

2.04 Removal of topsoil

Immediately after clearing operations and before excavation commences, topsoil shall be removed, where and to such depth as directed (not less than 30 cm), from the surfaces of borrow area, the stockpile sites, the areas to be back-filled and the areas of the Works where surface excavation is required. Removal of topsoil from disposal areas will not be required. Topsoil shall be removed within 2m outside the limits of required excavation and the surface shall not be disturbed beyond these limits. Stripping of the top soil has to be carried out as directed by engineer-in-charge to attain firm foundation for the works to be carried out. Topsoil is defined as the surface or top layer of soil, including find roots, the herbaceous vegetation and overlying grass and is characterised by the presence of organic matter.

دور کردن طبقه فوقانی خاک :
بلافاصله پس از انجام کارهای پاکسازی و قبل از شروع کار کندنکاری، خاک سطحی که در آن و به عمق که هدایت گردیده (نه کمتر از 30 سانتی متر) از سطح سطوح مورد نظر، محل های ذخیره انبار، مناطقی که قرار است دوباره پر شود و مناطق کارهایی که در آنجا کندنکاری سطحی لازم است. حذف خاک سطحی از مناطق دفع نیازی نخواهد بود. پیوسته باید در فاصله 2m خارج از محدوده های مورد نیاز کندنکاری برداشته شود و سطح از این محدوده مختل نشود. برای رسیدن به پایه و اساس محکم در مورد کارهایی که انجام می شود، باید برش از خاک بالا انجام شود. خاک سطحی به عنوان سطح یا لایه بالایی خاک از جمله یافتن ریشه ها، پوشش گیاهی علفی و چمن پوشاننده تعریف شده و با وجود ماده آلی مشخص می شود.

2.05 Embankment Earth-filling

Materials of the groups A-1, A-2-4, A-2-5 or A-3 as classified according to AASHTO-M145 or coarse-grained soil of Unified soil classification system (USCS) shall be used for embankment construction and subgrade preparation. Material for filling shall be obtained from approved sources or selected from excavations which complies with the specification requirements and shall contain no organic, plastic or undesired perishable matter. It shall be well graded to ensure a dense, stable and homogeneous fill when compacted. All embankments shall be constructed to the lines and levels shown on the drawings or as directed by the Engineer. During placing and spreading, the materials should be thoroughly compacted by hand tampers or mechanical compactors. The distribution of the materials shall be such that the tamped materials will be homogenous and free from lenses, pockets, streaks or other discontinuities. Compaction of the embankment materials shall be conducted in layers not exceed 15 cm compacted thickness to 90% of MDD (AASHTO T-180 (D)) and the moisture content shall equal to the optimum moisture content $\pm 2\%$. Maximum size of material shall not exceed 7.5cm.

پشته سازی:

مواد گروپ های A-1، A-2-4، A-2-5 و A-3 طبق طبقه بندی AASHTO-M145 یا خاک دانه درشت سیستم طبقه بندی یکپارچه خاک (USCS) طبقه بندی می شوند و برای پرانه و ساخت طبقه سب گرید مورد استفاده قرار می گیرند.
مواد لازم بخاطر پرانه باید از منابع تأیید شده تهیه شده یا از مواد کندنکاری انتخاب شود که مطابق با مشخصات تخنیکی باشد و حاوی مواد قابل آسیب پذیری آلی، پلاستیکی یا ناخواسته نیست. این ماده باید به خوبی مرتب شود تا در هنگام فشرده شدن، پر از متراکم، پایدار و یکدست شود. کلیه خاکریزها باید به خطوط و سطوح نشان داده شده در نقاشیها یا همانطور که توسط انجنیر ساحوی راهنمایی می شود ساخته شوند.
در حین قرار دادن و پخش کردن، مواد باید کاملاً توسط کمپکتور دستی و یا کمپکتور میخانیکی فشرده شوند. توزیع مواد باید به گونه ای باشد که مواد ساییده شده به صورت لنتها، جیب ها، رگه ها یا ناپیوستگی های دیگر، یکدست و آزاد باشند. تراکم مواد خاکریزی باید در لایه هایی انجام شود که بیش از 15 سانتی متر از ضخامت فشرده شده تا 90% MDD (AASHTO T-180 (D)) نباشد و رطوبت آن برابر با رطوبت مطلوب 2% باشد. حداکثر اندازه مواد نباید بیش از 7.5 سانتی متر.

