

«
:"

»

"

:



.

..

:

«

»

μ

μ , . . . ()
 - , . . . (μ)
 , . . . (μ)

	.....	3
	.....	5
ABSTRACT	.....	7
	.....	9
1.	-	9
1.1	.....	9
1.2	μ	10
2.	.....	12
2.1	.....	12
2.2	μ	13
2.2.1	μ	14
2.2.2	μ	15
3.	.....	16
3.1	μ	16
3.2	μ μ	20
	.....	26
1.	.....	26
1.1	μ	26
1.2	μ -	27
1.3	- -	28
1.4	μ -	31
2.	.....	33
3.	-	38
3.1	.....	38
3.2	.....	46
4.	.....	60
5.	.....	62
	.....	63
	.....	68

μ , μ « »
μ μ
μ . μ
24 , μ
μ μ μ .
μ μ μ μ μ .
μ μ μ μ μ .
μ : μ μ , μ μ , μ , .

ABSTRACT

Mountainous Nafpaktia is located in the regional unit of Aitoloakarnania and is characterized as a virgin natural destination for tourists with mild forms of development. The present study was carried out to determine the bioclimatic conditions in the mountainous region of Nafpaktia, a rural and unexploited region, during the examined period December 2008 - November 2009.

Air temperature, relative humidity, atmospheric pressure, wind velocity, precipitation, total solar radiation and hydrological (water temperature, conductivity and level) data were recorded by three meteorological stations of Apodotia (Municipality of Nafpaktia), with different altitudes and orientation. More specifically, two areas of Evinos and Mandrini with the same altitude (approximately 820 m) are located on the eastern and western slope of mountain Oxia – Sarantina, respectively, and the third one, Lefka (altitude 1431 m) is located on the top of the aforementioned mountain. The meteorological data were used for the calculation of the two widely bioclimatic indices: the thermohygrometric (THI) and the PET indices. A comparison of the values of each indicator per season was taken for the effective evaluation of human thermal sensation of these areas.

Results showed that PET is more appropriate indicator of the THI during spring, autumn, as well as during the summer period, providing more detailed information about the different bioclimatic conditions in the studied areas. In winter both indicators could appreciate adequately the human thermal sensation in these regions.

The study area is an ideal tourism and recreation destination for vacation. More specifically, in the area of Evinos slightly more advantageous bioclimatic conditions prevailed than in the other study areas during the day hours in winter and spring. More advantageous bioclimatic conditions prevailed during the summer period in the area of Mandrini compared to other study regions. In autumn, Evinos can be considered as a better tourist destination during the day hours from a bioclimatological point of view in relation to the areas of Mandrini and Lefka.

Also, certain proposals have been posed for the development of mountainous tourism regarding the regions of the study, which proved to be the most suitable regarding the human thermal comfort per season.

Scientific Branch: Bioclimatology

Keywords: Thermal sensation, microclimate, bioclimatic indices, Apodotia.

1. -

1.1

μ μ
, μ
, μ .
,
μ , ,
μ . μ
μ μ
μ , μ
μ .
μ μ ,
μ (. . . .)
64% 51%
18% . ,
μ , μ
(, 2007).
μ μ
μ μ μ
1950, 1960 1970. μ μ
μ μ μ μ
μ μ μ μ
(, 1980). μ μ
μ μ , μ
μ (, 1997).

μ :

- μ μ μ
μ μ . μ μ
μ μ μ
33 μ. μ 75% μ. .
μ μ (6,8 μ μ 4,8 μ. . μ)
(1999, 2000).
- , μ
μ μ μ μ
55 60,5 %.
- μ μ 1/3
, μ μ .
μ , μ μ
μ μ
μ
,
μ μ (, 1994).
- , μ μ μ ,
μ , .

2.

2.1

μ μ
(Congress of Local and Regional Authorities of Europe 1995), 5,
μ μ " μ
μ μ , μ μ
μ μ μ μ
" (μ , 2001). , "
μ μ
μ , μ μ μ
μ μ ". 8 - 19, μ
μ μ (, μ , μ -
- , , μ , μ , ,
- , μ ,).

μ μ μ μ
μ (μ , 2001):
♦ ,
♦ 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 μ μ , μ ,
 μ μ . μ
 μ μ , $-\mu$
 μ μ (20,
 4):) ,) μ
 μ , μ μ
 μ ,) μ μ
 μ ,) μ μ
 μ ,) μ μ
 , (μ , 2001).

2.2 μ

μ μ μ μ μ ,
 μ : μ , μ ,
 μ , μ , μ ,
 μ , μ (. . , 2004).

2.2.1 μ

- μ μ μ ,
- μ ,
- μ μ ,
- μ μ μ .
- (, 2007):
- μ , μ
- μ μ
- μ μ ,
-
- μ , μ μ
- μ , μ
- μ
- μ
- μ ,
- μ
-
- μ
- μ μ μ
- μ

3.

3.1 μ

μ μ
μ μ , , ,
(Barry, 1992; μ , 2001):

- , 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
μ , μ μ μ
μ , μ μ μ (, 1997).
, μ μ μ ,
μ , μ μ
μ μ μ μ .
μ , μ μ
(Geiger, 1975; Barry 1992). μ
μ μ μ μ .

μ μ , , μ
μ (Schroeder and Buck, 1970).

μ μ μ . μ
μ μ μ
μ , μ μ
μ μ μ , μ
μ μ (, 1997).

μ μ , , μ .
μ μ 2,5 km, .
μ μ
(, 1994).

μ μ ,
μ μ μ ,
μ , μ
(Geiger, 1975).

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 μ μ . μ ,
μ μ μ μ μ , μ
μ μ μ μ μ , μ
μ μ μ μ μ (μ , 2001).

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 μ ,
μ
μ (Geiger, 1975; Schroeder and Buck, 1970).
, μ μ μ ,
μ , μ μ
, (μ , 2001).

3.2

μ

μ

μ ,

μ

μ – μ

(μ , 2006).

μ ,

μ μ .

μ

μ μ .

μ μ μ

μ , μ , μ ,

μ , μ

μ , μ (μ , 2006).

μ μ PET

μ μ THI.

PET (Physiological Equivalent Temperature)

PET μ

μ μ (Matzarakis et al., 1999).

μ μ ,

μ (Hoppe, 1993; Taffe, 1997)

. (Hoppe und Mayer 1987; Mayer and Hoppe, 1987; Hoppe, 1999)

μ

(μ μ μ

« » « »

, μ μ μ

μ μ .

, « »

(μ μ 80 W) μ μ

0.9clo (Hoppe, 1999). « »

μ , μ

μ , μ μ μ

μ (T_{mrt} = T_a), μ μ 0,1 m/s μ
 μ 12hPa¹³ (Hoppe and Seidl, 1991).
 PET
 μ μ PET
 μ μ μ μ
 μ μ ,
 μ μ PET
 μ 1, μ
 μ μ μ , μ μ
 μ , μ μ μ , μ
 μ μ μ μ μ μ
 μ (, 2011).
 μ , μ PET
 1 μ . Lin and Matzarakis
 (2008), Cheng et al (2012) Tsiros et al (2012) μ PET
 Taiwan, Hong-Kong , .

1: μ PET
 μ μ μ , μ μ 0,9clo. (μ 80
 1990, Matzarakis and Mayer 1997, μ).

PET(C)	μ	μ
PET < 4		
4 PET < 8		
8 PET < 13		
13 PET < 18		
18 PET < 23	()	μ
23 PET < 29		
29 PET < 35		
35 PET < 41		
41 PET		

Thom, 1972, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020.

70,0 °F (21,1 °C), 70,0 °F.

75,0 °F (23,9 °C) 50% 80,0 °F (26,7 °C)

2: DI. (Giles et al.,1990).

DI (°C)	μ
DI < 21,0	μ
21,0 DI < 24,0	μ 50%
24,0 DI < 27,0	μ 50%
27,0 DI < 29,0	μ μ μ
29,0 DI < 32,0	μ
32 DI	

THI (Nieuwolt, 1977), μ

μ μ .

$$THI = T_a - (0,55 - 0,0055 * RH)(T_a - 14,5)$$

: T_a = μ (°C)
RH = (%)

μ μ μ THI

(3) μ

μ 15,0 20,0 °C. μ μ 15,0 °C μ

μ μ , μ

μ μ μ μ μ
 μ μ THI μ
 20,0 °C, μ μ μ (μ μ
 μ μ) μ μ
 (, 2011).

THI (3),
 μ μ μ 2
 , μ
 μ μ μ (Unger, 1999).

3: μ μ THI μ (Kyle, 1994; Toy et al., 2007).

THI (°C)	μ
THI -40,0	
-39,9 THI -20,0	
-19,9 THI -10,0	
-9,9 THI -1,8	
-1,7 THI +12,9	
+13,0 THI +14,9	
+15,0 THI +19,9	
+20,0 THI +26,4	
+26,5 THI +29,9	
+30,0 THI	

μ μ μ μ μ
 μ μ μ μ μ
 μ μ (Unger, 1999). , THI

μ
 (Yilmaz et al., 2007; Antoniou et al., 2008). ,

μ μ μ
 μ μ (, 2008;
 Kamoutsis et al., 2010).

μ THI μ
 μ μ .
 μ μ
 (Matsoukis et al., 2009) μ (Kamoutsis et al., 2007).
 THI μ
 μ , μ , μ
 μ μ μ μ
 μ μ μ () (Matsoukis et al.,
 2009).
 μ THI, PET K (wind chill index)
 μ μ μ
 (, , , Fribourg,
 Cambridge, Sheffield, Kassel) μ
 μ (, , ,
 2011). μ μ , μ μ
 , μ μ μ ,
 (Actual thermal Sensation Votes, ASV),
 μ μ . μ μ
 μ μ (ASV) ,
 μ μ ,
 μ μ μ μ .
 μ μ .
 (Tseliou et al., 2010). μ μ μ ,
 μ μ μ μ μ μ μ μ
 μ μ μ μ μ μ μ μ
 μ . μ μ
 Shashua- Bar et al. (2012).

1.

1.1

μ

μ μ μ
μ μ / -
μ μ
(), () ()

μ

μ

μ

μ

μ μ

μ

μ

(, 2007).

μ

μ μ

μ

μ

μ

μ

(μ)

(1)

μ

,

μ

,

,

,

μ

,

μ

(μ , 2007).



1:

μ

(μ)

.

.
 μ
 , , μ
 . μ μ
 μ , μ
 . , , , , ,
 , , , , ,
 .. μ , μ
 μ, .. (, 2007). _____
 _____ μ μ ,
 .
 μ μ () (,
 , .). _____ (μ)
 μ , μ μ
 , μ μ μ
 _____ (2) μ
 μ .
 μ (, , , .)
 μ ,
 μ (, 2006).



2: μ μ (μ μ , 2007). (: μ , 2007).

, μ
 .
 . μ μ
 μ
 . μ
 μ , μ
 (μ μ μ)
 μ) μ
 μ ,
 , . ,
 μ (,),
 (, ,
). μ μ
 . μ
 μ , μ μ
 μ μ
 : (*Canis lupus*), (*Vulpes vulpes*), (*Capreolus capreolus*),
 (*Rupicapra rupicapra*), (*Lutra lutra*), (*Meles meles*),
 (*Martes foina*), (*Mustela nivalis*), (*Sciurus vulgaris*),
 (*Erinaceus europaeus*), (*Sus scrofa*),
 (*Lepus europaeus*), (*Ursus arctos*), (*Felis sylvestris*)
 (, 2007).

μ μ
 μ
 . μ , , ,
 μ , μ
 μ μ μ .
 μ ,

μ 15

μ μ
 μ .
 μ .
 , μ μ μ ,

μ ,
μ μ , μ μ
μ (μ ., 2007).
μ μ μ ,
μ μ . μ μ
(.) μ
μ μ μ μ
μ μ μ
(μ ., 2007).

2.

μ μ
 μ μ μ μ
 (. . .) μ (μ
 μ) .
 . . . μ (38 44' 01.3"
 , 021 58' 47.2" , μ 1431 m) . . . , ο
 μ (38 43' 22.5" , 022 00' 59.6" ,
 μ 824 m) μ μ
 μ « » (38 44' 04.4" , 021 57' 36.9" , μ 821 m)
 μ μ μ μ ,



3: μ (, Google Maps 2012, <https://maps.google.com/>).

μ μ μ μ μ
 μ (C), μ (%),
 μ (hPa), μ (m/sec),

μ (mm) μ μ (mm)
 (W/m^2) μ
 μ (C), μ (μS) μ (m)
 μ « » μ μ
 μ μ μ
 μ μ μ



4: μ μ μ . . .
 (μ μ).
 μ μ μ
 μ μ . μ μ
 μ (SKH 2070, rht+, Skye
 Instruments Ltd) μ - μ
 μ μ μ
 μ μ . μ μ -40 C +60 C
 μ ± 0.2 C ± 0.5 C.
 μ 2% μ
 μ 0 100%.
 (BF3, , Delta-T
 Devices Ltd.) μ μ 0 1250 W/m2
 ± 5 W/m2. μ μ

(hies Clima) μ μ 0.3 75 m/s
 WD4-04 (Delta-T Devices
 Ltd). μ
 (PTB 101 Vaisala) μ μ 600-1060 hPa
 ± 0.5 hPa μ +20 C.
 μ μ μ
 μ (WQ 301, Global Water, μ 0-
 40000 μ S 1%), μ (WQ 101, Global Water,
 -50 °C +50 °C, ± 0.1 °C) μ (PXD 261, In-Situ
 Inc., $\pm 0.05\%$ 15°C). μ
 μ μ (ARG/50, E.M.,
 UK).
 (5) μ
 μ μ μ μ (Data Logger DL2,
 Delta-T Devices Ltd.) μ μ
 μ μ μ
 (μ ,) μ μ μ .
 μ (3-4) μ μ
 μ μ μ μ
 (data logger). H μ μ μ S
 Excel μ μ μ (μ μ
) μ , , μ ,
 μ μ , μ μ
 . μ μ
 (MJ/m2),
 μ (W/m2), μ μ μ μ
 μ μ μ
 μ μ (mm).



μ

μ Data logger

5: μ μ (μ).

μ μ μ

,

μ

μ μ μ

Rayman.

μ μ

μμ

μ μ μ .

μ μ

μ μ μ (),

μ μ μμ

.

μ μ μ

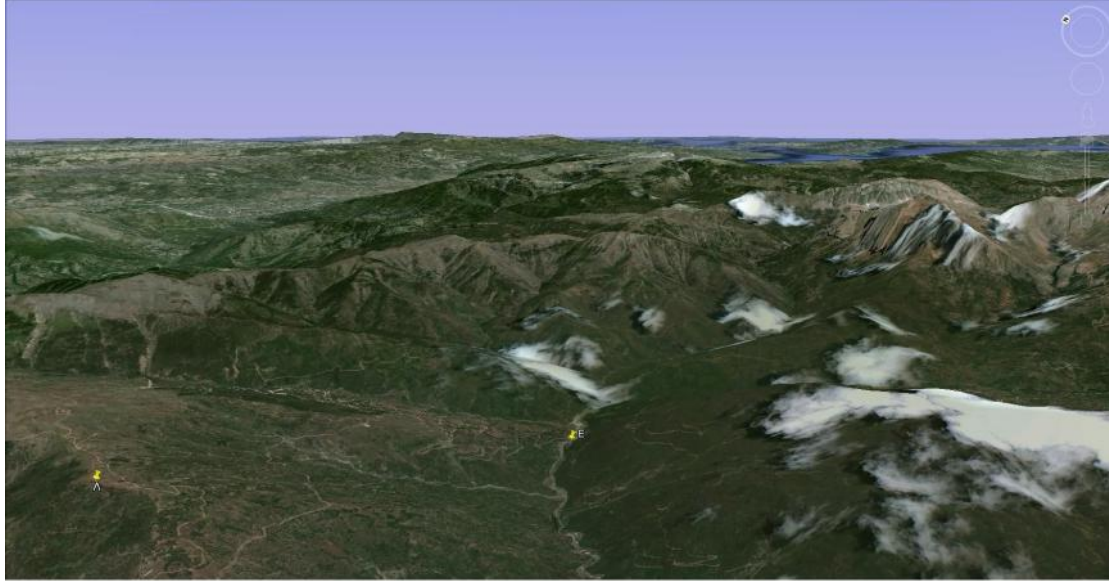
PET THI

1 3 μ μ μ

μ Tseliou et al. (2010).

Tseliou et al. (2010) μ

μ (μ)



6: (13/8/2010, : Google Earth 2012, <https://googleearth.com/>).

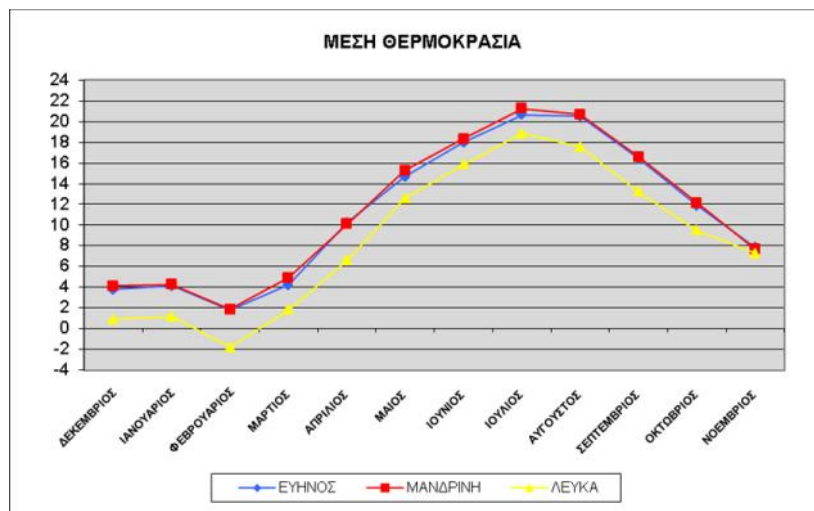


7: (11/7/2007, : Google Earth 2012, <https://googleearth.com/>).

3.

3.1

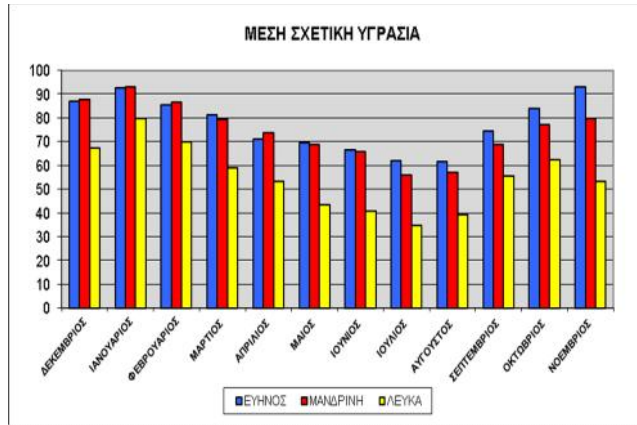
μ μ
 ,
 μ μ μ
 μ μ μ
 μ μ μ μ μ
 μ μ μ μ μ μ
 μ (. . .) μ μ μ
 μ « ».
 μ :
 μ μ μ μ (8)
 (μ 1431 m) μ
 μ μ μ
 μ μ (μ μ
). μ μ , μ
 μ .



