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 جىَبةجىَكردنةوة ، هةلَسةنطاندنى ئةم جؤرة لة بةنداو بؤ وولاَتى 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 بةلاَم هةرضؤن بيَت بة ثيَويستم زانى ئةطةر ضى طولَضنينيَكى كةميش بيَت بةلاَم 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 بريتيية 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 ،بةلاَم 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 لەطەڵ 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 کەتواناى بەطەطرتنی هەموو ئەو ئاوەی هەیە کەڵەثشتەوەی طلیداوەتەوە . هەروەها نەهیشتنی تێثەرِبوونی ئاو بەهۆی ئەو کرۆکەی کەبۆی دروست دەکرێت ، دەتوانین بڵێین تارادەیەکی زۆر طارانتی ئەوە دەکرێت کە ئەو دوو کێشە سەرەکیەی رووبەرِوومان دەبێتەوە ضارەسەر دەکرێت ، بەدڵنیاییەوە لەکاتێکدا کەبەشێوەیەکی تەکنیکی تەواو و جێبەجێکردنی وردەکارییەکانی تری دیزاین کەڵە داهاتوودا بەشیوەیەکی کورت باسی لیوە دەکەین .

2-1- مەرجەکانی هەڵبذاردنی بەنداوی خاکی :

بەشیوەیەکی طشتی هەڵبذاردنی 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 ، بەڵآم نەك لەهەموو بارێکدا وەلەم بارانەی خوارەوەدا کە بەکورتی باسیان دەکەین :

أ- لەوشوێنانەی کە کراوەیي دۆڵەکە 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 (متغیرات)ی ترە کە لە کاتی توێذینەوەکاندا بریاری 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 بریارێکی 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 جیَطیر 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

بەنداوەكانى مرۆظايەتى دادەنريَت . نموونەى ترى بەنداوى خاكى بەنداوى (ثاداظيلَ)ة (Padavil) لە وولاَتى سيريلانكاى ئيَستا و (سيلانى كۆن) دروستكراوەو ميَذووەكەى دەطەرِيَتەوة بۆ نزيكى سالَەكانى (504) ى ثيَش زايين ، ئەم بەنداوة بەنداويَكى طەورةية و دريَذييەكەى 18.5 كيلۆمەترەو بەرزييەكەى 21.4 مەترەو ثانى تاجەكەى 8 مەترەو ثانى قاعيدةى ذيَرەوةى 61 مەترة . بۆ دروستكردنى ئەم بەنداوة مەواديَكى زۆر بەكارهاتووة كە دەكاتة نزيكەى 13 مليۆن مەتر سيَجا مەوادى تيَكەلَةى بەنداوى خاكى ، رووى بەنداوەكة واتة رووى ئاوەكة بة بەردى طەورة داثۆشراوة بەمەبەستى ثاراستنى بەنداوەكة و ثاريَزطارى كردن لە هيَشتنەوةى لارى بەنداوەكة .وة هەروەها ضەندين بەنداوى تر كة بەقوولآيي ميَذوو وة بة ثانتايي زةوى دروستكراون وةكو لة هيندستان و ميسرو ضين و ايران و ....هتد .

ميَذووى دروستكردنى يەكەمين بەنداوەكانى خاكى لە سەردەمى نويَدا و بة كەرةستەو ئاميرة ميكانيكى و ثيَشكەوتووەكانى ئيستا ، دەطەرِيَتەوة بۆ سەرەتاكانى نيوةى دووةمى سەدةى نۆزدةةمى زايينى ، كەلَەم سەردةمەدا ضەند بەنداويَكى خاكى لە ئەوروثا و ئەمريكا و ئاسيا دروستكران بة شيوةيەك كة ذمارةيەكى كةم ئاميَرى ثيَشكەوتووى تيَدا بەكار دەهيَنران و لە ئيَستاشدا ذمارةيەكى كەم لەو بەنداوانة بەكەلَكى بەكارهيَنان ماوون زۆربەيان ثرِبوونەتەوەو ثشتطوىَ خراون .

