

TAŞKIN DEBİ HESAPLARINDA PLÜVİYOGRAF KATSAYISININ ÖNEMİ

F. Sema KANDIR
Meteoroloji Mühendisi
Hidroloji Komisyonu Üyesi

PLÜVİYOGRAF NEDİR? NE İŞE YARAR?

Pluviyograflar yağış yüksekliğinin zamanla değişimini kaydeden aletlerdir. Pluviyograflar, bu kaydı önceki yıllarda bir grafik üzerine çizerek yaparken günümüzde ise tamamen elektronik olarak bir “datalogger” (data kaydedici) vasıtasıyla yapmaktadırlar.



Şekil 1 Plüviyograf cihazının içi ve dışının görünümü

Yağışın miktar ve şiddetini, içinde bulunan datalogger’a kaydeder. Pluviyograflar, yağışın hangi saatte başladığını, ne kadar süre devam ettiğini ve bıraktığı yağış miktarını takip etmek açısından plüviyometreye göre tercih edilir. Plüviyometrelerde 24 saatte biriken yağış miktarı bir rasatçı tarafından ölçülüp kaydedildiği için hangi sürede hangi miktar yağış düştüğü bilinemez. Ama pluviyograflarda bu durum an be an kaydedildiği için bilinebilmektedir.

Elektronik pluviyograflarda datalogger’a kaydedilen yağış miktarları Lap-Top bilgisayar, Flash bellek ve GSM/GPRS Data MODEM aracılığı ile sağılarak PC’ye transfer edilir. Yağış dataları Excel ortamında tablolar ve grafik halinde değerlendirilir. Elektronik Plüviyograf lar 0,1 mm veya 0,2 mm hassasiyetine uygun olarak ölçme yapar.

Plüviyografli (Grafikli) istasyonların yılda standart zamanlardaki maksimum yağış değerleri, plüviyogram analizi cetvellerinden plüviyometrik değere göre düzeltilmiş gözlemler arasından derlenmektedir. İstasyonların yılda 24 saatlik maksimum yağış değerleri plüviyometre ve pluviyograflarda ölçülmüş olan büyük değer esas alınarak düzenlenir. Elektronik plüviyograflarda ise bir bilgisayar programı yardımı ile standart zamanlardaki maksimum yağış değerleri çok kolay şekilde elde edilebilmektedir.

Yağış rejimini belirlemek çeşitli bölgelerde oluşan yağışların şiddet ve sürelerini, belirli zaman aralıklarında tekerrürlerini hesaplayarak ilgililerin istifadesine sunulmaktadır. Tarımsal sulama, enerji üretimi, şehircilik (kanalizasyon vb.), karayolları, barajlar ve su setlerinin inşası gibi su ile ilgili her çeşit hizmetlerde kullanılacak verileri temin etmek ülke genelinde geniş bir Plüviyograf şebekesinin hatasız ve aksatılmadan çalıştırılması ile mümkündür. Fazla engebeli olmayan arazilerde Plüviyograf sayısı işletmede olan plüviyometre sayısının en az %20'si kadar olursa yapılan çalışmalarda ve hesaplarda gerekli doğruluk sağlanabilir. Ancak, günümüzde tüm yağışölçerler elektronik kaydedicili olduğu için hepsi plüviyograf özelliğindedir.

PLÜVİYOGRAF KATSAYISI (PLV) VE (PLF) NEDİR? NE İŞE YARAR?

Plüviyograf katsayısı taşkın hesaplarında kullanılan önemli bir girdidir. İstasyonların Plüviyograf oranları; standart zamanlardaki yağış verileri ve frekans analiz sonuçlarının 24 saatlik değerleri dikkate alınarak 2 yöntemle hesaplanır.

Değerlerinin güvenilirliği, yılda 24 ile 18 saatlik maksimum yağış değerleri farkının, 6 saatlik değerden büyük veya küçük kalmasına bağlı olarak tespit edilmiştir. Bu farkın büyük olduğu yıllarda plüviyografin aksak veya yıl boyu çalışmamış olduğu kabul edilmiştir. Bu durumdaki yılların değerleri tablolarda verilmiş, ancak değerlendirmeye alınmamıştır (Kaynak: DSİ Türkiye Maksimum Yağışları Frekans Analizi-Cilt I-1990).

Öncelikle;

- **PLV katsayısı**, standart zamanlardaki yağışın yılda maksimum yağış değerlerine bölünmesinden elde edilir.

Akçakoca meteoroloji istasyonuna ait bir örnekle plüviyograf katsayısının hesabı açıklanmıştır. Akçakoca meteoroloji istasyonunun Standart zamanlarda ölçülen maksimum yağış değerleri *Tablo 1*'de, PLV değerlerinin nasıl elde edildiği *Tablo 2*'de gösterilmiştir.

Tablodaki PLV değerlerini elde etmek için şu yöntem uygulanır. Tüm periyot boyunca standart zamanlardaki yağışlar, 24 saatlik yağışlara bölünür ve uzun yılların ortalamasını alınır. Örnek: 2015 yılı için; 6.1/123.0 (5 dakika/24 saat); 9/123 (10 dakika/24 saat) gibi.

Not: 1969 ve 2009 yılları; 24 ile 18 saatlik yağış değerleri farkı 6 saatlik değerden büyük olduğu için hesaplamalarda dikkate alınmamıştır.