8: μ μ μ μ 2008- μ μ 2009.

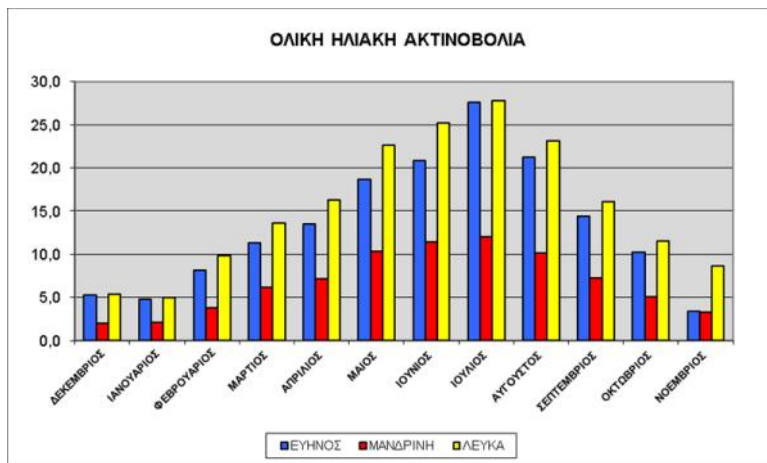
.
 μ μ 2008 μ 2009 μ
 11,2 C, μ μ μ μ
 16,2 C 6,3 C .
 μ μ μ 0,2 C
 μ μ 0,8 C 0,5 C .
 μ μ μ 8,6 C
 μ μ 11,7 C, μ 6,1 C.
 μ μ μ 19,7 C, 20,1 C 17,4 C

 μ μ 3,2 C, 3,4 C 0,1 C.
 μ 2008 μ 2009, μ μ
 .
 μ μ μ μ μ μ
 μ μ , μ
 μ μ (+6 C)
 μ (-4,5 C), μ μ
 (+0,3 C) (-0,1 C).
 , μ μ
 μ (+5,2 C),
 (+5,2 C) μ (-4,5 C). μ μ
 μ (+0,1 C) (-
 0,6 C).
 , μ μ
 μ (+4,8 C), (+5,9 C)
 μ (-4,3 C). μ μ
 μ μ μ
 .
 μ μ μ μ μ μ
 μ (9 9). μ μ



10: μ 2008- μ 2009.

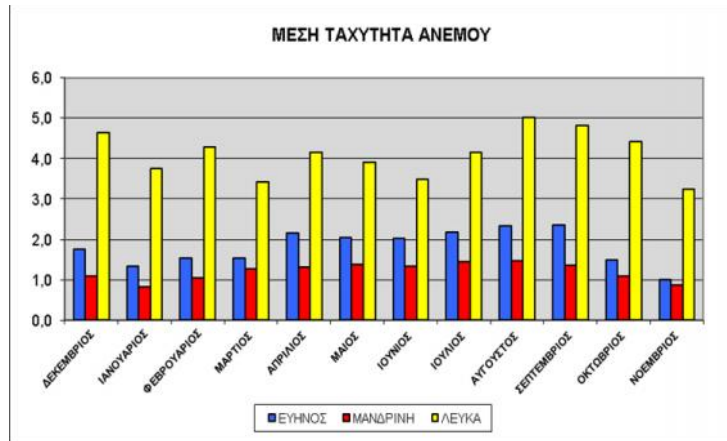
μ (, ,)
 . . . (11). μ μ μ
 μ μ ,
 , μ μ ,
 (μ 2008 μ 2009). μ
 μ μ μ
 - μ μ
 « » * (Geiger et al, 2003) μ μ .



11: μ 2008- μ 2009.

* - μ , () μ
 - « μ » μ μ μ
 μ μ μ . . .

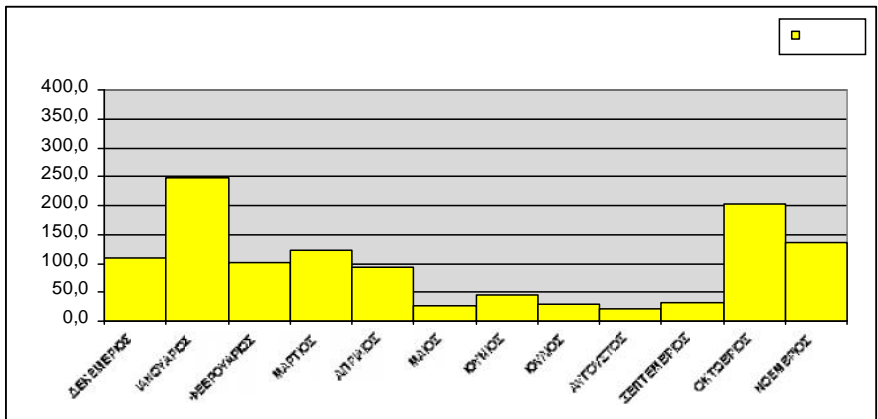
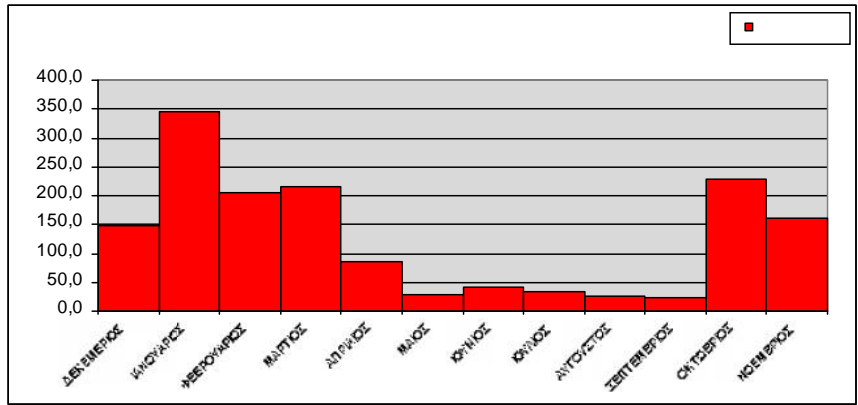
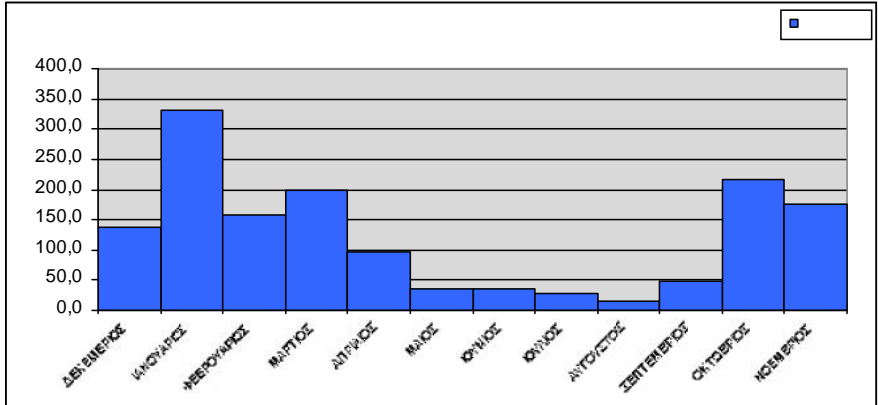
4,1 m/sec).
 (1,2m/sec 1,8 m/sec).



12: μ 2008- μ 2009.

1162,4 mm
 1542,6 mm,
 65,8 mm.

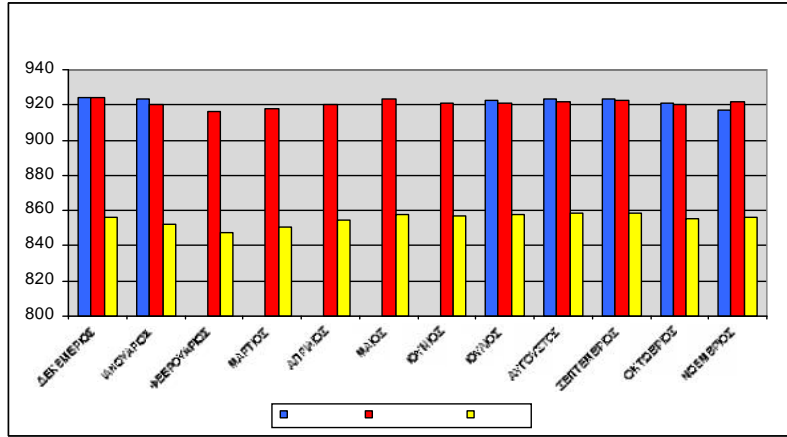
μ ()
 (- 2010).
 μ μ (13 , 13 13)
 μ μ μ μ
 μ μ



13:

μ μ μ
 μ 2008- μ μ 2009.

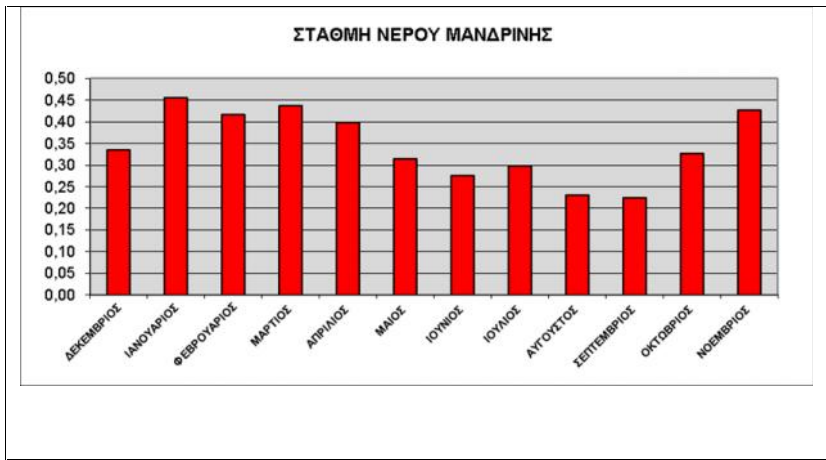
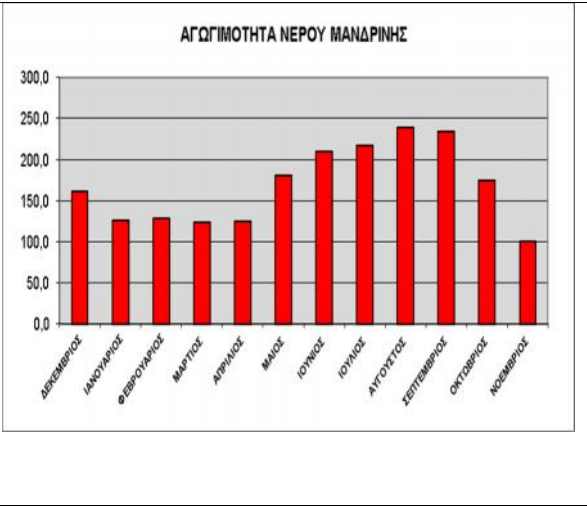
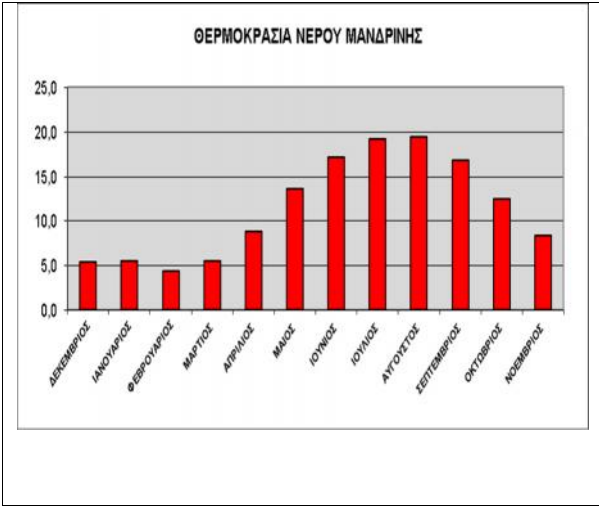
μ μ (14) μ μ
 μ (). μ μ
 μ ().¹



14: μ μ
 μ 2008- μ 2009.

μ . . . (μ « ») μ μ μ
 μ μ 11,4 C, μ 168,2 uS
 μ 0,34 m (15 , 15 15).
 μ μ μ (15)
 μ μ μ μ 18,6 C 5,1 C .
 μ - μ ,
 μ μ μ μ
 μ (13), μ μ μ μ μ μ
 (15), μ μ μ μ (15).

¹ 2009 μ μ μ



15:) μ ,) μ 2008-) μ 2009.

« » μ (0,6%).
 μ μ
 (3), « » (Geiger et al, 2003)
 μ (Barry, 2001; Oke, 1999) μ
 μ μ (. . . , . . .
).

(μ 2008 – 2009),
 (μ 821m, μ)
 PET: « », « » , « » «
 » (18).
 μ 9 20 ,
 μ PET (84,4%) « ».
 « » (12,1%), μ μ
 (3,2% 0,3%) μ « »
 « » (18).
 μ μ
 , μ
 (« » « ») (96,5% 90,2%).
 μ (21:00h 8:00h) μ
 μ μ . μ ,
 μ PET (98,7%) « »
 (18).

μ **THI**
 μ « », « » ,
 « » « » (19).
 μ , « » μ 93,1%.
 THI (4%)
 « », « » « » (19).

μ (μ THI) μ .
 PET μ
 THI μ (16 , 18).
 μ 24 (21:00h 8:00h) μ
 THI « » μ 89,4% (19).
 « » μ 10,6%, μ
 « », μ μ (0,1%).
 μ
 μ μ THI.
 μ μ μ
PET μ (μ 2008–
 2009), (μ 1431m)
 μ : « », « » « » (20).
 μ 9 20 (20)
 « » μ 95,5%, « » « »
 μ μ μ (4% 0,6%).
 (, ,)
 PET, μ μ μ
 μ («
 » « »). 99,5% 96,5%
 90,2% ,
 μ μ (1431m) (821m) (824m).
 μ (20:00h 8:00h)
 μ PET μ «
 » (20). μ ,
 , μ
 , μ
 μ μ .

μ **THI** ,
 μ
 : « », « » « » (21).
 μ (9:00h 20:00h) « »
 μ 88,7% « » μ
 10,9% (21). (, ,)
THI μ , μ
 (« » « ») μ
 μ (99,6%) (97,1%)
 (98,1%), μ μ .
 μ μ **THI**.
 (21:00h 8:00h)
 « » μ 83,2%. μ μ
 μ **THI**
 « » (16,8%) (21).
 μ () μ μ
 μ μ μ μ μ
 « » μ μ .
 μ μ
 μ μ μ
PET.

(– 2009),
 (μ 824m, μ) μ
 μ μ **PET** μ
 (22) : « », « », « », « », « »,
 « », « », « ».
 μ (22) « »,
 « », « » μ μ (24,3%, 20,4% 19,5%
), « » « » (15%
 13%).

12 (21:00h 8:00h) μ
 PET (76,1%) « ».
 « » μ 13,3%.
 μ (22).

μ **THI**
 μ (23): « »
 « », « », « » « ».
 μ 9 20
 « » (55,2%) « » μ 26,1%.
 « » « » μ μ (12,1%
 6,6%) μ μ (23).
 μ 24 (21 8)
 23 , μ μ **THI**
 « » (84,9%). μ
 (7,7% « », 4,7% « », 2,3% « », 0,5% « »).

2009,

(μ 821m, μ)

PET: « », « », « », « »,

« », « », « » (24).

μ (9:00h 20:00h) « »,

« », « » (24) μ μ (29,8%, 19,7%
18,5%). « » « » μ

μ (15,8% 11,3%).

,

μ μ μ , μ

μ μ 64,2% « », « », « », 68%. «

», « », « » (

) μ μ

34,1% 31,9% μ

« » μ

μ .

(21:00h 8:00h),

« » μ 73,3%. « » « » μ

14,9% 11% (24). μ

« » « »

(μ) 21:00h

8:00h.

μ μ μ

μ **THI** (25)

μ : « », « », « », « »

« ».

μ 9 20 (25)

μ **THI** « »

(51,8%). « » 28,4%

« » « » (11,4% 8%). μ

μ « » μ
 μ (28,4% 26,1%).
 μ 24 (21:00h 8:00h)
 » » μ 83,7% (25).
 μ (8%).
 () μ μ μ
 μ (21:00h 8:00h) THI.
 « »
 μ μ .
 « μ »
 μ (Oke, 1999; Barry, 2001) μ μ μ
 (. . μ) μ .
2009,
 (μ 1431m), μ μ μ
PET μ : « », « »,
 « », « », « », « » (26).
 μ 9:00h 20:00h (26),
 50% μ PET « ».
 « », « » « » (15,2%,
 14,9% 10,8%). μ μ μ
 « » « ».
 μ
 μ μ μ
 μ μ μ . μ ,
 μ
 (« », « » « »)
 μ μ
 μ (,).
 μ 24 (21:00h 8:00h)
 « » μ 78,3% « » μ

16,8% (26). μ μ

μ **THI**

μ : « », « », « », « » (27).

μ « » μ 69,0%.

« » « » μ , μ

« » 17% « » 13,8% (

27).

μ

μ « » (17,0% 26,1% 28,4%

).

(27)

« » (83,3%). « » μ

.

PET

THI μ

μ μ

μ μ . μ μ PET,

μ

μ

μ

μ .

μ

μ

.

(- 2009)
PET (28).
 ,
 « » ,
 « » « » μ μ (28,5%, 22,8% 20,8%
). μ μ μ **PET**
 (15,9%) « » (28).
 μ (21:00h 8:00h)
 28 « » « » 38% 30,2%
 . μ μ **PET**
 μ « » (22,6%).

THI:
 « », « », « », « » (29).
 μ 9:00h 20:00h (29)
 « » μ 67%
 « » μ 29,5%.
 (21:00h 8:00h) μ μ
THI « » (44,2%), « »
 « » (29) μ (25% 22,6%
).

2009 ,
 μ μ **PET**
 (30).
 30 , 9:00h 20:00h,
 « » « » μ (31,5%
 30,6%). « » , « » « »
 18,6% , 11,1% 7% .
 () μ μ
 μ , μ **PET**
 («
 », « » « ») 65,2%

80,7% , μ
 μ .
 21:00h 8:00h (30), μ
PET « » (51,2%).
 « » « » μ (26,6%
 18,4%). μ (21:00h 8:00h)
 μ μ μ (29,4%
 27,6%
).

THI ,
 : « », « », « », « » (31).
 μ « » μ
 67%. « » μ 29,3% (31).
 , , μ .
 (21:00h 8:00h)
 μ **THI** (54,8%) « »
 (31). 44,2%,
 μ μ .

2009
 μ **PET** (32).
 9:00h 20:00h (32), « »,
 « » « » μ (27,4%, 27,3% 19,3%
). « » μ μ 15,5%.
 (« », « »
 « ») μ 74%,
 80,7% 65,2%. μ μ
 μ , μ
 μ .