لەطةلَ ئەو ثيَشكەوتنة طەورانەى كة لەهەموو ئەو ئاميَرانەى لە دروستكردنى كردنى بەنداودا بەكارديَن ، ثيَشكەوتنى مەزنى تر لەبوارى مەوادى بەكارهاتوو هاتەدى ، هەروەها طۆرِانكارى طەورة لە تويَذينەوة زانستيەكان و ئاميَرەكانى روثيَو كردندا روويداوة بەتايبەتى لە دواى جەنطى يەكەمى جيهانيەوة ، ضەندين بەنداوى خاكى مۆديَرن و طەورة دروستكران لە ئەمريكا و ئەوروثا و ئاسيا، وة لة ضل – ثةنجا سالَى رابردوودا بەنداوى خاكى وا دروستكرا كة بلَندتر بوون لە بەنداوة كۆنكريتيەكان كە بەرزيان طەيشتة زياتر لە 300 مەتر ، لەماوةى رابردوودا كۆمةلَيَكى زۆر لەو بەنداوة خاكيانة توشى ثرِبوونەوة و كيَشةطةليَكى زۆر هاتن و زۆريَكيان لەبەكارهيَنان كەوتن ، ئەويش بەهۆى ئەو كەم و كورِية زۆرانەى كة لە ليَكۆلينەوة جيۆتەكنيكيەكاندا هەبوون ، هەروةها لاوازى لە كارة بيناسازييەكاندا .

لەئيَستادا ضەندين بەنداوى خاكى طەورة هەن كة ئەمانەش ضەند نموونەيەكن لەوانة :

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

10-بەنداوى خاكى ئۆرۆظايل (Oroville) لە ئەمريكا كة بەرزييەكەى بريتية لة 236 مەتر .

ئیتر بەم شێوەیە بەنداوی خاکی وەکو هەر بەشێکی تر لە ئەندازیاری شارستانی پێشکەوتنێکی گەورەی بەخۆوە بینیوە و بەردەوامە لە نوێگەری و لە توێژینەوەی نوێ و خستنە بەردەستی کەسانی پەیوەندیدار بەم زانستە بەڵام بەداخەوە لەلای ئێمە ئەم بوارە کەمترین گرنگی پێدراوە و لە مەجالی توێژینەوەو لێکۆلینەوەی زانستیدا کەمترین توێژینەوەی لەسەر کراوە ، ئەندازیارانمان بەگشتی کەمترین زانیاری تیۆری و کەمترین تەجروبەی پراکتیکیمان هەیە لەسەری بەمەرجێك بە نسبەت ئێمەو وولآتی ئێمە زۆرترین پێویستیمان پێیەتی بەتایبەتی لەکاتێکی وەکو ئێستادا کە ئێمە ئەم ڕاپۆرتە دەنووسین ، ئەگەر لەچەند ساڵی ڕابردوودا کەمترین گرنگی بەم زانستە بدرایەو چەندین پرۆژەی جۆراو جۆر دروست بکرایە ئێستا بە دڵنیاییەوە توشي هەموو ئەم قەیرانانە نەدەبووینەوەو ئێستا لە چەندین بواردا توانای خۆبژێوو خۆبەڕێوەبردنمان هەبوو چونکە بەلایەنی کەم ئەم سێکتەرانە دەبووژانەوەو بەرهەمهێنانی گەورەیان دەبوو وەکو سێکتەری گەشتیاری و سێکتەری کارەبا و کشتوکاڵ .

1-2 – بەشی دووەم

بڕاوێکی نموونەیي بەنداوی خاکی (Typical Section of Earth Dam):

ڕوونە لای هەموو ئەندازیاران لە هەربارێکدا کە باسی بابەتێکی ئەندازیاری دەکەین پێطومان یەکسەر پێویستمان بەچەندین نەخشە و وێنە دەبێت بۆ زیاتر روونکردنەوەی بابەتەکەو گەیاندنی بیرۆکەکە بەشێوەیەکی سەرکوتووانە بۆ بەرامبەر ،ئەمە لەلایەك ، لەلایەکی ترەوە شتێکی نەگونجاوە کە باسێکی ئەندازیاری بکەین و پێویستمان بە بیرکاری نەبێت بۆ سەلماندن و ئەنجام وەرگرتن .

وەکو لەپێشەوە باسمان کرد کە بەنداوی خاکی بەهۆی قورساییەکەیەوە بەرگەی هێزی هەموو ئەو ئاوە دەگرێت کە لەپشتەوەی گلیداوەتەوە ، لەکاتێکدا کە دایەگرامی هێزی ئاوەکە بەشێوەی سێگۆشەیەك کار دەکات بۆ ئەوەی بتوانین بەنداوێکی خاکی دیزاین بکەین بەرگەی ئەو هێزە بگرێت پێویستە سێکشنی بەنداوەکە بەشێوەی نیمچەلاتەریب بێت .

