

# استانداردسازی داده‌ها برای ترسیم گلباد در محیط نرم افزار wrplot

علی شجاعیان، عضو هیئت علمی دانشگاه شهید چمران

## چکیده

غیرقانونی است. از آنجا که داده‌های ثبت‌شده به شکل اولیه و خام قابلیت استفاده و تحلیل را ندارند، در مقاله حاضر سعی بر شناساندن و نحوه استفاده از نرم‌افزار ترسیم گلباد به نام wrplot، با نگاه ویژه به استانداردسازی داده‌های ثبت‌شده ایستگاه‌های سینوپتیک دارد. نتایج تحقیق نشان می‌دهند که تنظیم داده‌های گردآوری‌شده ایستگاه‌های اندازه‌گیری در قالب پایگاه سلسله‌مراتبی، مناسب‌ترین روش برای سامان‌دهی و تحلیل سرعت و جهت باد با استفاده از wrplot است.

**کلیدواژه‌ها:** wrplot، باد، گلباد، آب و هواشناسی، excel

## مقدمه

باد در میزان تبخیر و تعرق، حرکت ابرها، جابه‌جایی هوا، انتقال آلودگی‌ها، ذوب برف‌ها، انتقال توده‌های هوای گرم و سرد و در نتیجه گرم‌شدن و سرد شدن هوا، بارور کردن و ریختن شکوفه‌ها و شکستن شاخه‌های درختان نقش دارد. باد یک منبع انرژی است و می‌تواند توربین‌ها را به حرکت درآورد. لازمه همه این موارد شناسایی این پدیده طبیعی است تا بتوان در برنامه‌ریزی‌های شهری، عمرانی و انتخاب مکان مناسب برای صنایع و فضای سبز برای ساختمان‌ها و غیره از آن بهره برد. از نظر سمت و سو، بادها در هشت گروه عمده به شرح زیر

یکی از پارامترهای آب و هواشناسی که در برنامه‌ریزی‌های محیطی، شهری و آمایش سرزمین کاربرد فراوان دارد، «باد» است. برنامه‌ریزی شهری جهت مکان‌یابی محل دفن و دفع زباله، احداث صنایع آلاینده و همچنین گورستان و غیره در مراکز جمعیتی، مستلزم توجه به عوامل طبیعی مانند تعیین جهت باد و درواقع بادهای غالب است. در شرایطی که کشورهای در حال توسعه در ارتباط با استفاده از منابع غیرقابل تجدید به نوعی در تنگنا هستند، بهترین راه‌حل ممکن استفاده از توان‌های محیطی و طبیعی بومی است. باد یکی از مواهب طبیعی و خدادادی است که به‌صورت همیشگی در اختیار انسان نهاده شده است. در کشاورزی از باد برای باروری و گرده‌افشانی و عمل لقاح محصولات کشاورزی استفاده می‌شود.

برای استفاده بهینه از پتانسیل‌های محیطی و ساخت‌وساز دلپذیر در شهرهای با آب و هواهای سرد یا بسیار گرم، فهمیدن جهت و سرعت باد در دوره‌های زمانی مختلف چون ساعت، روز، ماه و سالیان متمادی، لازم و ضروری می‌نماید. در برنامه‌ریزی شهری سمت و جهت خیابان‌ها به عواملی چون زاویه تابش، شیب و جهت باد غالب بستگی دارد که در این رابطه جهت باد غالب مخصوصاً در شهرهایی که صنایع آلوده‌کننده یا بدبو فعالیت می‌کنند، درواقع خلاف اصول بهداشت محیط و ساخت و ساز در جهت باد غالب،

قرار می گیرند (حسین زاده، ۱۳۷۶):

- جهت شمالی، زاویه بین ۳۳۷/۵ تا ۲۲/۵؛
- جهت شمال شرقی، زاویه بین ۲۲/۵ تا ۶۷/۵؛
- جهت شرقی، زاویه بین ۶۷/۵ تا ۱۱۲/۵؛
- جهت جنوب شرقی، زاویه بین ۱۱۲/۵ تا ۱۵۷/۵؛
- جهت جنوب، زاویه بین ۱۵۷/۵ تا ۲۰۲/۵؛
- جهت جنوب غربی، زاویه بین ۲۰۲/۵ تا ۲۴۷/۵؛
- جهت غربی، زاویه بین ۲۴۷/۵ تا ۲۹۲/۵؛
- جهت شمال غربی، زاویه بین ۲۹۲/۵ تا ۳۳۷/۵.

