάτωσης	Ναι	3	2	3	2	2	40	2
Έλλειμμα στο αρδευτικό ισοζύγιο	Ναι	3	1	3	2	2	35	3
Αύξηση στη θερμοκρασία του νερού	Όχι	1	3	1	3	1	19	4
Έλλειμμα στο ισοζύγιο ύδρευσης	Ναι	3	2	2	1	2	17	5
Επιπτώσεις στην ποιότητα του νερού	Όχι	2	3	2	1	2	17	5
Αύξηση άλγης	Όχι	2	3	1	1	2	15	6
Επιπτώσεις στη δημόσια υγεία	Ναι	2	2	2	1	2	15	6
Απαιτήσεις επεξεργασίας νερού για ύδρευση	Ναι	2	1	2	1	2	12	7
Οσμές στα κέντρα επεξεργασίας λυμάτων	Όχι	1	1	1	2	1	7	8
Cryptosporidium	Ναι	2	1	1	1	1	5	9
Ασθένειες σχετικές με τη λάσπη των επεξεργασμένων λυμάτων	Όχι	1	1	1	1	1	4	10

Ειδικότερα Θέματα του Υδατικού Ισοζυγίου

Σημεία Παροχής Στοιχείων Πρόβλεψης από τα Κλιματικά Μοντέλα



Σταθμοί Μετρήσεις των Οποίων Αξιοποιήθηκαν



Σύγκριση μετρήσεων βροχόπτωσης και προσομοίωσης κλιματικού μοντέλου για τα παρελθόντα έτη – Βασικά Συμπεράσματα

Αρνητικά

1. Αδυναμία στην προσομοίωση της χωρικής και υψομετρικής μεταβλητότητας της βροχόπτωσης
2. Έλλειψη αξιοπιστίας στην εκτίμηση της μεταβολής της βροχόπτωσης από έτος σε έτος.

Θετικά

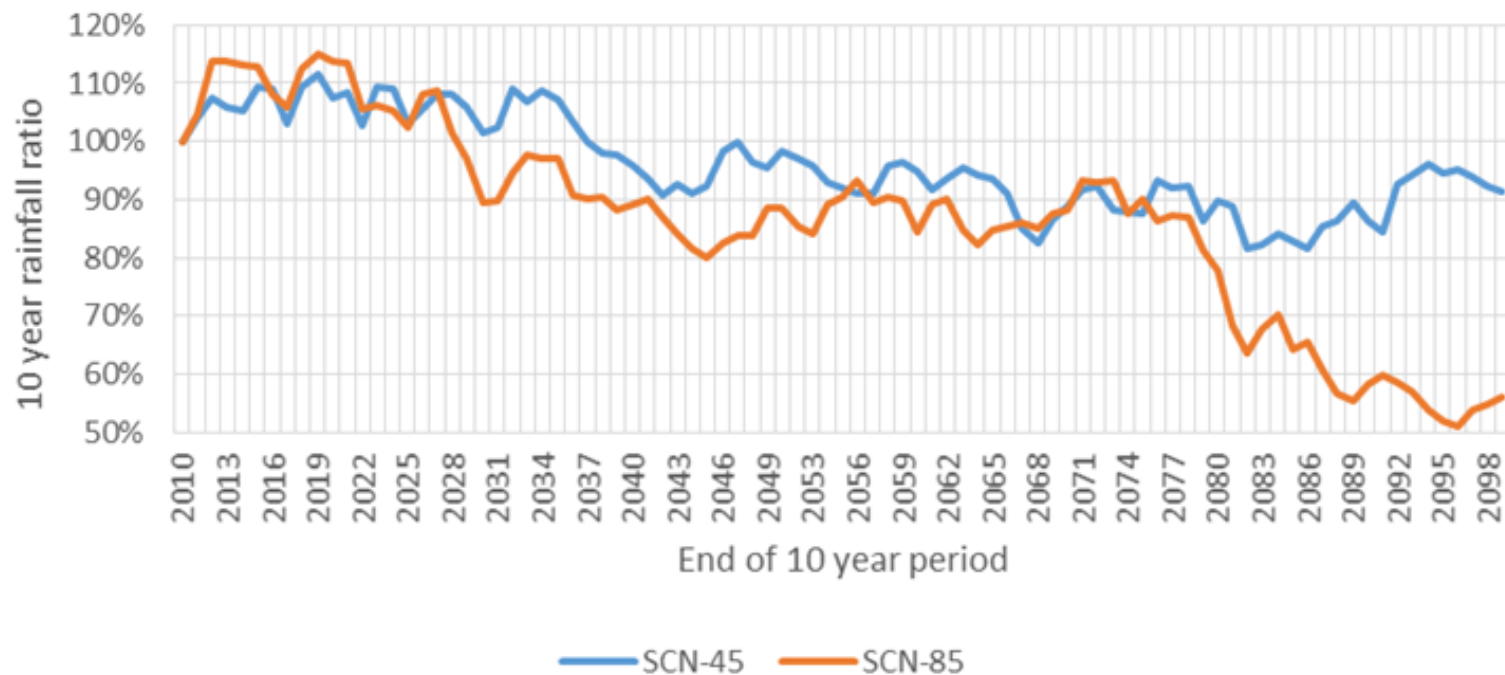
1. Αποδεκτά για την εξαγωγή συμπερασμάτων ως προς την αναμενόμενες τάσεις της μέσης βροχόπτωσης σε μεγάλα χρονικά διαστήματα 10 ετών και άνω.

