

12210
email: skaralis@teiath.gr

SWAT. 100

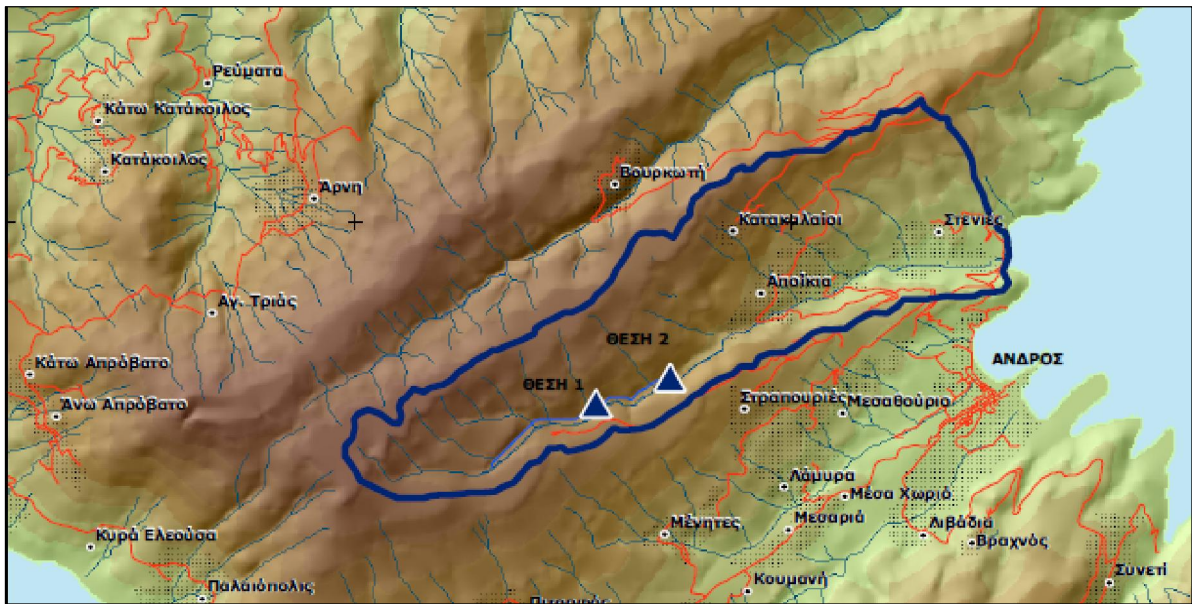
HYDROLOGICAL STUDY FOR THE CONSTRUCTION OF SMALL MOUNTAIN DAMS IN THE ISLAND OF ANDROS

Sotirios Karalis, Evangelos Pissias
Water Resources Laboratory, Department of Land Surveying, Faculty of
Technological Application, T.E.I Athens, 12210 Egaleo, Athens.
e-mail: skaralis@teiath.gr

ABSTRACT

This study covers the first phase of the ongoing research (which includes the installation of gage and rain stations in the watershed), on the hydrological suitability of specific positions for the construction of small dams, undertaken by the Laboratory of Water Resources for the Municipalities of the Aegean island of Andros. The study proposes that the 'scaling down' of the -so far- proposed works should be adopted and the research should focus on smaller and cheaper works. The spatial and geographical data available today allow for the use of SWAT as a hydrological model. With the results of a 100 years long hydrologic simulation and the use of a reservoir simulation program we perform the suitability study for the chosen two positions, based on percentage of failure to secure yearly a certain volume of water. The results are being discussed next and a comparison is being made with the findings of previous studies and particularly those of the management studies of the Ministry of Development.

KEY WORDS: Hydrological simulation, SWAT, Reservoir simulation.



1: (190 μ μ) .
 μ μ μ .

516 m, 12.9 km², 28.70 km (.., 2005). μ μ (μ
 3 μ μ Strahler). μ μ (~28%)

