پاراگلایدر چیست؟

پاراگلایدر نوع بهبود یافته چترهای سقوط آزاد اولیه و چترهای نظامی است که با هدف افزایش مسافت طی شده افقی و امنیت بهتر ، بیشتر توسط کوهنوردان اروپایی برای پرواز از کوههای بلند طراحی و بهبود یافت و بعدها بعنوان یک رشته مستقل و مجزا نظر طرفداران بسیاری را به خود جلب کرد.

لغت Para glider از ترکیب دو لغت (Parachute) Para به معنای چتر و Glider به معنی سرخورنده تشکیل شده است یک Para glider از چند قسمت عمده تشکیل گردیده است:

\* 1-چتر (**Canopy**)

\*2-بندها**((Lines**

\*3-رایزرها ( **Risers**)

\*4-صندلی **Harness)**)

**Canopy⚫ چتـر**

چتر از دو سطح بالایی و پایینی ساخته شده که با تعدادی دیواره عمودی بنام Rib به یکدیگر متصل میباشند.. فاصله بین هر دو Rib را یک Cell می­نامیم.

Cell ها در جلو دارای دهانه باز بوده یعنی سطح زیرین و فوقانی از هم فاصله دارند و در قسمت انتهای Cell ها سطوح زیرین و فوقانی به یکدیگر متصل میشوند. Ribs دارای سوراخهایی بنام Crossport میباشند تا هوا بتواند بین Cell ها گردش داشته و فشار داخل بال به حالت یکنواخت تقسیم گردد.

در دو سر چپ و راست بال لبه عمودی بنامStabilizer   وجود دارد. کار Stabilizer  ثبات بیشتر بال است. لبه جلویی بال را لبه حمله (Leading Edge) و لبه انتهایی بال را لبه فرار (Trailing Edge) می­نامند. چترها از نظر وزن و مهارت خلبان دارای انواع مختلفی هستند که در قستهای بعد به بررسی آنها خواهیم پرداخت.

 **Lines⚫ بندها**

بندها بايد از جنس‌ بسيار محكم‌ باشند تا بتوان‌ قطر آنها را تا حد ممكن‌ كم‌ كرد. حس‌ آنها از Kevlar يا Spectra بوده‌ كه‌ پوششي‌ از Dacron قرار گرفته‌اند. بندها از يك‌ طرف‌ توسط‌ Link به‌ Riser متصل‌ شده‌ و سپس‌ بوسيله‌ Carabins به‌ Harness متصل‌ ميشوند و سمت‌ ديگر آنها به‌ Canopy متصل‌ ميگردد. تمامي‌ بندها در محل‌ اتصال‌ به‌ چتر به‌ قسمت‌ زيرين‌ Ribs متصل‌ ميشوند. همچنين‌ Line ها در بين‌ مسيرها شاخه‌ شاخه‌ ميشوند. شاخه‌ شاخه‌ بودن‌ و كم‌ بودن‌ قطر Line ها باعث‌ ايجاد مقاومت‌ كمتر در مقابل‌ جريان‌ هوا شده‌ و همچنين‌ وزن‌ را كاهش‌ ميدهد. تمامي‌ بندها بجز بندهاي‌ Brake ها بصورت‌ كاملاً كشيده‌ قرار دارند. بندهاي‌ Brake ها لبه‌ فراز (Trailing Edge) متصل‌ بوده‌ و بصورت‌ كاملاً كشيده‌ نيست‌.

Risers⚫ رايزرها

هر دسته‌ از بندها به‌ وسيله‌ مفتولهاي‌ مثلثي‌ شكلي‌ بنام‌ Link به‌ يك‌ Riser متصل‌ ميشوند. Riserها معمولا از بندهای­‌ بسيار محكم‌ 20-25 ميليمتري‌ تشكيل‌ شده‌اند. Riserهاي‌ حركت‌ در يك‌ نقطه‌ به‌ يكديگر متصل‌ شده‌ و در همان‌ نقطه‌ توسط‌ Carabins به‌ صندلي‌ متصل‌ مي‌شوند.

Riserها را بترتيب‌ از جلو به‌ عقب‌ با حروف‌ Aو B و C و D و.... نامگذاری میکندRiser های انتهایی حلقه کوچکی دارند که بندهای Brake از داخل آنها رد میشوند.

 **(Seat) (Harness)⚫صندلی**

Seat وسیله ای است که خلبان در آن نشسته و از طریق Riser ها به‌ بندها و در نهايت‌ به‌ Conopy متصل‌ ميشود و تشكيل‌ شده‌ از يك‌ پارچه‌ بسيار محكم‌ كه‌ تسمه‌هاي‌ بسيار محكمي‌ در قسمت‌ زير و پشت‌ آن‌ قرار گرفته‌ و اين‌ تسمه‌ها پس‌ از يكي‌ شدن‌ با يكدیگر بوسيله‌ Carabins به‌ Riser متصل‌ مي‌شوند.