Προβλέψεις Κλιματικών Μοντέλων για την Αλλαγή στις Μέσες Βροχοπτώσεις στο Σύνολο της Κύπρου 1/2

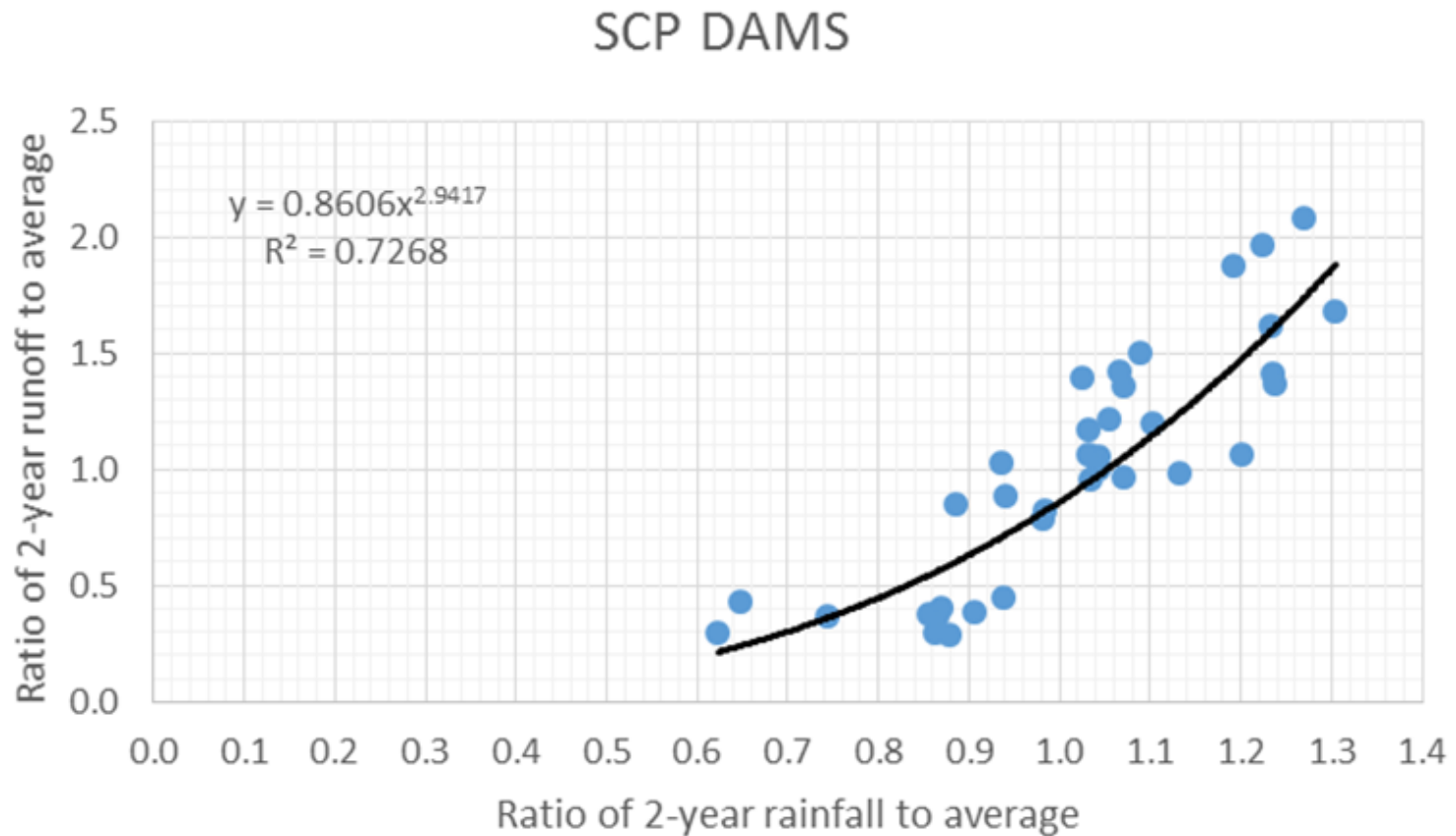
ΣΕΝΑΡΙΟ	ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΑΠΟ ΤΙΣ ΜΕΣΕΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΠΑΡΕΛΘΟΝΤΩΝ ΕΤΩΝ
2050 RCP 4.5 +	-5.0%
2050 RCP 8.5 +	-15.0%
2080 RCP 4.5 +	-15.0%
2080 RCP 8.5 +	-30.0%