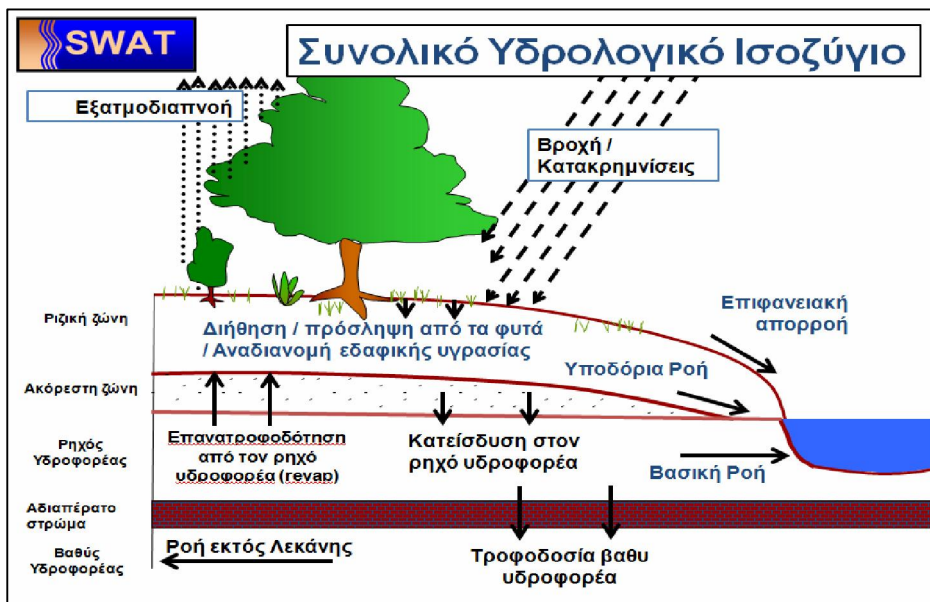
Thorntwaite μ μ , μ μ 660 mm
 293 mm. μ μ 0.44. μ
 36 mm/100m. μ 573 mm. μ

1) μ μ μ μ (1.5.000 . . .
 μ μ μ μ 100 μ μ 100
 (, μ μ) .

3.
 3.1

μ ArcSWAT, μ μ ArcGIS 9.2. μ SWAT
 μ μ μ μ μ SWAT

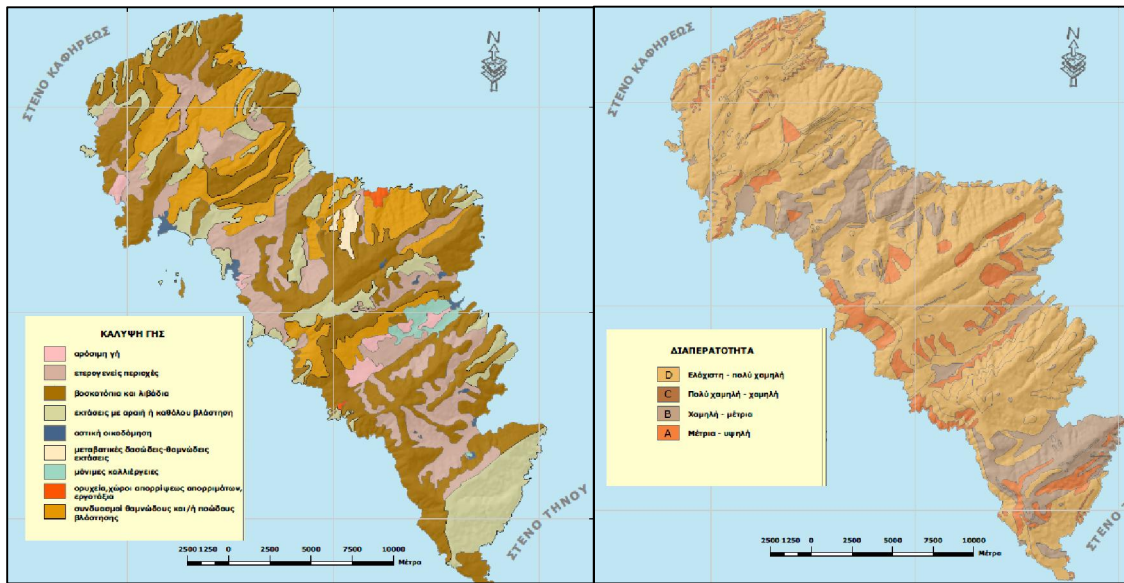
(Neitsch et al., 2001).
 (runoff curve number-CN)
 (Natural Resources Conservation Service)
 Soil Conservation Service
 (SCS
 , 2007).
 SWAT
 (Hydrologic
 Response Unit - HRU).
 (



μ 1 : μ SWAT.

et al., 2002, Pikounis et al., 2003, Pisinaras et al., 2010).

SWAT
 (



2: μ : (« μ »)

μ μ Corine Land use - Land cover (μ μ 2006), μ μ 2007. μ 14 μ μ (9)

μ , 1 3.