شكل‌ كلي‌ Harness بصورت‌ يك‌ صندلي‌ بدون‌ پايه‌ مي‌باشد. در قسمت‌ كف‌ صندلي‌ يك‌ نشیمنگاه‌ از جنس‌ چوب‌ يا فايبرگلاس‌ قرار دارد. خلبان‌ بوسيله‌ بندهاي‌ شانه،‌ بند سينه‌ و بندهاي‌ پا به‌ Seat متصل‌ مي‌گردد. تمامي‌ بندها قابليت‌ تنظيم‌ داشته‌ و بندهاي‌ سينه‌ و پا قابليت‌ باز و بسته‌ شدن‌ را نيز دارند. در قسمت‌ پشت‌ و زير صندلي‌ از يك‌ نوع‌ ابر فشرده‌ براي‌ محافظت‌ بيشتر خلبان‌ استفاده‌ ميشود. همچنين‌ چتر كمكي‌ نيز در قسمتي‌ از Harness قرار مي‌گیرد. از Seat هم‌ به‌ عنوان‌ وسيله‌ نشستن‌، هم‌ به‌ عنوان‌ وسيله‌اي‌ براي‌ محافظت‌ خلبان‌ و هم‌ به‌ عنوان‌ يكي‌ از وسايل‌ فرمان‌ دادن‌ به‌ چتر استفاده‌ مي‌شود.

Seatها داراي‌ انواع‌ مختلفي‌ مانند: آموزشي‌، مبله‌، مسابقه‌اي‌ و... مي‌باشند.

**ایرفویل Airfoil چیست؟**

شکل جسمی است پروازی که با عبور جریان هوا از سطوح آن، میتواند نیروهای آیرودینامیکی را ایجاد کرده و روی آن تاثیر بگذارد و همچنین Airfoil ‌ كمترين‌ مقاومت‌ را نسبت به سایر اشکال در مقابل‌ عبور جريان‌ هوا دارد‌ و قوانين‌ آيروديناميك‌ بر روي‌ آن‌ صدق‌ میكند.

در تصاویر زیر برش عرضی بال ، که به شکل ایرفویل میباشد مشاهده مینماییم.

اجزای ایرفویل شامل موارد ذیل میباشد:

1-سطح بالاییUpper surface

2-سطح پایینیLower surface

3-لبه حمله Leading edge

4- لبه فرارTrailing edge

**Airflow**: جریان هوایی که از سطوح ایرفویل عبور میکند Airflowنامیده میشود.

**خط وتر Chord Line چیست؟** بلندترین خط مستقیم فرضی که لبه حمله را به لبه فرار متصل میکند.

**آیرودینامیکAerodynamic َ چیست؟**

علم مطالعه حرکت اجسام درون هوا را آیرودینامیک میگویند.

در آیرودینامیک پرواز چهار نیروی اصلی مورد بررسی قرار میگیرند که به آنها نیروهای آیرودینامیکی گفته میشود.

⚫نيروهاي‌ وارد به‌ پاراگلايدر:

Thrust : نيرويي‌ است‌ كه‌ پاراگلايدر را بر روي‌ زمين‌ به‌ جلو ميراند. (دويدن‌)

Lift : نيرويي‌ است‌ كه‌ پاراگلايدر را به‌ طرف‌ بالا ميكشد.

Weight : نيرويي‌ كه‌ جاذبه‌ زمين‌ به‌ وسيله‌ پروازي‌ وارد ميكند. (وزن‌)

Drag : نيرويي‌ است‌ همواره‌ مخالف‌ جهت‌ پرواز

\*در هنگام‌ پرواز نيروي‌ Thrust قطع‌ شده‌ و پاراگلايدر با نيروي‌ ورن‌ پرواز ميكند.

\*هنگاميكه‌ پاراگلايدر را به‌ بالاي‌ كوه‌ ميبريم‌، انرژي‌ مكانيكي‌ ذخيره‌ شده‌ در آن‌ بصورت‌ انرژي‌ پتانسيل‌ باعث‌ پرواز مي‌شود.

  پاراگلايدر چگونه‌ پرواز ميكند؟

برای پاسخ دادن به این سوال اساسی و مهم ، نیاز داریم با مفاهیمی از فیزیک آشنا شویم تا بتوانیم بدانیم این وسیله چگونه پرواز میکند.

**قانون‌ برنولي‌: (Bernolly)**

هرگاه‌ يك‌ سيال‌ يكنواخت‌ در داخل‌ يك‌ لوله‌ با قطر متغير جريان‌ پيدا كند، فشار و سرعت‌ سيال‌ در طول‌ لوله‌ متغير خواهد بود، بصورتيكه‌ هر چه‌ قطر داخلي‌ لوله‌ بيشتر شود فشار سيال‌ نيز بيشتر شده‌ و سرعت‌ آن‌ كاهش‌ مي‌يابد. همچنين‌ هر چه‌ قطر داخلي‌ لوله‌ كمتر شود فشار سيال‌ نيز كمتر شده‌ و سرعت‌ آن‌ افزايش‌ مي‌يابد.

نتيجه‌: سرعت‌ و فشار در سيالان‌ با يكديگر نسبت‌ عكس‌ دارند.