Tablo 1 Standart Zamanlarda Ölçülmüş Maksimum Yağış Değerleri

METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ															
AKÇAKOCA METEOROLOJİ İSTASYONUNDA															
STANDART ZAMANLARDA GOZLENEN EN BÜYÜK YAĞIŞ DEĞERLERİ (mm)															
GÖZLEM YILI	DAKİKA				S A A T										
	5	10	15	30	1	2	3	4	5	6	8	12	18	24	24 +
2015	6.1	9.0	10.5	13.5	19.6	31.6	36.6	43.8	52.6	57.5	64.5	72.6	119.1	123.0	
2014	11.0	15.8	20.6	28.9	36.4	39.0	40.3	40.3	40.6	42.3	43.1	43.2	51.7	55.5	
2013	7.7	12.3	16.8	22.5	27.8	28.0	28.0	28.0	30.8	34.8	42.3	57.3	75.2	90.9	
2012	9.8	16.0	20.1	34.7	46.9	48.5	51.7	53.6	55.4	56.8	60.2	64.4	76.2	77.1	
2011	6.1	10.5	14.9	17.3	20.9	27.1	27.3	27.4	27.4	27.4	27.5	28.3	40.3	52.7	
2010	10.3	20.1	27.8	38.3	40.0	50.3	55.3	55.8	59.9	65.0	68.4	72.2	82.6	100.0	
2009	5.8	10.7	14.9	23.0	30.3	33.6	38.2	38.8	38.9	39.5	41.3	49.0	50.6	114.6	*
2008	7.9	11.4	17.5	26.8	38.2	40.4	44.6	44.8	44.8	44.8	44.8	44.8	55.7	94.4	
2007	9.2	16.5	19.8	29.1	41.9	59.7	70.2	72.2	73.7	85.9	93.9	94.7	100.7	100.7	
2006	5.3	7.5	9.0	15.0	17.8	26.8	34.7	43.2	46.1	47.9	52.5	68.4	91.3	109.2	
2005	10.2	15.0	19.2	29.8	35.2	64.7	76.9	77.2	81.7	85.9	86.1	86.2	87.2	87.3	
2004	7.2	14.1	17.7	25.3	31.8	35.3	37.8	40.8	42.5	42.6	42.7	45.9	46.2	61.6	
2003	4.9	9.4	10.2	10.2	14.3	21.6	30.2	34.3	34.3	34.4	34.5	36.9	38.0	50.6	
2002	13.9	19.7	32.4	46.7	78.8	89.1	120.4	126.8	127.0	127.2	127.4	148.9	149.3	149.7	
2001	12.7	24.6	36.7	63.3	72.0	79.4	101.3	102.4	102.7	103.1	103.2	103.2	108.2	108.2	
2000	9.7	12.9	15.1	21.7	36.3	40.2	40.3	40.3	40.3	40.3	41.2	56.6	71.9	94.0	
1999	10.3	17.1	20.9	24.1	24.1	25.4	25.7	25.7	26.1	27.2	31.5	31.5	31.5	35.1	
1998	8.5	15.4	20.3	23.0	23.4	23.5	26.7	32.9	34.7	35.4	35.9	47.2	67.6	73.8	
1997	7.3	11.4	16.1	22.2	34.6	62.3	76.7	86.0	103.4	126.0	162.4	203.8	216.9	218.0	
1996	7.5	11.0	13.6	20.4	22.9	29.2	32.2	36.4	47.3	51.0	60.9	72.4	83.1	84.3	
1995	9.7	18.5	21.6	29.9	42.2	48.0	50.3	52.3	53.5	53.5	53.6	53.8	53.8	54.7	
1994	10.1	17.6	24.4	38.1	63.9	109.1	120.1	122.9	128.1	132.4	145.0	147.3	191.2	213.8	
1993	5.5	8.7	9.7	12.4	15.1	19.7	22.5	24.7	25.6	25.7	26.7	43.2	53.0	64.0	
1992	10.6	18.7	26.9	44.3	55.6	57.3	59.9	66.8	67.5	68.1	68.2	72.2	81.4	111.2	
1991	11.1	19.4	24.4	32.2	55.3	60.8	62.8	66.3	67.8	68.6	82.0	82.0	92.2	92.2	
1990	12.2	16.4	22.1	33.3	43.6	49.1	49.1	49.1	59.2	59.6	59.6	70.2	70.6	71.0	
1989	9.1	10.2	10.8	13.4	20.3	20.8	34.7	46.9	49.3	51.7	52.0	52.0	52.0	52.1	
1988	10.5	17.7	22.0	26.6	29.3	31.8	32.3	32.5	32.5	32.5	35.9	49.7	54.9	54.9	
1987	10.9	11.5	13.8	15.9	22.2	35.7	40.4	49.0	50.7	51.5	55.6	59.1	66.3	77.9	
1986	5.3	7.8	9.1	13.8	16.3	17.4	19.6	22.8	27.4	27.4	28.0	35.1	47.9	52.1	
1985	7.9	11.4	14.5	18.1	22.5	28.2	31.0	37.6	41.6	44.0	46.0	52.6	71.5	84.1	
1984	12.0	17.3	25.5	33.6	38.7	41.1	41.1	41.1	41.1	41.1	42.5	61.4	64.1	75.0	
1983	10.3	14.3	15.5	20.0	25.2	25.5	25.5	31.9	36.2	41.4	43.5	53.9	61.3	63.6	
1982	9.2	12.0	12.7	14.2	15.9	23.8	24.5	26.6	33.1	39.8	44.2	51.4	57.5	71.2	
1981	17.6	28.4	35.7	41.4	60.2	74.9	77.0	77.2	94.2	114.9	115.6	116.0	116.0	120.7	
1980	7.6	9.2	12.2	12.7	15.6	24.6	32.2	34.7	35.7	35.8	39.0	42.8	46.0	49.6	
1979	10.4	17.5	20.1	25.5	32.7	37.6	41.2	41.5	41.6	43.4	46.1	53.4	57.6	66.6	
1978	5.8	8.2	9.5	12.0	15.6	20.3	25.3	29.2	30.5	32.6	36.9	39.6	41.7	41.8	
1977	5.9	8.2	10.8	14.4	21.4	22.4	23.8	26.6	31.6	44.7	50.7	63.1	64.5	84.1	
1976	10.5	14.5	21.4	36.1	45.4	46.1	46.1	48.1	50.9	52.8	53.0	54.6	64.2	65.1	
1975	6.0	7.0	10.0	12.0	14.7	19.8	24.4	24.9	25.7	26.5	27.0	28.3	44.9	57.5	
1974	13.2	17.6	21.6	24.5	28.6	32.2	40.0	40.5	48.9	48.9	49.0	68.2	71.8	76.2	
1973	7.1	9.2	11.1	22.1	30.0	30.0	36.3	38.4	39.3	40.8	41.8	42.2	56.4	56.8	
1972	8.2	13.0	19.5	28.3	49.5	77.3	92.3	108.6	112.1	114.2	120.0	122.4	128.3	156.9	
1971	8.0	13.4	16.0	27.1	42.8	46.0	46.9	47.1	47.1	47.1	47.1	49.0	65.2	73.8	
1970	6.3	8.8	11.1	12.4	14.7	18.8	22.5	26.6	28.3	30.4	38.2	51.6	69.0	80.9	
1969	4.0	7.2	10.7	16.3	17.6	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	18.6	18.7	42.3	*
1968	8.4	11.8	14.5	23.3	24.0	26.6	31.1	34.1	36.5	37.9	40.8	46.6	55.9	63.0	