1: - μ μ μ μ

		1 (2,9 km ²)		2(4,7 km ²)	
		μ (.)	%	μ (.)	%
1		1110	37,9	1981	41,6
2		1440	49,3	1736	36,4
3		372	12,8	1033	21,8
4	μ -	0	0	10	0,2
		μ (.)	%	μ (.)	%
1	μ , (=1)	2741	93,8	4535	95,2
2	μ , μ . (=4)	181	6,2	225	4,8

500.000 m³ 2), 1 (950.000 m³ 2), 2.500.000 m³ (3.850.000 m³ 2).

2: μ μμ SWAT (output.std)

Annual Summary for Watershed in year 82 of simulation												
UNIT	PERCO TILE									WATER	SED	
TIME	PREC	SURQ	LATQ	GWQ	LATE	Q	SW	ET	PET	YIELD	YIELD	
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(t/ha)	
1	135.16	6.58	69.77	2.77	12.72	0	47.06	30.99	154.8	79.09	3.49	
2	81.54	2.14	42.84	5.7	9.58	0	51.23	22.84	108.72	50.65	0.84	
3	44.44	0.4	22.18	6.99	3.03	0	42.42	27.63	223.03	29.57	0.25	
4	2.84	0	0.04	3.87	0	0	19.34	25.87	311.51	3.92	0	
5	1.94	0	0.1	1.1	0	0	4.01	17.17	285.85	1.19	0	
6	0.1	0	0	0.4	0	0	0	4.1	340.69	0.4	0	
7	11.45	0	3.86	0.15	0	0	0	7.59	369.06	4.01	0	
8	0	0	0	0.06	0	0	0	0	366.16	0.06	0	
9	0	0	0	0.02	0	0	0	0	347.44	0.02	0	
10	64.61	0	31.87	0.01	0	0	11.48	21.27	226.36	31.88	0	
11	42.97	0	19.02	0	0	0	16.92	18.51	186.74	19.02	0	
12	53.03	0	25.32	0	0	0	21.61	23.02	156.44	25.32	0	
2081	438.08	9.12	214.99	21.07	25.33	0	21.61	199	3076.8	245.12	4.58	
PREC	Συνολική βροχόπτωση στην λεκάνη κατά την διάρκεια του χρονικού βήματος.											
SURQ	Συμβολή της επιφανειακής απορροής στο υδατόρευμα (επιφανειακή απορροή).											
LATQ	Συμβολή της ριζικής ζώνης στο υδατόρευμα (υποδόρια ή υποεπιφανειακή ροή).											
GWQ	Συμβολή του υπόγειου νερού στο υδατόρευμα (βασική ροή).											
PERC	Κατέσδυση από την ριζική ζώνη.											
LATE	Τμήμα της πηγαίνει στον ρηχό υδροφορέα και τμήμα της χάνεται στον βαθύ υδροφορέα.											
TILE	Συμβολή αρδευτικών έργων.											
SW	Εδαφική περιεκτικότητα σε νερό. Ποσότητα νερού στο εδαφικό προφίλ στο τέλος του χρονικού βήματος.											
ET	Εξατμοδιαπνοή πραγματική.											
PET	Εξατμοδιαπνοή δυναμική.											
WATER	Απορροή νερού στην έξοδο της λεκάνης κατά την διάρκεια του χρονικού βήματος.											
YIELD	Ισχύει WATER YIELD = SURQ + LATQ + GWQ - TRANSMISSION LOSS (απώλειες πορείας). Αυτές δίνονται σε άλλο αρχείο αποτελεσμάτων της προσομοίωσης (output.rch).											
SED	Στερεοαπορροή της λεκάνης κατά την διάρκεια του χρονικού βήματος.											
YIELD												