انطباق قانون برنولی بر روی ایرفویل:

شكل‌ Airfoil نامتقارنی‌ را در نظر مي‌گيريم‌ که در هنگام پرواز جریان هوا به‌ لبه‌ جلويي‌ آن‌ (لبه‌ حمله‌) برخورد مي‌كند. دو مولكول‌ هوا را در نظر گرفته‌، وضعيت‌ آنها را در برخورد با بال‌ بررسي‌ مي‌كنيم‌، يكي‌ از مولكولهاي‌ هوا كه‌ آنرا A مي‌ناميم‌ از قسمت‌ بالاي‌ بال‌ و مولكول‌ ديگر كه‌ آنرا B مي‌ناميم‌ از قسمت‌ زير بال‌ عبور مي‌كند. اين‌ دو مولكول‌ در يك‌ لحظه‌ از هم‌ جدا شده‌ و پس‌ از عبور از Airfoil در قسمت‌ انتهاي‌ شكل‌ Airfoil مجدداً به‌ هم‌ ميرسند (طبق‌ قانون‌ واگرايي‌ و هم‌­گرايي‌ در سيالات‌)، مسير طي‌ شده‌ توسط‌ مولكول‌ A طولاني‌تر از مسير طي‌ شده‌ توسط‌ مولكول‌ B مي‌باشد، در حاليكه‌ هر دو به‌ صورت‌ همزمان‌ از يكديگر جدا شده‌ و باز در يك‌ زمان‌ بايد به‌ انتهاي‌ مسير برسند، پس‌ سرعت‌ مولكول‌ A از سرعت‌ مولكول‌ B بيشتر بوده‌ و طبق‌ قانون‌ برنولي‌ در مسير مولكول‌ A فشار نسبت‌ به‌ مسير مولكول‌ B كمتر ميشود و به‌ اين‌ ترتيب‌ Airfoil به‌ طرف‌ بالا كشيده‌ مي‌شود. دو سوم‌ از نيروي‌ بالا برنده‌ (Lift) در قسمت‌ مسير مولكول‌ A و يك‌ سوم‌ از آن‌ در مسير مولكول‌ B ايجاد مي‌شود.

به‌ دلين‌ وجود وزن‌ و جاذبه‌ زمين‌ Airfoil به‌ طرف‌ بالا حركت‌ نكرده‌ بلكه‌ با سر خوردن‌ در هوا به‌ طرف‌ جلو و پايين‌ حركت‌ مي‌كند.

در پاراگلايدر اگرچه‌ در قسمت‌ جلوي‌ چتر يك‌ بريدگي‌ (Cell) وجود دارد، ولي‌ پس‌ از اينكه‌ هوا به‌ درون‌ چتر وارد شد، فشار هواي‌ درون‌ آن‌ به‌ طور نامرتبي‌ اين‌ بريدگي‌ را پر مي‌كند و شكل‌ چتر را به‌ صورت‌ يك‌ Airfoil در مي‌آورد.

انواع‌ سرعت‌ ‌:

\*1ـ سرعت‌ باد‌ (Wind speed) : سرعت عبور جریان هوا نسبت به شاخص زمینی ثابت

\*2ـ سرعت‌ هوایی (Air Speed) : سرعت وسیله پروازی نسبت به هوای اطراف.

سرعت هوایی را میتوان به وسیله Break ها کاهش و بوسیله Speed Sistem افزایش داد.

سرعت هوایی به سه دسته تقسیم میشود:

1-حداقل سرعت هوایی Min Air Speed: کمترین سرعت هوایی است که وسیله برای پرواز به آن احتیاج دارد.

2-حداکثر سرعت هوایی Max Air Speed : بیشترین سرعت هوایی وسیله پروازی با دخالت خلبان بوسیله اسپید سیستم در پاراگلایدر یا تریم در تندم و پاراموتور

3-سرعت متوسط Trim Air Speed: سرعت هوایی است که طراح در حالتی که خلبان نه از برکها و نه از اسپید سیستم استفاده کرده باشد، برای وسیله طراحی کرده است.

**\*3- سرعت زمینی** :( Ground Speed) سرعت وسیله پروازی نسبت به شاخص زمینی ثابت.

اگر رو به باد حرکت کنید سرعت زمینی تفاضل سرعت هوایی و سرعت باد میشود و هنگامی که پشت به باد حرکت کنید سرعت زمینی مجموع سرعت هوایی و سرعت باد خواهد شد.

**باد نسبي‌ Relative Wind**

بادي‌ است‌ همواره‌ مخالف‌ جهت‌ پرواز و سرعت‌ آن‌ هم‌ اندازه‌ سرعت‌ هوایي‌ وسيله‌ پرنده‌ است‌.

محورهای پاراگلایدر:

1ـ محور عمودي ‌ Yaw

2ـ محور طولي‌ Roll

3ـ محور عرضي‌ Pitch

هر سه‌ محور بر هم‌ عمود بوده‌ در يك‌ نقطه‌ يكديگر را قطع‌ مي‌كنند.

 **Launch**

يعني‌ آماده‌ شدن‌ و آماده‌ نمودن‌ وسيله‌ پروازي‌ براي‌ پرواز (Takeoff) و به‌ دو صورت‌ انجام‌ مي‌شود.

Forward Launch -1

Reverse Launch -2

**Forward Launch**

در اين‌ تكنيك‌ بصورت‌ زير عمل‌ مي‌كنيم‌:

چتر را رو به‌ جهت‌ وزش‌ باد پهن‌ كرده‌ و رو به‌ باد (پشت‌ به‌ چتر) مي‌ايستيم‌.

Brakeها را در دست‌ گرفته‌ Riserها را روي‌ بازو قرار مي‌دهيم‌.

در همان‌ حال‌ كه‌ Brakeها را در دست‌ داريم‌، اولين‌ Riser ها (A) را از محل‌ Link در دست‌ مي‌گيريم‌.

دقت‌ كنيد كه‌ جهت‌ رو به‌ باد و در وسط‌ چتر قرار گرفته‌ باشيد.

دستها را تا حد امكان‌ به‌ طرف‌ پشت‌ و پايين‌ مي‌بريم‌.