از نظر سرعت نیز، یکی از روش های معمول مانند نیروی بیوفورت و روش سازمان هواشناسی جهانی انتخاب و سرعت بادها طبقه بندی می شود. در روش سازمان هواشناسی هشت گروه سرعت باد به شرح زیر وجود دارند (آذری و دیگران، ۱۳۸۸):

- گروه ۱: سرعت کمتر از یک نات؛
- گروه ۲: سرعت بین ۱ تا ۳ نات؛
- گروه ۳: سرعت بین ۴ تا ۶ نات؛
- گروه ۴: سرعت بین ۷ تا ۱۰ نات؛
- گروه ۵: سرعت بین ۱۱ تا ۱۶ نات؛
- گروه ۶: سرعت بین ۱۷ تا ۲۱ نات؛
- گروه ۷: سرعت بین ۲۲ تا ۲۷ نات؛
- گروه ۸: سرعت بزرگتر از ۲۷ نات.

برای رسم گلباد یک منطقه، فراوانی سمت و سرعت باد در جهت های مختلف هشت گانه را از یکدیگر تفکیک می کنند و

جدول ۱: طبقه بندی جهت باد برحسب نات و متر بر ثانیه (استخراجی محیط نرم افزار wrplot)

Directions/ wind Classes (Knots)		Directions/ wind Classes (Knots)		Directions/ wind Classes (m/s)	
1	348.75-11.25	1	N	1	N
2	11.25-33.75	2	NNE	2	NNE
3	33.75-56.25	3	NE	3	NE
4	56.25-78.75	4	ENE	4	ENE
5	78.75-101.25	5	E	5	E
6	101.25-123.75	6	ESE	6	ESE
7	123.75-146.25	7	SE	7	SE
8	146.25-168.75	8	SSE	8	SSE
9	168.75-191.25	9	S	9	S
10	191.25-213.75	10	SSW	10	SSW
11	213.75-236.25	11	SW	11	SW
12	236.25-258.75	12	WSW	12	WSW
13	258.75-281.25	13	W	13	W
14	281.25-303.75	14	WNW	14	WNW
15	303.75-326.25	15	NW	15	NW
16	326.25-348.75	16	NNW	16	NNW
	Sub- Total		Sub- Total		Sub- Total
	Calms		Calms		Calms
	Missing/incomplete		Missing/incomplete		Missing/incomplete
	Total		Total		Total

## Wrplot از جدیدترین و پرکاربردترین برنامه های

ترسیم گلباد است. در این پژوهش نسخه ۵.۳ برای

رسم گلباد شهر مریوان، یکی از شهرهای استان

کردستان، مورد استفاده قرار گرفته است. بازه زمانی

تحقیق از ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۰ میلادی است که داده های آن

از سایت آب و هواشناسی دریافت شده اند

در مرحله بعد، مقادیر فراوانی به درصد وقوع تبدیل می شود و بر مبنای آن گلباد رسم خواهد شد (کریمی، ۱۳۸۶).

باد حرکت افقی دارد، بنابراین کمیتی برداری با ویژگی هایی چون سرعت و جهت است. جهت باد را برحسب درجه می سنجند. این درجات از شمال جغرافیایی به عنوان مبنا شروع و در جهت حرکت عقربه های ساعت افزایش می یابند. مقیاس درجه بندی در هواشناسی ۳۶ (با فواصل ۱۰ درجه) و در اقلیم شناسی ۳۲ واحدی (با فواصل ۱۱/۲۵ درجه) است (علیجانی، ۱۳۷۳: ۴۴۰). سرعت باد را نیز برحسب نات (knot) یا گروه که برابر است با یک مایل دریایی، محاسبه می کنند (جدول ۱).

باد را در ایستگاه های سینوپتیک با دستگاه های ثابت هشت مرتبه در روز به وقت گرینویچ قرائت و ثبت می کنند (صلاحی، ۱۳۸۲: ۲۳).

گلباد (wind rose)، مدل و نموداری برای تشکیل وضعیت سرعت و جهت باد در زمان های مختلف است. با این روش، ما می توانیم به یک دید کلی از شرایط باد منطقه مورد نظر برسیم. گلباد نیز مثل بسیاری از فنون دیگر هم به روش دستی و هم نرم افزاری انجام می گیرد (صلاحی، ۱۳۸۶).