2.06 Trench Excavation

Trenches for all pipe lines and culverts shall be excavated to required lines and bottoms taken out to the exact gradients using profiles and boning rods or other suitable devices. The trench shall be of sufficient width to enable the pipes to be properly laid and jointed. No excavation shall be filled in or covered with concrete until the Engineer has inspected it and the Contractor has been authorised to proceed with the works. All surplus excavated materials from such excavation not required for refilling shall be carted away to tips or otherwise disposed of, as directed. All excavations shall be kept dry and all bating and pumping timbering shoring and supporting of sides that may be required, and any refilling, ramming and disposal of surplus materials necessary in carrying out the excavations and back filling of trenches shall be included in the prices of excavations. Special care shall be taken to provide a solid bed for the barrels of the pipes and where a concrete bed is not specified, the floor of the trench shall be properly shaped to receive the socket. The length of the trench open ahead of pipe laying shall not exceed 200 m.

Trenches shall have a width not less than that shown on the drawings and shall have vertical sides unless the Engineer has approved the use of sloping sides in lieu of timbering. The bottom 50 mm of trench shall be left undisturbed until immediately before the pipe is to be laid when it shall be trimmed accurately by hand to the correct grade. If no bedding is required joint holes shall be formed as necessary so that the pipe, when laid is bedded on the entire length of its barrel on the firm and undisturbed bottom of the trench.

کندنکاری ترانچه ها :

ترانچه ها برای همه خطوط لوله و راهروها باید با استفاده از پروفایل ها و میله های تقویتی یا سایر وسایل مناسب ، به خطوط و قسمت های مورد نیاز که در شیب های دقیق منتقل می شوند ، کندنکاری شود. ترنج باید از عرض کافی برخوردار باشد تا لوله ها به درستی چیده شوند و به آنها وصل شوند. تا زمانی که انجنیر آنرا بازرسی نکرده باشد و به قراردادی اجازه انجام کار نداده باشد ، هیچ کندنکاری نباید بر شود یا با کانکریت پوشانده شود. همه مواد اضافی کندنکاری شده از چنین کندنکاری هایی که برای پر کردن مجدد مورد نیاز نیست ، باید به راهنمایی یا به طریقی از آنها دفع شود ، همانطور که کارگردانی شده است.

کندنکاری ها باید خشک نگه داشته شده و کلیه محافظ چوب و پمپاژ محافظت از چوب و حمایت از طرفین مورد نیاز ، و هرگونه پر کردن ، جابجایی و دفع مواد اضافی لازم برای انجام حفاری ها و پر کردن عقب ترانشه ها در قیمت های کاوش ها لحاظ شود. در تهیه بستر محکم برای بشکه های لوله ها و در صورت مشخص نبودن بستر بتونی ، باید مراقبت ویژه ای صورت گیرد ، برای دریافت سوکت کف سنگر به درستی شکل بگیرد. طول سنگر باز قبل از تخمگذاری لوله نباید از 200 متر تجاوز کند.

ترانچه ها باید از عرض نه کمتر از آنچه در نقشه ها نشان داده شده اند و دارای ضلع های عمودی باشند مگر اینکه انجنیر به جای الوار ، استفاده از طرف های شیب دار را تصویب کرده باشد. 50 میلی متر پایین تر سنسور باید آسیب نبیند تا بلافاصله قبل از ریختن لوله ، هنگامی که آن را با دقت و به صورت صحیح برش دهید. در صورت عدم نیاز به رخت خواب ، سوراخ های مفصل باید در صورت لزوم تشکیل شود به گونه ای که لوله ، در هنگام بستن ، روی تمام طول بشکه خود را روی قسمت محکم و زیر بغل آچار پیچیده کند.

2.07 Rock cutting in trenches for pipes

Where solid rock is met within trenches, it shall be cut up to a depth of 150 mm below the intended levels of the bottom of the pipes and replaced with 150 mm of concrete of the appropriate class or suitable bedding material as specified or otherwise directed by the Engineer. In measuring such rock excavation, the contractor will be allowed a width of 300 mm more than the external diameter of the pipes to a level of 150 mm below the bottom of the pipes. The prices inserted in Bills of Quantities shall be held to cover all expenses in connection with excavating the rock, back filling after laying of pipes and disposing of surplus materials as directed by the Engineer.

