ثوختةيةك دةربارةى بةنداوى خاكى (EARTH DAM)

دةستثيَك :

لةم كورتة باسةدا دةمانةويَت تيشكيَك بخةينة سةر بةنداوى خاكى (EARTH DAM) ض لةرووى تةكنيكى و ميَذوويي و طرنطى جىَبةجيَكردنةوة ، هةلَسةنطاندنى ئةم جؤرة لة بةنداو بؤ وولآتى ئيَمة (كوردستانى طةورة) لة رووى ئابوورى و ثراكتيكيةوة ، لةبةرئةوة بةثيَويستمان زانى كة طؤشةيةك لة ضةمكى بةنداوى خاكى لةم دؤخةى كوردستاندا بخةينة بةردةستى ئةو كةسانةى كة دةيانةويَت كورتةيةك دةربارةى بةنداوى خاكى بزانن ياخود بيريان بخةينةوة ، هةرضةندة ئيَمة ناتوانين لة كورتة باسيَكدا شتيَكى ئةو تؤ لة بواريَكى زؤر فراواندا ووردةكارى تيَدا باس بكةين ، سةرةراى سنووردارى ئةو زانياريانةى كة من هةمة لةسةر ئةم بابةتة بةلآم هةرضؤن بيَت بة ثيَويستم زانى ئةطةر ضى طولَضنينيَكى كةميش بيَت بةلآم شتيَك بيرى هاوثيشةكانم بخةمةوة هةرضةندة دلَنيام كة ئةوان زؤر لةمن شارةزاترن .

ثيَشةكى :

بةنداوى خاكى يةكيَكة لة كؤنترين دامةزراوة بيناسازييةكانى ئادةميزاد كةزؤر دةميَكة ثيَداويستيةكانى مرؤظ خوازيار و بةديهيَنةرى بةنداو بوون بةطشتى و بةتايبةتى بةنداوى خاكى ، كة بة مةبةستى سوود وةرطرتن و بةكارهيَنانى بؤ كشتوكالَ و خواردنةوة ى خؤيان و ئاذةلَةكانيان دروستيان كردووة .

بةشيَوةيةكى طشتى دةتوانين بليَين كة بةنداوى خاكى بريتية لة بونيادنانى دامةزراوةيةك بة بىَ بةكارهيَنانى ضيمةنتؤ يان كؤنكريت بة شيَوةيةكى طشتى ،لة بةردةمى ئةو رووبارو ضةم و دؤلَ و شيوانةى كة ئاويان ثيَدا تيَثةرِ دةبيَت بة بةردةوامى يان وةرزى بؤ طلدانةوة و ئةمباركردنى ئاو لة ثشتيةوة و كؤنترؤلَ كردنى ئاوةكة و بةكارهيَنانى بةو شيَوةيةى كة خؤمان ثلانمان بؤ دارِشتووة .

1 - 1 بةشى يةكةم

بةشى طةورةى لاشةى سةرةكى بةنداوى خاكى ثيَك ديَت لة خاك (بةرد ، ضةو ، لم ، خؤلَ) بةبىَ مةوادى ئؤرطانيكى و ضيمةنتؤيي ، دانانى ئةو مةوادانة بةشيوةيةكى تةكنيكى و زانستى ، بةتيَكةلَى ياخود بةجيايي دارشتن و كوتانةوةيان بةشيَوةيةكى ئةندازيارى كةبةش بةش جيا دةكريَتةوة و لةداهاتوودا بة دريَذى باسى ليَوة دةكةين .

كارى سةرةكى بةنداو وةكو باسمان كرد طلدانةوةى ئاوة و بةرطةطرتنة بةرامبةر ئةو فشارةى كةدةكةويَتة سةرى ، لة بةنداوى كؤنكريتيدا لاشةى بةنداوةكة بةشيَوةى طشتى سوود لة كؤنكريت وةردةطيريَت لةبةرئةوة لاشةى بةنداوى كؤنكريتى ريَطة بة تيَثةرِبوونى ئاو نادات واتة (نفاذية) ى نية ،بةلآم لاشةى بةنداوى خاكى بةشيَوةيةكى جوزئى ريَطة بةتيَثةرِ بوونى ئاو دةدات لة باريَكدا كة لةبرِ و ئةندازة و ئاراستةى ديارى كراو و ريَطة ثيَدراو تيَنةثةرِيَت .