## روش تحقیق

برای رسم گلباد، داده های سرعت و جهت باد که در یک مدت زمان معین اندازه گیری شده اند مورد تحلیل قرار می گیرند و نتایج به صورتی شکلی به نام گلباد نشان داده می شوند.

بنابراین برای رسم گلباد، موارد زیر مورد نیاز است (رازجویان، ۱۳۷۹):

سرعت باد

جهت باد

فراوانی تکرار

از داده های هواشناسی در ارتباط با سرعت و جهت باد به دو روش دستی و نرم افزاری می توان استفاده کرد، اما به علت فزونی داده ها، زمان بر بودن و دقت به مراتب کمتر تحلیل های دستی می توان از روش نرم افزاری که در ادامه تشریح می شود، بهره برد (سردشتی، ۱۳۸۴).

Wrplot از جدیدترین و پرکاربردترین برنامه های ترسیم گلباد است. در این پژوهش نسخه ۵/۳ برای رسم گلباد شهر

**باد در میزان تبخیر و تعرق، حرکت ابرها، جابه‌جایی هوا، انتقال آلودگی‌ها، ذوب برف‌ها، انتقال توده‌های هوای گرم و سرد و در نتیجه گرم‌شدن و سرد شدن هوا، بارور کردن و ریختن شکوفه‌ها و شکستن شاخه‌های درختان نقش دارد. باد یک منبع انرژی است و می‌تواند توربین‌ها را به حرکت درآورد**

۵. قبل از فراخوانی جدول طراحی‌شده در excel به محیط wrplot، لازم است فیلدهای حاوی اطلاعات سال، ماه، روز، ساعت، جهت و سرعت باد در جدول مذکور را به نرم‌افزار معرفی کرد. برای مثال از آنجا که ستون B معرف سال است، باید در سطر year فقط حرف B قید شود و در مورد سایر ستون‌ها نیز به این ترتیب عمل خواهد شد (شکل ۲).

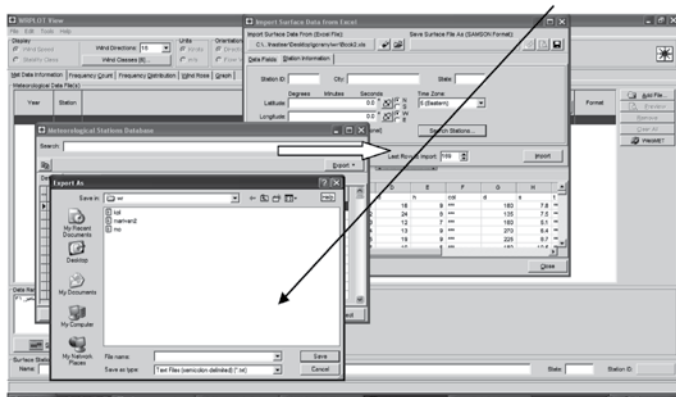
#	Data Field Name	Excel Column Name	Missing Indicator in Excel File	Unit in Excel File
1	Year			Not Applicable
2	Month			Not Applicable
3	Day			Not Applicable
4	Hour			01 to 24
5	Wind Direction			direction

Excel File	SAMSON File
1	co
2	40750
3	40750

شکل ۲: تعریف فیلدهای حاوی اطلاعات مورد نیاز برنامه

۶. با وارد شدن به محیط نرم‌افزار، می‌توان از منوی tools گزینه import from excel را انتخاب و سپس در پنجره بعدی جدول طراحی‌شده در excel را فراخوانی کرد.  
۷. در ادامه عملیات، داده‌های فراخوانی‌شده با فرمت sam.\*\*\*، با انتخاب نام برای آن‌ها در مسیر مورد نظر ذخیره می‌شوند (شکل ۳).



شکل ۳: فراخوانی و ذخیره فایل ورودی با فرمت برنامه

میروان، یکی از شهرهای استان کردستان، مورد استفاده قرار گرفته است. بازه زمانی تحقیق از ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۰ میلادی است که داده‌های آن از سایت آب و هواشناسی دریافت شده‌اند.