کندنکاری سنگ ها برای ترانچ پپ ها:

در صورت برخورد سنگ جامد در ترانشه ها ، باید تا عمق 150 میلی متر از زیر سطح در نظر گرفته شده در قسمت انتهایی لوله ها بریده شده و با 150 میلی متر کانکریت از طبقه مناسب یا مواد تخته خاوبی مناسب جایگزین شده و یا توسط آن کارگردانی شود. انجنیر در اندازه گیری چنین اندازه گیری های سنگی

، به قراردادی اجازه داده می شود از عرض 300 میلی متر بیشتر از قطر خارجی لوله ها تا سطح 150 میلی متر در زیر لوله ها قرار بگیرد. قیمت های درج شده در BOQ برای پرداخت هزینه های مربوط به کندنکاری از سنگ ، پر کردن مجدد پس از تخم گذاری لوله ها و دور ریختن مواد اضافی مطابق هدایت انجنیر برگزار می شود.

2.08 Refilling of slips, over excavation, etc.

The Contractor shall fill with approved material and consolidate all voids formed by over excavation, slips, rain, flooding or any other cause whatsoever at his own expense and to the satisfaction of the Engineer.

پراشه دوباره کندنکاری اضافی
قراردادی باید توسط مواد منظور شده تمام خالیگاه های که در جریان کندنکاری بمیان آمده و تمام خالیگاه های ایجاد شده در اثر کندنکاری ، لغزش ، باران ، طغیان یا هر علت دیگری را به هزینه خودش و قناعت انجنیر ساحوی پر کند.

2.09 Back filling



In all excavations where the excavated material is required to be returned to the excavation as backfill, suitable material shall be set aside during excavation and shall be kept free from contamination with top soil, vegetable matter or other unsuitable material, failing which the Contractor shall at his own expense import suitable material from elsewhere.

Back filling shall not be placed in waterlogged excavations. Backfill material which is in the opinion of the Engineer too wet, shall be used until it has dried out sufficiently. Excessively dry backfill material shall be watered during backfill. The Contractor's rates shall allow for any additional costs these measures may entail.

No back filling shall be carried out without the permission of the Engineer that will normally only be given when the Work has been inspected, tested and approved. After such permission has been given back filling shall be carried out as soon as possible. The utmost care shall be taken to ensure that no damage occurs to the Works and compaction methods employed shall be approved by the Engineer and shall ensure that excessive loads are not placed on pipes or structures upon or around which the backfill is being placed.

Unless specified otherwise all back filling shall be carried out in layers not exceeding 150 mm, such layers being brought up evenly around and above the work and well consolidated before the next layer is placed. Where compaction is carried out by hand, rammers of not less than 4 kg in weight shall be used and the ratio of men employed in ramming and filling shall be two to one.

پرکاری :

در تمام کندن کاری های مواد برداشته شده که باید دوباره برگشتانده شود بحيث پرکاری ، مواد مناسب باید در یک محل مناسب گذاشته و نگهداری شود در جریان کندن کاری از لایه های بالای خاک مواد گیاهی یا مواد نامناسب دیگر یا هم قراردادی باید از جای دیگری از هزینه شخصی خود مواد مناسب را بیاورد . پرکاری نباید در محلات کندن کاری شده غرق در آب صورت بگیرد. مواد پرکاری که مورد نظر انجنیر هست که بسیار مرطوب هست تا زمانی استفاده نشود که خوب خشک نشده باشد . در هنگام استفاده مجدد از مواد پرکاری باید دوباره مرطوب گردد. قراردادی باید هزینه های اضافی را که ممکن در پی داشته باشد را فراهم نماید . هیچ پرکاری نباید بدون اجازه انجنیر صورت بگیرد که به گونه نورمال بازرسی و تست میکند و تایید میکند . بعد از بازرسی که انجام میشود پرکاری به اسرع وقت انجام میشود . انجنیر در هنگام پرکاری باید بیشترین دقت را انجام بدهد و اطمینان حاصل نماید که در هنگام پرکاری و کمپکشن هیچ گونه آسیبی به پایپ ها و یا ساختمان های که در اطراف ساحه پرکاری صورت میگرد .

مگر در مواردی که مشخص شده باشد ، تمام پرکاری باید در لایه هایی بیش از 150 میلی متر انجام شود ، چنین لایه هایی به طور یکنواخت در اطراف و بالاتر از کار جمع می شوند و قبل از قرار دادن لایه بعدی به خوبی تثبیت می شوند. در صورت انجام فشردگی با دست ، از زمین کوب های با وزن کمتر از 4 کیلوگرم استفاده می شود و نسبت افراد شاغل در پرکاری باید دو به یک باشد.