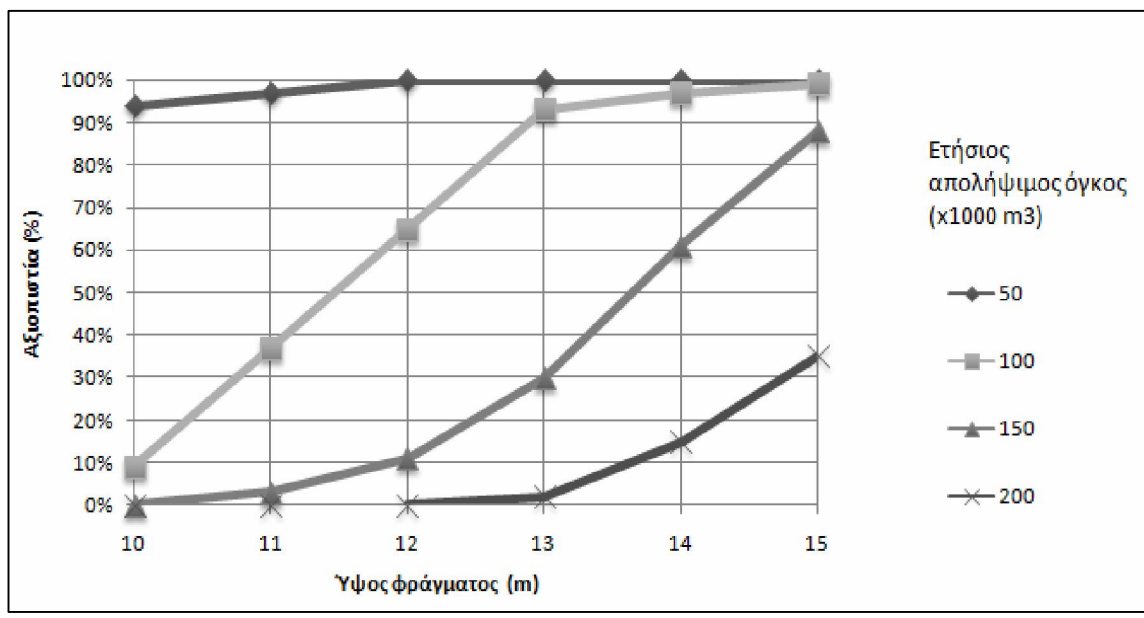
2 245.12 mm 438.08 mm (0.56). (23 mm 47 mm).

Αναφορά υπολογισμών...	
Εκκίνηση προσομοίωσης 1/2000	
Αριθμός ετών μοντελοποίησης: 100	
Αριθμός μηνών μοντελοποίησης: 1200	
Προβλήματα παρεμβολών επιφάνειας - όγκου: (μήνες): 0	
Αρχικός αποθηκευμένος όγκος (m ³): 14608.562	()
Μέγιστος αποθηκεύσιμος όγκος (m ³): 51772.000	
Ελάχιστος αποθηκεύσιμος όγκος (m ³): 2128.000	
Αριθμός αστοχιών (μήνες): 704	3
Αριθμός υπερχειλίσεων (μήνες): 661	34
Αριθμός ανεπαρκειών (μήνες): 43	
Αριθμός αστοχιών ενέργειας (μήνες): 0	6
Αριθμός υπερχειλίσεων (έτη): 100	4
Αριθμός ανεπαρκειών (έτη): 34	4
Αριθμός αστοχιών ενέργειας (έτη): 0	(4).

ΘΕΣΗ 1														
Απολήψιμος όγκος:		50.000			100.000			150.000			200.000			
Ύψος φράγματος	Μέγιστος αποθ. Όγκος	Μήνες αστοχίας	Έτη αστοχίας	Αξιοπιστία (%)	Μήνες αστοχίας	Έτη αστοχίας	Αξιοπιστία (%)	Μήνες αστοχίας	Έτη αστοχίας	Αξιοπιστία (%)	Μήνες αστοχίας	Έτη αστοχίας	Αξιοπιστία (%)	
(m)	(x1000m ³)													
10	11,4	59	49	51%	230	100	0%	323	100	0%	358	100	0%	
11	14,0	33	28	72%	209	97	3%	297	100	0%	340	100	0%	
12	16,6	8	5	95%	168	94	6%	260	100	0%	334	100	0%	
13	21,0	3	3	97%	107	77	23%	241	100	0%	303	100	0%	
14	25,4	2	2	98%	69	57	43%	207	98	2%	274	100	0%	
15	29,9	0	0	100%	38	29	71%	146	89	11%	250	100	0%	