با تمام‌ قدرت‌ و با سرعت‌ به‌ طرف‌ جلو دويده‌، همزمان‌ دستها را بطرف‌ بالاي‌ سر حركت‌ مي‌دهيم‌.

هنگاميكه‌ چتر بالاي‌ سر قرار گرفت‌، سر را بلند نموده‌، چتر را نگاه‌ مي‌كنيم‌. (Check Conopy)

در حاليكه‌ Brake ها را در دست‌ داريم‌، Riserهاي‌ (A) را رها مي‌كنيم‌. (Off Riser)

در صورتي‌ كه‌ چتر به‌ هر سمت‌ متمايل‌ شده‌ باشد با كشيدن‌ Brake مخالف‌، آنرا Level ميكنيم‌.

Brakeها بايد در حدي‌ باشند كه‌ چتر از خلبان‌ جلو نزده‌ و يا عقب‌ نماند.

هنگاميكه‌ چتر بصورت‌ Level شده‌ روي‌ سر قرار گرفت‌، گامها را بلندتر كرده‌، سرعت‌ دويدن‌ را بيشتر مي‌كنيم‌.

پس‌ از جدا شدن‌ از روي‌ زمين‌ تا رسيدن‌ به‌ ارتفاع‌ ايمن‌ به‌ دويدن ادامه‌ ميدهيم‌.

**Reverse Launch**

این تکنیک را در دوره های پیشرفته تر بررسی خواهیم کرد.

**Cross Wind Takeoff**

هميشه‌ جهت‌ وزش‌ باد با جهت‌ شيب‌ يكي‌ نيست‌.

بسيار اتفاق‌ مي‌افتد كه‌ هنگاميكه‌ رو به‌ شيب‌ ميايستيم‌، باد از سمت‌ چپ‌ يا راست‌ مي‌وزد. اگر زاويه‌ وزش‌ باد نسبت‌ به‌ شيب‌ از 30 درجه‌ بيشتر باشد، پرواز انجام‌ نمي‌گيرد و بايد منتظر شرايط‌ بهتر ماند.

در صورتي‌ كه‌ زاويه‌ وزش‌ باد كمتر از 25 درجه‌ باشد، به‌ روش‌ زير Launch مي‌كنيم‌.

1ـ چتر را در جهت‌ وزش‌ باد پهن‌ مي‌كنيم‌.

2ـ Level در همان‌ جهت‌ چتر را بالاي‌ سر آورده‌ و مي‌كنيم‌.

3ـ پس‌ از Off Riser در جهت‌ وزش‌ باد دويدن‌ را ادامه‌ داده‌ و كم‌ كم‌ جهت‌ دويدن‌ را بطرف‌ شيب‌ تغيير مي‌دهيم‌ و در نهايت‌ در جهت‌ شيب‌ Takeoff مي‌كنيم‌.

فرود (Landing)

در لحظه‌ رسيدن به‌ زمين‌ بايد سرعت‌ زميني‌ پاراگلايدر به‌ حداقل‌ برسد تا در اين‌ لحظه‌ بتوانيم‌ با همان‌ سرعت‌ شروع‌ به‌ دويدن‌ نماييم‌.

براي‌ اين‌ كار در هنگام‌ فروش‌ رو به‌ باد مي‌شويم‌.

از Seat خارج‌ شده‌ Brakeها را بالا مي‌بريم‌ تا سرعت‌ هوايي‌ به‌ حداكثر برسد (فشار زير بال‌ را نگاه‌ ميداريم‌).

هنگاميكه‌ به‌ ارتفاع‌ مناسب‌ (1متر تا 50 سانتي‌متر) نسبت‌ به‌ زمين‌ رسيديم‌، Brakeها را كاملاً بطرف‌ پايين‌ كشيده‌ و Flare مي‌كنيم‌.

Brake ها را همچنان‌ پايين‌ نگاه‌ داشته‌، چند قدم‌ مي‌دويم‌ تا چتر پشت‌ سرمان‌ بر روي‌ زمين‌ قرار گيرد.

**فرود اضطراري‌ (Emergency Landing)**

اين‌ نوع‌ فرود فقط‌ در مواقع‌ اضطراري‌ انجام‌ شده‌ و باعث‌ مي‌شود ضربه‌ به‌ يك‌ نقطه‌ از بدن‌ منتقل‌ نشده‌ و روي‌ سطح‌ بيشتر از بدن‌ تقسيم‌ گردد.

براي‌ اينكار بصورت‌ زير عمل‌ مي‌كنيم‌:

در لحظه‌ رسيدن‌ به‌ زمين‌ دستها را از آرنج‌ تا نموده‌ به‌ دو طرف‌ صورت‌ بحالت‌ مشت‌ شده‌ نگه‌ مي‌داريم‌.

آرنجها را تا حد امكان‌ به‌ يكديگر نزديك‌ مي‌كنيم‌.

كمي‌ از كمر خم‌ مي‌شويم‌.

از يك‌ سمت‌ باسن‌ را روي‌ زمين‌ قرار داده‌، بصورت‌ غلتيدن‌ روي‌ كمر رفته‌ و سپس‌ بر روي‌ پهلوي‌ مخالف‌ قرار مي‌گيريم‌.

در تمام‌ مدت‌ غلطیدن‌، زاويه‌ پاها نسبت‌ به‌ بدن‌ تقريباً ثابت‌ مي‌باشد.

**Drag :**

Drag عبارتست از جریانهای آشفته هوایی که در انتهای بال (لبه فرار) ایجاد میشود.