21:00h 8:00h, « »
« » μ 49,9% 33% (32).
μ ,
μ .
μ μ μ .

33 μ **THI**
: « », « », « », « ».
μ (33) « » μ
82%, μ
(29,4% 29,3%).
21:00h 8:00h « » μ
56,8% (33). μ
μ « ».
μ , μ ,
μ μ μ
THI.

μ μ
(– 2009) **PET** μ
μ
μ **THI** μ μ
μ μ .
μ μ
24 , μ μ **PET**.

2009), (μ - μ
μ μ μ PET μ
(34).
μ 9 20 (34)
« » « » μ
(25,1% 19,1%),
« », « » « » (14,3%, 14,3% 13,6%).
μ μ μ .
μ 24 (21 8), 40,7%
μ PET « »
« » « » μ 34% 24,2%
(34).

35 μ THI
: « », « », « » « ».
μ « » μ
44%. « », « » « » μ μ
32,8%, 13,3% 9,9% (35).
(35) « »
μ μ μ μ (15,1%),
μ « » μ 63,7%.

2009
μ PET (36).
μ (36) « », «
», « » « » μ μ (28%, 21%,
19,8%, 18,4%). μ μ
« » (8,7%), « » (3,1%) « » (1%).
(36), 46% μ PET
« » μ
« » « » (30,8% 21,9%).

μ
 μ
 (« », « » «
 »
 42,4% 32,8%).
 μ μ .
 37 μ **THI**
 μ : « », « »,
 « » « ».
 μ (9:00h 20:00h)
 « » « » (39% 38,7%).
 « » « » μ μ (15% 7,2%)
 (37). μ μ μ
 [« » μ (44%)
].
 μ μ (21:00h 8:00h)
 THI (37) μ μ .

2009 μ
 μ μ μ μ **PET**
 μ (38).
 μ (38) « »
 μ 40,3%. « », « » «
 » μ 22,1%, 18,5% 11,1% .
 μ .
 (38)
 μ **PET** « » (77,5%).
 μ
 μ 24

μ

.

μ **THI**

μ μ μ

(39).

μ μ

. , μ (39)

(61,8% 32,8%

39%).

μ μ 24 (21:00h

8:00h). « » μ μ 82% (39)

63,7% 69,8% ,

μ μ .

,

PET μ μ

THI μ μ

μ μ PET, μ μ

μ

μ μ .

μ

μ

μ

μ

.

- Antoniou A., Larissi I.K., Maitos A. and Paliatsos A.G., 2008.** Case studies on discomfort levels in different regions in Athens, Greece, International Scientific Conference Synergy Forum (S.E.F.). The Conference for International Synergy in Energy, Environment, Tourism and information Technology. Spetses, Greece.
- Barry V.L., 1992.** Mountain weather and climate (2nd edition). Routledge: London and New York, 402 p.
- Barry L.G., 2001.** Mountain weather and climate. 2nd edition, Routledge, Taylor and Francis, Group, New York, USA, pp. 18-189.
- Cheng V., Ng E., Chan C. and Givoni B., 2012.** Outdoor thermal comfort study in a sub-tropical climate: a longitudinal study based in Hong Kong. International Journal of Biometeorology 56(1), 43-56.
- Geiger R., 1975.** The climate near the ground. Harvard University Press, Cambridge, MA 611p.
- Geiger R., Aron R.H., Todhunter P., 2003.** The climate near the ground, Sixth Edition, Rowman & Littlefield Publishers, Inc., Maryland, USA, pp 600.
- Giles B.D., Balafoutis Ch. and Maheras P., 1990.** Too hot for comfort: The heat waves in Greece in 1987 and 1988. International Journal of Biometeorology 34: 98-104.
- Höppe P. und H. Mayer, 1987.** Planungsrelevante Bewertung der thermischen Komponente des Stadtklimas. Landschaft und Stadt, 19: 22-29.
- Höppe P.R. and H.A.J. Seidl, 1991.** Problems in the assessment of the bioclimate for vacationists at the seaside. International of Biometeorology, 35: 107-110.
- Höppe P.R., 1993.** Heat balance modeling. Experientia, 49: 741-746.
- Höppe P., 1999.** The physiological equivalent temperature – a universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment. International of Biometeorology, 43: 71-75.
- Jendrintzky G., Menz H., Schirmer H. und Schmidt-Kessen W., 1990.** Methodik zur raumbezogenen Bewertung der thermischen Komponente im bioklima des Menschen (Fortgeschriebenes Klima-Michel-Modell). Beiträge Akademischer Raumforschungs Landesplan 114.

- Kamoutsis A., Matsoukis A., Charalampopoulos I. and Chronopoulou-Sereli A., 2007.** Biometeorological conditions in mountainous communities and adjacent urban center in Greece by the use of indices: the case study of mountainous Nafpaktia district. *Developments in Tourism Climatology – A. Matzarakis, C. R. de Freitas, D. Scott.* p144-149.
- Kamoutsis A., Matsoukis A., Chronopoulos K., Manoli E., 2010.** A comparative study of human thermal comfort conditions in two mountainous regions in Greece during summer. *Global NEST Journal* v10, 10:1-9.
- Kyle W., 1994.** The human bioclimate of Hong Kong. In Brazdil R, Kolar M. (eds) *Proceedings of the Contemporary. Climatology. Conference, Brno. TISK LITERA, Brno.,* pp 345-350.
- Lin T.P. and Matzarakis A., 2008.** Tourism climate and thermal comfort in Sun Moon Lake, Taiwan. *International Journal of Biometeorology* 52, 281-290.
- Matzarakis A. and Mayer H., 1997.** Heat stress in Greece. *International Journal of Biometeorology*, 41:34–39.
- Matzarakis A, Mayer H. and Iziomon MG., 1999.** Applications of the universal thermal index: physiological equivalent temperature. *International Journal of Biometeorology*, 43, 76-84.
- Matsoukis A., Kamoutsis A. and Chronopoulou-Sereli A., 2009.** Air temperature and thermal comfort conditions in mountainous and urban regions. *Int. J. Sus. Dev. Plann.* Vol. 4(4), 1-7.
- Mayer H. and Höppe P., 1987.** Thermal comfort of man in different urban environments. *Theoretical and Applied Climatology* 38:43–49.
- Nieuwolt S., 1977.** *Tropical climatology: An Introduction to the climates of the low latitudes.* John Wiley and Sons, Chichester, New York, USA, 207 pp.
- Oke T. R., 1999.** *Boundary layer climates.* Routledge, Taylor Francis Group, New York, USA, 459 pp.
- Shashua-Bar L., Tsiros I. and Hoffman M.E., 2012.** Passive cooling design options to ameliorate thermal comfort in urban streets of a Mediterranean climate (Athens) under hot summer conditions', *Building and Environment* 57, 110-119.
- Tabony R., 1985.** The variation of surface temperature with altitude, *Meteorological Magazine*, 114:37-48.

Taffé , 1997. A qualitative response model of thermal comfort. Building and Environment , 32: 115-121.

Thom EC., 1959. The discomfort index. Weatherwise 20:57-60.

Toy S., Yilmaz S. and Yilmaz H., 2007. Determination of bioclimatic comfort in three different land uses in the city of Erzurum, Turkey. Building and Environment, 42, 1315-1318.

Tseliou A., Tsiros I., Lykoudis S. and Nikolopoulou M., 2010. Application and evaluation of typical biometeorological indices for the estimation of thermal comfort during the warm period of year, Proceedings of 10th Conference of Meteorology, Climatology and Atmospheric Physics Patras, Greece, 345-352.

Tsiros I.X., Efthimiadou A., Hoffman M. and Tseliou A. Summer thermal environment and human comfort in public outdoor urban spaces in a Mediterranean climate (Athens). μ (full paper)

Passive and Low Energy and Architecture (PLEA) Conference, Lima, Peru, November 2012. Paper No T02-20120126.

Unger J., 1999. Comparisons of urban and rural bioclimatological conditions in the case of a Central-European city. International Journal of Biometeorology 43:139–144.

Yilmaz S., Toy S. and Yilmaz H., 2007. Human Thermal comfort over three different land surfaces during summer in the city of Erzurum, Turkey. Atmosfera 20 (3): 289-297.

μ ., 2001.

μ μ

μ

– ., 1997.

μ

’ . 1997.

μ

”

., 2007.

μ

μ

24.

., 1999.

μ

2010,

«

2010»,

μ.

.., μ , :
 .245-292.
 ., 2006. –
 μ . μ ,
 ., 2008. μ
 . μ ,
 ., 1997. μ μ
 μ .
 ., 2007.
 , μ . .
 μ ., 2001. μ " μ
 μ , 3 μ μ
 « μ .
 »
 ., 1994.
 μ . : «
 . - μ ». 10-12 μ 1994, ,
 .
 ., 1980. μ μ - . . μμ
 , .276, , , 1989,
 ., 2006. « , ... »,
 .
 ., 2004.
 μ , μ. ., .
 GUTENBERG.
, 2000. μ μ
 μ μ μ .
 , .
 ., 1994. μ μ . .
 (), 18, 55p.
 μ ., 2006. μ μ
 μμ μ . , μ
 , .

– „ „, 2010. μ
μ , .
– „ „, 2011. μ –
μ , .

http://www.ntua.gr/MIRC/3rd_conference/3rd_conference.html [15/07/2011]

http://www.mandrini.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=36&Itemid=2 [15/5/2012]

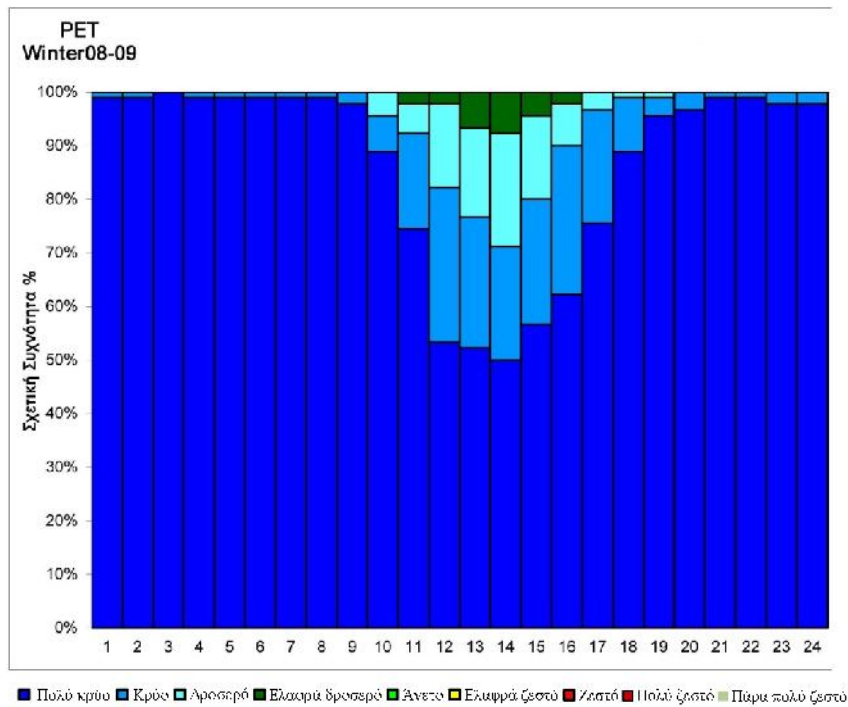
<http://googleearth.com/> [23/06/2012]

http://www.minetech.metal.ntua.gr/research_fields/mountains [24/06/2012]

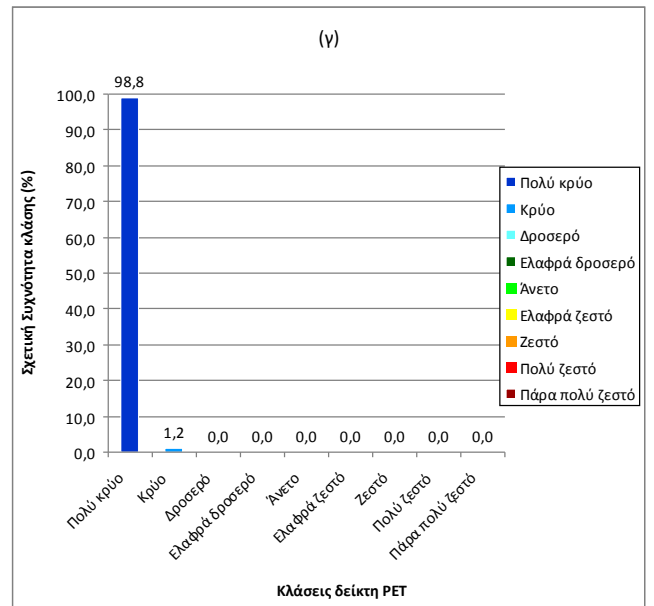
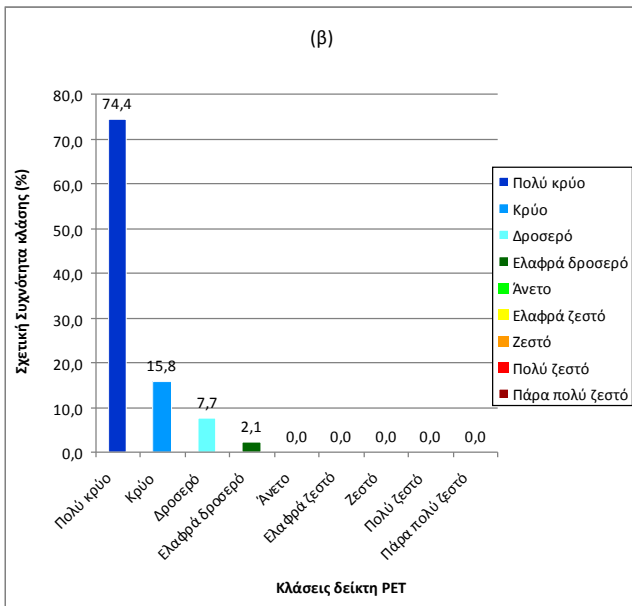
http://www.samos-dialogos.gr/c/document_library/get_file?p_l_id=24552&folderId=24568&name=DLE-1807.pdf [24/06/2012]

<https://maps.google.com/> [03/07/2012]

()



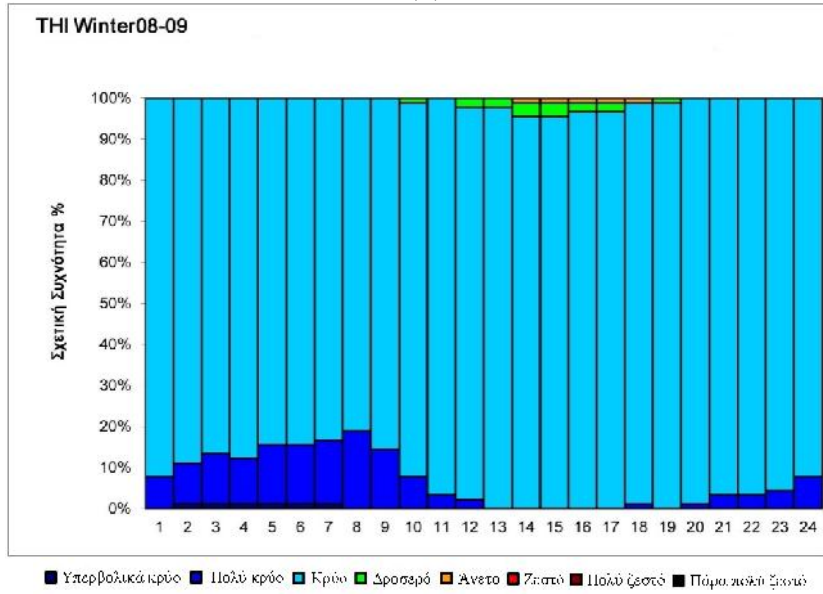
LST: = μ + 2h



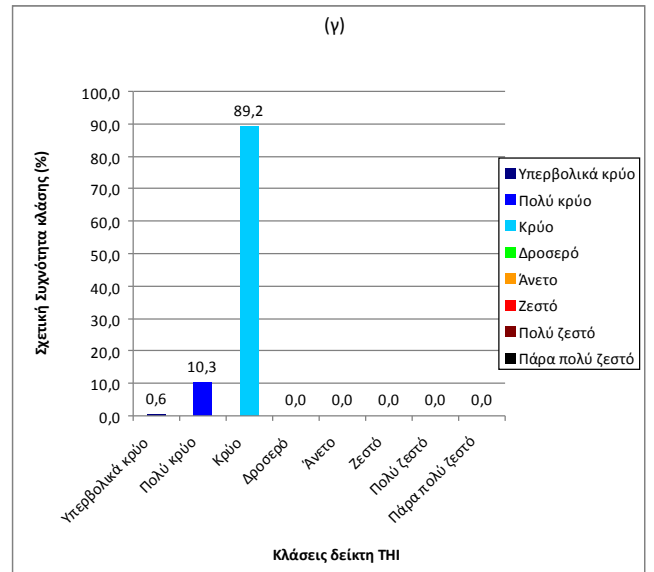
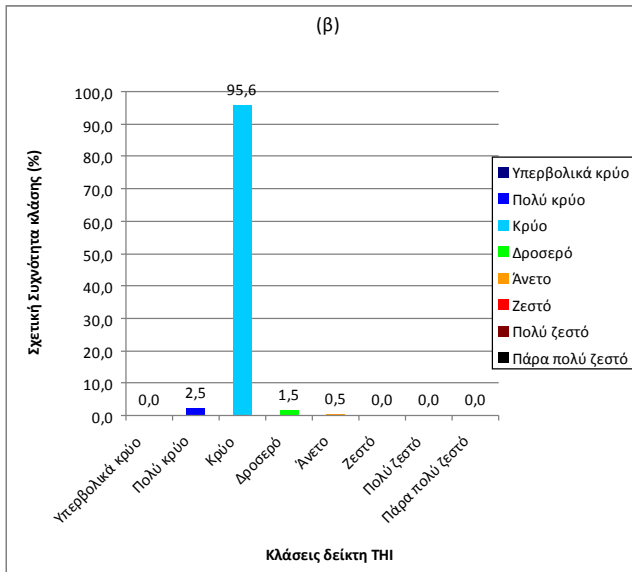
16: μμ (),
PET 8:00h ()

μ 9:00h-20:00h () 21:00h -
2008-2009.