Tablo 2 PLV Değerlerinin Elde Edilişi

METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ															
AKÇAKOCA METEOROLOJİ İSTASYONUNDA															
STANDART ZAMANLARDA GOZLENEN EN BÜYÜK YAĞIŞ DEĞERLERİNİN PLV DEĞERLERİNİN ELDE EDİLİŞİ															
GOZLEM	DAKİKA				S A A T										
	5	10	15	30	1	2	3	4	5	6	8	12	18	24	24 +
2015	0.05	0.07	0.09	0.11	0.16	0.26	0.30	0.36	0.43	0.47	0.52	0.59	0.97	1.00	
2014	0.20	0.28	0.37	0.52	0.66	0.70	0.73	0.73	0.73	0.76	0.78	0.78	0.93	1.00	
2013	0.08	0.14	0.18	0.25	0.31	0.31	0.31	0.31	0.34	0.38	0.47	0.63	0.83	1.00	
2012	0.13	0.21	0.26	0.45	0.61	0.63	0.67	0.70	0.72	0.74	0.78	0.84	0.99	1.00	
2011	0.12	0.20	0.28	0.33	0.40	0.51	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.54	0.76	1.00	
2010	0.10	0.20	0.28	0.38	0.40	0.50	0.55	0.56	0.60	0.65	0.68	0.72	0.83	1.00	
2009	0.05	0.09	0.13	0.20	0.26	0.29	0.33	0.34	0.34	0.34	0.36	0.43	0.44	1.00	*
2008	0.08	0.12	0.19	0.28	0.40	0.43	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.59	1.00	
2007	0.09	0.16	0.20	0.29	0.42	0.59	0.70	0.72	0.73	0.85	0.93	0.94	1.00	1.00	
2006	0.05	0.07	0.08	0.14	0.16	0.25	0.32	0.40	0.42	0.44	0.48	0.63	0.84	1.00	
2005	0.12	0.17	0.22	0.34	0.40	0.74	0.88	0.88	0.94	0.98	0.99	0.99	1.00	1.00	
2004	0.12	0.23	0.29	0.41	0.52	0.57	0.61	0.66	0.69	0.69	0.69	0.75	0.75	1.00	
2003	0.10	0.19	0.20	0.20	0.28	0.43	0.60	0.68	0.68	0.68	0.68	0.73	0.75	1.00	
2002	0.09	0.13	0.22	0.31	0.53	0.60	0.80	0.85	0.85	0.85	0.85	0.99	1.00	1.00	
2001	0.12	0.23	0.34	0.59	0.67	0.73	0.94	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	1.00	1.00	
2000	0.10	0.14	0.16	0.23	0.39	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.44	0.60	0.76	1.00	
1999	0.29	0.49	0.60	0.69	0.69	0.72	0.73	0.73	0.74	0.77	0.90	0.90	0.90	1.00	
1998	0.12	0.21	0.28	0.31	0.32	0.32	0.36	0.45	0.47	0.48	0.49	0.64	0.92	1.00	
1997	0.03	0.05	0.07	0.10	0.16	0.29	0.35	0.39	0.47	0.58	0.74	0.93	0.99	1.00	
1996	0.09	0.13	0.16	0.24	0.27	0.35	0.38	0.43	0.56	0.60	0.72	0.86	0.99	1.00	
1995	0.18	0.34	0.39	0.55	0.77	0.88	0.92	0.96	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	1.00	
1994	0.05	0.08	0.11	0.18	0.30	0.51	0.56	0.57	0.60	0.62	0.68	0.69	0.89	1.00	
1993	0.09	0.14	0.15	0.19	0.24	0.31	0.35	0.39	0.40	0.40	0.42	0.68	0.83	1.00	
1992	0.10	0.17	0.24	0.40	0.50	0.52	0.54	0.60	0.61	0.61	0.61	0.65	0.73	1.00	
1991	0.12	0.21	0.26	0.35	0.60	0.66	0.68	0.72	0.74	0.74	0.89	0.89	1.00	1.00	
1990	0.17	0.23	0.31	0.47	0.61	0.69	0.69	0.69	0.83	0.84	0.84	0.99	0.99	1.00	
1989	0.17	0.20	0.21	0.26	0.39	0.40	0.67	0.90	0.95	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	
1988	0.19	0.32	0.40	0.48	0.53	0.58	0.59	0.59	0.59	0.59	0.65	0.91	1.00	1.00	
1987	0.14	0.15	0.18	0.20	0.28	0.46	0.52	0.63	0.65	0.66	0.71	0.76	0.85	1.00	
1986	0.10	0.15	0.17	0.26	0.31	0.33	0.38	0.44	0.53	0.53	0.54	0.67	0.92	1.00	
1985	0.09	0.14	0.17	0.22	0.27	0.34	0.37	0.45	0.49	0.52	0.55	0.63	0.85	1.00	
1984	0.16	0.23	0.34	0.45	0.52	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.57	0.82	0.85	1.00	
1983	0.16	0.22	0.24	0.31	0.40	0.40	0.40	0.50	0.57	0.65	0.68	0.85	0.96	1.00	
1982	0.13	0.17	0.18	0.20	0.22	0.33	0.34	0.37	0.46	0.56	0.62	0.72	0.81	1.00	
1981	0.15	0.24	0.30	0.34	0.50	0.62	0.64	0.64	0.78	0.95	0.96	0.96	0.96	1.00	
1980	0.15	0.19	0.25	0.26	0.31	0.50	0.65	0.70	0.72	0.72	0.79	0.86	0.93	1.00	
1979	0.16	0.26	0.30	0.38	0.49	0.56	0.62	0.62	0.62	0.65	0.69	0.80	0.86	1.00	
1978	0.14	0.20	0.23	0.29	0.37	0.49	0.61	0.70	0.73	0.78	0.88	0.95	1.00	1.00	
1977	0.07	0.10	0.13	0.17	0.25	0.27	0.28	0.32	0.38	0.53	0.60	0.75	0.77	1.00	
1976	0.16	0.22	0.33	0.55	0.70	0.71	0.71	0.74	0.78	0.81	0.81	0.84	0.99	1.00	
1975	0.10	0.12	0.17	0.21	0.26	0.34	0.42	0.43	0.45	0.46	0.47	0.49	0.78	1.00	
1974	0.17	0.23	0.28	0.32	0.38	0.42	0.52	0.53	0.64	0.64	0.64	0.90	0.94	1.00	
1973	0.13	0.16	0.20	0.39	0.53	0.53	0.64	0.68	0.69	0.72	0.74	0.74	0.99	1.00	
1972	0.05	0.08	0.12	0.18	0.32	0.49	0.59	0.69	0.71	0.73	0.76	0.78	0.82	1.00	
1971	0.11	0.18	0.22	0.37	0.58	0.62	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.66	0.88	1.00	
1970	0.08	0.11	0.14	0.15	0.18	0.23	0.28	0.33	0.35	0.38	0.47	0.64	0.85	1.00	
1969	0.09	0.17	0.25	0.39	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.44	0.44	1.00	*
1968	0.13	0.19	0.23	0.37	0.38	0.42	0.49	0.54	0.58	0.60	0.65	0.74	0.89	1.00	
N	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	48
ORT.	0.12	0.18	0.23	0.32	0.41	0.48	0.54	0.58	0.62	0.64	0.68	0.76	0.88	1.00	

- **PLF katsayısı**, standart zamanlardaki noktasal yağış frekans değerlerinden hesaplanan plüviyograf oranıdır.

Akçakoca meteoroloji istasyonuna ait bir örnekle plüviyograf katsayısının hesabı açıklanmıştır. PLF değerlerinin nasıl elde edildiği *Tablo 3*'de gösterilmiştir.

PLF değerlerini elde etmek için ise şu yöntem uygulanır. Standart zamanlardaki 2,5,10,25,50,100 yıllık yinelenme değerlerinin her biri, 2,5,10,25,50,100 yıllık 24 saatlik değere bölünür ve ortalaması alınır. Örnek; 8,7 (5 dakika; 2 yıllık) /75 (24 saat, 2 yıllık); 11,1 (5 dakika; 5 yıllık) /106,3 (24 saat, 5 yıllık); 17,9 (5 dakika; 200 yıllık) /264,9 (24 saat, 200 yıllık) gibi.

Not: 1969 ve 2009 yılları; 24 ile 18 saatlik yağış değerleri farkı 6 saatlik değerden büyük olduğu için hesaplamalarda dikkate alınmamıştır.