ئەو مەوادانەی کە لە بەنداوی خاکیدا بەکاردێن هیض ثێویست نین بەیەکەوە ، وە هەمووشیان بەیەکەوە ثێویست نین لەطەلَ زەویەکەی ذێریاندا ،ئەمە دەبێتە هۆی ئەوەی کەتەنیا قورسایي لاشەی بەنداوەکە تەحەمولی هێزی (Load) ی ئاوەکە بکات . لێرەوە بۆمان روون دەبێتەوە کە بەناضاری دەبێت سێکشنی (section) (مقطع) ی لاشەی بەنداوەکە بەشێوەیەك دیزاین بکرێت کەتواناى بەرطەطرتنی هێزی ئاوەکەی هەبێت کە لە دایەطرامی هێزی ئاوەکەدا دەردەکەوێت کە زۆرترین هێزی ئاو ضۆن دابەش بووە کە شێوەی نیمضە لاتەریب دەبێت (trapezoid) (مقطع شبه منحرف) ، کەواتە دەبێت ئێمەش بەو شێوەیە دیزاینی بکەین .

بەهۆی ئەوەی ئێمە لەم جۆرە بەنداوانەدا (بەنداوی خاکی) رووبەرِووی کێشەی تێثەرِ بوونی ئاو دەبینەوە بە لاشەی سەرەکی بەنداوەکەدا ثێویست دەکات کە رِێطە ضارەیەکی بۆ بدۆزینەوە ، ئەطینا ناتوانین طارانتی مانەوەی بەنداوەکە بەسەلامەتی بکەین یاخود ناتوانرێت وەکو ثێویست سوود لە بەنداوەکە وەربطیرێت بۆ ئەو مەبەستەی کەبۆی دروستکراوە .لەم کاتەدا ئێمە ناضار دەبین هەستین بە ضارەسەر کردنی ئەم کیشەیە ئەویش بە دروستکردنی ضینێك لەناوەندی لاشەی بەنداوەکەدا بەشێوەیەك بێت کە بتوانێت تێثەرِ بوونی ئاو بەلاشەی بەنداوەکەدا رابطرێت ، تا ئەو رادەیەی کە رێطە ثێدراوە . بۆ دروست کردنی ئەم ضینە بەربەستەش دەتوانرێت سوود وەربطیرێت لەبەکارهێنانی هەموو ئەو جۆرە مەوادانەی کە ئاو تێثەرِ نابێت بە ناویدا ، وەکو کۆنکریتی ، ضیمەنتۆیي ، ثلاستیکی ، ئاسنی ، ستیلی ،تەختەیي ، یاخود مەوادی خاکی کە بەشێوەیەك دائەرِیذرێت کە رێطە بەتێثەرِ بوونی ئاو نادات ، ئەمەش ثێي دەوترێت کرۆك (core) کە بەشێوەیەکی طشتی لە نزیکی ناوەرِاستی لاشەی بەنداوەکدا دروست دەکرێت .بەم شێوەیە بۆمان روون بویەوە کە وەکو لەم ثێشەکیەدا باسمان کرد کە بەرطەطرتنی ئەم جۆرە بەنداوانە بەهۆی ئەو لاشە قورسەوەیە کەتوانای بەطەطرتنی هەموو ئەو ئاوەی هەیە کەلەثشتەوەی طلیداوەتەوە . هەروەها نەهیشتنی تێثەرِبوونی ئاو بەهۆی ئەو کرۆکەی کەبۆی دروست دەکرێت ، دەتوانین بلێین تارادەیەکی زۆر طارانتی ئەوە دەکرێت کە ئەو دوو کێشە سەرەکیەی رووبەرِوومان دەبێتەوە ضارەسەر دەکرێت ، بەدلَنیاییەوە لەکاتێکدا کەبەشێوەیەکی تەکنیکی تەواو و جێبەجێکردنی وردەکارییەکانی تری دیزاین کەلە داهاتوودا بەشیوەیەکی کورت باسی لیوە دەکەین .