()



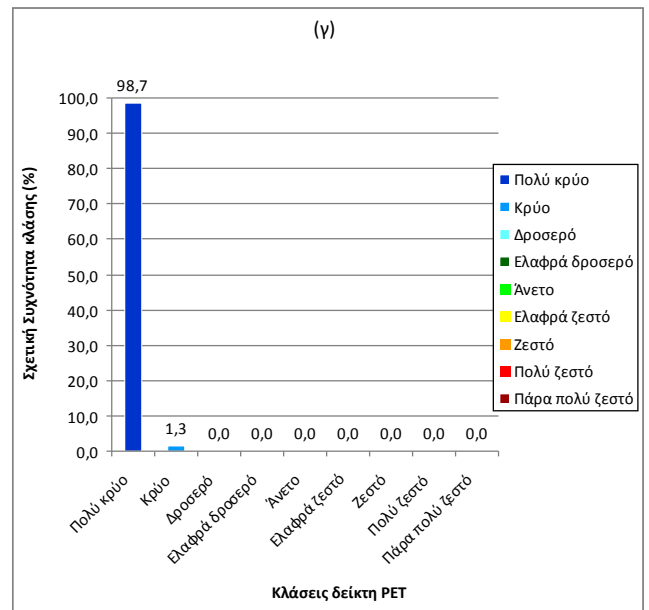
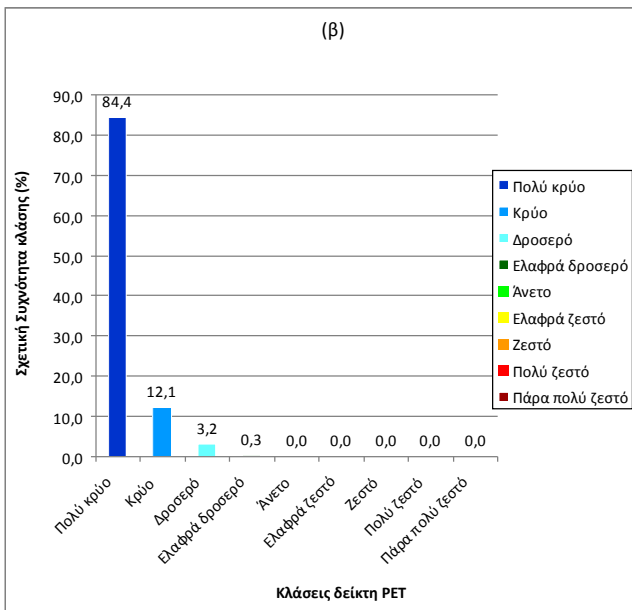
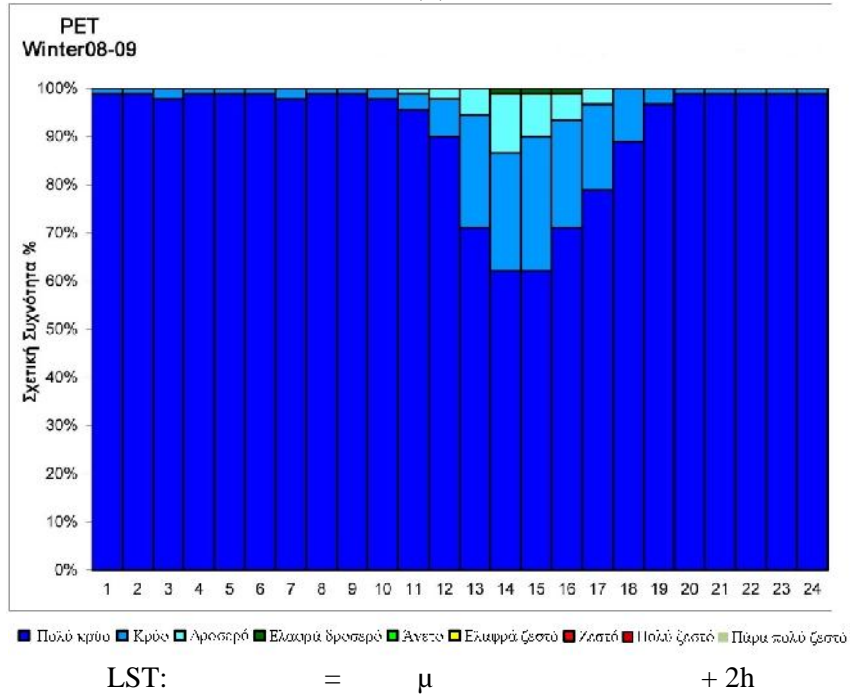
LST: = μ + 2h



THI 17: μ (),

μ 9:00h-20:00h () 21:00h -8:00h
2008-2009.

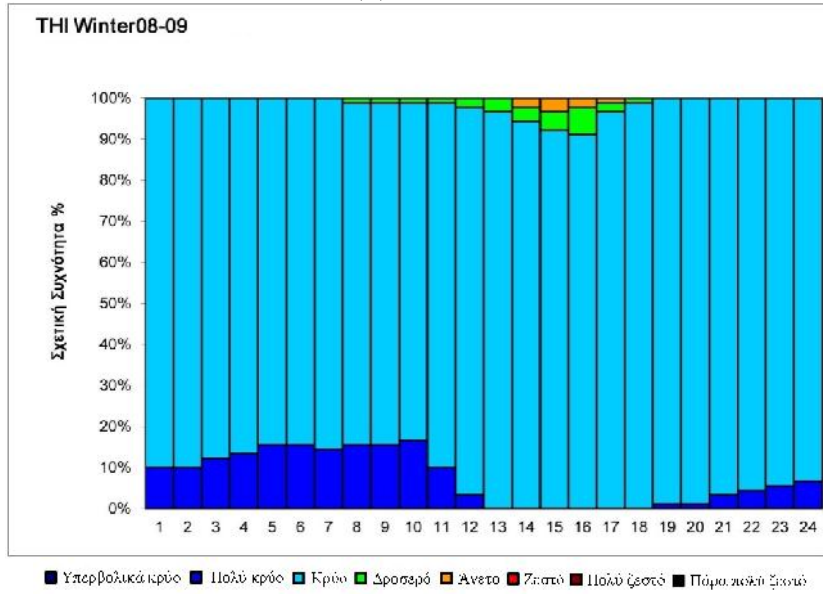
()



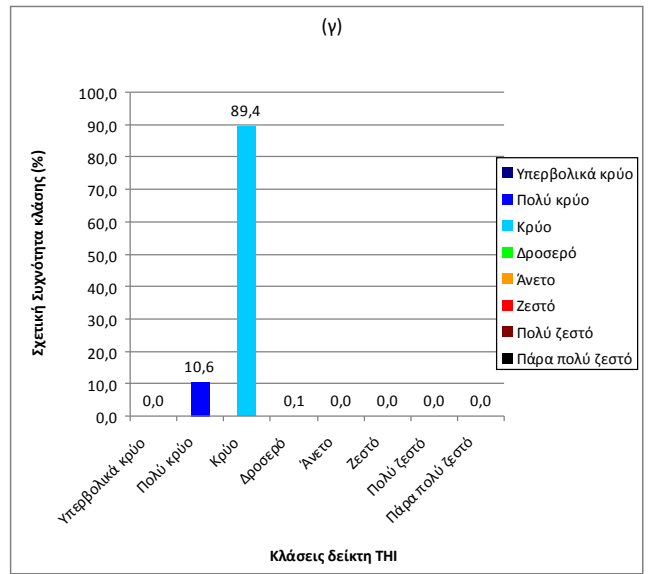
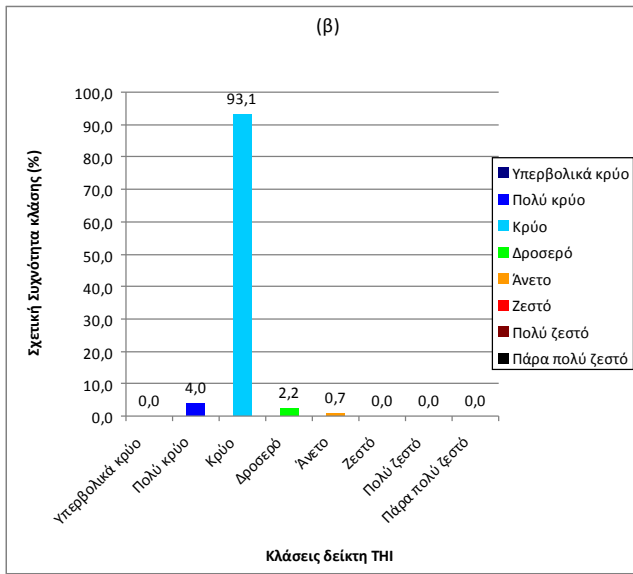
18: μμ
 PET 8:00h ()

μ 9:00h-20:00h () 21:00h - 2008-2009.

()



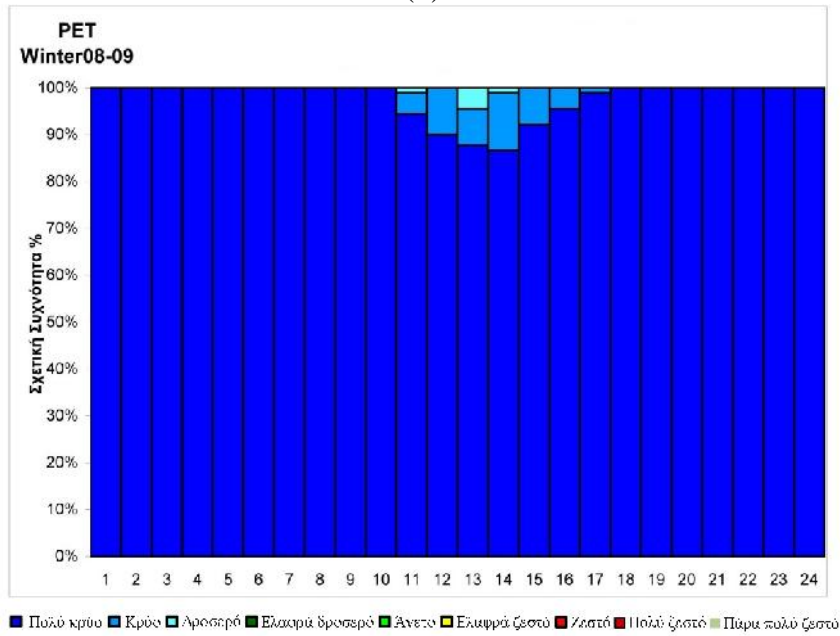
LST: = μ + 2h



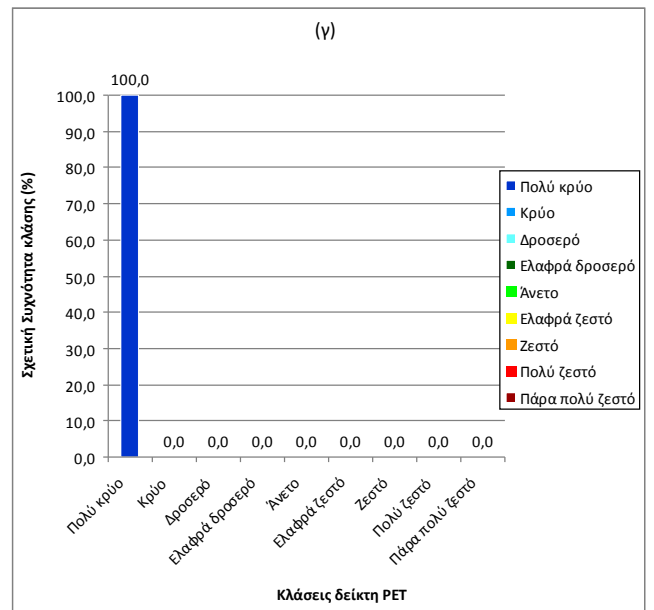
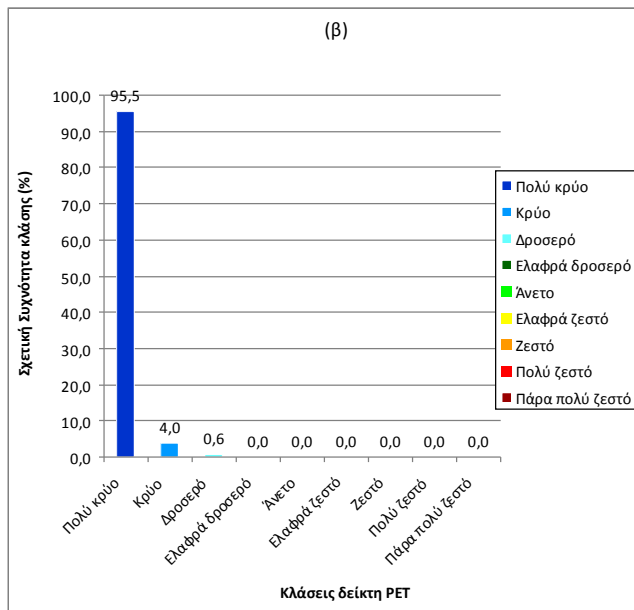
THI 19: μ (),
()

μ 9:00h-20:00h () 21:00h -8:00h
2008-2009.

()



LST: = μ + 2h

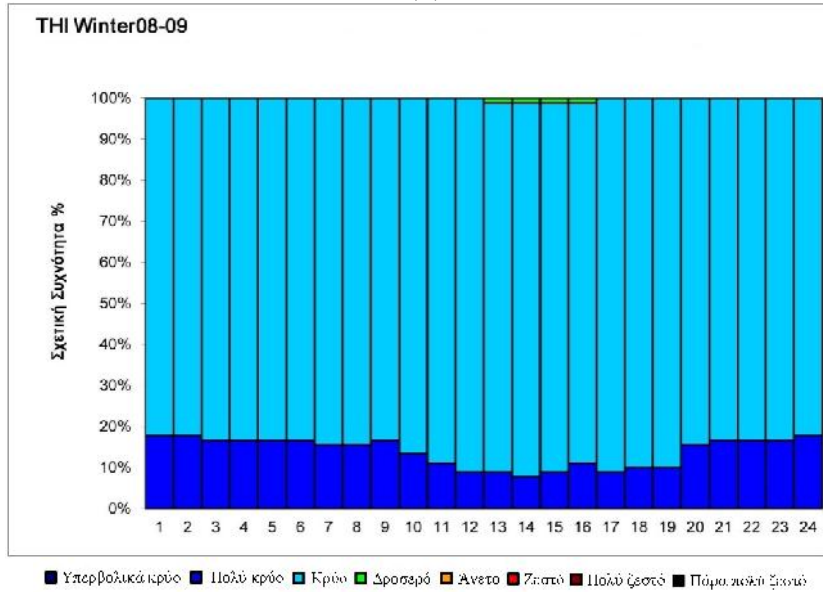


PET 20: μμ (),
()

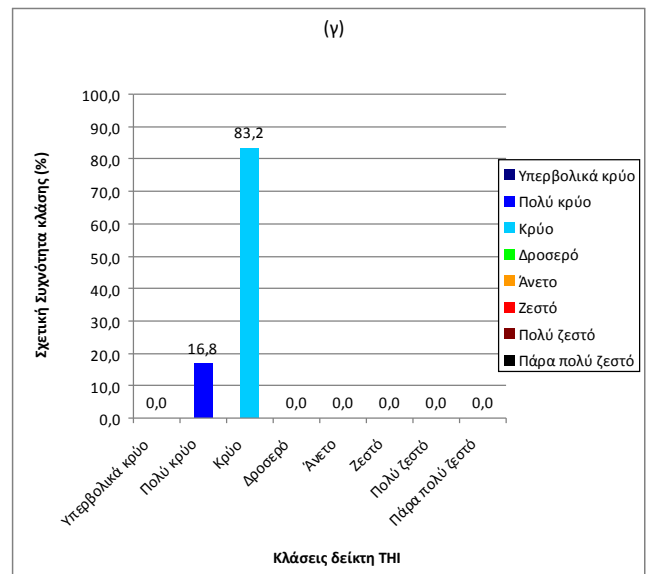
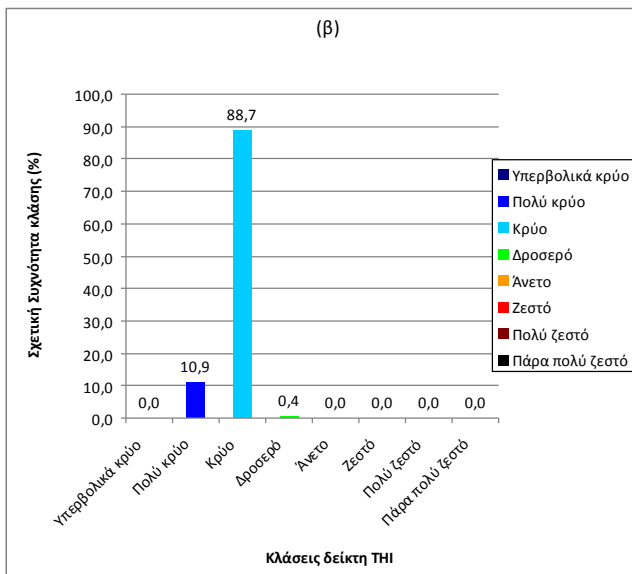
μ

μ 9:00h-20:00h () 21:00h -800h
2008-2009.

()



LST: = μ + 2h

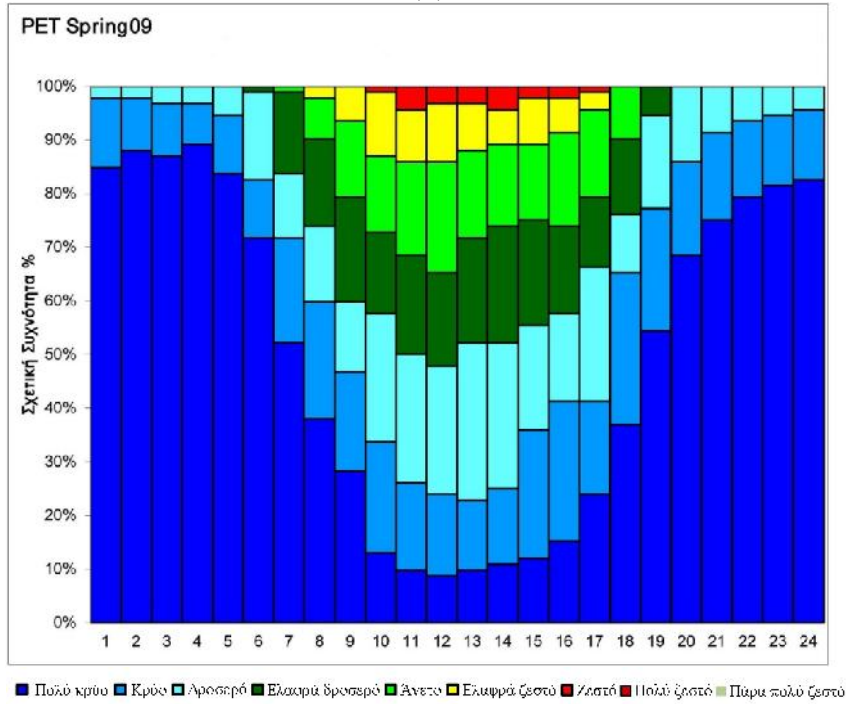


THI 21: μμ (), ()

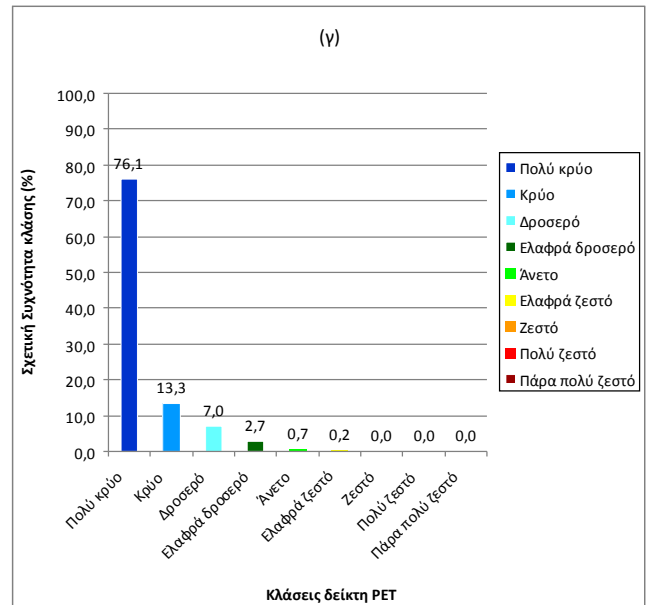
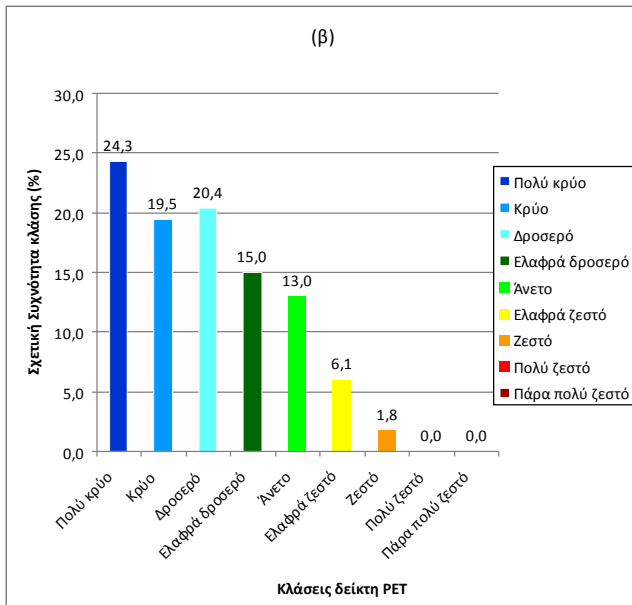
μ

μ 9:00h-20:00h () 21:00h -8:00h 2008-2009.