**Vortex**

Vortex عبارتست‌ از جريانهاي‌ آشفته‌ حلقوي‌ انتهاي‌ بال‌ Vortex معمولاً در نوك‌ بالها ايجاد مي‌شود و چون‌ در آن‌ ناحيه‌ فشار هوا از پايين‌ و پهلو مي‌باشد، اين‌ جريانها نيز بصورت‌ حلقوي‌ مي‌باشند.

در هر صورت‌ بايد از نزديك‌ شدن‌ به‌ پاراگلايدرهاي‌ ديگر چه‌ از پشت‌ سر بدليل‌ وجود Drag و چه‌ از كنار بدليل‌ وجود Vortex جداً خودداري‌ نمود.

در شرايط‌ پروازي‌ يكسان‌ قدرت‌ Vortex بيشتر از قدرت‌ Drag مي‌باشد.

روشهاي‌ فرمان‌ دادن‌ به‌ پاراگلايدر:

Brake⚫

⚫ (Center of Gravity (CG

Rear Riser⚫

**Brakeها چگونه‌ عمل‌ مي‌كنند؟**

در انتهاي‌ لبه‌ فرار در بال‌ همواره‌ نيروي‌ Drag وجود دارد.

با كشيدن‌ Brakeها بطرف‌ پايين‌، لبه‌ فرار بطرف‌ پايين‌ كشيده‌ شده‌ و نيروي‌ Drag افزايش‌ پيدا مي‌كند.

با افزايش‌ نيروي‌ Drag، سرعت‌ هوايي‌ (Air Speed) نيز كاهش‌ مي‌يابد.

با كشيدن‌ يكي‌ از Brakeها بطرف‌ پايين‌، نيروي‌ Drag در يك‌ بال‌ افزايش‌ يافته‌، باعث‌ كاهش‌ سرعت‌ در آن‌ بال‌ ميشود، در حالي‌ كه‌ بال‌ ديگر با سرعت‌ بيشتري‌ نسبت‌ به‌ بالي‌ كه‌ Brake آن‌ كشيده‌ شده‌ حركت‌ مي‌كند. نتيجه‌ اين‌ اختلاف‌ سرعت‌، گردش‌ چتر بطرف‌ بالي‌ است‌ كه‌ Brake آن‌ كشيده‌ شده‌ است‌.

با برگرداندن‌ Brake كشيده‌ شده‌ به‌ حالت‌ اوليه‌، چتر مجدداً در مسير مستقيم‌ شروع‌ به‌ حركت‌ مي‌نمايد.

 **(Center Of Gravity (CG**

خلبان‌ مي‌تواند با متمايل‌ كردن‌ وزن‌ بدن‌ خود به‌ چپ‌ يا راست‌ مركز نقل‌ پاراگلايدر را تغيير داده‌ باعث‌ گردد تا خلبان‌ به‌ طرفي‌ كه‌ سنگينتر گرديده‌ تغيير جهت‌ داده‌، گردش‌ نمايد.

براي‌ چرخش‌ سريعتر ميتوان‌ از Brake و CG به‌ طور همزمان‌ استفاده‌ نمود.

**Rear Riser**

در مواقعي‌ كه‌ Brakeها پاره‌ شوند يا به‌ هر دليلي‌ از كار افتد ميتوان‌ با استفاده‌ از آخرين‌ Riser ها پاراگلايدر را كنترل‌ نمود.

\* توجه‌: اين‌ كار فقط‌ در مواقع‌ اضطراري‌ و يا احتياط‌ كامل‌ انجام‌ مي‌گيرد.

**Turbulence:**

Turbulence عبارت‌ است‌ از جريانهاي‌ آشفته‌ هوايي.‌

Turbulence مي‌تواند بر اثر عبور هوا از روي‌ جسم‌ جامد يا عبور يك‌ سيال‌ از روي‌ سيال‌ ديگر و يا جابجايي‌ توده‌هاي‌ مختلف‌ هوا به‌ وجود آيد. در تمامي‌ موارد Turbulence مي‌تواند باعث‌ ايجاد مشكلات‌ در پرواز و جمع‌ شدن‌ بال‌ گردد. در شرايطي‌ كه‌ هوا در وضعيت‌ Turbulence است‌ به‌ هيچ‌ عنوان‌ نبايد پرواز كرد و در صورتيكه‌ در حال‌ پرواز به‌ چنين‌ هوايي‌ برخورد كرديم‌ بايد با حفظ‌ فشار زير بال‌ از منطقه‌ Turbulence خارج‌ شده‌ و فرود بياييم‌.

**Rotor:**

Rotor عبارت‌ است‌ از جريانهاي‌ آشفته‌ پشت‌ موانع‌.

هنگامي‌ كه‌ باد به‌ لبه‌ يك‌ كوه‌، تپه‌، ساختمان‌ و... برخورد مي‌كند، در قسمت‌ پشت‌ مانع‌ جريانهاي‌ آشفته‌اي‌ توليد مي‌شود. اين‌ جريانها به‌ شدت‌ باد و شكل‌ و ارتفاع‌ مانع‌ بستگي‌ دارد.

در هر صورت‌ به‌ هيچ‌ عنوان‌ نبايد در Rotor پرواز كرد و اگر ناخواسته‌ داخل‌ Rotor قرار گرفتيم‌، فشار زير بال‌ را حفظ‌ و آماده‌ فروش‌ اضطراري‌ مي‌شويم‌.