2-1- مەرجەکانی هەلَبذاردنی بەنداوی خاکی :

بەشیوەیەکی طشتی هەلَبذاردنی بەنداوی خاکي لەکاتێکدا دەبێت ثێویستە بسەلمێنرێت کە بەنداوی خاکی لە ثێشتر و باشترە لە بەنداوی کۆنکریتی ، وە تا بەم ئەم سەردەمەش طەیشتووین بەنداوی خاکی لە رووی ثراکتیکی و ئابوورییەوە لە بەنداوی کۆنکریتی لەثێشترە ، بەلاَم نەك لەهەموو بارێکدا وەلەم بارانەی خوارەوەدا کە بەکورتی باسیان دەکەین :

أ- لەوشوێنانەی کە کراوەيي دۆلَەکە یان شیوەکە زۆر فراوانە ، لەم کاتەدا بەنداوی خاکی لەثێشتر و باشترە .

ب- لەو شوێنانەی کە زەوی دۆل و شیو و کێوەکانی تەنیشتی لاواز و سستن و بۆ بناغە و شانەکانی(for Abutment) بەنداوی کۆنکریتی طونجاو نین و ناتوانێت وەکو ثێویست هێزە جیاوازەکان بطوازێتەوە .

ت- لەو شوێنەی کەبەنداوەکەی لێ دروست دەکرێت ئەطەر ئەو مەوادانەی کەلە بەنداوی خاکیدا بەکاردەهێنرێن زۆر و بەردەست و نزیك بوو وە بە نرخێکی هەرزان بەدەست دەکەوت ئەوا بەنداوی خاکی باشترە .

ث- یاخود لەو شوێنانەی کەمەوادی ثێکهێنەری کۆنکریتی دوورە دەست و بە نرخێکی طران بەدەست دەکەوت .

ج- لەو هەرێمانەی کە جیاوازییەکانی ثلەی طەرما بەشێوەیەکی زۆر زۆرە و لەهاویندا زۆر طەرمەو لەزستانیشدا دەبێتە سەهۆلَ بەندان ، یاخود ثلەی طەرما لە شەو و رۆذدا زۆر جیاوازی هەیە .

ح- لەو شوێنانەی کە ناسراون بە ثێی ستاندەردە تایبەتەکان بە ناوضەی بومەلەرزە ، ضونکە لەو ناوضانەی کە بومەلەرزەی زیاترە بەنداوی کۆنکریتی نەرمی یان جیرِی (مرونة)ی کەمترە ، لەبەرئەوە بەنداوی خاکی باشترە .

خ- خالَێکی تر بەرزی بەنداوەکەیە تا بەرزی بەنداو کەمتر بێت بەنداوی خاکی لەثێشترە ، بەلاَم ئەم مەرجە وابەستەی ضەند طۆرِاوێك (متغيرات)ی ترە کە لە کاتی توێذینەوەکاندا برِیاری کۆتایي لەبارەوە دەدرێت.

د- توێذینەوەی تەواو لەبارەی مەوادی بەکارهاتوو لە بەنداوی خاکیدا ئەطەر بە شێوەیەکی ثۆزەتیظانە ئەنجامی تێستەکان دەرضوون و طونجاو بوون بۆ بەنداوی خاکی .

بەلەضاوطرتنی ضەندین خالَی تر و خستنە بەردەمی دیزاینەران و برِیاردەرانی کارطێرِی و دارایي ، دەتوانرێت دوای بەراوردێکی زانستیانە برِیار بدرێت لەسەر جۆر و شوێنی بەنداوەکە ، سەرەرای ئەمانەش لێکۆلینەوەیەکی ووردی جیۆلۆجی و روثێوی تۆثۆطرافیای ناوضەکە و لێکدانەوەی هەموو داتاکان و داهاتووی ناوضەکە دەمانطەیەنێتە ئەنجامێکی زۆر باش و ئیجابی و برِیارێکی راست و دروست .

3-1- کورتەیەك لەمێذووی بەنداوی خاکی :

بەداخەوە کەهیض شتێکم لەبەردەست نیە کە بزانم لەمێذووی کۆن و نوێدا ئایا لە کوردستان بەنداوی خاکیمان هەیە یان نا !!! بەلاَم لەوانەیە دلَنیابم لەوەی ئەطەر بەدواداضونێکی جددی و زانستیانەی شوێنەواری بکرێت بۆ کوردستان و بەتایبەت بۆ مێذووي بەنداوی خاکی لە کوردستان ئەوا ئەنجامی ضاوەرِوان نەکراومان بەدەست دەطات لە سەر هەموو دامەزراوە ئەندازیارییەکان بەتایبەتی لەسەر بەنداوی خاکی .

