

## 2<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

### Περιοχική Εκτίμηση Πλημμυρών και Ανάλυση Συχνότητας Εμφάνισης Πλημμυρών

**Οδηγίες:** Χωριστείτε σε ομάδες των δύο ατόμων. Σε περίπτωση ατομικής εργασίας επιλέξτε να κάνετε την ανάλυση είτε για τις ημερήσιες είτε για τις στιγμιαίες παροχές. Επισημαίνεται ότι οι ομάδες πρέπει να καθορίσουν διακριτούς ρόλους στην πραγματοποίηση της άσκησης που θα στην κάθε ομάδα πρέπει απαραίτητα το ένα μέλος να πραγματοποιήσει την ανάλυση για την στιγμιαία μέγιστη ετήσια παροχή και το άλλο μέλος για την ημερήσια μέγιστη ετήσια παροχή. Για την άσκηση πρέπει:

**1)** Να γίνει ανάλυση της συχνότητας εμφάνισης των πλημμυρικών παροχών στα δεδομένα απορροής της λεκάνης απορροής του Capilano (Αρχείο Watersheds\_Canada.xls). Στην άσκηση αυτή χρησιμοποιείτε το λογισμικό Υδρογνώμων για την εύρεση της κατάλληλης θεωρητικής κατανομής (π.χ. GEV, EVI, GPD) των ημερήσιων μεγίστων ετήσιων παροχών ή/και των στιγμιαίων μεγίστων ετήσιων παροχών. Για τη λεκάνη απορροής του Capilano να συγκρίνετε διάφορες θεωρητικές κατανομές που υπάρχουν στον Υδρογνώμονα, να παρουσιάσετε τα αποτελέσματα των μεθόδων (εκτίμηση παραμέτρων, και στατιστικοί έλεγχοι). Ιδιαίτερη έμφαση να δοθεί στην καταλληλότητα της κατανομής EVI στις πλημμύρες. Επίσης, εκτιμήστε για όλες τις μελετούμενες κατανομές τις υπολογιζόμενες απορροές για περιόδους επαναφοράς 100, 200 και 500 ετών. Τέλος, προτείνετε μία κατάλληλη θεωρητική κατανομή για την περιοχή μελέτης για περιοχικές εκτιμήσεις πλημμυρών.

**2)** Να αναπτύξετε τις μεθόδους περιοχικής εκτίμησης της συχνότητας πλημμυρών (regional flood estimation methods) Index Flood Method, Method of Direct Regression of Quantiles (DRQ), και Method of Regression for Distribution Parameters (RDP) για τη στιγμιαία μέγιστη ετήσια παροχή και την ημερήσια μέγιστη ετήσια παροχή για την παράκτια British Columbia χρησιμοποιώντας τις μετρήσεις από 10 λεκάνες απορροής για την στιγμιαία μέγιστη ετήσια παροχή και 10 για την ημερήσια μέγιστη ετήσια παροχή (Αρχείο Watersheds\_Canada.xls και Πίνακας 1). (Οι μέθοδοι αναλύονται στα αρχεία Regional\_Methods.pdf και Loukas\_Quick\_1995.pdf). Επισημαίνεται ότι στην κάθε ομάδα πρέπει απαραίτητα το ένα μέλος να πραγματοποιήσει την ανάλυση για την στιγμιαία μέγιστη ετήσια παροχή και το άλλο μέλος για την ημερήσια μέγιστη ετήσια παροχή. Για την άσκηση πρέπει:

**A)** Να διερευνηθεί η ομοιογένεια των δεδομένων της μέγιστης ετήσιας ημερήσιας και της μέγιστης ετήσιας στιγμιαίας παροχής με το τεστ ομοιογένειας του Gumbel.

**B)** Να αναπτυχθούν οι μέθοδοι, ξεχωριστά για τη στιγμιαία μέγιστη ετήσια παροχή και την ημερήσια μέγιστη ετήσια παροχή, θεωρώντας ως ανεξάρτητες μεταβλητές, κύρια, την έκταση της λεκάνης απορροής και οποιαδήποτε άλλη στατιστικά σημαντική γεωμορφολογική παράμετρο της λεκάνης απορροής (Πίνακας 1) και εφαρμόζοντας την θεωρητική κατανομή πιθανότητας EVI (Gumbel) για όλες τις λεκάνες εκτός της λεκάνης του Capilano.