روشهای اوجگیری:

**⚫جریانات هوای گرم (Thermal)**

  هنگامیکه آفتاب به زمین می­تابد بعضی از سطوح مثل آب و علف با سرعت کمتری نسبت به خاک، سنگ و شن گرم میشوند. این اختلاف دما باعث میشود تا هوای سرد به هوای گرم فشار آورده و آنرا بطرف بالا براند. به این جریانات بالارونده Thermal گویند.

در Thermal ها میتوان با چرخشهای 360 درجه بوسیله CG اوجگیری نمود.

**⚫جریانات کنارکوه (Ridge)**

هنگامیکه باد با سطح شیب کوه برخورد میکند، تغییر زاویه داده به سمت بالای کوه حرکت میکند. قرار گرفتن در این جریانات، باعث اوجگیری میشود.

مانورهاي‌ كم‌ كردن‌ ارتفاع‌

**الف‌ ـ چرخش‌ 360درجه‌ (Turn360)**

حداقل‌ يك‌ دور گردش‌ كامل‌ از سمت‌ چپ‌ يا راست‌ را چرخش‌ 360 درجه‌ گويند.

اين‌ گردش‌ مي‌تواند با Brakeها، CG و يا تركيبي‌ از آنها باشد.

از گردش‌ 360 درجه‌ براي‌ كاهش‌ ارتفاع‌ و در بعضي‌ موارد براي‌ اوجگيري‌ استفاده‌ مي‌شود.

  **ب‌ ـ Big Ears**

جمع‌ كردن‌ و بطرف‌ پايين‌ كشيدن‌ دو سر بال‌ را Big Ears گوييم‌.

اينكار با كشيدن‌ بندهاي‌ بيروني‌ رايزرهاي‌ A بطرف‌ پايين‌ انجام‌ ميگيرد.

از اين‌ مانور براي‌ كم‌ كردن‌ ارتفاع‌ استفاده‌ مي‌شود.

**ج‌ ـ Spiral Dive**

هرگاه‌ گردشهاي‌ 360 درجه را با شعاع‌ كم‌ انجام‌ دهيم‌ به‌ آن‌ Spiral Dive گوييم‌. از اين‌ مانور براي‌ كاهش‌ سريع‌ ارتفاع‌ استفاده‌ مي‌شود.

**د ـ B Line Stall**

اينكار با كشيدن‌ همزمان‌ رايزرهاي‌ B به‌ طرف‌ پايين‌ انجام‌ مي‌شود.

با رها كردن‌ رايزرهاي‌ B چتر بحالت‌ اوليه‌ درآمده‌، شيرجه‌ مي‌كند كه‌ بايد جلوي‌ شيرجه‌ آنرا بگيريم‌.

از اين‌ مانور براي‌ كاهش‌ ارتفاع‌ «در مواقع‌ خاص‌» استفاده‌ مي‌شود.

\*توجه‌: مانورهاي‌ ذكر شده‌ بالا فقط‌ جهت‌ آشنايي‌ بوده‌ و خلبان‌ مبتدي‌ به‌ هيچ‌ وجه‌ مجاز به‌ انجام‌ آنها نمي‌باشد.

**الگوي‌ ترافيك‌ فرود Traffic Pattern**

در هنگام‌ نزديك‌ شدن‌ به‌ محل‌ فرود، با توجه‌ به‌ موقعيت‌ محل‌، ارتفاع‌، جهت‌ و شدت‌ وزش‌ باد ترافيك‌ فرود را بصورت‌ زير به‌ اجرا در مي‌آوريم‌.

    در هنگام‌ S زدن‌ علاوه‌ بر كم‌ كردن‌ ارتفاع‌، به‌ هدف‌ نزديك‌ مي‌شويم‌ ولي‌ در هنگام‌ & زدن‌ فقط‌ ارتفاع‌ كم‌ شده‌ و پس‌ از كاهش‌ ارتفاع‌ بطرف‌ هدف‌ حركت‌ مي‌كنيم‌.

قوانین ترافيك‌ هوايي‌( Flight Rules Traffic) :

\*هنگاميكه‌ دو پاراگلايدر پشت‌ سر هم‌ حركت‌ مي‌كنند، اگر پاراگلايدر عقبي‌ سرعت‌ بيشتري‌ داشته‌ باشد، هنگام‌ نزديك‌ شدن‌ به‌ پاراگلايدر جلويي‌ بايد از سمت‌ راست‌ آن‌ سبقت‌ بگيرد.

\*هنگاميكه‌ دو پاراگلايدر از روبرو به‌ هم‌ نزديك‌ مي‌شوند، بايد هر يك‌ به‌ سمت‌ راست‌ بچرخند.

\* اگر دو پاراگلايدر در مسيري‌ هستند كه‌ در نهايت‌ با يكديگر برخورد مي‌كنند، حق‌ تقدم‌ با پاراگلايدري‌ است‌ كه‌ در سمت‌ راست‌ است‌ و پاراگلايدري‌ كه‌ در سمت‌ چپ‌ مي‌باشد بايد به‌ طرف‌ چپ‌ تغيير مسير داده‌ يا از سرعتش‌ بكاهد.

 \* هنگاميكه‌ دو پاراگلايدر در دو ارتفاع‌ مختلف‌ پرواز مي‌كنند، حق‌ تقدم‌ با پاراگلايدري‌ است‌ كه‌ ارتفاع‌ كمتري‌ دارد.