مێذووی یەکەمین بەنداوی خاکی دەطەرِێتەوە بۆ سەردەمانی شارستانێتی سەرەتایي کە مرۆظ دەستی کرد بەبەدەست هێنانی ثێداویستیەکانی کشتوکالَی و زۆر بوونی ئادەمیزاد لە ناوضەیەکی جێطیر و سنوورداردا ، ئەوجا ثێداویستیەکانی ئادەمیزاد بۆ دابینکردنی خۆراك و ئاو بۆ کۆمەلَە خەلَکێکی زۆر لە ناوضەیەکی دیاریکراودا بووە ثالَنەرێکی سەرەکی بۆ بیرکردنەوە لە دروستکردنی ثۆند و بەربەست و تا طەیشتن بە بەنداو بەتایبەت بەنداوی خاکی .

یەکێك لەو کۆمەلَە بەنداوە خاکیانە بەنداوی شوێنەواری (ئەلکاتارایة) لە میسر کە مێذووی دروستکردنەکەی دەطەرِێتەوە بۆ زیاتر (4800) سالَ ثێش ئێستا ، کە ئەم بەنداوە خاکیە بە شێوەیەك دروستکراوە کە ثێکهاتووە لە دوو ریز دیواری بەردینی کە بە مەوادی تێکەلَەی بەنداوی خاکی ثرِکراونەتەوە ، درێذی بەنداوەکە 36 مەترە و بەرزییەکەشی 12 مەترە و بەیەکێك لەهەرە کۆنترین

بەنداوەكانی مرۆظايەتی دادەنريَت . نموونەی تری بەنداوی خاكی بەنداوی (ثاداظيلَ)ة (Padavil) لە وولاَتی سيريلانكای ئيَستا و (سيلانی كۆن) دروستكراوەو ميَذووەكەی دەطەرِيَتەوة بۆ نزيكی سالَەكانی (504) ی ثيَش زايين ، ئەم بەنداوة بەنداويَكی طەورەية و دريَذييەكەی 18.5 كيلۆمەترەو بەرزييەكەی 21.4 مەترەو ثانی تاجەكەی 8 مەترەو ثانی قاعيدەی ذيَرەوەی 61 مەترة . بۆ دروستكردنی ئەم بەنداوة مەواديَكی زۆر بەكار هاتووة كە دەكاتة نزيكەی 13 مليۆن مەتر سيَجا مەوادی تيَكەلَەی بەنداوی خاكی ، رووی بەنداوەكة واتة رووی ئاوەكة بە بەردی طەورة داثۆشراوة بەمەبەستی ثاراستنی بەنداوەكة و ثاريَزطاری كردن لە هيَشتنەوەی لاری بەنداوەكة .وة هەروەها ضەندين بەنداوی تر كە بەقوولاَيي ميَذوو وة بە ثانتايي زەوی دروستكراون وەكو لە هيندستان و ميسرو ضين و ايران و ....هتد .

ميَذووی دروستكردنی يەكەمين بەنداوەكانی خاكی لە سەردەمی نويَدا و بە كەرەستەو ئاميرة ميكانيكی و ثيَشكەوتووەكانی ئيستا ، دەطەرِيَتەوة بۆ سەرەتاكانی نيوەی دووەمی سەدەی نۆزدەەمی زايينی ، كەلَەم سەردەمەدا ضەند بەنداويَكی خاكی لە ئەوروثا و ئەمريكا و ئاسيا دروستكران بە شيوەيەك كە ذمارەيەكی كەم ئاميَری ثيَشكەوتووی تيَدا بەكار دەهيَنران و لە ئيَستاشدا ذمارەيەكی كەم لەو بەنداوانة بەكەلَكی بەكارهيَنان ماوون زۆربەيان ثرِبوونەتەوەو ثشتطویَ خراون .