بەم شێوەیە ئێمە دەتوانین بەشە سەرەکییەکانی پێکهێنەری بەنداوی خاکی بکەین بە چوار بەشی سەرەکییەوە :

أ- لاشەی سەرەکی بەنداوی خاکی : ڕۆڵی سەرەکی ئەم بەشە بریتییە لە بەرگەگرتنی هێزی ئاوەکە و ئەژمارکردنی قورساییەکەی بەرامبەر بە هێزی ئاوی بەنداوەکە ، کە لەپاشاندا بە درێژی دێینەوە سەر باسکردنی .

ب- ئەو ناوچەی کە ناهێڵێت ئاوی پێدا تێپەڕ ببێت : ئەم بەشە بەشێوەیەك کاردەکات کەناهێڵێت ئاو بەناو بەنداوەکەدا تێپەڕ ببێت .

ت- بناغە و شانەکانی بەنداوی خاکی : ئەم بەشە کاری بەرگەگرتنی ئەو فشارەیە کە لە ئەنجامی قورسایي بەنداوەکە و هێزەکانی هایدرۆستاتیکە ز

ث- بەشی سیستمی ئاو کۆکردنەوە : کاری ئەم بەشە بریتییە لەکۆکردنەوەی ئەو ئاوەی کە دەچێتە ناو لاشەی سەرەکی بەنداوەکە یاخود دەچێتە ناو بناغەکەیەوە .

2-2 بڕاویَكی ثانی بةنداوی خاكی(CROSS SECTION OF EARTH DAM):

لیَرةدا دةمانةویَت نةخشةیةكی ووردةكاری بڕاویَكی ثانی بةنداوی خاكی ناضوونیةك بخةینة ڕوو ، هةستین بةباسكردنی هةموو بةشةكانی بةشیَوةیةكی طشتی و بةكورتی .

ئیَمة كة تةماشای ویَنةی (1-1) دةكةین زؤر شتمان بؤ ڕوون دةبیَتةوة كة بةنداوی خاكی لةضةندین بةشی جیاواز ثیَك دیَت كة ئةوانیش ئةمانةی خوارةوةن :

1- تاجی بةنداو (Crest) :

تاجی بةنداو بةشی سةرةوةی لاشةی سةرةكی بةنداوةكة دةكات ، یاخود بة واتایةكی تر بنكةی سةرةوةی نیمضةلاتةریبةكةیة .

2- بةرزی بةنداو (قولَی بةنداو) (Height) (H):

بةرزی ستوونی بةنداوةكةیة لة بنی رووبارةكةوة (دؤلَ) بؤ كؤتا بةشی سةرةوةی بةنداوة واتة تا تاجی بةنداوةكة كة بةشیَوةیةكی طشتی بة(H) ناودةبریَت .

3- قوولَی ئازاد (قوولَی سةربةست) (Free Board) :

ئةمةش بریتیة لةو بةرزیة ستوونیةی كة دةكةویَتة نیَوان تاجی بةنداو و بةرزترین ئاستی ڕووی ئاو لة ثشت بةنداوةكةوة .

4- بةشی لاری سةرةوةی لاشة (Upstream Slope) :

بةشی لاری سةرةوةی لاشةی بةنداوةكةیة كةدةكةویَتة رووی دةریاضةكةوة واتة بةشی ناوةوةی بةنداوةكة ئةم بةشة ئةطونجیَت ئاویَتة یان (تیَكةلَ) بیَت .

5- بةشی لاری خوارةوةی لاشة (Downstream Slope) :

بةشی لاری خوارةوةی لاشةی بةنداوةكةیة كةدةكةویَتة رووی دةرةوةی دةریاضةكةوة ئةم بةشة ئةطونجیَت ئاویَتة یان (تیَكةلَ) بیَت یاخود قادرمةیي بیَت .