Tablo 3 PLF Değerlerinin Elde Edilişi

METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ																
AKÇAKOCA METEOROLOJİ İSTASYONUNDA																
STANDART ZAMANLARDA GÖZLENEN EN BÜYÜK YAĞIŞ DEĞERLERİNİN PLF DEĞERLERİNİN ELDE EDİŞİ																
GÖZLEM YILI	DAKİKA				SAAT											
	5	10	15	30	1	2	3	4	5	6	8	12	18	24	24 +	
2015	6.1	9.0	10.5	13.5	19.6	31.6	36.6	43.8	52.6	57.5	64.5	72.6	119.1	123.0		
2014	11.0	15.8	20.6	28.9	36.4	39.0	40.3	40.3	40.6	42.3	43.1	43.2	51.7	55.5		
2013	7.7	12.3	16.8	22.5	27.8	28.0	28.0	28.0	30.8	34.8	42.3	57.3	75.2	90.9		
2012	9.8	16.0	20.1	34.7	46.9	48.5	51.7	53.6	55.4	56.8	60.2	64.4	76.2	77.1		
2011	6.1	10.5	14.9	17.3	20.9	27.1	27.3	27.4	27.4	27.4	27.5	28.3	40.3	52.7		
2010	10.3	20.1	27.8	38.3	40.0	50.3	55.3	55.8	59.9	65.0	68.4	72.2	82.6	100.0		
2009	5.8	10.7	14.9	23.0	30.3	33.6	38.2	38.8	38.9	39.5	41.3	49.0	50.6	114.6	*	
2008	7.9	11.4	17.5	26.8	38.2	40.4	44.6	44.8	44.8	44.8	44.8	44.8	55.7	94.4		
2007	9.2	16.5	19.8	29.1	41.9	59.7	70.2	72.2	73.7	85.9	93.9	94.7	100.7	100.7		
2006	5.3	7.5	9.0	15.0	17.8	26.8	34.7	43.2	46.1	47.9	52.5	68.4	91.3	109.2		
2005	10.2	15.0	19.2	29.8	35.2	64.7	76.9	77.2	81.7	85.9	86.1	86.2	87.2	87.3		
2004	7.2	14.1	17.7	25.3	31.8	35.3	37.8	40.8	42.5	42.6	42.7	45.9	46.2	61.6		
2003	4.9	9.4	10.2	10.2	14.3	21.6	30.2	34.3	34.3	34.4	34.5	36.9	38.0	50.6		
2002	13.9	19.7	32.4	46.7	78.8	89.1	120.4	126.8	127.0	127.2	127.4	148.9	149.3	149.7		
2001	12.7	24.6	36.7	63.3	72.0	79.4	101.3	102.4	102.7	103.1	103.2	103.2	108.2	108.2		
2000	9.7	12.9	15.1	21.7	36.3	40.2	40.3	40.3	40.3	40.3	41.2	56.6	71.9	94.0		
1999	10.3	17.1	20.9	24.1	24.1	25.4	25.7	25.7	26.1	27.2	31.5	31.5	31.5	35.1		
1998	8.5	15.4	20.3	23.0	23.4	23.5	26.7	32.9	34.7	35.4	35.9	47.2	67.6	73.8		
1997	7.3	11.4	16.1	22.2	34.6	62.3	76.7	86.0	103.4	126.0	162.4	203.8	216.9	218.0		
1996	7.5	11.0	13.6	20.4	22.9	29.2	32.2	36.4	47.3	51.0	60.9	72.4	83.1	84.3		
1995	9.7	18.5	21.6	29.9	42.2	48.0	50.3	52.3	53.5	53.5	53.6	53.8	53.8	54.7		
1994	10.1	17.6	24.4	38.1	63.9	109.1	120.1	122.9	128.1	132.4	145.0	147.3	191.2	213.8		
1993	5.5	8.7	9.7	12.4	15.1	19.7	22.5	24.7	25.6	25.7	26.7	43.2	53.0	64.0		
1992	10.6	18.7	26.9	44.3	55.6	57.3	59.9	66.8	67.5	68.1	68.2	72.2	81.4	111.2		
1991	11.1	19.4	24.4	32.2	55.3	60.8	62.8	66.3	67.8	68.6	82.0	82.0	92.2	92.2		
1990	12.2	16.4	22.1	33.3	43.6	49.1	49.1	49.1	59.2	59.6	59.6	70.2	70.6	71.0		
1989	9.1	10.2	10.8	13.4	20.3	20.8	34.7	46.9	49.3	51.7	52.0	52.0	52.0	52.1		
1988	10.5	17.7	22.0	26.6	29.3	31.8	32.3	32.5	32.5	32.5	35.9	49.7	54.9	54.9		
1987	10.9	11.5	13.8	15.9	22.2	35.7	40.4	49.0	50.7	51.5	55.6	59.1	66.3	77.9		
1986	5.3	7.8	9.1	13.8	16.3	17.4	19.6	22.8	27.4	27.4	28.0	35.1	47.9	52.1		
1985	7.9	11.4	14.5	18.1	22.5	28.2	31.0	37.6	41.6	44.0	46.0	52.6	71.5	84.1		
1984	12.0	17.3	25.5	33.6	38.7	41.1	41.1	41.1	41.1	41.1	42.5	61.4	64.1	75.0		
1983	10.3	14.3	15.5	20.0	25.2	25.5	25.5	31.9	36.2	41.4	43.5	53.9	61.3	63.6		
1982	9.2	12.0	12.7	14.2	15.9	23.8	24.5	26.6	33.1	39.8	44.2	51.4	57.5	71.2		
1981	17.6	28.4	35.7	41.4	60.2	74.9	77.0	77.2	94.2	114.9	115.6	116.0	116.0	120.7		
1980	7.6	9.2	12.2	12.7	15.6	24.6	32.2	34.7	35.7	35.8	39.0	42.8	46.0	49.6		
1979	10.4	17.5	20.1	25.5	32.7	37.6	41.2	41.5	41.6	43.4	46.1	53.4	57.6	66.6		
1978	5.8	8.2	9.5	12.0	15.6	20.3	25.3	29.2	30.5	32.6	36.9	39.6	41.7	41.8		
1977	5.9	8.2	10.8	14.4	21.4	22.4	23.8	26.6	31.6	44.7	50.7	63.1	64.5	84.1		
1976	10.5	14.5	21.4	36.1	45.4	46.1	46.1	48.1	50.9	52.8	53.0	54.6	64.2	65.1		
1975	6.0	7.0	10.0	12.0	14.7	19.8	24.4	24.9	25.7	26.5	27.0	28.3	44.9	57.5		
1974	13.2	17.6	21.6	24.5	28.6	32.2	40.0	40.5	48.9	48.9	49.0	68.2	71.8	76.2		
1973	7.1	9.2	11.1	22.1	30.0	30.0	36.3	38.4	39.3	40.8	41.8	42.2	56.4	56.8		
1972	8.2	13.0	19.5	28.3	49.5	77.3	92.3	108.6	112.1	114.2	120.0	122.4	128.3	156.9		
1971	8.0	13.4	16.0	27.1	42.8	46.0	46.9	47.1	47.1	47.1	47.1	49.0	65.2	73.8		
1970	6.3	8.8	11.1	12.4	14.7	18.8	22.5	26.6	28.3	30.4	38.2	51.6	69.0	80.9		
1969	4.0	7.2	10.7	16.3	17.6	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	18.6	18.7	42.3	*	
1968	8.4	11.8	14.5	23.3	24.0	26.6	31.1	34.1	36.5	37.9	40.8	46.6	55.9	63.0		
N	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	48	
UDF	LP3	LP3	LP3	LP3	LP3	LP3	LP3	LP3	LP3	LP3	LP3	LP3	LP3	LP3	LP3	
2 YIL	8.7	13.1	16.7	22.8	29.4	35.0	38.8	41.9	44.7	47.0	49.7	56.6	65.9	75.0		
5 YIL	11.1	17.4	22.9	32.8	44.0	53.0	58.9	62.6	66.6	70.5	74.9	83.5	95.2	106.3		
10 YIL	12.5	20.1	27.2	39.8	54.6	67.2	75.8	79.9	84.8	90.1	96.3	105.8	119.1	130.9		
25 YIL	14.3	23.6	32.7	48.8	69.2	87.9	101.7	106.4	112.4	120.2	129.8	140.0	155.2	166.5		
50 YIL	15.5	26.1	36.8	55.8	80.8	105.5	124.7	129.9	136.9	147.0	159.9	170.4	186.8	196.1		
100 YIL	16.8	28.6	41.1	62.9	93.1	125.1	151.3	157.0	165.0	177.9	195.2	205.3	222.9	228.8		
200 YIL	17.9	31.1	45.4	70.2	106.1	147.1	182.0	188.3	197.4	213.7	236.4	245.7	264.1	264.9		
PLF	0.09	0.14	0.20	0.29	0.41	0.52	0.61	0.64	0.67	0.72	0.78	0.84	0.93	1.00		
PLF DEĞERLERİNİN ELDE EDİŞİ																
2 YIL	0.12	0.18	0.22	0.30	0.39	0.47	0.52	0.56	0.60	0.63	0.66	0.75	0.88	1.00		
5 YIL	0.10	0.16	0.22	0.31	0.41	0.50	0.55	0.59	0.63	0.66	0.70	0.79	0.90	1.00		
10 YIL	0.10	0.15	0.21	0.30	0.42	0.51	0.58	0.61	0.65	0.69	0.74	0.81	0.91	1.00		
25 YIL	0.09	0.14	0.20	0.29	0.42	0.53	0.61	0.64	0.68	0.72	0.78	0.84	0.93	1.00		
50 YIL	0.08	0.13	0.19	0.28	0.41	0.54	0.64	0.66	0.70	0.75	0.82	0.87	0.95	1.00		
100 YIL	0.07	0.13	0.18	0.27	0.41	0.55	0.66	0.69	0.72	0.78	0.85	0.90	0.97	1.00		
200 YIL	0.07	0.12	0.17	0.27	0.40	0.56	0.69	0.71	0.74	0.81	0.89	0.93	1.00	1.00		
ORT.	0.09	0.14	0.20	0.29	0.41	0.52	0.61	0.64	0.67	0.72	0.78	0.84	0.93	1.00		