\* هنگام‌ چرخش‌ 360 درجه‌ در Thermal اگر پاراگلايدر ديگري‌ بالاي‌ سر و يا زير پاراگلايدر شما در حال‌ گردش‌ است‌ بايد در همان‌ جهتي‌ چرخيد كه آن  پاراگلايدر ميگردد.

\*هنگاميكه‌ دو پاراگلايدر در كنار كوه‌ پشت‌ سر هم‌ حركت‌ مي‌كنند، اگر پاراگلايدر عقبي‌ سرعت‌ بيشتري‌ داشته‌ باشد، هنگام‌ نزديك‌ شدن‌ به‌ پاراگلايدر جلويي‌ بايد دور بزند يا اگر بخواهد سبقت‌ بگيرد بايد از بين‌ كوه‌ و پاراگلايدر جلويي‌ اينكار را انجام‌ دهد.

 \*هنگاميكه‌ دو پاراگلايدر در كنار كوه‌ از روبرو به‌ هم‌ نزديك‌ مي‌شوند حق‌ تقدم‌ با پاراگلايدري‌ است‌ كه‌ سمت‌ راست‌ آن‌ كوه‌ قرار دارد. پاراگلايدري‌ كه‌ سمت‌ راست‌ آن‌ باز است‌ بايد به‌ آن‌ سمت‌ گردش‌ كند.

 -اگر پاراگلايدري‌ قوانين‌ ترافيك‌ را رعايت‌ نكرد، شما بايد بلافاصله‌ از آن‌ دور شده‌ در صورت‌ امكان‌ در منطقه‌ فرود بياييد.

-اگر يك‌ پاراگلايدر در آسمان‌ آسيب‌ ديده‌ باشد، در هر ارتفاع‌ يا جهتي‌ كه‌ باشد، نسبت‌ به‌ سايرين‌ حق‌ تقدم‌ دارد.

**تاثیرات جانبی Side Effect:**

Side Effect عبارت است از عوامل جانبی تاثیرگذار بر روی خلبان و میتواند به هر دلیلی تاثیرات منفی بر روی خلبان ایجاد کند.

عواملی مانند: دوربین فیلمبرداری، حضور دوستان و اقوام، تشنگی، گرسنگی، سرما، گرما، مصرف داروهای خواب­آور و چندین عامل دیگر میتوانند برای خلبان مشکلاتی بوجود آورند.

شرايط‌ اضطراري‌

**1ـ Front Tuck :**

به‌ جمع‌ شدن‌ لبه‌ حمله‌ بال‌ گفته‌ مي‌شود.

اين‌ مشكل‌ ممكن‌ است‌ در اثر كشيده‌ شدن‌ رايزرهاي‌ A بطرف‌ پايين‌ و يا در شرايط‌ هوايي‌ Turbulence در اثر شيرجه‌ بيش‌ از حد چتر به‌ جلو بوجود آيد.

براي‌ حل‌ اين‌ مشكل‌ (Recovery)، ابتدا Brake ها را همزمان‌ بطرف‌ پايين‌ مي‌كشيم‌ و پس‌ از باز شدن‌ چتر Brake ها را كمي‌ بالا مي‌بريم‌ تا چتر دوباره‌ به‌ پرواز درآيد.

**2ـ Asymmetric Tuck:**

حالتي‌ است‌ كه‌ يك‌ طرف‌ بال‌ جمع‌ مي‌شود و طرف‌ ديگر پرواز مي‌كند. در اين‌ حالت‌ چتر مي‌تواند به‌ سرعت‌ شروع‌ به‌ چرخش‌ كند.

اين‌ وضعيت‌ اغلب‌ در جريانهاي‌ Turbulence پيش‌ مي‌آيد.

براي‌ Recovery كردن‌ بال‌ در اين‌ حالت‌ بترتيب‌ زير عمل‌ مي‌كنيم‌.

Brake بال سمتی که جمع نشده را بطرف پایین کشیده، به همان سمت CG میدهیم. (جلوگیری از چرخش)

Brake سمتی که جمع شده را با قدرت به طرف پایین کشیده سپس دوباره بالا میبریم این کار را چند بار انجام میدهیم. (پمپ کردن)

هر دو Brake را کمی پایین می­کشیم با وارد کردن فشار زیر بال از اینکار جلوگیری میکنیم. (جلوگیری از شیرجه)

**3- Spin:**

حالتی است که نیمی از بال پرواز میکند و نیمی دیگر از پرواز خارج شده و وامانده گردیده است. در این حالت بال به سرعت شروع به چرخشهای ناهمگون مینماید.

 **طبقه بندی پاراگلایدرها:**

شرکتهای مختلفی در دنیا برای طبقه بندی نمودن چترها وجود دارند که معتبرترین آنها DHV آلمان و Afnor فرانسه هستندوEn در اروپا میباشد.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| مهارت خلبان | **DHV** | **AFNOR** |
| مبتدی (Basic) | 1 | Standard |
| Novice | 2-1 |  |
| متوسطه (Intermediate) | 2 | Performance |
| Intermediate Sport | 3-2 |  |
| پیشرفته (Advance) | CCC | Competition |

چترها از نظر وزن خلبان نیز دارای طبقه­بندی هستند. چترها دارای یک Min و یک Max وزن میباشند.

مناسبترین چتر از نظر وزن خلبان، چتری است که ((وزن خلبان + وسایل پرواز)) در میانه وزن آن قرار گیرد.

شرایطی که پرواز برای خلبانان مقدماتی ممنوع میباشد:

\*اگر یک مربی جایز صلاحیت در محل حضور نداشته باشد.