()



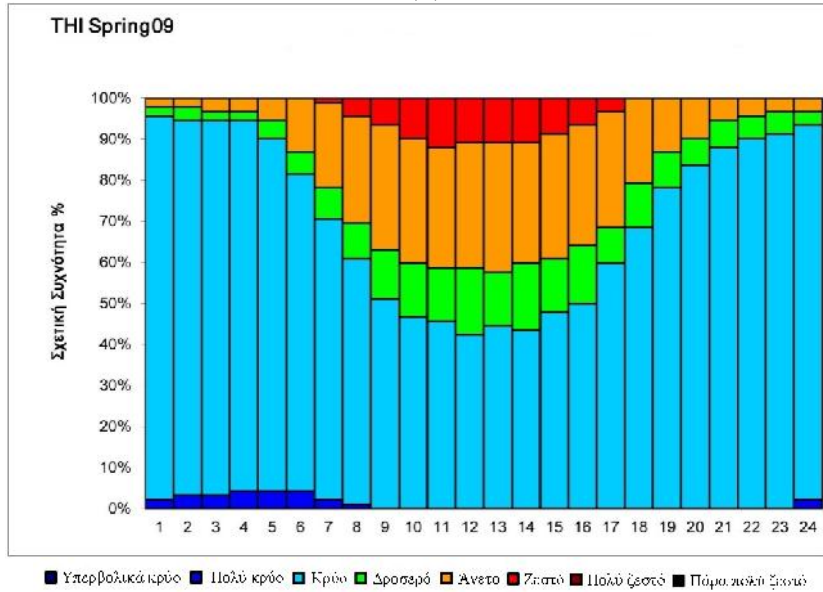
LST: = μ + 2h



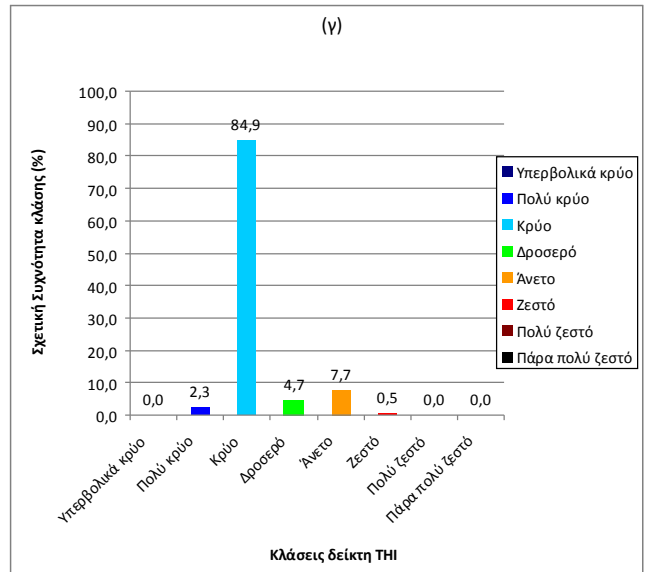
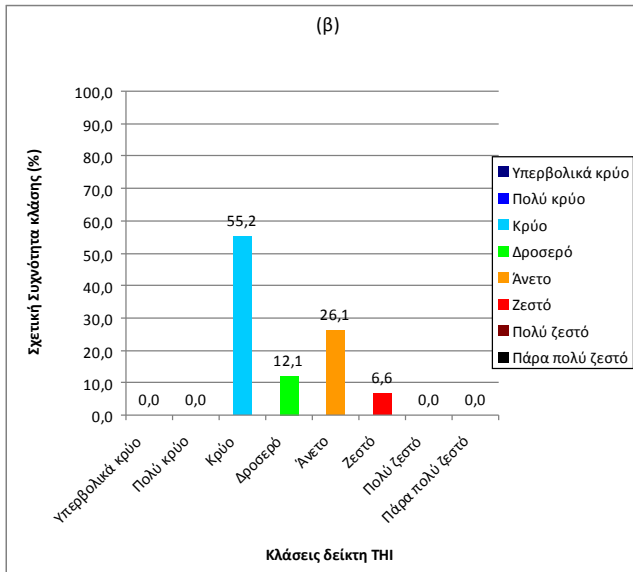
22: $\mu\mu$ (),
 PET 8:00h ()

μ 9:00h-20:00h () 21:00h -
 2009.

()



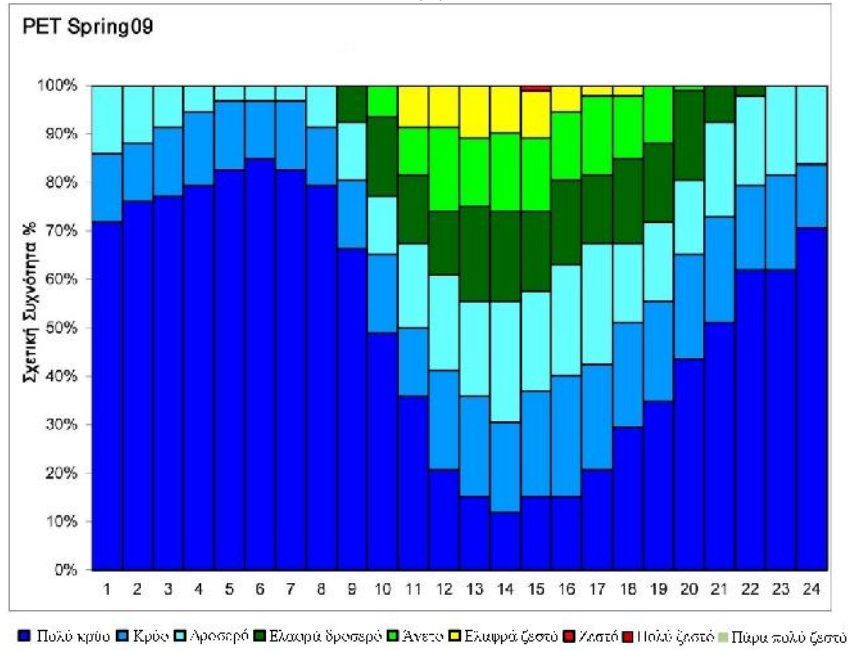
LST: = μ + 2h



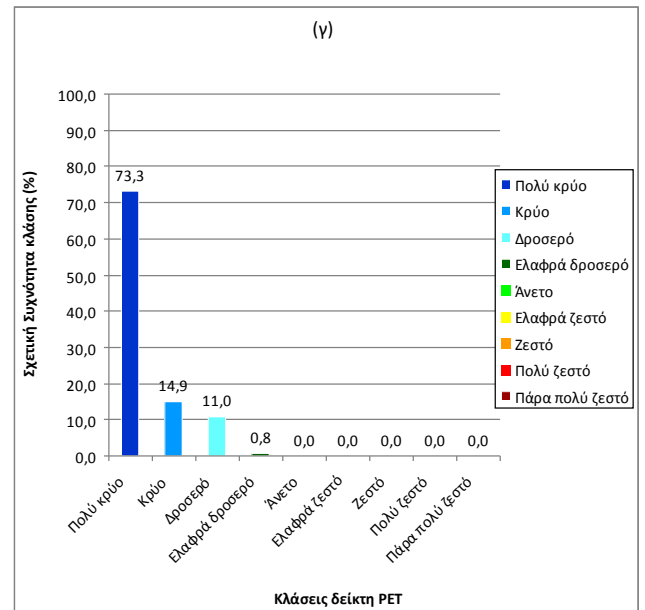
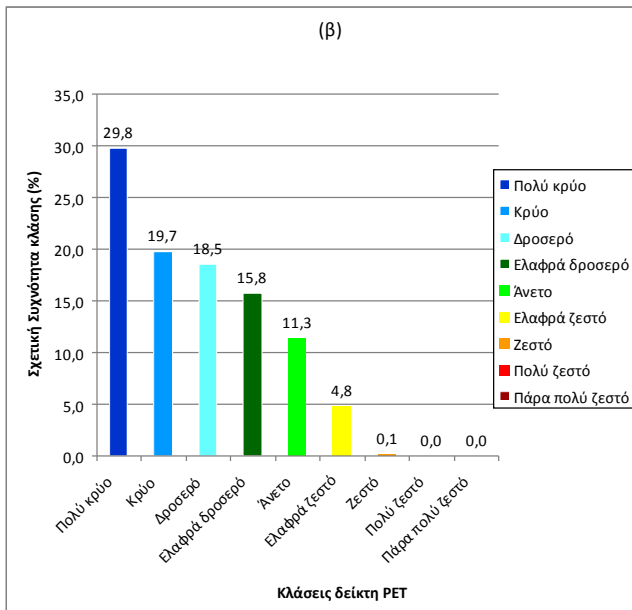
THI 23: μμ (), ()

μ 9:00h-20:00h () 21:00h -8:00h 2009.

()



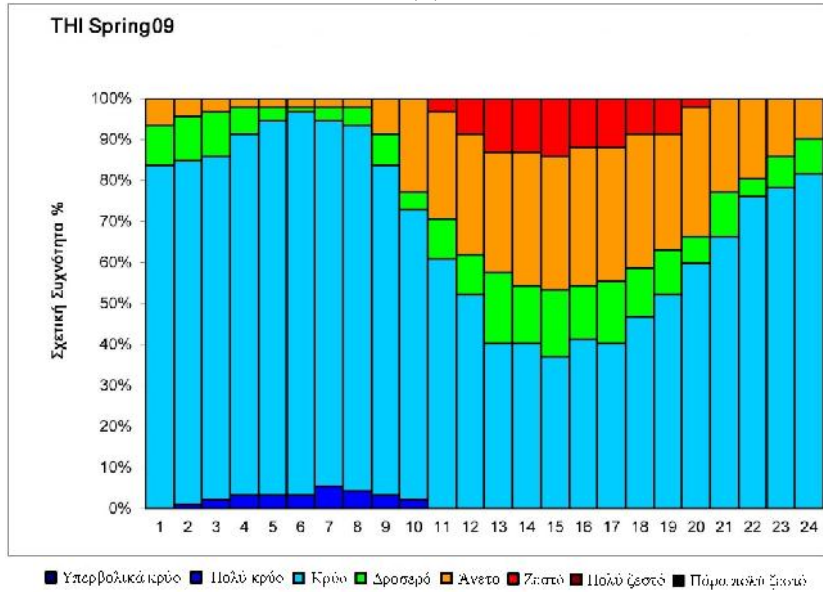
LST: = μ + 2h



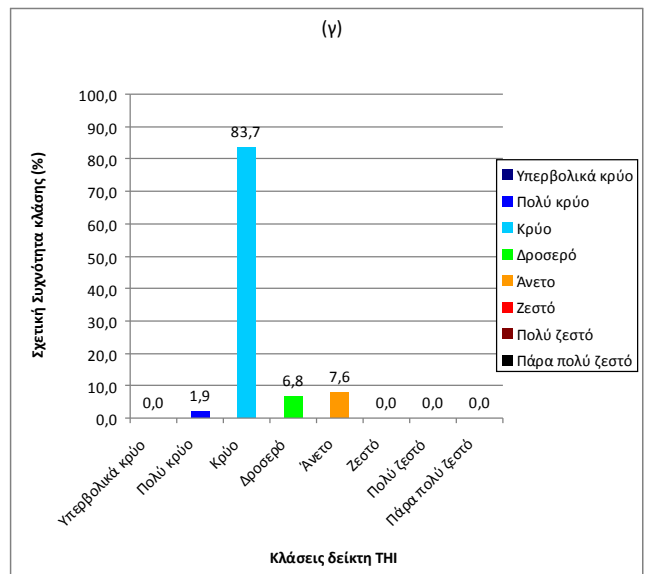
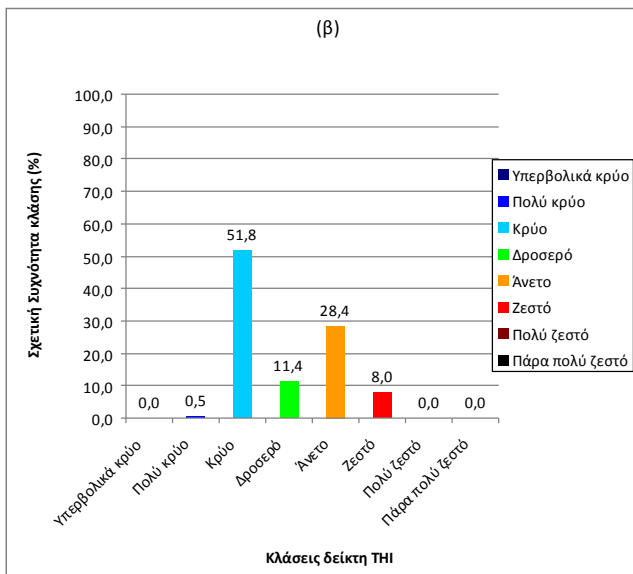
24: μμ (),
 PET 8:00h ()

μ 9:00h-20:00h () 21:00h - 2009.

()



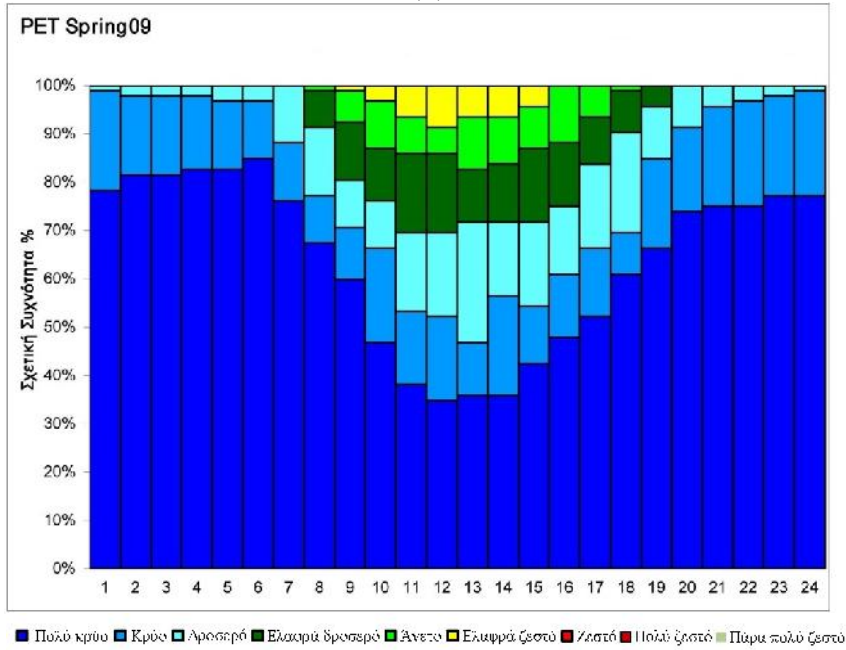
LST: = μ + 2h



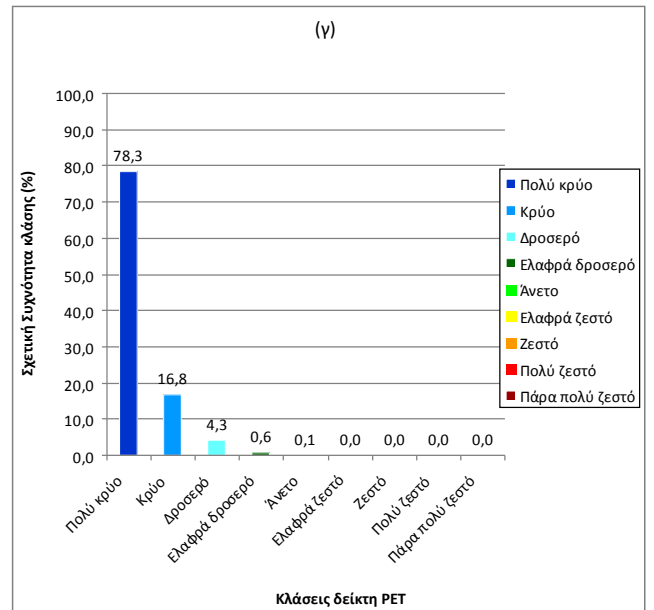
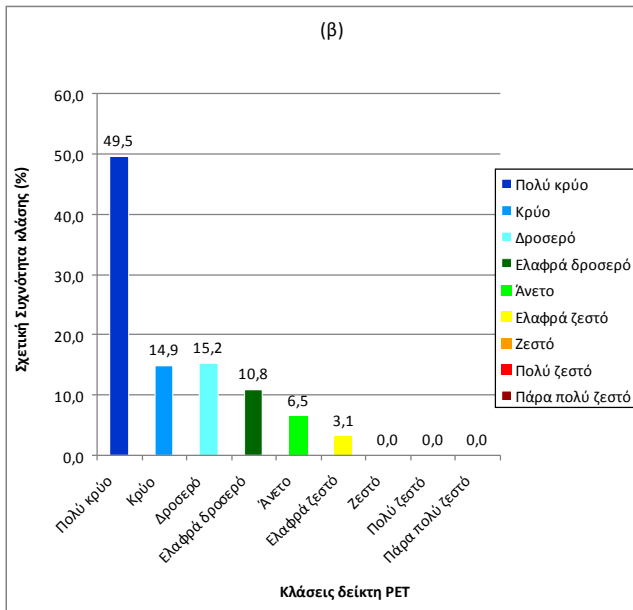
THI 25: μμ (),
()

μ 9:00h-20:00h () 21:00h -8:00h
2009.