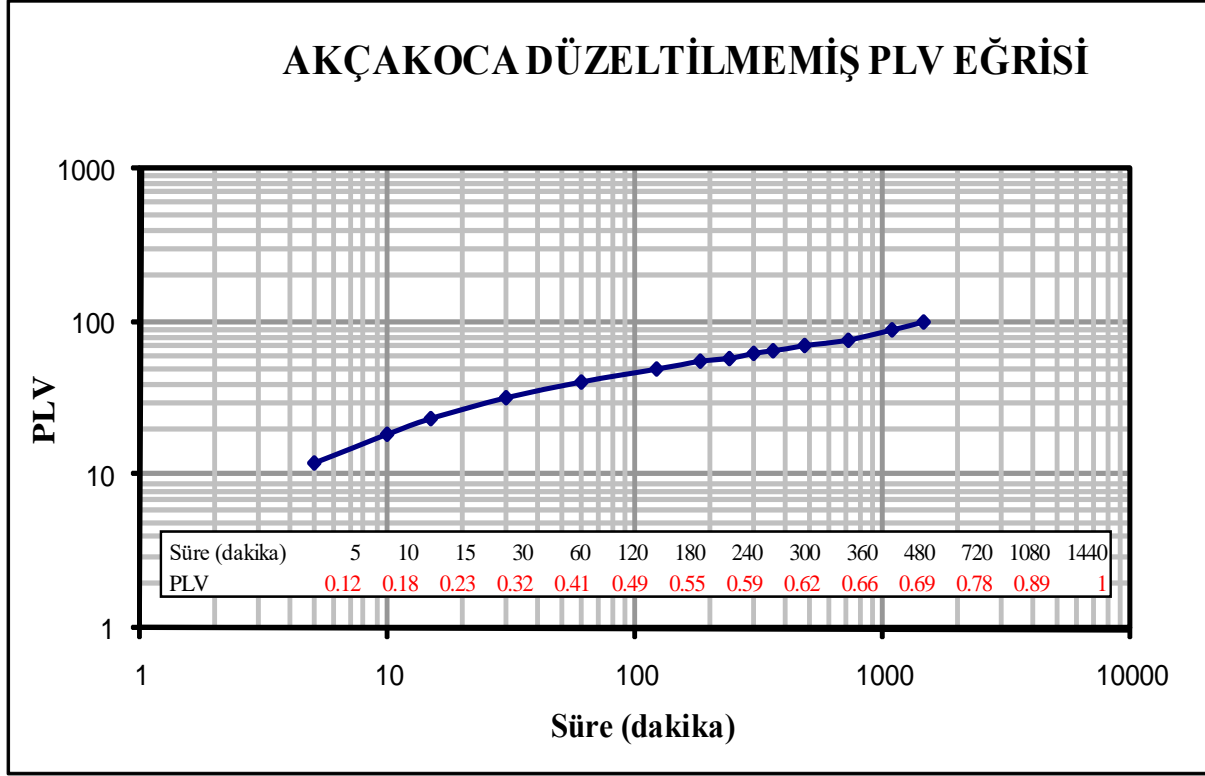
Tablo 4 PLV ve PLF Değerlerinin Aynı Tabloda Gösterilmesi

METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ															
AKÇAKOCA METEOROLOJİ İSTASYONUNDA															
STANDART ZAMANLARDA GOZLENEN EN BÜYÜK YAĞIŞ DEĞERLERİ (mm) İLE PLV VE PLF DEĞERLERİ															
GOZLEM	DAKİKA				S A A T										
YILI	5	10	15	30	1	2	3	4	5	6	8	12	18	24	24 +
2015	6.1	9.0	10.5	13.5	19.6	31.6	36.6	43.8	52.6	57.5	64.5	72.6	119.1	123.0	
2014	11.0	15.8	20.6	28.9	36.4	39.0	40.3	40.3	40.6	42.3	43.1	43.2	51.7	55.5	
2013	7.7	12.3	16.8	22.5	27.8	28.0	28.0	28.0	30.8	34.8	42.3	57.3	75.2	90.9	
2012	9.8	16.0	20.1	34.7	46.9	48.5	51.7	53.6	55.4	56.8	60.2	64.4	76.2	77.1	
2011	6.1	10.5	14.9	17.3	20.9	27.1	27.3	27.4	27.4	27.4	27.5	28.3	40.3	52.7	
2010	10.3	20.1	27.8	38.3	40.0	50.3	55.3	55.8	59.9	65.0	68.4	72.2	82.6	100.0	
2009	5.8	10.7	14.9	23.0	30.3	33.6	38.2	38.8	38.9	39.5	41.3	49.0	50.6	114.6	*
2008	7.9	11.4	17.5	26.8	38.2	40.4	44.6	44.8	44.8	44.8	44.8	44.8	55.7	94.4	
2007	9.2	16.5	19.8	29.1	41.9	59.7	70.2	72.2	73.7	85.9	93.9	94.7	100.7	100.7	
2006	5.3	7.5	9.0	15.0	17.8	26.8	34.7	43.2	46.1	47.9	52.5	68.4	91.3	109.2	
2005	10.2	15.0	19.2	29.8	35.2	64.7	76.9	77.2	81.7	85.9	86.1	86.2	87.2	87.3	
2004	7.2	14.1	17.7	25.3	31.8	35.3	37.8	40.8	42.5	42.6	42.7	45.9	46.2	61.6	
2003	4.9	9.4	10.2	10.2	14.3	21.6	30.2	34.3	34.3	34.4	34.5	36.9	38.0	50.6	
2002	13.9	19.7	32.4	46.7	78.8	89.1	120.4	126.8	127.0	127.2	127.4	148.9	149.3	149.7	
2001	12.7	24.6	36.7	63.3	72.0	79.4	101.3	102.4	102.7	103.1	103.2	103.2	108.2	108.2	
2000	9.7	12.9	15.1	21.7	36.3	40.2	40.3	40.3	40.3	40.3	41.2	56.6	71.9	94.0	
1999	10.3	17.1	20.9	24.1	24.1	25.4	25.7	25.7	26.1	27.2	31.5	31.5	31.5	35.1	
1998	8.5	15.4	20.3	23.0	23.4	23.5	26.7	32.9	34.7	35.4	35.9	47.2	67.6	73.8	
1997	7.3	11.4	16.1	22.2	34.6	62.3	76.7	86.0	103.4	126.0	162.4	203.8	216.9	218.0	
1996	7.5	11.0	13.6	20.4	22.9	29.2	32.2	36.4	47.3	51.0	60.9	72.4	83.1	84.3	
1995	9.7	18.5	21.6	29.9	42.2	48.0	50.3	52.3	53.5	53.5	53.6	53.8	53.8	54.7	
1994	10.1	17.6	24.4	38.1	63.9	109.1	120.1	122.9	128.1	132.4	145.0	147.3	191.2	213.8	
1993	5.5	8.7	9.7	12.4	15.1	19.7	22.5	24.7	25.6	25.7	26.7	43.2	53.0	64.0	
1992	10.6	18.7	26.9	44.3	55.6	57.3	59.9	66.8	67.5	68.1	68.2	72.2	81.4	111.2	
1991	11.1	19.4	24.4	32.2	55.3	60.8	62.8	66.3	67.8	68.6	82.0	82.0	92.2	92.2	
1990	12.2	16.4	22.1	33.3	43.6	49.1	49.1	49.1	59.2	59.6	59.6	70.2	70.6	71.0	
1989	9.1	10.2	10.8	13.4	20.3	20.8	34.7	46.9	49.3	51.7	52.0	52.0	52.0	52.1	
1988	10.5	17.7	22.0	26.6	29.3	31.8	32.3	32.5	32.5	32.5	35.9	49.7	54.9	54.9	
1987	10.9	11.5	13.8	15.9	22.2	35.7	40.4	49.0	50.7	51.5	55.6	59.1	66.3	77.9	
1986	5.3	7.8	9.1	13.8	16.3	17.4	19.6	22.8	27.4	27.4	28.0	35.1	47.9	52.1	
1985	7.9	11.4	14.5	18.1	22.5	28.2	31.0	37.6	41.6	44.0	46.0	52.6	71.5	84.1	
1984	12.0	17.3	25.5	33.6	38.7	41.1	41.1	41.1	41.1	41.1	42.5	61.4	64.1	75.0	
1983	10.3	14.3	15.5	20.0	25.2	25.5	25.5	31.9	36.2	41.4	43.5	53.9	61.3	63.6	
1982	9.2	12.0	12.7	14.2	15.9	23.8	24.5	26.6	33.1	39.8	44.2	51.4	57.5	71.2	
1981	17.6	28.4	35.7	41.4	60.2	74.9	77.0	77.2	94.2	114.9	115.6	116.0	116.0	120.7	
1980	7.6	9.2	12.2	12.7	15.6	24.6	32.2	34.7	35.7	35.8	39.0	42.8	46.0	49.6	
1979	10.4	17.5	20.1	25.5	32.7	37.6	41.2	41.5	41.6	43.4	46.1	53.4	57.6	66.6	
1978	5.8	8.2	9.5	12.0	15.6	20.3	25.3	29.2	30.5	32.6	36.9	39.6	41.7	41.8	
1977	5.9	8.2	10.8	14.4	21.4	22.4	23.8	26.6	31.6	44.7	50.7	63.1	64.5	84.1	
1976	10.5	14.5	21.4	36.1	45.4	46.1	46.1	48.1	50.9	52.8	53.0	54.6	64.2	65.1	
1975	6.0	7.0	10.0	12.0	14.7	19.8	24.4	24.9	25.7	26.5	27.0	28.3	44.9	57.5	
1974	13.2	17.6	21.6	24.5	28.6	32.2	40.0	40.5	48.9	48.9	49.0	68.2	71.8	76.2	
1973	7.1	9.2	11.1	22.1	30.0	30.0	36.3	38.4	39.3	40.8	41.8	42.2	56.4	56.8	
1972	8.2	13.0	19.5	28.3	49.5	77.3	92.3	108.6	112.1	114.2	120.0	122.4	128.3	156.9	
1971	8.0	13.4	16.0	27.1	42.8	46.0	46.9	47.1	47.1	47.1	47.1	47.1	49.0	65.2	73.8
1970	6.3	8.8	11.1	12.4	14.7	18.8	22.5	26.6	28.3	30.4	38.2	51.6	69.0	80.9	
1969	4.0	7.2	10.7	16.3	17.6	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	18.6	18.7	42.3	*
1968	8.4	11.8	14.5	23.3	24.0	26.6	31.1	34.1	36.5	37.9	40.8	46.6	55.9	63.0	
N	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	48
Y-ORT	9.0	13.9	18.0	25.0	33.1	40.6	45.9	49.2	52.3	55.3	58.9	66.1	75.9	84.7	84.5
Y-İB	17.6	28.4	36.7	63.3	78.8	109.1	120.4	126.8	128.1	132.4	162.4	203.8	216.9	218.0	218.0
Std.S	2.62	4.66	6.88	11.02	16.01	20.87	24.84	25.67	26.79	28.87	31.83	34.53	37.14	38.51	38.44
Car.K	0.73	0.79	0.87	1.10	0.98	1.34	1.61	1.64	1.53	1.50	1.71	2.13	2.10	1.93	1.86
UDF	LP3	LP3	LP3	LP3	LP3	LP3	LP3	LP3	LP3	LP3	LP3	LP3	LP3	LP3	LP3
2 YIL	8.7	13.1	16.7	22.8	29.4	35.0	38.8	41.9	44.7	47.0	49.7	56.6	65.9	75.0	75.0
5 YIL	11.1	17.4	22.9	32.8	44.0	53.0	58.9	62.6	66.6	70.5	74.9	83.5	95.2	106.3	106.7
10 YIL	12.5	20.1	27.2	39.8	54.6	67.2	75.8	79.9	84.8	90.1	96.3	105.8	119.1	130.9	131.2
25 YIL	14.3	23.6	32.7	48.8	69.2	87.9	101.7	106.4	112.4	120.2	129.8	140.0	155.2	166.5	166.9
50 YIL	15.5	26.1	36.8	55.8	80.8	105.5	124.7	129.9	136.9	147.0	159.9	170.4	186.8	196.1	197.3
100 YIL	16.8	28.6	41.1	62.9	93.1	125.1	151.3	157.0	165.0	177.9	195.2	205.3	222.9	228.8	231.3
200 YIL	17.9	31.1	45.4	70.2	106.1	147.1	182.0	188.3	197.4	213.7	236.4	245.7	264.1	264.9	269.1
PLF	0.09	0.14	0.20	0.29	0.41	0.52	0.61	0.64	0.67	0.72	0.78	0.84	0.93	1.00	1.00
PLV	0.12	0.18	0.23	0.32	0.41	0.49	0.55	0.59	0.62	0.66	0.69	0.78	0.89	1.00	1.00