\*اگر سرعت باد ثابت بیش از 18 کیلومتر در ساعت باشد.

\*اگر زاویه باد پهلو نسبت به شیب بیش از 15 درجه باشد.

\*اگر برف یا باران در حال باریدن باشد.

\*اگر مه منطقه را فرا گرفته باشد.

\*اگر نوسان سرعت باد بیش از 5 کیلومتر در ساعت در 30 ثانیه باشد.

\*اگر نوسان جهت باد وجود داشته باشد.

\*اگر شیب تپه سه به یک تا چهار به یک نباشد.

\*باید در محل Launch تا زاویه 60 درجه با کناره مسیر پرواز هیچگونه مانعی نباشد.

فرودهای اضطراری:

**1- فرود در آب**

اگر مجبور به فرود بر روی آن شویم، بصورت زیر عمل می­کنیم:

در هنگام نزدیک شدن به سطح آب بندهای سینه و پا را باز میکنیم.

فرود در آب باید پشت به باد انجام گیرد. در هنگام رسیدن به سطح آب Brake ها را بالا میبریم تا چتر از قسمت جلو با آب برخورد کرده، هوای داخل آن خارج نگردد.

اینکار باعث میشود چتر بر روی آب شناور گردد و از فواصل دور قابل رویت باشد.

پس از برخورد با آب، بلافاصله از Seat خارج شده و از بندها فاصله میگیریم.

در صورت گیر کردن در بندها باید آنها را بلافاصله برید.

**2- فرود روی درخت**

اگر مجبور به فرود بر روی جنگل شویم باید سعی کنیم در قسمتی که دارای درختان کوتاهتر است فرود بیاییم زیرا خطر عمده بعد از فرود، پایین افتادن از درخت است.

در هنگام نزدیک شدن به درخت زانوها را به یکدیگر می­چسبانیم و سرعت را کم می­کنیم سپس Flare میکنیم و در لحظه برخورد با دستها جلوی صورت و چشمها را میپوشانیم.

**3- فرود روی کابل برق:**

کابل برق بخصوص برق فشار قوی خطرناکترین مانع برای خلبانان پاراگلایدر میباشد.

در واقع بهتر است پشت به باد بنشینیم یا در ارتفاع کم Stall کنیم تا اینکه به کابل برق برخورد نماییم.

در هر صورت اگر برخورد با کابل اتفاق افتاد برای کمک به فرد یا پایین آوردن بال از روی کابل باید ابتدا برق را از مدار خارج نموده و سپس اقدام به کمک نماییم.

نکاتی برای خلبانان پاراگلایدر:

**به یاد داشته باشید داشتن حداقل وسایل ایمنی برای یک خلبان پاراگلایدر کاملاٌ ضروری است. این وسایل عبارتند از: کلاه پرواز، لباس پرواز، پوتین و دستکش پرواز**

**دیدن تعداد زیادی از خلبانان که در مورد موضوعی بحث میکنند ممکن است شما را تشویق کند تا آن کار را انجام دهید. توجه داشته باشید که ممکن است آنها از شما با تجربه­تر باشند یا آنکه میخواهند خطر بزرگتری را به جان بخرند. این زمانی است که شما باید خودتان میزان خطر موجود و مهارت خودتان را بسنجید.**

**شاید شجاعت زیاد شما باعث ورود شما به این ورزش شده است. دلیل خروج خیلی ها از این ورزش هم همین است آنان به جایی میرسند که متوجه میشوند خطرهای بزرگی را قبول میکنند (پروازهای نمایشی) پس این تصمیم میتواند درست باشد.**

**همیشه به خودتان یادآوری کنید که: پاراگلایدر من هرگز به من قول نداده است که همیشه اوقات خوشی را بطور منظم برایم فراهم کند.**

**اگر شرایط هوا یا مکان جدید پرواز به نظرتان راحت نمی­آید، مجبور نیستید پرواز کنید و میتوانید روز دیگر و یا جای بهتری پرواز کنید.**

**قبل از آنکه رایزرها را بکشید و بال را باز کنید، به خودتان بگویید: اینبار فقط امتحان میکنم اگر همه چیز خوب بود پرواز میکنم. نگویید: این دفعه دوم است که خراب کرده­ام و نباید اجازه بدهم کسی به من بخندد.**

**اجازه بدهید حداقل یک خلبان قبل از شما پرواز کند تا اطلاعات بیشتری از شرایط هوا بدست آورید.**

**بجای نگاه کردن به جایی که نگران هستید که به آن برخورد کنید، بهتر است به جایی نگاه کنید که می­خواهید به آنجا بروید بعضی خلبانان به همین دلیل ساده با تک درخت وسط یک دشت تصادف میکنند.**

**اگر یک فرود اضطراری داشته­اید و فکر میکنید صدمه دیده­اید، بالتان را جمع نکنید و تا حد امکان در معرض دید قرار دهید تا دیگران شما را راحتتر پیدا کنند.**

**اگر یکی از دوستان شما دچار سانحه گردیده و شما خود را به او رساندید، به هیچ عنوان نباید او را جابجا کنید. قبل از هر کار با اورژانس تماس بگیرید و با دادن مشخصات محل درخواست کمک کنید.**

**اگر یک بار پرواز را امتحان کنید از آن به بعد وقتی روی زمین راه میروید چشمتان به آسمان دوخته خواهد بود. به جایی که آنجا بوده­اید و منتظرید برگردید.**