Προβλέψεις Κλιματικών Μοντέλων για την Αλλαγή στις Μέσες Βροχοπτώσεις στο Σύνολο της Κύπρου 2/2

Whole of Cyprus - Elevation Below +200
10 year moving average of annual rainfall
as percentage of 2000-2010 average - model predictions

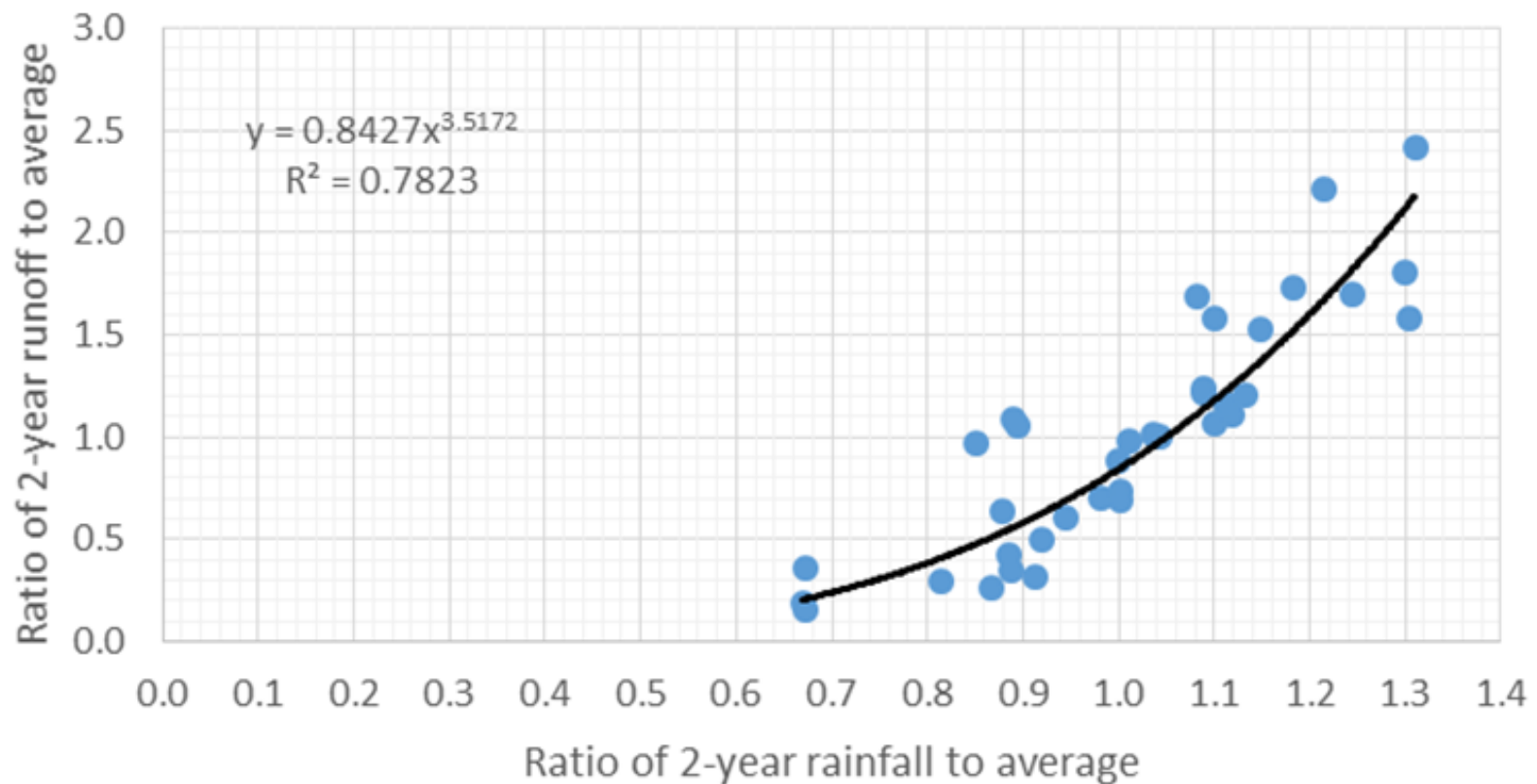


Συσχέτιση της Αλλαγής στις Βροχοπτώσεις με την Αλλαγή στις Εισροές στα Φράγματα του Νότιου Αγωγού



Συσχέτιση της Αλλαγής στις Βροχοπτώσεις με την Αλλαγή στις Εισροές στα Φράγματα Πάφου

PAFOS DAMS



Συσχέτιση Μείωσης Μέσης Βροχόπτωσης με τη Μείωση των Ανανεώσιμων Υπόγειων Υδάτων

ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΜΕΙΩΣΗ ΜΕΣΗΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ	ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΜΕΙΩΣΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ
5%	25%
10%	35%
15%	45%
20%	55%

Αξιολόγηση των Συνεπειών της Αυξημένης Εξάτμισης στο Υδατικό Ισοζύγιο 1/2

- Υπολογίσθηκε η μελλοντική αύξηση της εξάτμισης με βάση τα στοιχεία των κλιματικών μοντέλων για 5 μετεωρολογικούς σταθμούς που καλύπτουν διαφορετικές περιοχές της Κύπρου:
 1. Πάφος
 2. Γερμασόγεια
 3. Παραλίμνι
 4. Αστρομερίτης
 5. Αγρός

Αξιολόγηση των Συνεπειών της Αυξημένης Εξάτμισης στο Υδατικό Ισοζύγιο 2/2

- Οι υπολογισμοί (μέθοδος Penman) δείχνουν τις παρακάτω αυξήσεις:

2050	Από 4% έως 8%
2080	Από 7% έως 14%

- Λαμβάνοντας υπόψη την έκταση της επιφάνειας του συνόλου των ταμιευτήρων, η αντίστοιχη αύξηση στον όγκο εξάτμισης από όλα τα φράγματα είναι από 800 χιλιάδες έως 2 εκατομμύρια κυβικά μέτρα ανά έτος.
- Οι όγκοι αυτοί έχουν σχετικά μικρή σημασία για το υδατικό ισοζύγιο.