()



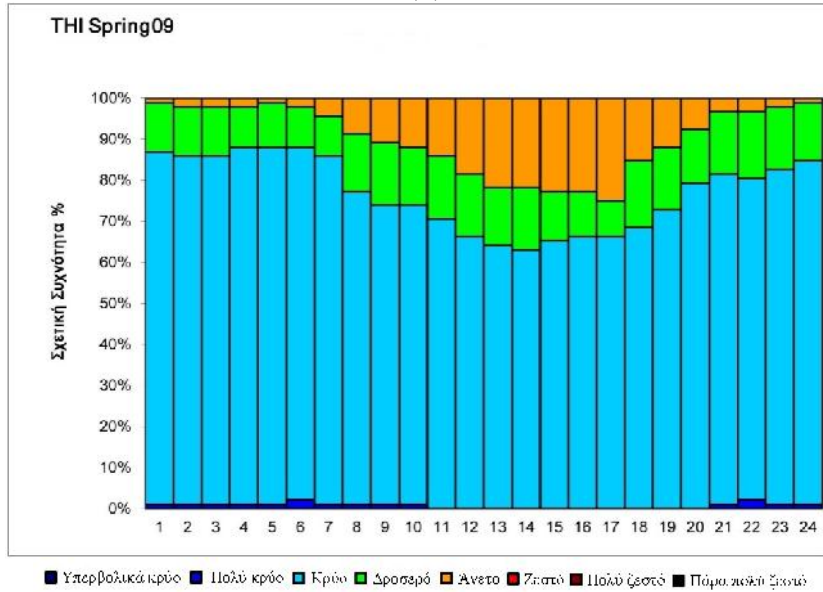
LST: = μ + 2h



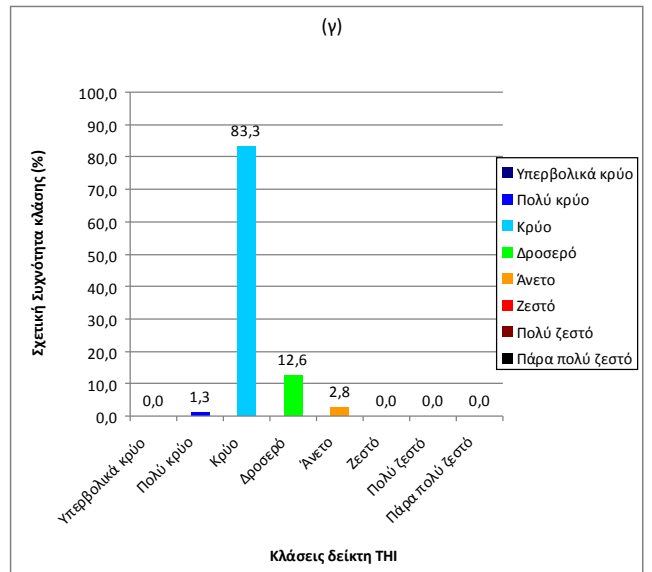
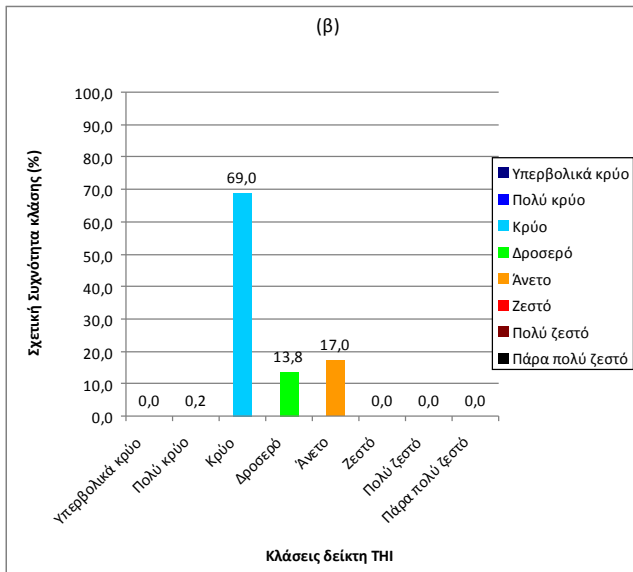
26: μ (),
 PET 8:00h ()

μ 9:00h-20:00h () 21:00h -
 2009.

()



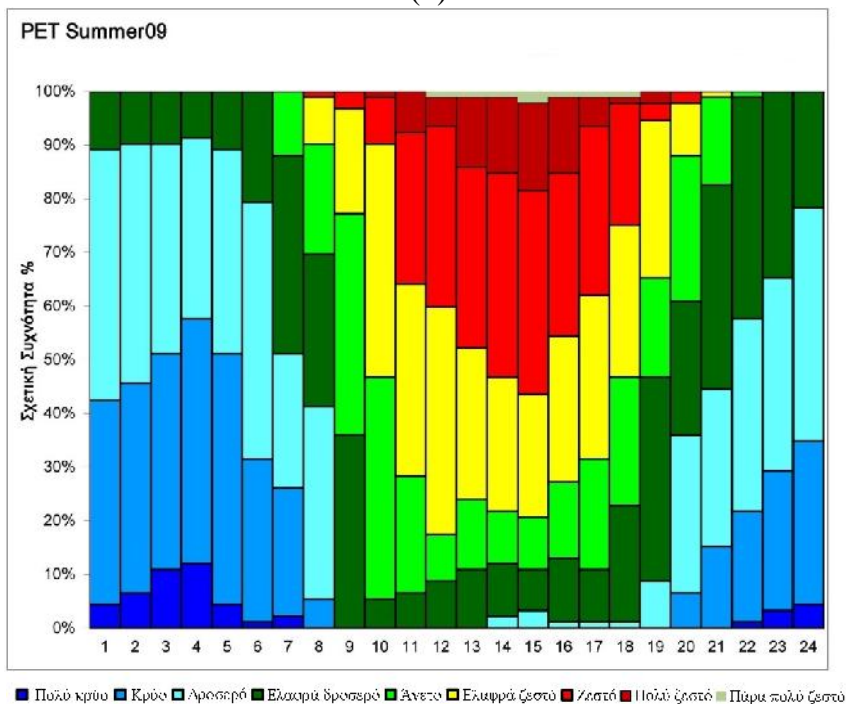
LST: = μ + 2h



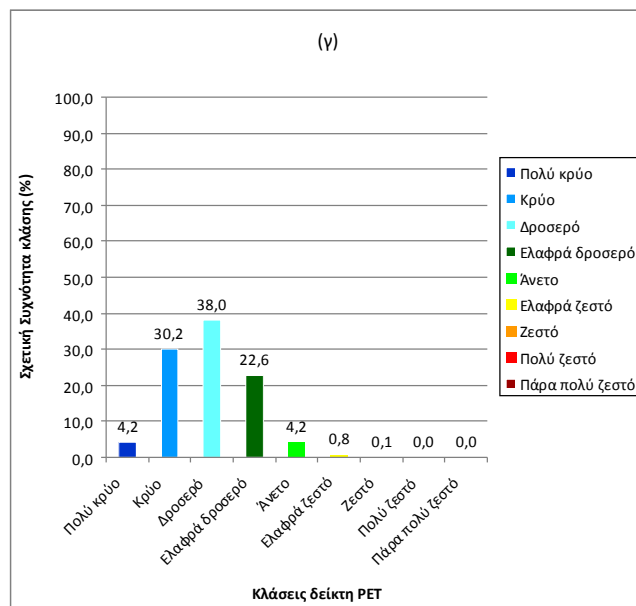
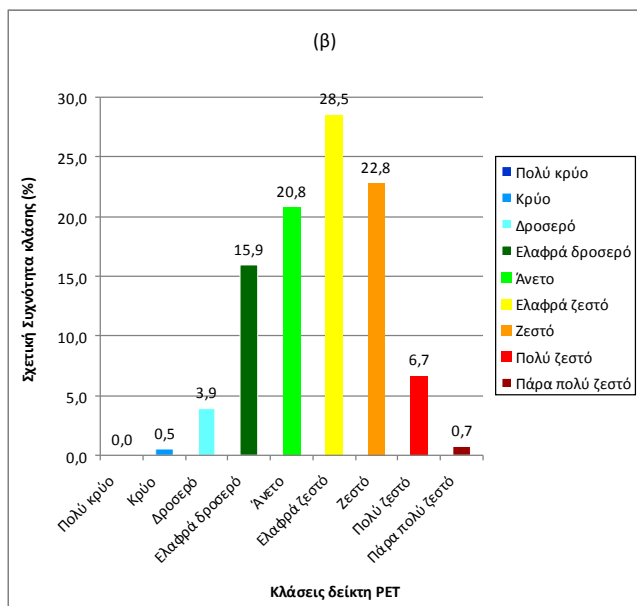
THI () 27: μμ (),

μ 9:00h-20:00h () 21:00h -8:00h 2009.

()



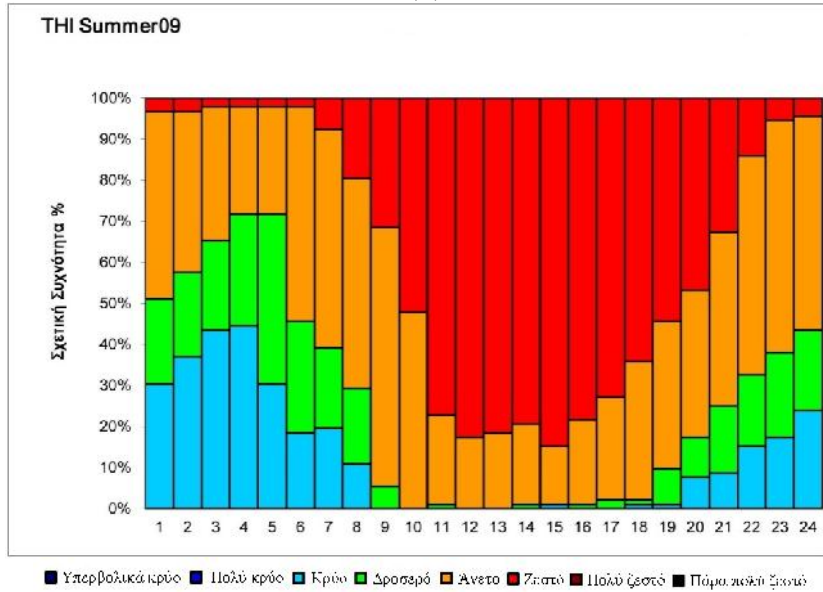
LST: = μ + 2h



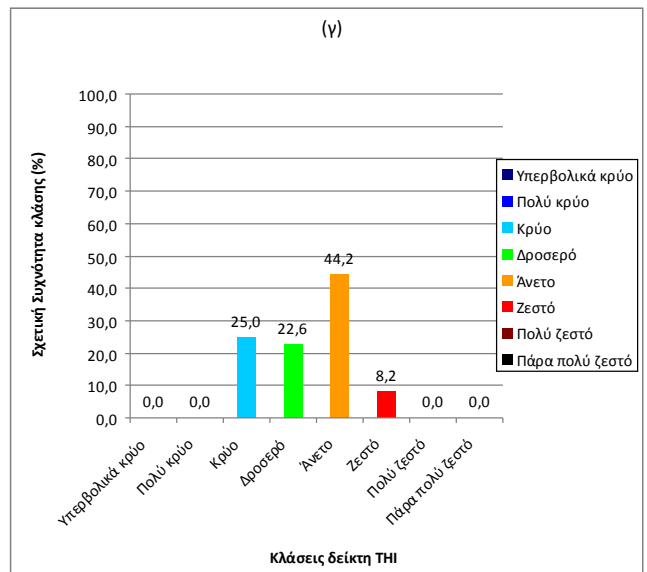
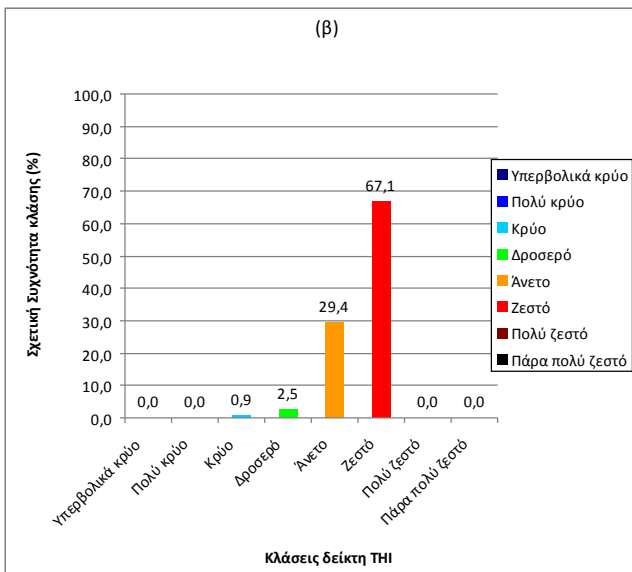
28: μm (),
 PET 8:00h ()

μ 9:00h-20:00h () 21:00h - 2009.

()



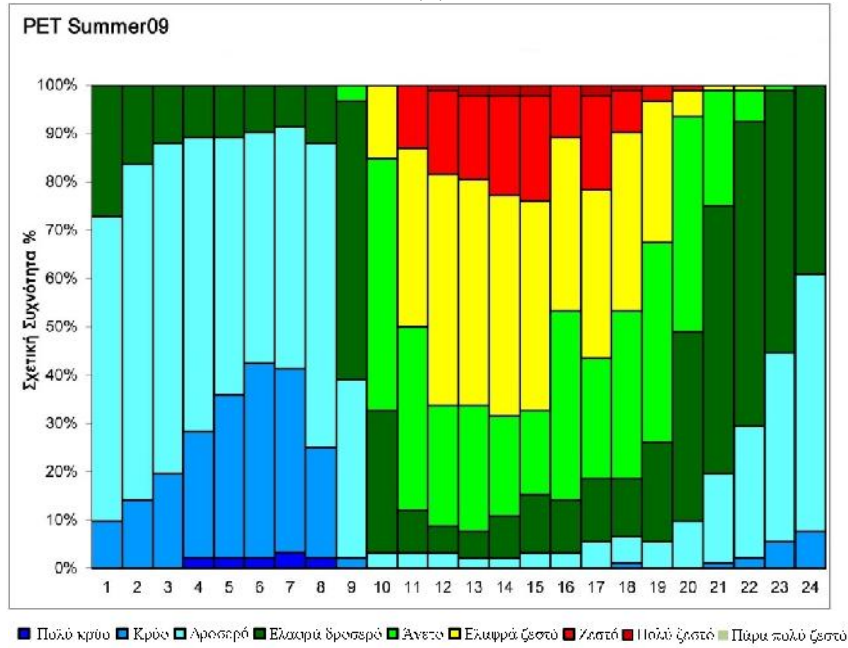
$$LST: \quad = \quad \mu \quad + 2h$$



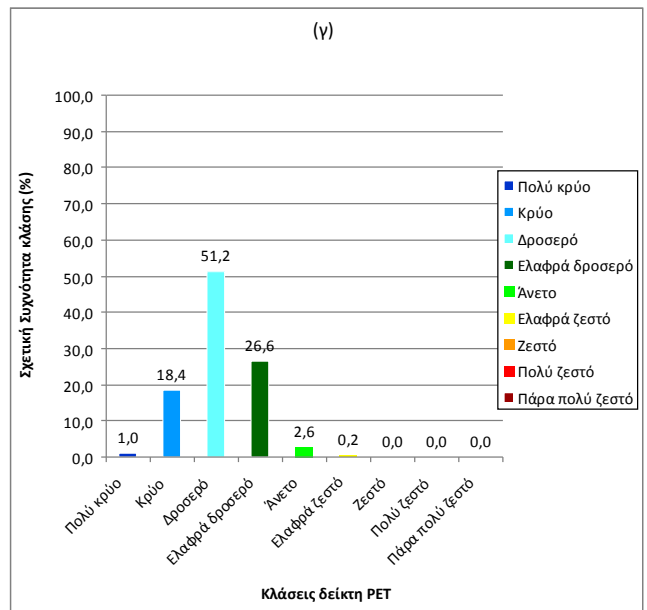
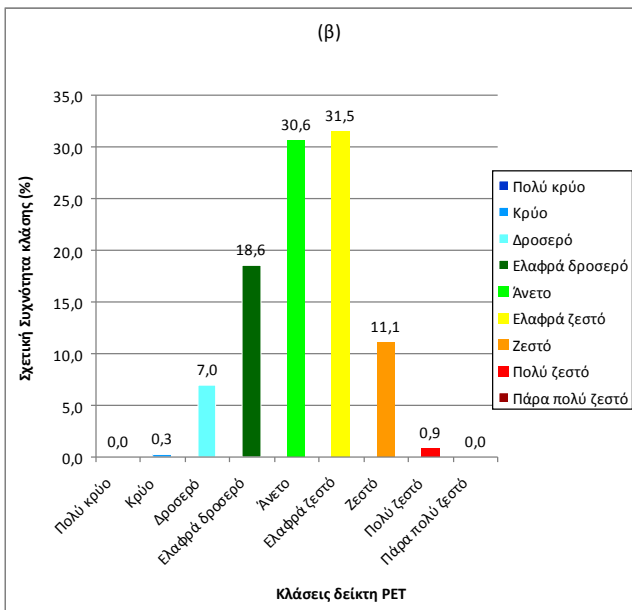
THI 29: μμ (),
()

μ 9:00h-20:00h () 21:00h -8:00h
2009.