## مراحل انجام عملیات ترسیم گلباد به روش نرم‌افزاری و با استفاده از wrplot

۱. از آنجا که داده‌های مورد استفاده پسوند text دارند و علاوه بر پارامترهای مربوط به باد شامل سایر فاکتورهای آب و هوایی همچون رطوبت، درجه حرارت، تابش، بارش و غیره نیز هستند، در گام نخست باید به ویرایش آن اقدام کرد. بنابراین لازم است داده‌های مرتبط با باد را به ترتیب سال انتخاب و در فایلی جداگانه ذخیره کرد. با توجه به پسوند داده‌ها در دسترس‌ترین محیط برای اجرای این عملیات notepad است.  
۲. نرم‌افزار، داده‌ها را با فرمت و چیدمان ویژه فاکتورهای مربوط به باد در یک ایستگاه مورد استفاده قرار می‌دهد. از طرفی آمارهای موجود در مورد ایستگاه‌های اندازه‌گیری نشان می‌دهد که باد و ویژگی‌های آن تنها یکی از مواردی است که در آمارهای ثبت‌شده یک ایستگاه در کنار انبوهی از فاکتورهای اندازه‌گیری شده، ارائه می‌شود. مشکل دیگر جابه‌جایی و به هم ریختگی مقادیر هر ستون پس از خلاصه و محدود کردن آمارهای موجود به فاکتورهای مربوط به باد است.

۳. برای حل مشکلات فوق می‌توان پایگاهی سلسله‌مراتبی (پدر-فرزندی) طراحی و داده‌های مورد نیاز رسم گلباد را به آن وارد کرد؛ بنابراین؛

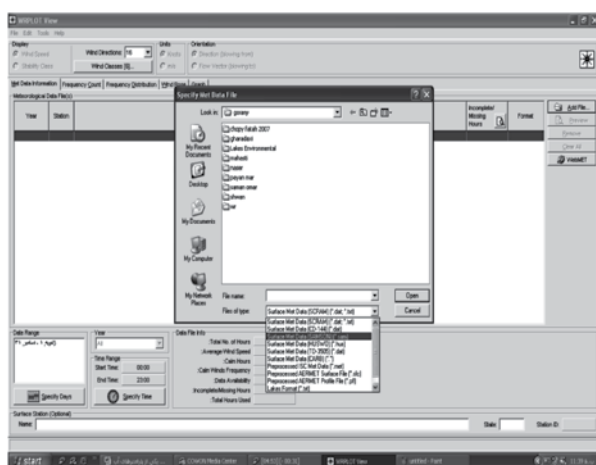
۴. در excel جدولی با فیلدهای سال، ماه، روز، ساعت، ارتفاع ابر، جهت باد، سرعت، دما و پوشش ابر تشکیل می‌دهیم و مقادیر هر یک را از فایل آماری مربوط به ایستگاه به آن منتقل می‌کنیم. چنانچه برای هر یک از موارد فوق داده‌ای در دسترس نباشد، می‌توان آن را با علامت ستاره (\*) جایگزین کرد. گفتنی است که سه مورد ارتفاع ابر، دما و پوشش ابر در نرم‌افزار جایی برای تعریف ندارد، بنابراین می‌توان آن‌ها را به صورت ستاره (\*) نمایش داد (شکل ۱).

YEAR	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUNE	JULY	AUG.	SEP.
1995	223	223	223	223	223	223	223	223	223
1996	223	223	223	223	223	223	223	223	223
1997	223	223	223	223	223	223	223	223	223
1998	223	223	223	223	223	223	223	223	223
1999	223	223	223	223	223	223	223	223	223
2000	223	223	223	223	223	223	223	223	223
2001	223	223	223	223	223	223	223	223	223
2002	223	223	223	223	223	223	223	223	223
2003	223	223	223	223	223	223	223	223	223
2004	223	223	223	223	223	223	223	223	223
2005	223	223	223	223	223	223	223	223	223
2006	223	223	223	223	223	223	223	223	223
2007	223	223	223	223	223	223	223	223	223
2008	223	223	223	223	223	223	223	223	223
2009	223	223	223	223	223	223	223	223	223
2010	223	223	223	223	223	223	223	223	223