Hem PLV değerlerinin hem de PLF değerlerinin birlikte gösterildiği bilgiler Tablo 4'te yer almıştır. *Taşkın debi hesaplarında PLV değerlerinin kullanılması önerilmektedir.* (Kaynak: DSİ Türkiye Maksimum Yağışları Frekans Analizi-Cilt I-1990).

Ancak, verilen bu değerler ham değerler olup taşkın hesaplarında kullanılmadan önce PLV oranların düzeltilerek kullanılması gerekir. PLV oranlarının düzeltilmesine, özellikle kış aylarında donmaya bağlı olarak 18 saat ile 24 saatlik değerlerin eğrisinin düz gitmeyip ani pik yapması nedeniyle ihtiyaç duyulmaktadır.

Akçakoca istasyonunda 1968-2015 periyodu için hesaplanan PLV değerlerinin grafiği aşağıdaki Şekil 2’de verilmiştir. Grafikten görüleceği üzere 12 saat ile 18 saat arasındaki yükselme, 18 saat ile 24 saat arasındaki yükselmeden farklıdır.

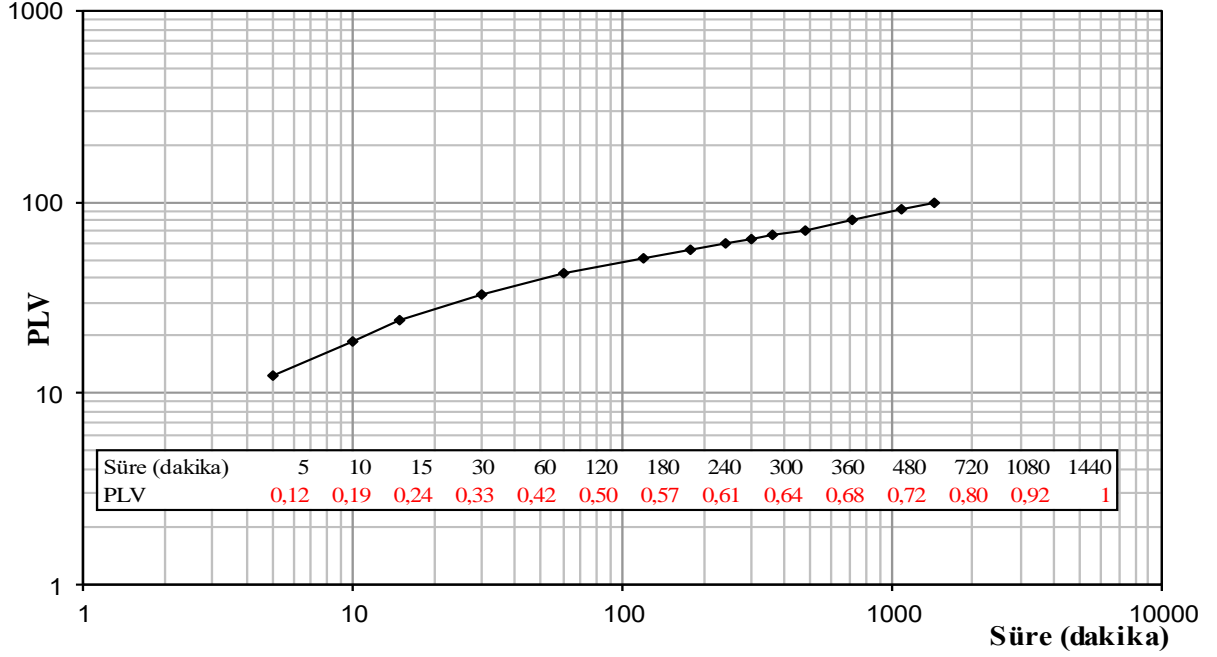


Şekil 2 Akçakoca Meteoroloji İstasyonu Düzeltilmemiş PLV Grafiği

Akçakoca istasyonunda 1968-2015 periyodu için; 1,03 düzeltme katsayısı hesaplanmış ve bu oranla 24 saat dışındaki standart saatlerdeki PLV değerleri çarpılarak Düzeltilmiş Plüviyograf Değerleri (DPLV) hesaplanmış ve Şekil 3’de gösterilmiştir.

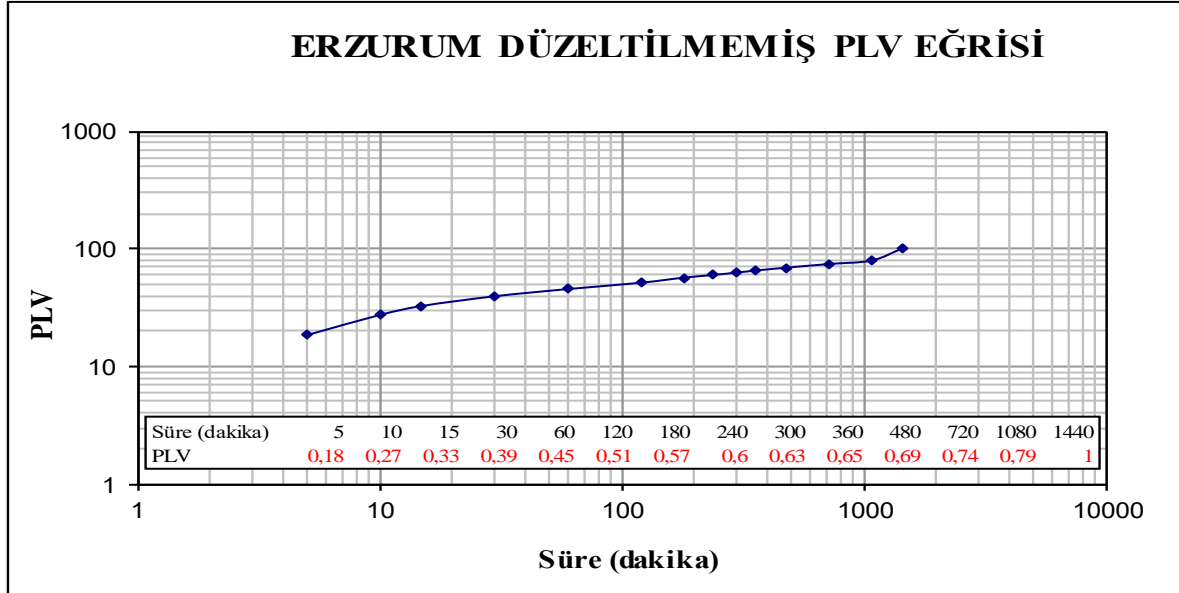
(1.03 değerinin hesabı şu şekildedir. 18 saatlik değer ile 24 saatlik değer arasındaki yükselmenin 12 saat ile 18 saat arasındaki yükselmenin devamı olacak şekilde lineer olduğu kabul edilir. Ancak; bu yükselme bazı istasyonlarda lineer olmamaktadır. Lineer gidişin olması için 24 saat dışındaki diğer standart saatler bir katsayı bulunarak çarpılır. Bu katsayı bazen birkaç deneme sonucunda bulunur. Bu katsayı ile diğer standart saat değerleri çarpıldıktan sonra yükseliş eğrisinin tüm saatler arasında lineer olması sağlanmaktadır)