2.10 Back filling of trenches

Back filling of trenches up to a level of 200 mm above the pipe shall be carried out with suitable fine material with a maximum particle size of 20 mm and shall be placed in layers not exceeding half the diameter of the pipe, kept at the same level on each side of the pipe, and carefully rammed under and around it to a density of 90% Modified AASHTO.

Where embankments are required to ensure sufficient cover to the pipes, they shall be constructed to the dimensions shown on the drawings or indicated by the Engineer. They shall be built up evenly over their full width in layers not exceeding 200 mm and consolidated using tampers or mechanical compacting equipment. The cost of trimming the sides to shape and forming drainage ditches at the toe shall be included in the rates.

پرکاری حفره ها: (جقریها)

پرکاری حفره ها تا سطح الی 200mm از بالای پایپ ها باید انجام شود همراه با مواد خوب و مناسب با حداکثر اندازه ذرات 20 میلی متر انجام شده و باید در لایه هایی که بیش از نیمی از قطر لوله نیست و در اطراف پایت به همین سطح نگهداشته میشود. و با دقت در زیر و اطراف آن چسبانیده شده تا تراکم 90% اصلاح شود AASHTO در مواردی که خاکریزها برای اطمینان از پوشش کافی لوله ها لازم هستند ، باید به ابعاد نشان داده شده در نقشه ها ساخته شوند یا توسط انجنیر نشان داده شود . آنها باید به طور مساوی در عرض کامل ساخته شوند ، در لایه هایی که بیش از 200 میلی متر نباشد و با استفاده از مخازن یا تجهیزات فشردن سازی مکانیکی تلفیق شوند هزینه پیرایش اطراف برای شکل دادن و ایجاد خندق های زهکشی در نرخ ها قرار می گیرد.

2.11 Borrow Pits

If because of an insufficiency of suitable material for use in back filling of trenches, road formation or if because of other circumstances the Engineer so agrees or orders, the Contractor shall supply such materials from borrow pits. The Contractor shall obtain the approval of the Engineer to the location of borrow pits and shall adhere to

instructions in regard to the area, width, depth and slope of the borrow pits and also to the depth of overburden if any, which has to be removed. Prior to excavating materials from borrow pits, the Contractor shall strip all unsuitable overburden and lay it aside. The use as fill of this and other unsuitable material will not be permitted. After the use of a borrow pit has been finally discontinued, the overburden and any other unsuitable material previously laid aside shall be replaced in the pits, spread and levelled as required. The sides of the borrow pits shall be graded and the whole area shall be left in a tidy, regular and self-draining state, all to satisfaction of the Engineer. In case of payment for imported fill such fill will be measured solid, after compaction net as shown on Drawings. Supply of material from borrow pits shall, except where otherwise specified, be deemed to cover supply, spreading and compaction of the fill in the works and any other costs the Contractor might have including negotiations with owners, stripping and handling of overburden and the satisfactory reinstatement after completion.

Borrow pits گودال های موقتی

اگر به دلیل کمبود مواد مناسب برای استفاده در پر کاری چقریها، تشکیل جاده یا اگر به دلیل شرایط دیگر انجنیر موافقت کرده یا سفارش می دهد، قرار دادی باید این مواد را از چقری های وام تهیه کند. قرار دادی باید تأیید انجنیر را به محل چقری های وام بدست آورد و با توجه به مساحت، عرض، عمق و شیب چقری های وام و همچنین در صورت وجود عمق بار سنگین در صورت وجود، باید دستورالعمل را رعایت کند. قرار دادی قبل از حفاری مواد از چقری های قرضی قرار دادی باید کلیه مواد نامناسب را از بین ببرد و آن را کنار بگذارد. استفاده به عنوان پر کاری این و سایر مواد نامناسب مجاز نخواهد بود. بعد از استفاده از حفاره های موقتی باید تمام مواد اضافی و دیگر مواد نامناسب دیگر که قبلاً کنار گذاشته شده بود باید در چقری جابجا شود. هموار و هم سطح شود طوری که لازم هست تمام اطراف چقری باید هموار شود و مرتب گردد. و تخلیه منظم تحت نظر انجنیر صورت بگیرد. در صورت پرداخت هزینه های وارداتی، مثل پرکاری ها پس از تراکم خالص همانطور که در نقشه ها نشان داده شده است، اندازه گیری می شود. تأمین مواد از چقری های موقتی باید صورت بگیرد به استثنای مواردی که در آن تصریح نشده است. فرش کردن و کمپکشن، پر کارها و هرگونه هزینه دیگری را که ممکن است قرار داد از جمله مذاکره با مالکان، سلب و جابجایی بارهای سنگین و بازگرداندن رضایت بخش پس از اتمام انجام دهد، در نظر گرفته شود.