لەطەلَ ئەو ثيَشكەوتنة طەورانەی كە لەهەموو ئەو ئاميَرانەی لە دروستكردنی كردنی بەنداودا بەكاردیَن ، ثيَشكەوتنی مەزنی تر لەبواری مەوادی بەكارهاتوو هاتەدی ، هەروەها طۆرِانكاری طەورة لە تويَذينەوة زانستيەكان و ئاميَرەكانی روثيَو كردندا روويداوة بەتايبەتی لە دوای جەنطی يەكەمی جيهانيەوة ، ضەندين بەنداوی خاكی مۆديَرن و طەورة دروستكران لە ئەمريكا و ئەوروثا و ئاسيا، وة لە ضل – ثەنجا سالَی رابردوودا بەنداوی خاكی وا دروستكرا كە بلَندتر بوون لە بەنداوة كۆنكريتيەكان كە بەرزيان طەيشتة زياتر لە 300 مەتر ، لەماوەی رابردوودا كۆمەلَيَكی زۆر لەو بەنداوة خاكيانة توشی ثرِبوونەوة و كيَشەطەلَيَكی زۆر هاتن و زۆريَكيان لەبەكارهيَنان كەوتن ، ئەويش بەهۆی ئەو كەم و كورِية زۆرانەی كە لە ليَكۆلينەوة جيۆتەكنيكيەكاندا هەبوون ، هەروەها لاوازی لە كارة بيناسازييەكاندا .

لەئيَستادا ضەندين بەنداوی خاكی طەورة هەن كە ئەمانەش ضەند نموونەيەكن لەوانة :

1- بەنداوی خاكی رۆطەن (Rogun) لە تاجيكستان كە بەرزييەكەی بريتية لە 335 مەتر .
2- بەنداوی خاكی بۆروكا (Boruca) لە كۆستەريكا كە بەرزييەكەی بريتية لە 302 مەتر .
3- بەنداوی خاكی نوريَك (Nurek) لە تاجيكستان كە بەرزييەكەی بريتية لە 300 مەتر .
4- بەنداوی خاكی واتانا (Watana) لە ئەمريكا كە بەرزييەكەی بريتية لە 270 مەتر .
5- بەنداوی خاكی ضيكۆسەن (Chicoasen) لە مەكسيك كە بەرزييەكەی بريتية لە 262 مەتر .
6- بەنداوی خاكی ميكا (Mica) لە كەنەدا كە بەرزييەكەی بريتية لە 262 مەتر .
7- بەنداوی خاكی تيَهری (Tehri) لە هيندستان كە بەرزييەكەی بريتية لە 261 مەتر .
8- بەنداوی خاكی طواظيۆ (Guavio) لە كۆلَۆمبيا كە بەرزييەكەی بريتية لە 240 مەتر .
9- بەنداوی خاكی ضيظۆر (Chivor) لە كۆلَۆمبيا كە بەرزييەكەی بريتية لە 237 مەتر .

10-بەنداوی خاكی ئۆرۆظايل (Oroville) لە ئەمريكا كە بەرزييەكەی بريتية لە 236 مەتر .

ئيتر بەم شيَوەية بەنداوى خاكى وەكو هەر بەشيَكى تر لە ئەندازيارى شارستانى ثيَشكەوتنيَكى طەورەى بەخؤوة بينيوة و بەردەوامة لە نويَطەرى و لە تويَذينەوەى نوىَ و خستنة بەردەستى كەسانى ثةيوةنديدار بەم زانستة بەلأم بەداخەوة لەلاى ئيَمة ئەم بوارة كەمترين طرنطى ثيَدراوة و لة مەجالى تويَذينەوةو ليَؤلينەوەى زانستيدا كەمترين تويَذينەوەى لەسەر كراوة ، ئەندازيارانمان بەطشتى كەمترين زانيارى تيؤرى و كەمترين تەجروبەى ثراكتيكيمان هەية لەسەرى بەمەرجيَك بة نسبەت ئيَمةو وولأتى ئيَمة زؤرترين ثيَويستيمان ثيَيەتى بەتايبەتى لەكاتيَكى وەكو ئيَستادا كة ئيَمة ئەم رِاثؤرتة دةنووسين ، ئەطەر لەضەند سالَى رابردوودا كەمترين طرنطى بەم زانستة بدرايەو ضەندين ثرؤذەى جؤراو جؤر دروست بكراية ئيَستا بة دلَنياييەوة توشي هەموو ئەم قەيرانانة نەدەبووينەوةو ئيَستا لة ضەندين بواردا تواناى خؤبذيَوو خؤبەرِيَوەبردنمان هەبوو ضونكة بەلايەنى كەم ئەم سيَكتەرانة دەبووذانەوةو بەرهەمهيَنانى طەورەيان دەبوو وەكو سيَكتەرى طەشتيارى و سيَكتەرى كارەبا و كشتوكالَ .