ΘΕΣΗ 2														
Απολήψιμος όγκος:		50.000			100.000			150.000			200.000			
Ύψος φράγματος	Μέγιστος αποθ. Όγκος	Μήνες αστοχίας	Έτη αστοχίας	Αξιοπιστία (%)	Μήνες αστοχίας	Έτη αστοχίας	Αξιοπιστία (%)	Μήνες αστοχίας	Έτη αστοχίας	Αξιοπιστία (%)	Μήνες αστοχίας	Έτη αστοχίας	Αξιοπιστία (%)	
(m)	(x1000m ³)													
10	18,6	9	6	94%	155	91	9%	237	100	0%	312	100	0%	
11	23,1	3	3	97%	80	63	37%	210	97	3%	287	100	0%	
12	27,6	0	0	100%	44	35	65%	147	89	11%	242	100	0%	
13	36,2	0	0	100%	11	7	93%	93	70	30%	202	98	2%	
14	44,9	0	0	100%	4	3	97%	49	39	61%	132	85	15%	
15	53,5	0	0	100%	1	1	99%	18	12	88%	83	65	35%	

4, 1
 12-15 m (>90%).
 50.000 m³
 2, 100.000 m³, 150.000 m³
 13 m 15 m
 5



5: () 2.

100.000 m³ 15 m. 5, 150.000 m³

5.

150.000 m³ (, 1991).

36 mm/100m 620 mm 440 mm, 570 mm.

100

μμ 0.50,

μ

μ

μ

150.000 m³ /

μ

2,

μ

μ
2,

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

2/3

μ

μ

μ

μ :

1.

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

2.

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

3.

μ

μ

μ

μ

6.

μ

μ

μ

μ

(

μ

)

μ

μ

μ

μ

μ

-

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

,

μ

μ

μ

(

μ

μ

μ

),

..

μ

7.

Mimikou, M. and Fotopoulos F., 2005. Regional Effects of Climate change on hydrology and water resources. Proc. International conference VII IAHS Assembly, 45-52, Brazil.

Neitsch, S.L., J. G. Arnold, J. R. Kiniry, and J. R. Williams, 2001. Soil and Water Assessment Tool theoretical documentation version 2000. Available at: <http://www.brc.tamus.edu/swat/doc.html>.

Pikounis M., Varanou E., Baltas E., Dassaklis A., Mimikou A., 2003. Application of the SWAT model in the Pinios River Basin under different Land - Use scenarios. *Global Nest: the Int. J.* Vol 5, No 2, pp 71-79.

Pisinaras V., Petalas C., Gikas G.D., Gemitzi A., Tsihrintzis V.A., 2010. Hydrological and water quality modeling in a medium-sized basin using the Soil and Water Assessment Tool (SWAT), *Desalination*, 250, 274–286.

Varanou E., Gkouvatsou E., Baltas E., Mimikou A., 2002. Quantity and Quality Integrated Catchment Modeling under Climate Change with use of Soil and Water Assessment Tool Model. *Journal of Hydrologic Engineering*, 7(3), 228-243

Varanou E., Gkouvatsou E., Baltas E., Mimikou A., 2008. Quantity and Quality Integrated Catchment Modeling under Climate Change with use of Soil and Water Assessment Tool Model. *Journal of Hydrologic Engineering*, 13(1), 13-15

Varanou E., Gkouvatsou E., Baltas E., Mimikou A., 2008. Quantity and Quality Integrated Catchment Modeling under Climate Change with use of Soil and Water Assessment Tool Model. *Journal of Hydrologic Engineering*, 13(1), 13-15

Varanou E., Gkouvatsou E., Baltas E., Mimikou A., 1997. Quantity and Quality Integrated Catchment Modeling under Climate Change with use of Soil and Water Assessment Tool Model. *Journal of Hydrologic Engineering*, 2(4), 412-415

Varanou E., Gkouvatsou E., Baltas E., Mimikou A., 2009. Quantity and Quality Integrated Catchment Modeling under Climate Change with use of Soil and Water Assessment Tool Model. *Journal of Hydrologic Engineering*, 14(1), 1-15

Varanou E., Gkouvatsou E., Baltas E., Mimikou A., 1991. Quantity and Quality Integrated Catchment Modeling under Climate Change with use of Soil and Water Assessment Tool Model. *Journal of Hydrologic Engineering*, 1(1), 1-15

Varanou E., Gkouvatsou E., Baltas E., Mimikou A., 2000. Quantity and Quality Integrated Catchment Modeling under Climate Change with use of Soil and Water Assessment Tool Model. *Journal of Hydrologic Engineering*, 5(1), 1-15

Varanou E., Gkouvatsou E., Baltas E., Mimikou A., 2005. Quantity and Quality Integrated Catchment Modeling under Climate Change with use of Soil and Water Assessment Tool Model. *Journal of Hydrologic Engineering*, 10(1), 1-15