شکل ۱: تفکیک و انتقال داده‌های مرتبط با باد از داده‌های ثبتی ایستگاه

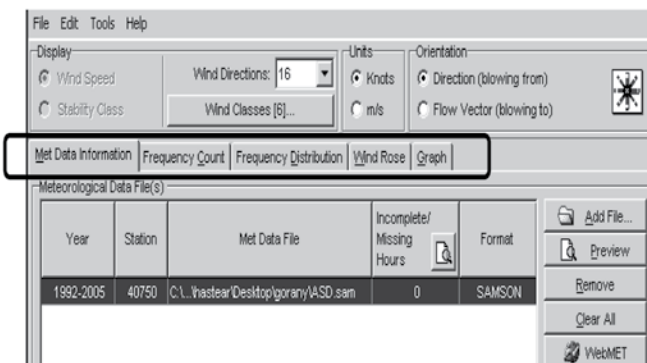
گلباد (wind rose)، مدل و نموداری برای  
تشکیل وضعیت سرعت و جهت باد در زمان‌های  
مختلف است. با این روش، ما می‌توانیم به یک  
دید کلی از شرایط باد منطقه مورد نظر برسیم.  
گلباد نیز مثل بسیاری از فنون دیگر هم به روش  
دستی و هم نرم‌افزاری انجام می‌گیرد

۸. پس از مراحل فوق با فراخوانی فایل ذخیره‌شده با فرمت  
sam و دادن خصوصیات ایستگاه مطابق شکل با تأیید فایل  
فراخوانی‌شده، می‌توان پارامترهای مربوطه را کنترل کرد (شکل  
۶).



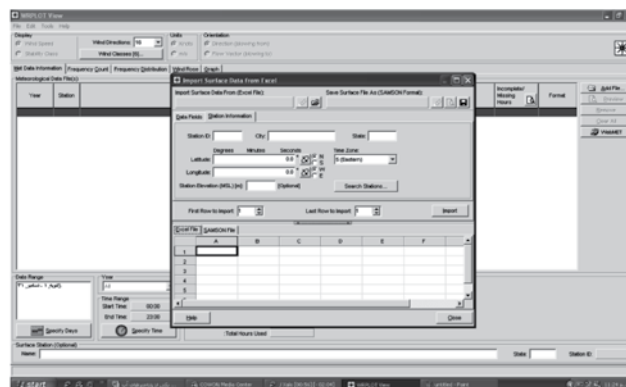
شکل ۶: کنترل پارامترهای مورد نیاز تحلیل

۹. در ادامه با انتخاب پنج کلید نوار ابزار مشخص‌شده در  
شکل می‌توان نتیجه کار را در قالب مواردی چون فراوانی،  
توزیع فراوانی، نمودار ستونی یا ترسیم گلباد مشاهده کرد و آن  
را نمایش داد (شکل ۷).



شکل ۷: کلیدهای ارائه و نمایش نتایج

با انتخاب گزینه import باید کد بین‌المللی ایستگاه معرفی  
شود. کد مذکور عددی پنج رقمی برای هر ایستگاه سینوپتیک  
است و در ابتدای داده‌های ثبت‌شده یک ایستگاه همراه با سایر  
ویژگی‌های منطقه همچون ارتفاع، طول و عرض جغرافیایی  
می‌آید (شکل ۴).



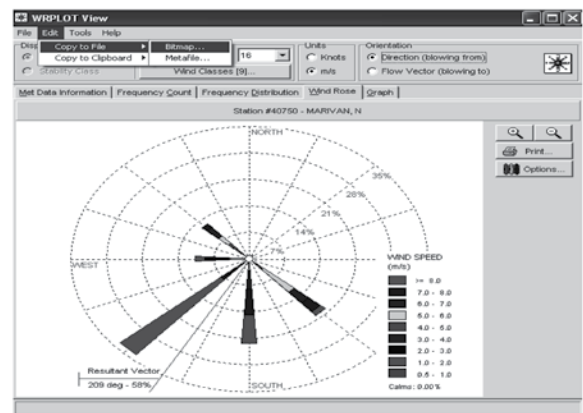
شکل ۴: معرفی ویژگی‌های ایستگاه محل جمع‌آوری داده

چنانچه از ابتدا داده‌های ما منطبق بر فرمت استاندارد مورد  
قبول برنامه باشد نیز، می‌توان اطلاعات ایستگاه را به نرم‌افزار  
معرفی کرد، بدین‌صورت که در قسمت search stations با  
فراخوانی داده text که اطلاعات آب و هواشناسی در آن ذخیره  
شده است، می‌توان کلیه اطلاعات را به نرم‌افزار وارد کرد  
(شکل ۵).