1-2 – بەشى دووەم

برِاويَكى نموونەيي بەنداوى خاكى (Typical Section of Earth Dam):

رِوونة لاى هەموو ئەندازياران لة هەرباريَكدا كة باسى بابەتيَكى ئەندازيارى دەكەين بيَطومان يەكسەر ثيَويستمان بەضەندين نەخشة و ويَنة دەبيَت بؤ زياتر روونكردنەوەى بابەتەكەو طەياندنى بيرؤكەكة بەشيَوەيەكى سەركوتووانة بؤ بەرامبەر ،ئەمة لەلايەك ، لەلايەكى ترەوة شتيَكى نەطونجاوة كة باسيَكى ئەندازيارى بكەين و ثيَويستمان بة بيركارى نەبيَت بؤ سەلماندن و ئەنجام وەرطرتن .

وەكو لەثيَشەوة باسمان كرد كة بەنداوى خاكى بەهؤى قورساييەكەيەوة بەرطەى هيزى هەموو ئەو ئاوة دەطريَت كة لەثشتەوەى طليداوەتەوة ، لەكاتيَكدا كة دايةطرامى هيزى ئاوەكة بەشيَوەى سيَطؤشەيەك كار دەكات بؤ ئەوەى بتوانين بەنداويَكى خاكى ديزاين بكەين بەرطەى ئەو هيَزة بطريَت ثيَويستة سيَكشنى بەنداوةكة بەشيَوەى نيمضةلاتەريب بيَت .

بەم شيَوةية ئيَمة دةتوانين بەشة سەرەكييەكانى ثيَكهيَنەرى بەنداوى خاكى بكەين بة ضوار بەشى سەرەكييەوة :

أ- لاشەى سەرةكى بەنداوى خاكى : رؤلَى سەرةكى ئەم بەشة بريتيية لة بەرطەطرتنى هيزى ئاوةكة و ئەذماركردنى قورساييەكەى بەرامبەر بة هيَزى ئاوى بەنداوةكة ، كة لةثاشاندا بة دريَذى دييَنةوة سەر باسكردنى .

ب- ئەو ناوضةى كة ناهيَلَيَت ئاوى ثيَدا تيَثەرِ ببيَت : ئەم بەشة بەشيَوةيەك كاردةكات كەناهيَلَيَت ئاو بەناو بەنداوەكەدا تيَثەرِ ببيَت .

ت- بناغة و شانةكانى بەنداوى خاكى : ئەم بەشة كارى بەرطەطرتنى ئەو فشارةية كة لة ئەنجامى قورسايي بەنداوةكة و هيَزةكانى هايدرؤستاتيكة ز

ث- بەشى سيستمى ئاو كؤكردنەوة : كارى ئەم بەشة بريتيية لەكؤكردنەوةى ئەو ئاوةى كة دةضيَتة ناو لاشەى سەرةكى بەنداوةكة ياخود دةضيَتة ناو بناغةكەيەوة .

2-2 بڕاوێکی ثانی بەنداوی خاکی(CROSS SECTION OF EARTH DAM):

لێرەدا دەمانەوێت نەخشەیەکی ووردەکاری بڕاوێکی ثانی بەنداوی خاکی ناضوونیەك بخەینە ڕوو ، هەستین بەباسکردنی هەموو بەشەکانی بەشێوەیەکی طشتی و بەکورتی .
ئێمە کە تەماشای وێنەی (1-1) دەکەین زۆر شتمان بۆ ڕوون دەبێتەوە کە بەنداوی خاکی لەضەندین بەشی جیاواز ثێك دێت کە ئەوانیش ئەمانەی خوارەوەن :

1- تاجی بەنداو (Crest) :
تاجی بەنداو بەشی سەرەوەی لاشەی سەرەکی بەنداوەکە دەکات ، یاخود بە واتایەکی تر بنکەی سەرەوەی نیمضەلاتەریبەکەیە .

2- بەرزی بەنداو (قوڵی بەنداو) (Height) (H):
بەرزی ستوونی بەنداوەکەیە لە بنی رووبارەکەوە (دۆڵ) بۆ کۆتا بەشی سەرەوەی بەنداوە واتە تا تاجی بەنداوەکە کە بەشێوەیەکی طشتی بە(H) ناودەبرێت .

3- قووڵی ئازاد (قووڵی سەربەست) (Free Board) :
ئەمەش بریتیە لەو بەرزیە ستوونیەی کە دەکەوێتە نێوان تاجی بەنداو و بەرزترین ئاستی ڕووی ئاو لە ثشت بەنداوەکەوە .