6- كرؤكی بةنداو (Core) :

ئةم بةشة بةزؤری دةكةویَتة ناوةڕاستی لاشةی بةنداوةكةوة ، وة هةلَدةستیَت بة ڕیَطری كردن لة تیَثةڕ بوونی ئاو بةناو لاشةی بةنداوةكةدا و هةردوو بةشی سةرةوةو خوارةوةی لاشةی بةنداوةكة لةیةك جیادةكاتةوة .

7- ضینی سةرةوة یان (تویَذی ناوةوة) (Upstream Shell) :

لاشةی سةرةكی بةنداوةكةیة كة دةكةویَتة بةشی ثشتةوةی كرؤكةوة (واتة رووی دةریاضةكة) ، ئةمة دةطونجیَت كةلة یةك یان ضةند ضینیَكی جیاواز ثیَك بیَت .

8- ضینی خوارةوة یان (تویَذی دةرةوة) (Downstream Shell) :

لاشةی سةرةكی بةنداوةكةیة كة دةكةویَتة بةشی ثیَشةوةی كرؤكةوة (واتة رووی دةرةوةی دةریاضةكة) ، هةروةها ئةمیش دةطونجیَت كةلة یةك یان ضةند ضینیَكی جیاواز ثیَك بیَت .

9- ثاذنةی بةنداو (Heel) :

ئةم بةشة شویَنی بةیةك طةیشتنی بةشی لاری سةرةوةی بةنداوةكةیة بة بةبنی رووبارةكةوة (دؤلَةكةوة) .

10- ثةنجة طةورةی بةنداو (Toe) :

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

-11 بناغەی بەنداو (Foundation of Dam) :

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

-12 ضینی یان ڕووثۆشی 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 دۆل و شیوەكە و ضۆنیَتی ثەیوەست كردنیان .

-14 سیستمی فیلتەر (Filtration System) :

بەزۆری 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 كۆمەلَە بەردێكی طەورە ، بەلاَم بەضەندین قەبارەی جیاواز ، كەدەكەویَتە كۆتایي 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):

بەنداوە خاكييەكان ثؤلێن دەكرێن بە ثێی ضەندێتی و ضؤنايەتی ئەو مەواد و كەرەستانەی كە بەكاردەهێنرێت لە دروستكردنيداو بەم دوو جؤرەی خوارەوە دابەش دەكرێن :

أ- بەطويێرەی جؤری مەواد .

ب- بەطويێرەی رِێطاكانی دروستكردن .

ئێستا لە خوارەوە بەدرێذی باسی هەريەك لەم دوو جؤر ثؤلێنكردنەی سەرەوە دەكەين و دەتوانين بەشێوەكی طشتی و كورت تيشك بخەينە سەر هەريەكەيان .

أ- ثؤلێنكردن بەطويێرەی جؤری مەوادی بەكارهاتوو :

لە رِووی ضەندايەتی و ضؤنايەتی(جؤرايەتی) مەوادی بەكارهاتووەوە ، بەنداوە خاكييەكان دابەش دەبن بەسەر سێ طروثی جياوازەوە كە لەخوارەوە باسيان دەكەين :

1- بەنداوی خاكی ضوونيەك (Homogeneous Earth Dams) .
2- بەنداوی خاكی ناضوونيەك (Non-homogeneous(Zoned) Earth Dam) .
3- بەنداوی خاكی بەردينی لەطەلَ تويێذالَی ئاوطێرِەوە (Rockfill Dams with Impervious Membrane) .

ب- ثؤلێن كردن بەطويێرەی رِێطاكانی جێبەجێكردن :

بەدرێذايي سالآنی رابردوو بۆ جێبەجێكردنی باشترين جؤری بەنداوی خاكی رێطاطەلی جؤراو جؤر و جياواز طيراوەتەبەر بە طويێرەی ئەو ئيمكانياتە هونەری و زانستيانەی كە لەبەردەستدا بوون ، وە ئەم رِێطايانەش بە شێوەكی طشتی و كورت لەخوارەوە ئامادەيان ثێدەكەين ، كە ئەوانيش دابەش دەكرێن بەسەر سێ طروثی جياوازدا كە ئەمانەن :

1- رِێطای دروستكردن (جێبەجێكردن) بە يارمەتی ئاو .
2- رِێطای دروستكردن (جێبەجێكردن) بە يارمەتی ئامێرەكانی ضرِی (خەستی) .
3- رِێطای دروستكردن (جێبەجێكردن) بە يارمەتی تەقينەوە .

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 .