شکل ۵: وارد کردن داده‌های آب و هوایی گزینش نشده به برنامه

نرم افزار گلباد این امکان را فراهم می کند که  
با نمایش دوره های کوتاه و بلند مدت جهت و  
شدت باد (با در دست داشتن سایر اطلاعات آب  
و هواشناسی) در برنامه ریزی ها دقت بیشتر در  
جهت رفاه حال شهروندان به عمل آید



شکل ۸: گلباد تولید شده برنامه

در پایان می توان با استفاده از منوی edit گزینه copy to file نتایج را به صورت bitmap یا metafile ذخیره کرد (اشکال ۸ و ۹).

## پی نوشت

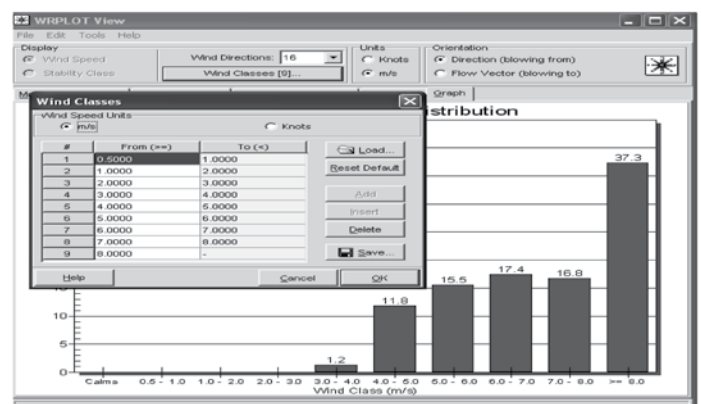
### 1. wind rose plot for meteorological

## منابع

۱. آذری، آرش، غلامعلی پرهام، عبدالکریم بهنی و علیجان بافکار (۱۳۸۸)، «پتانسیل یابی انرژی باد و کاربرد آن در مکان یابی»، نخستین کنفرانس انرژی های تجدیدپذیر و تولید پراکنده ایران، تهران.
۲. جعفرپور، ابراهیم (۱۳۶۷)، «اقلیم شناسی، انتشارات دانشگاه تهران».
۳. حسین زاده، سیدرضا، «بادهای ۱۲۰ روزه سیستان»، فصل نامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۴۶، ۱۳۷۶.
۴. رازجویان، محمود (۱۳۷۹)، «تهران آسایش در پناه باد، چاپ اول، تهران: دانشگاه شهید بهشتی».
۵. سازمان هواشناسی کشور، سال نامه هواشناسی، سال های ۱۹۷۵ تا ۲۰۱۰.
۶. سردشتی، ماهرخ (۱۳۸۴)، «مطالعه شبکه هیدروگرافی حوضه آبخیز طالقان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و نرم افزار Smada»، ششمین همایش علوم و فنون دریایی.
۷. شجاعیان، علی (۱۳۸۵)، «ریز اقلیم و اثرات آن در برنامه ریزی شهری»، مجله دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهید چمران اهواز.
۸. صلاحی، برومند (۱۳۸۶)، «معرفی نرم افزار رسم گلباد، مجله سپهر، شماره ۵۵».
۹. علیجانی، بهلول و محمدرضا کاویانی (۱۳۷۳)، «مبانی آب و هواشناسی، چاپ سوم، تهران، انتشارات سمت».
۱۰. کریمی، محسن (۱۳۸۶)، «بررسی و مطالعه تأثیر سمت و سرعت باد حداکثر سطوح فوقانی جو در شهر اصفهان»، چاپ سوم، چهارمین همایش ایمنی هوانوردی.

11. <http://www.webmet.com>

12. [www.webleks.com](http://www.webleks.com)



شکل ۹: آمار و نمودار ستونی گلباد

در شکل فوق افزایش یا کاهش بازوهای گلباد الزاماً نشان دهنده کاهش یا افزایش فراوانی یا سرعت بادهای یک بازه زمانی نسبت به بازه زمانی دیگر نیست، بلکه در هر گلباد، درصد وزش بادها روی دایره متحدالمرکز درج شده است.