4- بەشی لاری سەرەوەی لاشە (Upstream Slope) :
بەشی لاری سەرەوەی لاشەی بەنداوەکەیە کەدەکەوێتە رووی دەریاضەکەوە واتە بەشی ناوەوەی بەنداوەکە ئەم بەشە ئەطونجێت ئاوێتە یان (تێکەڵ) بێت .

5- بەشی لاری خوارەوەی لاشە (Downstream Slope) :
بەشی لاری خوارەوەی لاشەی بەنداوەکەیە کەدەکەوێتە رووی دەرەوەی دەریاضەکەوە ئەم بەشە ئەطونجێت ئاوێتە یان (تێکەڵ) بێت یاخود قادرمەیي بێت .

6- کرۆکی بەنداو (Core) :
ئەم بەشە بەزۆری دەکەوێتە ناوەڕاستی لاشەی بەنداوەکەوە ، وە هەڵدەستێت بە ڕێطری کردن لە تێثەڕ بوونی ئاو بەناو لاشەی بەنداوەکەدا و هەردوو بەشی سەرەوەو خوارەوەی لاشەی بەنداوەکە لەیەك جیادەکاتەوە .

7- ضینی سەرەوە یان (توێذی ناوەوە) (Upstream Shell) :
لاشەی سەرەکی بەنداوەکەیە کە دەکەوێتە بەشی ثشتەوەی کرۆکەوە (واتە رووی دەریاضەکە) ، ئەمە دەطونجێت کەلە یەك یان ضەند ضینێکی جیاواز ثێك بێت .

8- ضینی خوارەوە یان (توێذی دەرەوە) (Downstream Shell) :
لاشەی سەرەکی بەنداوەکەیە کە دەکەوێتە بەشی ثێشەوەی کرۆکەوە (واتە رووی دەرەوەی دەریاضەکە) ، هەروەها ئەمیش دەطونجێت کەلە یەك یان ضەند ضینێکی جیاواز ثێك بێت .

9- ثاذنەی بەنداو (Heel) :
ئەم بەشە شوێنی بەیەك طەیشتنی بەشی لاری سەرەوەی بەنداوەکەیە بە بەبنی رووبارەکەوە (دۆڵەکەوە) .

10- ثەنجە طەورەی بەنداو (Toe) :

ئەم بەشە شوێنی بەیەك طەیشتنی بەشی لاری خوارەوەی بەنداوەكەیە بە بەبنی رووبارەكەوە (دؤلَەكەوە) .

-11 بناغەی بەنداو (Foundation of Dam) :

زەمینەی ڕووبارەكەیە یان بەشی ذێرەوەی بەنداوەكەیە كە بەشێوەیەكی راستەوخۆ هەموو لاشەی بەنداوەكەی لەسەر دادەنیشێت .

-12 ضینی یان ڕووثؤشی بەردینی لاری سەرەوە (Rip-rap) :

ئەم بەشە بریتیە لە یەك ضینی بەردین بە ضەندین قەبارەی جیاواز ، كە لە ڕووی لاری سەرەوە یان ناوەوەی دەریاضەكە رادەخرێت .

-13 شانەكانی تەنیشت (Side Abutment) :

ئەم بەشە تەنیشتەكانی لاشەی بەنداوەكەیە بەطەیشتنی بە دؤل و شیوەكە و ضؤنێتی ثەیوەست كردنیان .

-14 سیستمی فیلتەر (Filtration System) :

بەزؤری ئەم بەشە دەكەویَتە بەشی لاری سەرەوەبەنداوەكە (ناوەوەی دەریاضەكەوە) و بەشی دامێنی لاری خوارەوەی بەنداوەكە (دەرەوەی دەریاضەكە) .

-15 سیستمی رەواندنی ئاو (Drainage System) :

ئەم بەشە ثێكدەهێنرێت لە كؤمةلَة بەردێكی طەورە ، بەلاَم بەضەندین قەبارەی جیاواز ، كەدەكەوێتە كؤتایي لاشەی بەنداوەكە و بناغەی بەنداوەكە لەبەشی ذێرەوەی بەنداوەكە ، وە ئەم سیستمە بەشێوەیەكی ئاسایي لەطەلَ سیستمی فیلتەرەكەدا بەیەكەوەن .