()



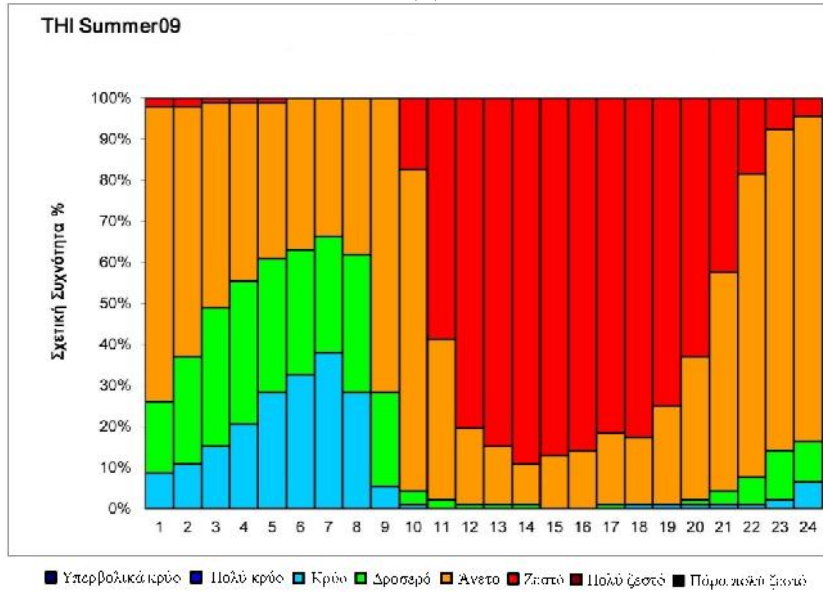
LST: = μ + 2h



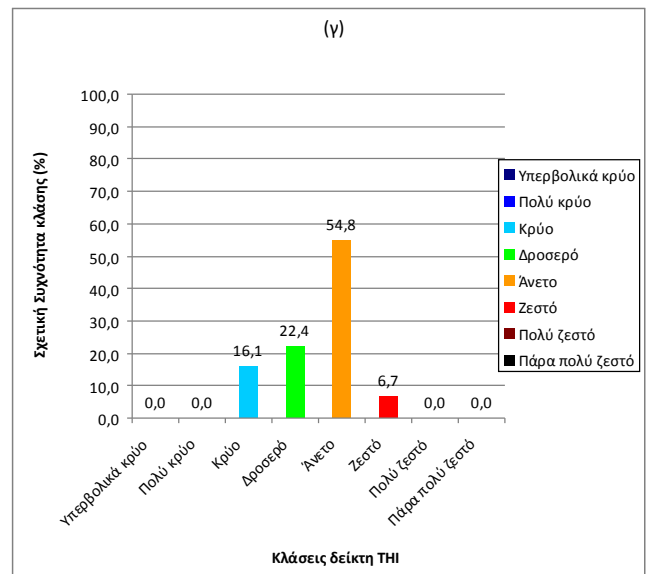
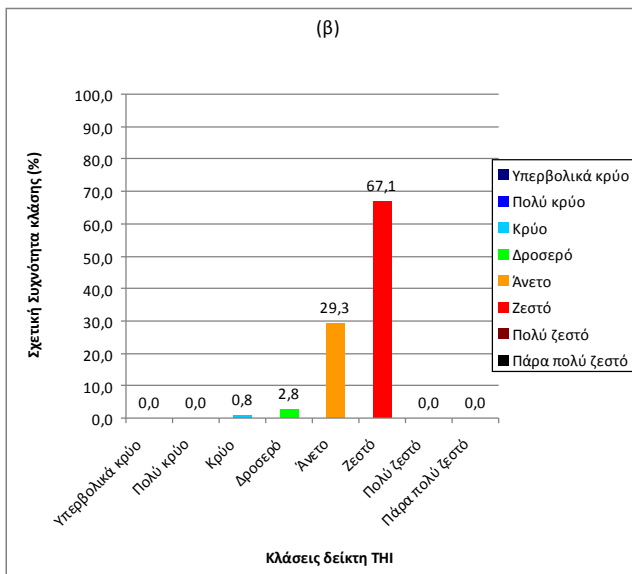
30: μ
 PET 8:00h ()

μ 9:00h-20:00h () 21:00h - 2009.

()



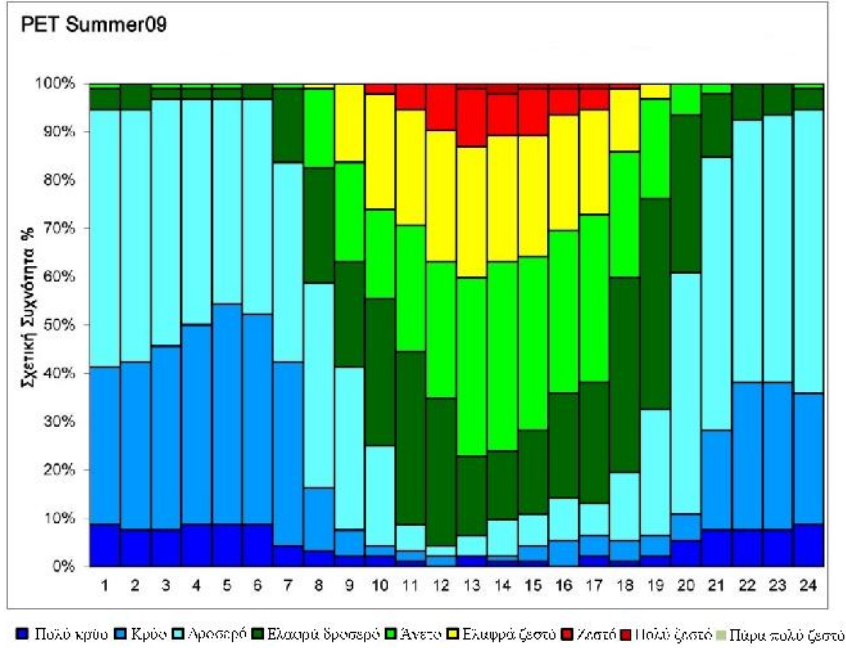
LST: = μ + 2h



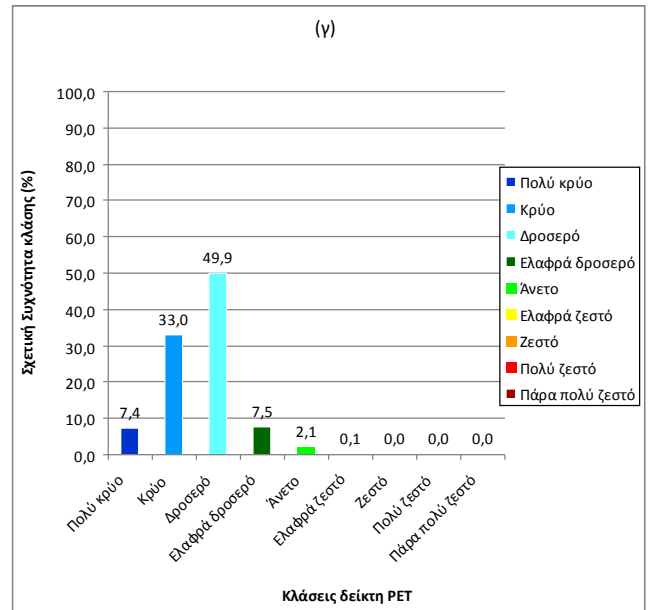
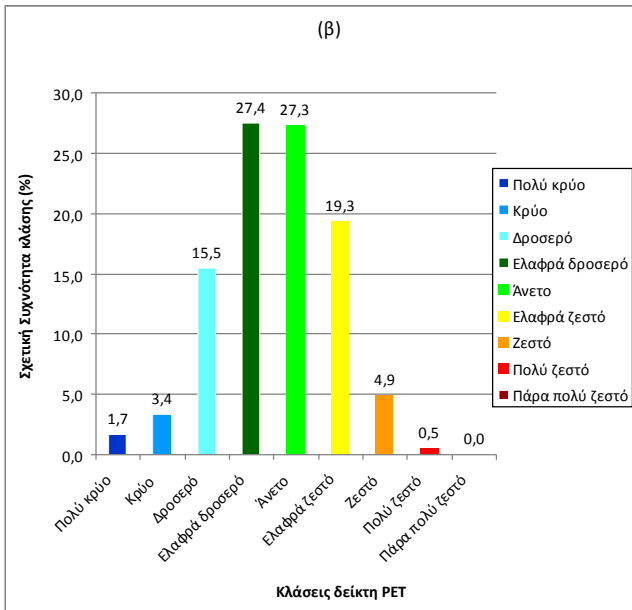
THI 31: $\mu\mu$ (),

μ 9:00h-20:00h () 21:00h -8:00h 2009.

()



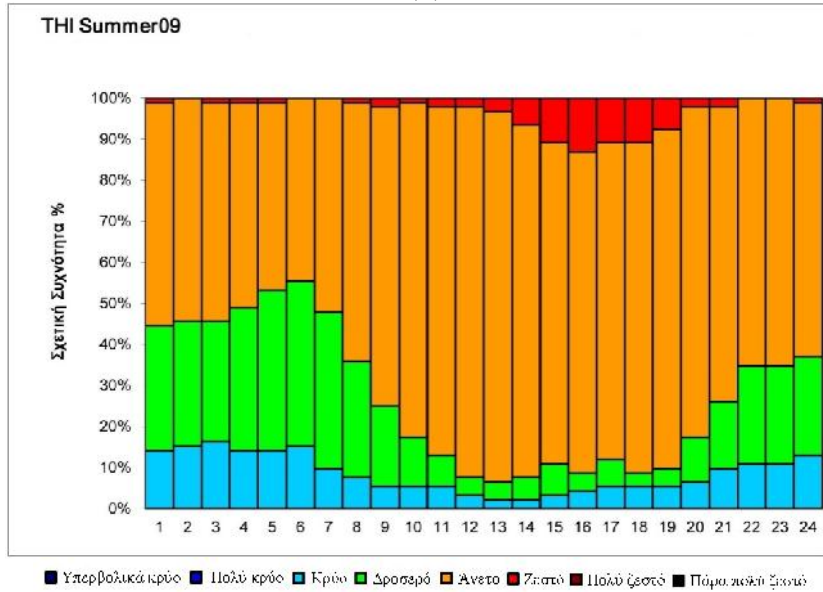
LST: = μ + 2h



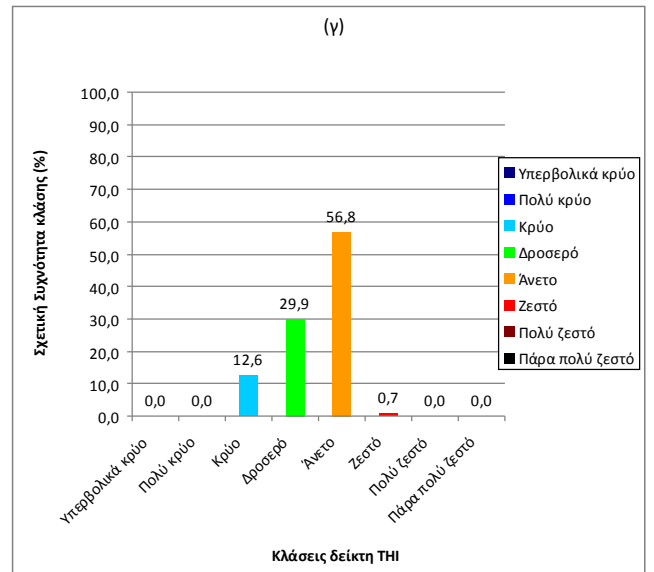
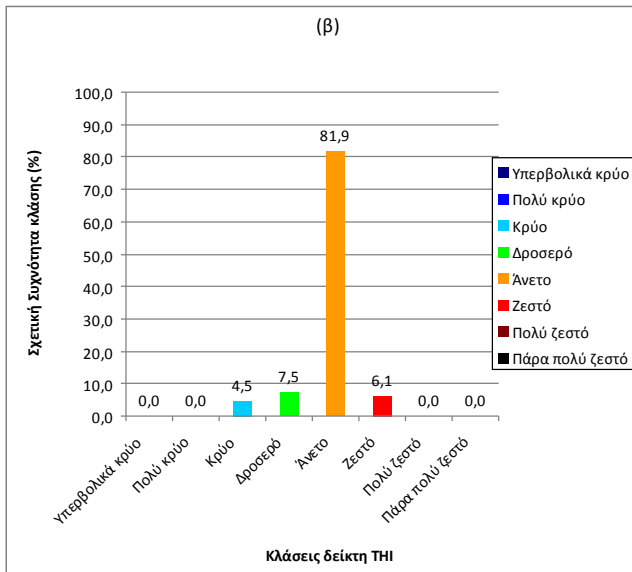
32: μμ
 PET 8:00h () ()

μ 9:00h-20:00h () 21:00h - 2009.

()



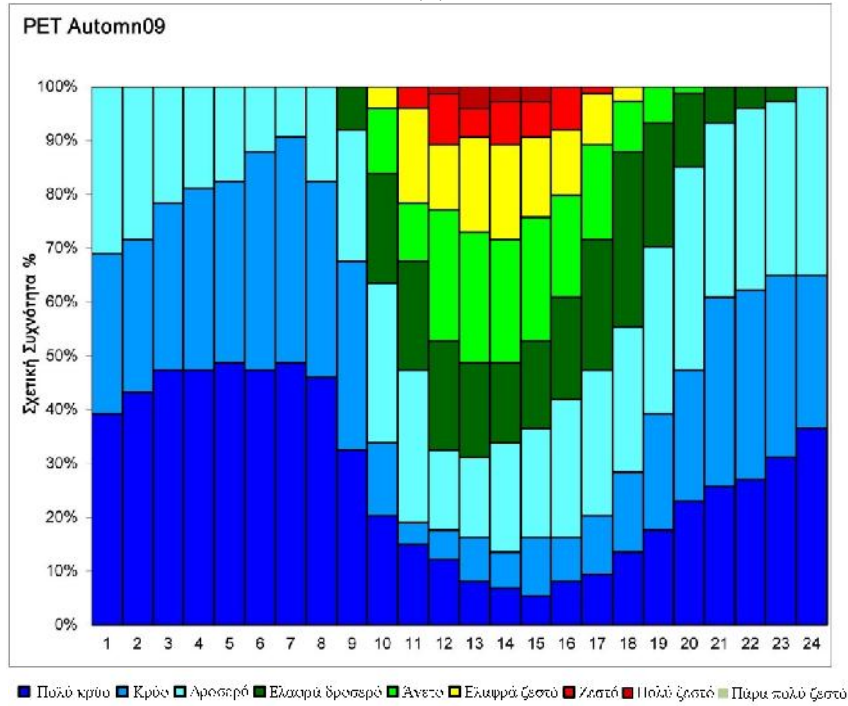
LST: = μ + 2h



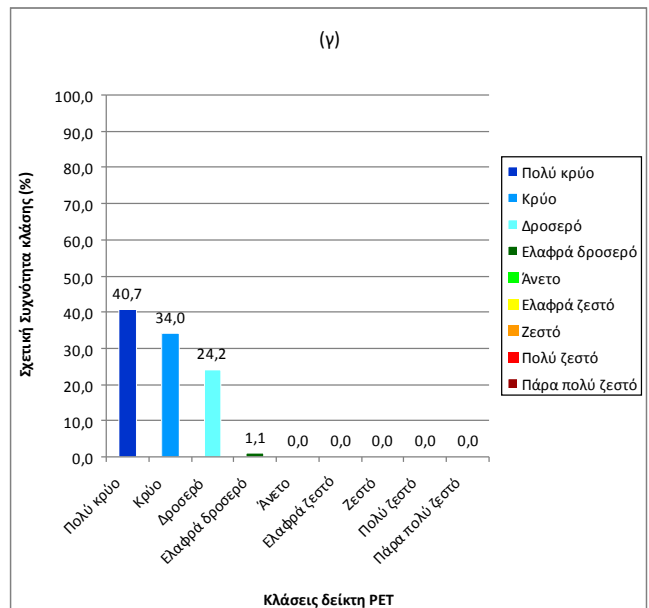
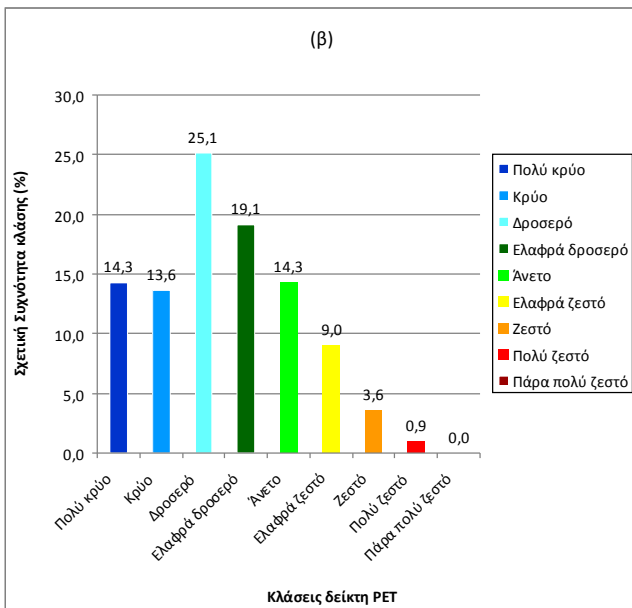
THI 33: μ ()

μ 9:00h-20:00h () 21:00h -8:00h 2009.

()



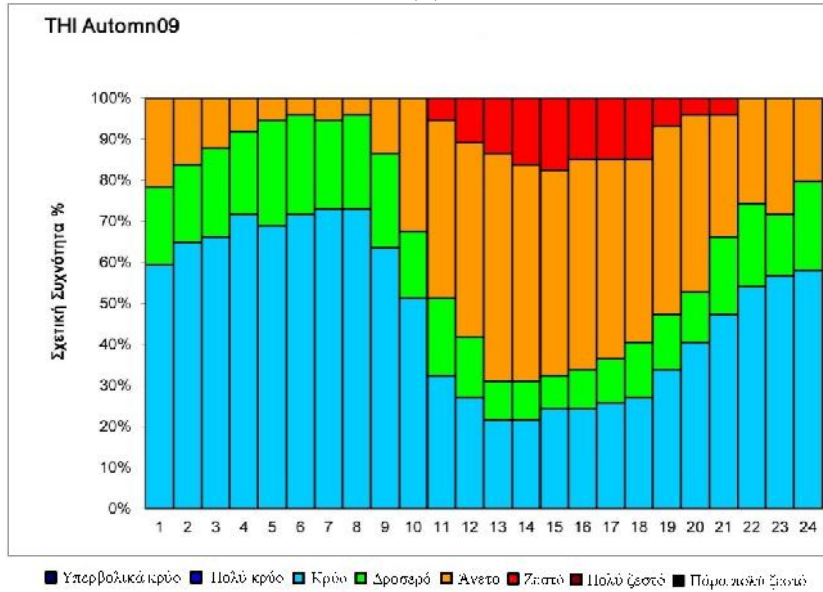
LST: = μ + 2h



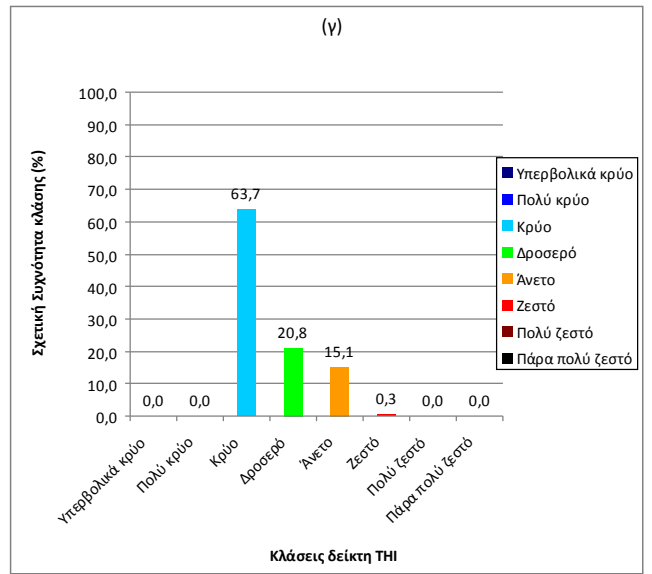
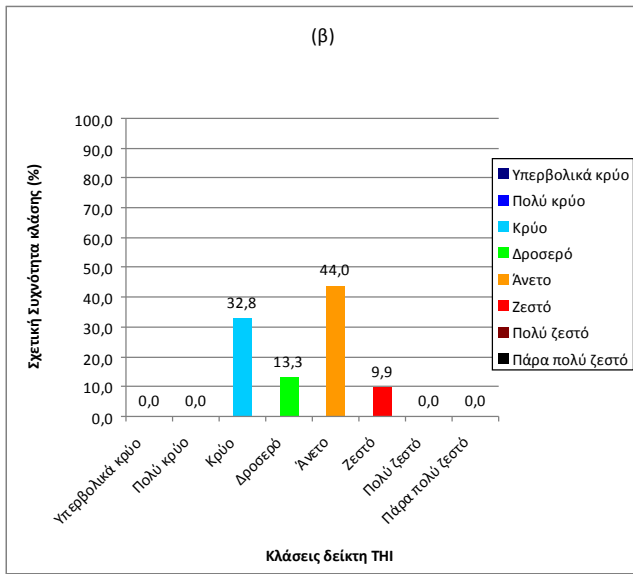
34: μμ (),
PET 8:00h ()

μ 9:00h-20:00h () 21:00h - 2009.