Εκτίμηση της Αύξησης της Ζήτησης των Αρδεύσεων

- Εκτιμήθηκε η αύξηση της δυνητικής εξατμισοδιαπνοής του «φυτού αναφοράς» FAO με χρήση του λογισμικού CROPWAT. Οι αυξήσεις που προέκυψαν ήσαν:

2050	Από 2.5% έως 10.5%
2080	Από 4.5% έως 22.5%

- Οι εκτιμήσεις αυξημένης ζήτησης χρησιμοποιήθηκαν στο μοντέλο προσομοίωσης του υδατικού ισοζυγίου της Κύπρου που αναπτύχθηκε για το ΤΑΥ στα πλαίσια της Μελέτης Αναθεώρησης της Υδατικής Πολιτικής.

Εκτίμηση της Αύξησης της Ζήτησης για Ύδρευση

- Εξετάσθηκε η σχέση μεταξύ της μηνιαίας κατανάλωσης για ύδρευση και της μέσης θερμοκρασίας του μήνα από στοιχεία του Συμβουλίου Υδατοπρομήθειας Λευκωσίας. Επίσης ελήφθησαν στοιχεία για την τουριστική ζήτηση και συνδυάσθηκαν με την αναμενόμενη μελλοντική επιμήκυνση της τουριστικής περιόδου. Οι αυξήσεις στη ζήτηση της ύδρευσης που εκτιμήθηκαν είναι:

2050	6%
2080	9%

- Οι εκτιμήσεις αυξημένης ζήτησης χρησιμοποιήθηκαν στο μοντέλο προσομοίωσης του υδατικού ισοζυγίου της Κύπρου που αναπτύχθηκε για το ΤΑΥ στα πλαίσια της Μελέτης Αναθεώρησης της Υδατικής Πολιτικής.

Συνοπτικά Αποτελέσματα Προσομοίωσης Υδατικού Ισοζυγίου

Scenario	Change in average rainfall depth	Change in average runoff	Increase in annual desalination production (million m ³)	Irrigation Deficit (million m ³)	Irrigation Deficit (%)
Multi-model Scenario Results					
2050 RCP 4.5	-0.23%	-1%	0	0	0%
2050 RCP 8.5	+19.51% - assume 0%	0%	0	0	0%
2080 RCP 4.5	-1.04%	-5%	7	3	2%
2080 RCP 8.5	-7.77%	-30%	50	31	22%
Additional more pessimistic rainfall scenarios based on a single model (SMHIC-MOHC)					
2050 RCP 4.5 +	-5%	-25%	45	22	15%
2050 RCP 8.5 +	-15%	-45%	56	50	35%
2080 RCP 4.5 +	-15%	-45%	56	50	35%
2080 RCP 8.5 +	-30%	-60%	56	72	50%

Σύνοψη των Επιλεγμένων Διακινδυνεύσεων

	Βαθμολογία Επιπέδου 2	Βεβαιότητα	Εύρος Οικονομικών Συνεπειών
W1 – Αλλαγή βιοτόπων - οικοσυστημάτων λόγω αύξησης της ξηρασίας και μείωσης της εδαφικής υγρασίας	40	Αξιολογείται στον Τομέα Βιοποικιλότητας	
W2 – Ακριβότερη ύδρευση λόγω αυξημένης συμμετοχής της αφαλάτωσης	40	Υψηλή Αβεβαιότητα	Από Μεσαίες έως Υψηλές
W3 – Έλλειμμα στο αρδευτικό ισοζύγιο	35	Υψηλή Αβεβαιότητα	Από Χαμηλές έως Υψηλές

Ευχαριστώ για την προσοχή σας!!!