3-2ثؤلێن كردنی بەنداوی خاكی(Classification of Earth Dam):

بەنداوة خاكييەكان ثؤلێن دةكريَن بة ثێی ضةنديَتی و ضؤنايةتی ئةو مةواد و كةرةستانةی كة بةكاردةهيَنريَت لة دروستكردنيداو بةم دوو جؤرةی خوارةوة دابةش دةكريَن :

أ- بەطويَرةی جؤری مةواد .

ب- بەطويَرةی رِيَطاكانی دروستكردن .

ئيَستا لة خوارةوة بەدريَذی باسی هةريةك لةم دوو جؤر ثؤليَنكردنةی سةرةوة دةكةين و دةتوانين بةشيَوةكی طشتی و كورت تيشك بخةينة سةر هةريةكةيان .

أ- ثؤليَنكردن بەطويَرةی جؤری مةوادی بةكارهاتوو :

لة رِووی ضةندايةتی و ضؤنايةتی(جؤرايةتی) مةوادی بةكارهاتووةوة ، بەنداوة خاكييەكان دابةش دةبن بەسةر سێ طروثی جياوازةوة كة لةخوارةوة باسيان دةكةين :

1- بەنداوی خاكی ضوونيةك (Homogeneous Earth Dams) .
2- بەنداوی خاكی ناضوونيةك (Non-homogeneous(Zoned) Earth Dam) .
3- بەنداوی خاكی بةردينی لةطةلَ تويَذالَی ئاوطيَرِةوة (Rockfill Dams with Impervious Membrane) .

ب- ثؤلێن كردن بەطويَرةی رِيَطاكانی جنبةجێكردن :

بەدريَذايي سالأنی رابردوو بؤ جنبةجنَكردنی باشترين جؤری بەنداوی خاكی ريَطاطةلی جؤراو جؤر و جياواز طيراوةتةبةر بة طويَرةی ئةو ئيمكانياتة هونةری و زانستيانةی كة لةبةردةستدا بوون ، وة ئةم رِيَطايانةش بة شيَوةكی طشتی و كورت لةخوارةوة ئاماذةيان ثيَدةكةين ، كة ئةوانيش دابةش دةكريَن بەسەر سێ طروثی جياوازدا كة ئةمانةن :

1- رِيَطای دروستكردن (جنبةجنَكردن) بة يارمةتی ئاو .
2- رِيَطای دروستكردن (جنبةجنَكردن) بة يارمةتی ئاميَرةكانی ضرِی (خةستی) .
3- رِيَطای دروستكردن (جنبةجنَكردن) بة يارمةتی تةقينةوة .

وةكو لةسةرةتاوة باسمان كرد ئيَمة ناتوانين لةباسيَكى ئاوا كورتدا مافى تةواو بدةين بة هةريةك لةم ريَطا و جؤرانةى كةلةسةرةوة باسمان كرد تةنيا ئةمانةى كة باسكران سةرة قةلَةميَك بوون لة زانستيَكى زؤر بةرفراوان و طةورة كة من بؤخؤم تواناييةكى زؤرم نية تيايدا ، وة ئةوةشى كة لةسةر ئةم بابةتة شتيَك شارةزاييم هةبيَت ناتوانم لةضةند لاثةرِةيةكدا هةمووى روون بكةمةوة ، بةلاَم بةهةرحالَ هيوادارم توانيبيَتم بةرديَك بخةمة سةر بةرديَكى تر .

وةكيَشةيةكى تريش ئةوةية كة ئةو شارةزايية كةمةى من لةم بوارةدا هةمة ، هةموو دةستةواذة زانستيةكانى بة زمانى ئينطليزية و وة بةرامبةرةكانيشى لة زمانى كورديدا كةمن و ئةطةر هةشبن بةداخةوة تا ئةندازةيةكيش لاوازن ، لةوانةية كةسيَك ليَرةدا ثرسيار بكات و بليَت : ئةى بؤ باسةكة بة زمانى ئينطليزى نانووسى ؟ منيش بؤ ئةم ثرسيارة بةجيَية بةم شيَوةية وةلاَم ئةدةمةوة ،ئةويش ئةوةية كةنوسينى باسيَكى زانستى ثيَويستى بةشارةزاييةكى زؤرى زمان هةية ، كة لةوانةية ئةطةر بة ئينطليزى بينوسم نةتوانم بةتةواوى بؤضوونةكان بطةيةنم يان هةلَةى تيَدابيَت .