()



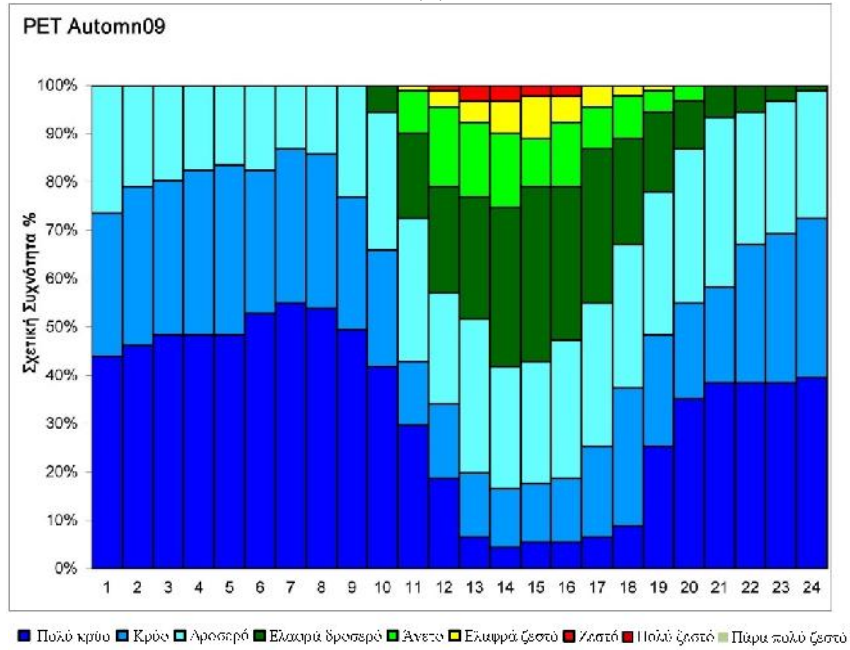
LST: = μ + 2h



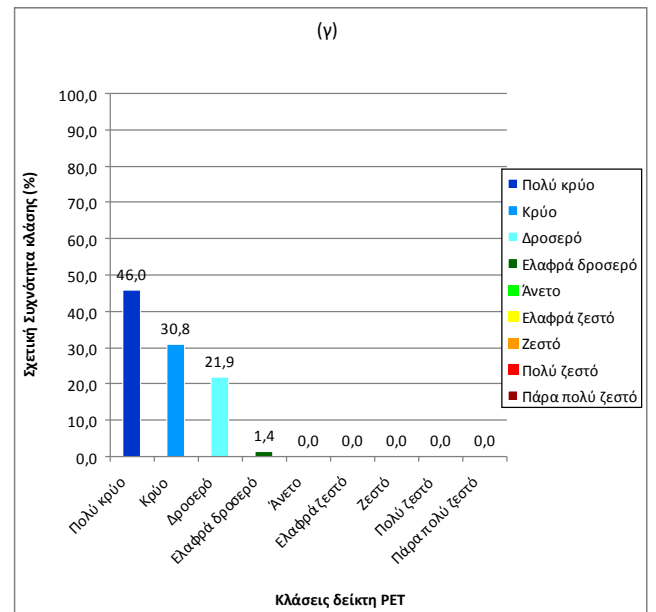
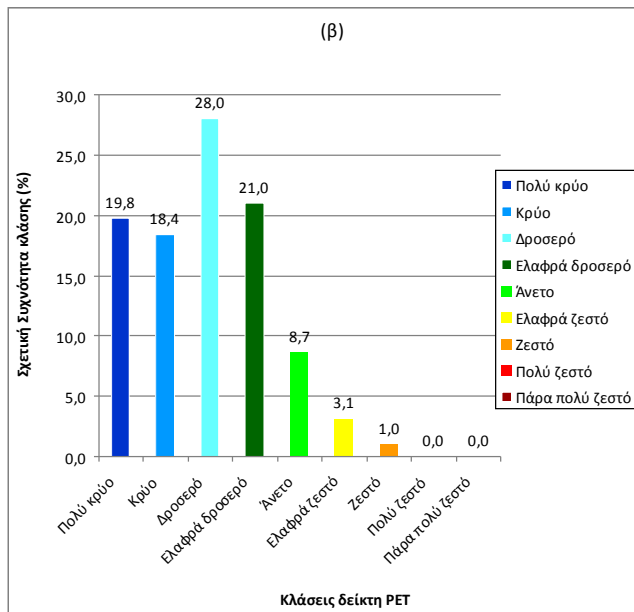
THI 35: μμ (), ()

μ 9:00h-20:00h () 21:00h -8:00h 2009.

()



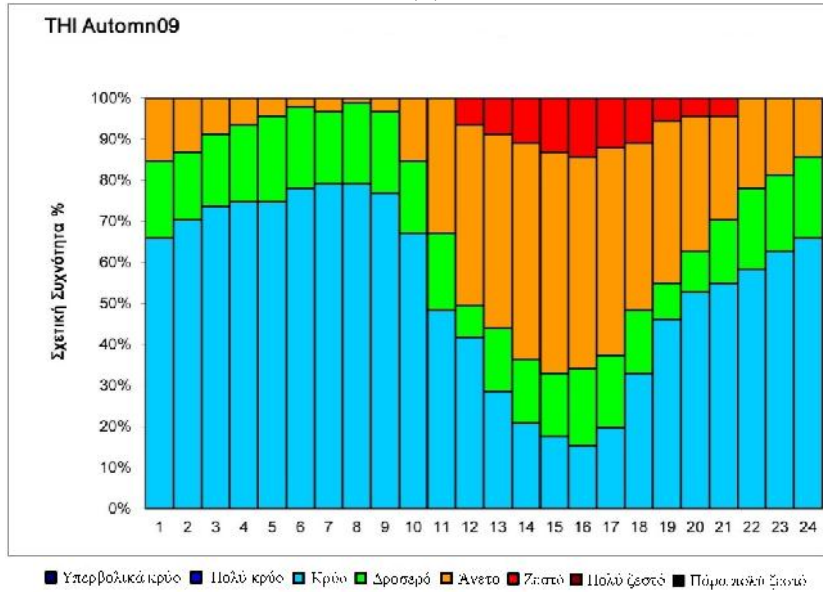
LST: = μ + 2h



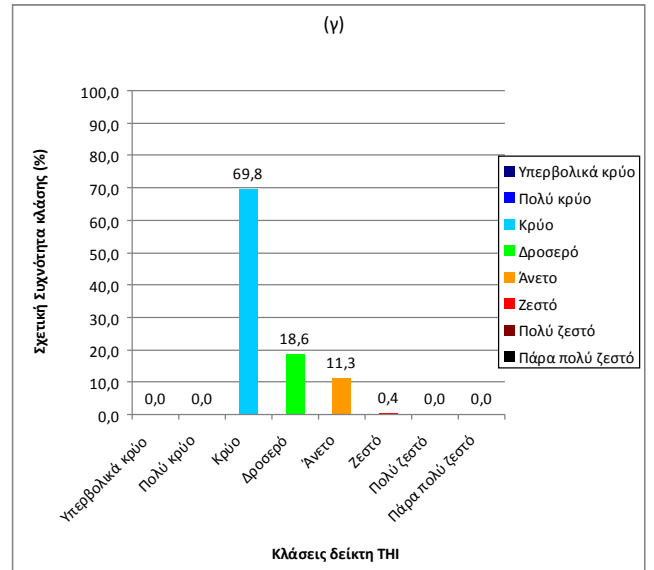
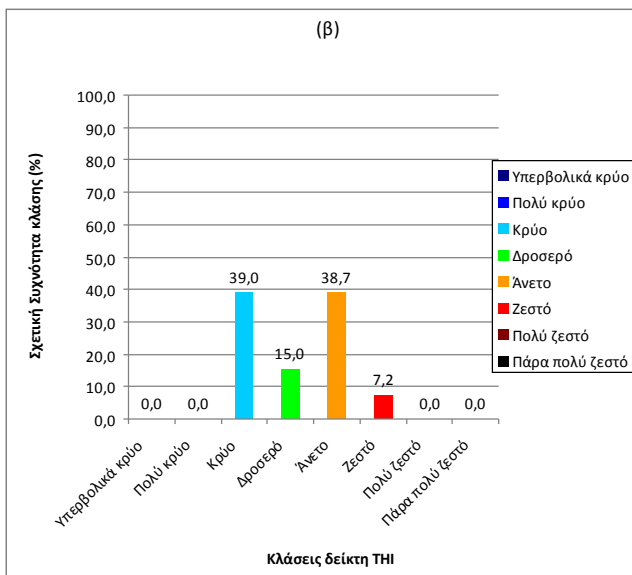
36: μμ (),
 PET 8:00h ()

μ 9:00h-20:00h () 21:00h - 2009.

()



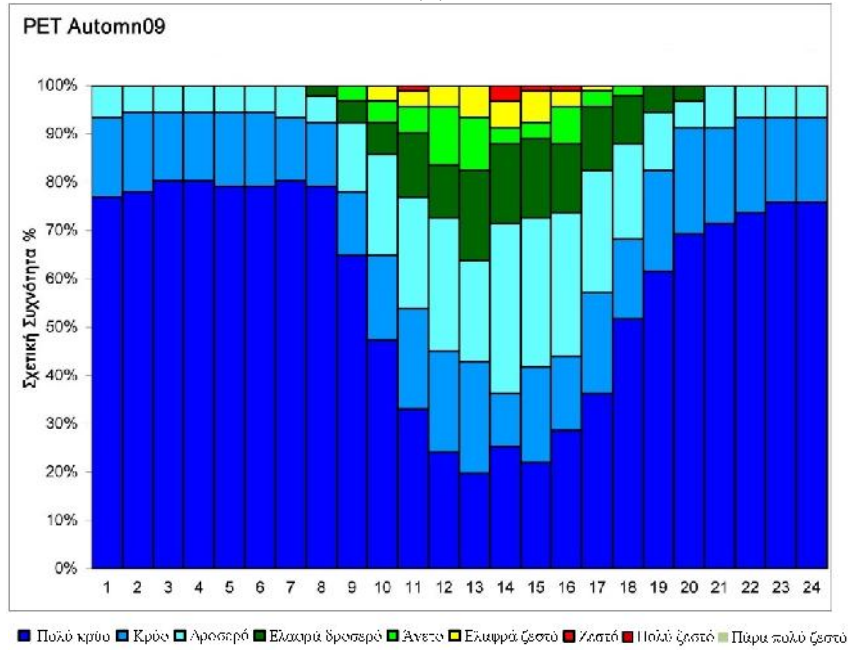
$$LST: \quad = \quad \mu \quad + 2h$$



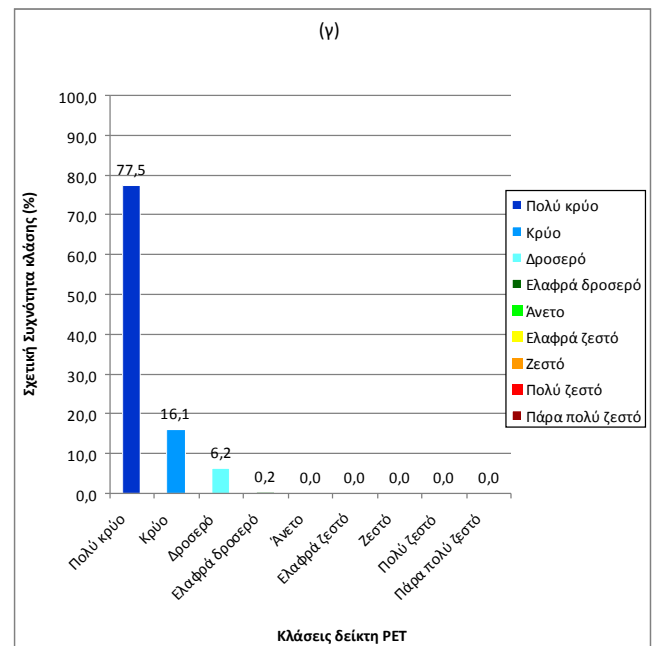
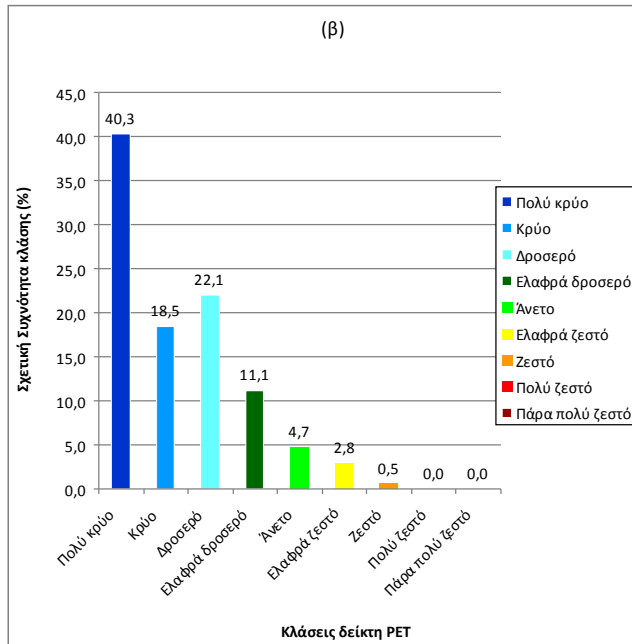
THI 37: μμ (),
()

μ 9:00h-20:00h () 21:00h -8:00h
2009.

()



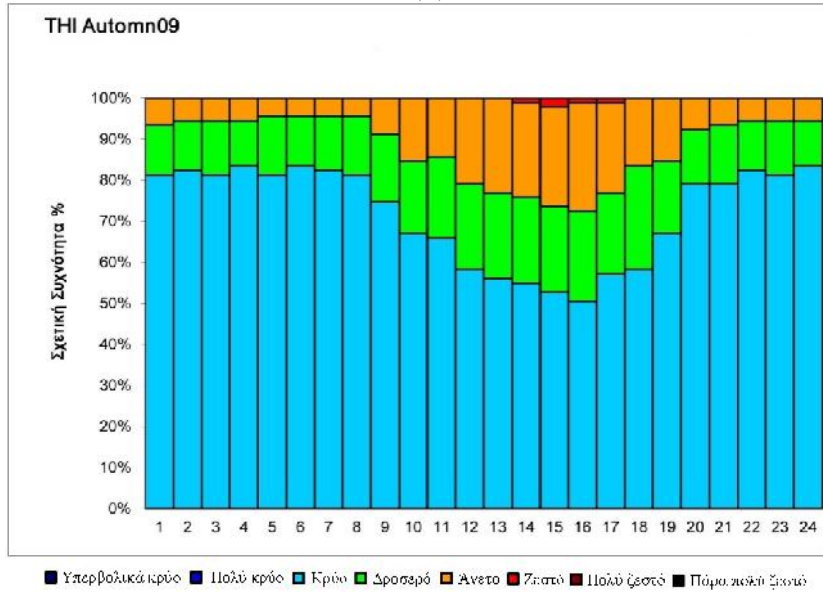
LST: = μ + 2h



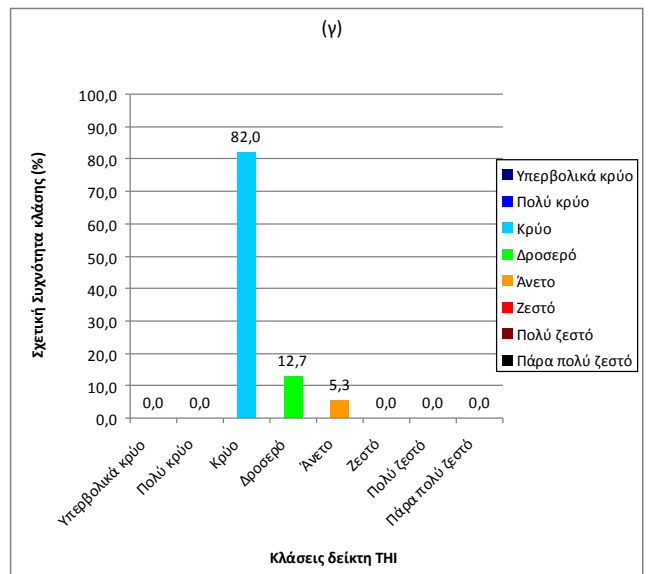
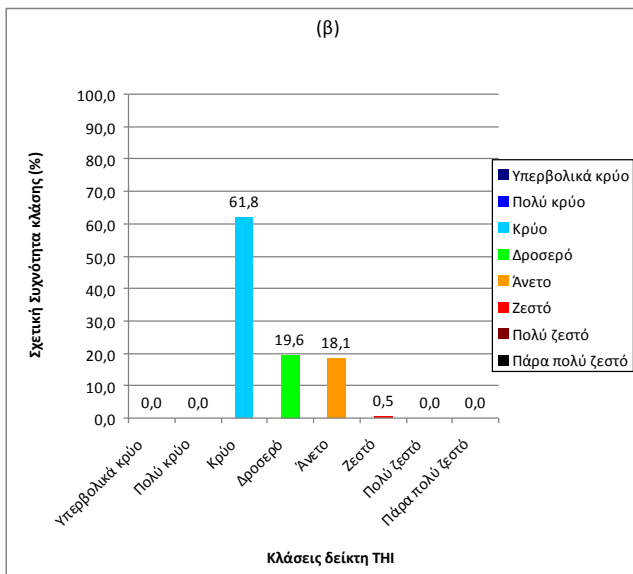
38: μμ
 PET 8:00h () ()

μ 9:00h-20:00h () 21:00h - 2009.

()



LST: = μ + 2h



THI 39: $\mu\mu$ (),

μ 9:00h-20:00h () 21:00h -8:00h 2009.