AKÇAKOCA DÜZELTİLMİŞ PLV EĞRİSİ

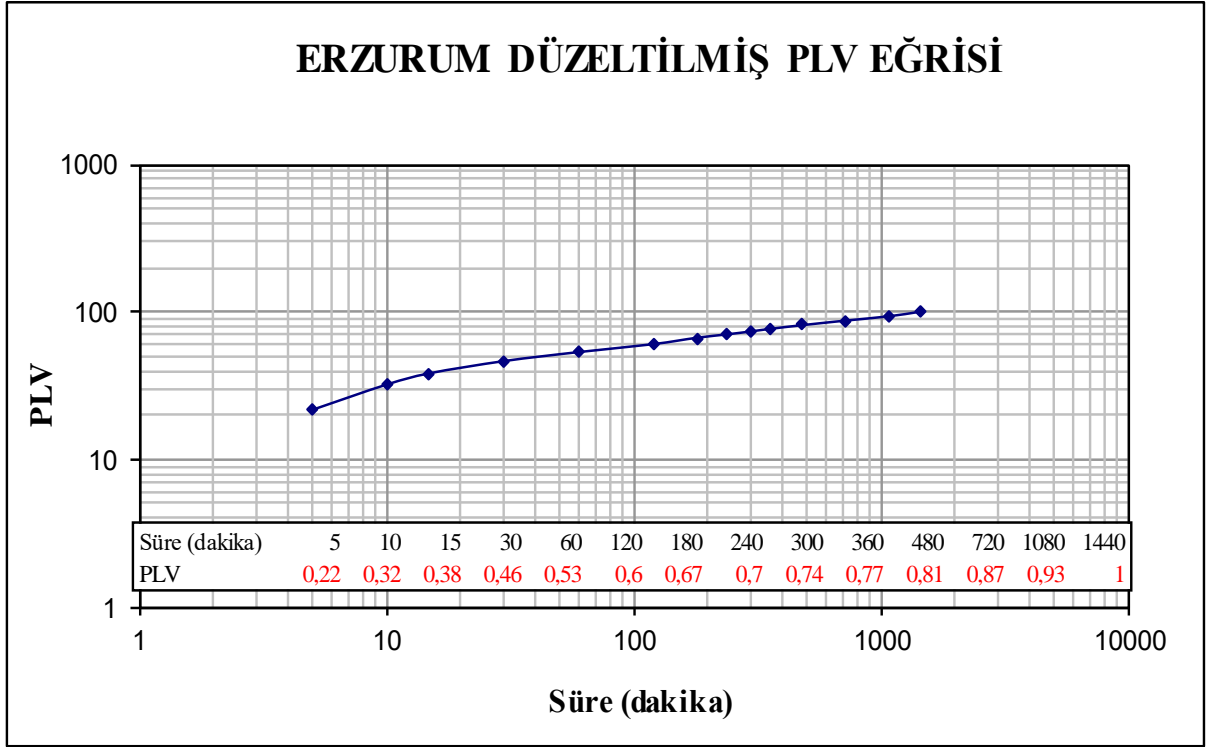


Şekil 3 Akçakoca Meteoroloji İstasyonu Düzeltilmiş PLV Grafiği

Daha belirgin bir örnek olması açısından Erzurum meteoroloji gözlem istasyonunda 1,18 gibi plüviyograf düzeltme katsayısı hesaplanmış aşağıdaki şekillerde PLV ve Düzeltilmiş PLV (DPLV) eğrileri gösterilmiştir. Akçakoca istasyonuna göre daha büyük düzeltme katsayısı hesaplanması, Erzurum meteoroloji istasyonundaki plüviyograf aletinin daha çok kar yağışı ve don olayına maruz kalmasından olmaktadır.



Şekil 4 Erzurum Meteoroloji İstasyonu Düzeltilmemiş PLV Grafiği



Şekil 5 Erzurum MGİ Düzeltilmiş PLV Grafiği

Görüldüğü gibi Erzurum örneğinde olduğu gibi bazı meteoroloji istasyonlarında düzeltilmeden önceki değerler ile düzeltildikten sonraki değerler (kar ve buz etkisinden dolayı) çok farklı olabilmektedir.

SONUÇLAR

1. Pluviyograflar kaydedicili cihazlar olması ve zamana göre yağışın miktarını kaydediyor olması açısından plüviyografli istasyon sayıları artırılmalıdır.
2. PLV değerleri taşkın hesaplarında önemli bir girdi olup, düzeltilmiş PLV değerlerinin kullanılması gerekir.
3. Özellikle kar ve buzlanmanın fazla olduğu bölgelerde çalıştırılan plüviyograf istasyonlarının değerlerinin (Erzurum örneğinde olduğu gibi), mutlaka düzeltilerek kullanılması gereği ortaya çıkmıştır. Aksi durumda; taşkın debisi hesapları olması gereken değerlerden daha küçük değerlerin hesaplanması söz konusu olacak dolayısıyla büyük hatalar ortaya çıkabilecektir.
4. Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) ham PLV değerleri vermek yerine Düzeltilmiş PLV (DPLV) değerleri vermelidir.
5. MGM tarafından DPLV düzenlenmesi yapılmaması durumunda taşkın debi hesaplarının yapılması ve kontrolünden sorumlu kurum olan Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü'nün ilgili birimlerinde her 5 yılda bir DPLV çalışması yapılmalı ve yayınlanmalıdır. DSİ tarafından en son hazırlanan DPLV değerleri 2010 yılına aittir.

KAYNAKLAR

1. 'Plüviyograf İstasyonları Ölçülmüş Değerleri' MGM
2. 'Türkiye Maksimum Yağışları Frekans Analizi-Cilt I-1990' DSİ
3. WEB 'Plüviyograf İstasyonlarının Çalışma Şekli'