**Γ)** Να εφαρμοσθούν οι μέθοδοι για την εκτίμηση της συχνότητας πλημμυρικής παροχής (στιγμιαίας και ημερήσιας) στην λεκάνη απορροής του Capilano, να συγκριθούν με τις παρατηρημένες και εκτιμημένες (από την EVI) μέγιστες στιγμιαίες και ημερήσιες παροχές και να σχολιασθούν τα αποτελέσματα.

**Σημείωση:** Η γραπτή παρουσίαση των αποτελεσμάτων του θέματος να γίνει με τη δομή άρθρου με περίληψη, εισαγωγή και ανασκόπηση βιβλιογραφίας, παρουσίαση της μεθοδολογίας και της ανάλυσης, σχολιασμό των αποτελεσμάτων, εξαγωγή των συμπερασμάτων, και βιβλιογραφικές αναφορές. Επίσης θα περιλαμβάνονται πίνακες και σχήματα για τον παρουσίαση των αποτελεσμάτων. Η εργασία θα γίνει σε συνεργασία με τον διδάσκοντα και θα παραδοθεί δεμένη σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή.

Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά λεκανών απορροής παράκτιας British Columbia, Canada.

**Table I: Characteristics of Coastal British Columbia Watersheds used in the Study**

Watershed	Area (km <sup>2</sup> )	Stream Length (km)	Stream Slope (m/m)	Mean Elevation (m)	Lake Area (km <sup>2</sup> )	Mean Annual 24-h Storm (mm)	Mean Annual Instant. Flow (m <sup>3</sup> /s)	Mean Annual Daily Flow (m <sup>3</sup> /s)
Capilano	172	25.97	0.040	782	-	120	317.8	224.1
Carnation	10.1	7.80	0.085	765	-	135	31.2	13.7
Chapman	64.5	20.65	0.044	680	-	78	80.0	47.5
Hirsch	347	36.47	0.020	820	-	80	350.5	207.1
N. Allouette	37.5	13.00	0.035	478	-	110	76.0	44.3
Oyster	298	37.60	0.022	701	-	60	180.3	145.1
San Juan	580	41.97	0.010	414	-	120	776.4	619.6
Sumas	149	32.91	0.005	414	-	55	25.93	23.3
Zeballos	181	22.00	0.022	725	-	190	552.1	338.5
Exchamiskis	370	47.98	0.005	785	-	80	491.2	354.9
Zymagotitz	376	35.77	0.016	772	-	70	272.8	178.2
Pallant	76.7	15.60	0.012	519	8.63	90	70.3	49.4
Canaka	47.7	15.16	0.045	732	-	90	77.8	41.2
Lit. Wedeena	188	23.33	0.022	855	-	70	192.0	127.1
Mackay	3.63	2.45	0.105	497	-	110	6.95	3.61
Murray	26.2	9.00	0.0095	60	-	55	22.8	10.8
Noons	2.59	5.47	0.131	409	-	85	7.46	4.02
Yakoun	477	62.82	0.0025	351	8.50	75	291.1	270.6
Ucona	185	28.50	0.052	834	4.88	160	394.01	233.9
Stawamus	40.4	13.53	0.032	785	-	140	63.51	37.7
Bings	15.5	5.40	0.045	359	-	60	-	6.93
Browns	86	24.25	0.039	626	-	70	-	77.2
Chemainus	355	55.90	0.0105	644	-	80	-	243.9
Englishman	324	34.40	0.019	828	-	80	-	228.8
Haslam	95.6	16.54	0.036	451	-	60	-	38.6
Koksilah	209	35.80	0.011	493	-	60	-	133.7
Tsable	113	25.30	0.037	681	-	70	-	143.2
Kokish	290	36.20	0.0185	799	-	80	130.9	96.9
Tsitika	360	37.15	0.018	792	-	80	412.0	249.6
Jacobs	12.2	3.50	0.025	483	-	75	17.83	10.96
Mashiter	38.9	12.20	0.084	872	-	100	43.7	22.1
Salloomt	161	22.10	0.030	883	-	100	90.6	62.2
Mamquam	334	30.95	0.036	911	-	110	223.3	152.01
Nusatsum	269	32.00	0.029	897	-	100	151.4	100.4
Kemano	583	30.55	0.018	912	-	85	502.1	323.1
Anderson	27.2	13.50	0.0075	47	-	60	-	10.4
Yorkson	5.96	10.6	0.003	35	-	60	-	2.88
Sarita	162	20.32	0.0175	442	-	190	357.7	313.7