2.12 Disposal of Surplus Material

The Contractor shall not, during the construction of the works, allow any accumulation of surplus earth, rock, clay or other material removed from the excavations and not required for refilling. As trenches are refilled or work is completed the surplus material from excavations, bricks and other rubbish or waste matter shall at once be removed, the surface properly restored and sites, roadways and footways left clear.

In general and if approved of by the Engineer surplus soil, but not rubbish or rock, from excavations shall, without extra cost over schedule rates, be spread evenly over areas adjacent to such excavations to form a layer not exceeding 100 mm thick, provided always that such spreading does not interfere with other work under this Contract, the work of other Contractors, with the natural flow of storm water, or with the cultivation or other use of the land. On no account shall the Contractor start making dumps of surplus materials except at places approved of by the Engineer.

دفع مواد اضافی: قراردادی شاید در جریان کار ساختمانی نتواند مواد اضافی انباشته شده مانند زمین مازاد، سنگ، خاک رس یا مواد دیگری که از در جریان کندن کاری خارج شده اند دور کند که برای دوباره پرکاری لازم نمیشد همین که حفاره ها پرشدند و کار تکمیل شد تمام مواد مازاد از کندن کاری سنگ و سایر زباله ها یا مواد زائد بلافاصله برداشته میشود سطح به درستی ترمیم شده و مکانها، جاده ها و پیاده روها پاک کاری میشود. در کل و با تأیید انجنیر خاک اضافی، نه زباله یا سنگ از حفاری باید بدون کدام هزینه اضافی باید در ساحه هموار و در مناطقی که در مجاورت چنین حفاری ها قرار دارند برای تشکیل لایه ای که بیش از حد نباشد درست 100 ملی متر به شرطی که به دیگر کار های این قرار دارد و دیگر قرار دادی ها و جریان طبیعی آب یا با کش و یا استفاده از زمین اخلال ایجاد نکند. در هیچ جای دیگر قراردادی نمیتواند زباله دانی ایجاد کند مگر با مشورت و تأییدی انجنیر.

2.13 Compaction

Compaction shall be carried out using suitable equipment or hand rammers. Earth shall be slightly moist at the time of compaction and compacted in layers not exceeding 200 mm loose thickness and 15 cm compacted thickness. where machinery is used and 100 mm thick where hand-held equipment is used. Granular fill shall be compacted to ensure that it has reached minimum volume. Filling around structures shall be carried out carefully to avoid damage.

کمپکشن:

کمپکشن باید با وسایل مناسب یا کوبنده های دستی زمین صورت گیرد. زمین در هنگام کمپکشن باید کمی نمناک یا مرطوب گردد. و لایه های کمپکشن نباید از 200 ملی متر بیشتر ضخامت را از دست بدهد و نباید از 15 سانتی متر بیشتر ضخامت را ساحه کمپکت شده از دست بدهد. در جایی که از ماشین آلات استفاده می شود و 100 میلی متر ضخامت در جایی که از تجهیزات دستی استفاده می شود از کمپکتور دانه دار استفاده شود تا به حداقل حجم آن برسد. پرکاری اطراف ساختمان ها باید به دقت انجام شود تا از آسیب دیدن جلوگیری شود.

2.14 Random backfill at 90%

Random backfill at density of 90% Modified AASHTO shall be deposited in horizontal layers not more than 150 mm thick after being compacted, and shall be brought to the moisture content required for the purpose of compaction as instructed by the Engineer and the moisture content shall be uniform throughout each layer. The density of compacted random backfill shall not be less than 90 per cent of the maximum dry density obtained by compaction or, where the backfill is a cohesion less, granular material to a field dry density not less than 1950 kg/m³. Random backfill shall be placed carefully in the vicinity of any structure so as not to damage the structure.

پرکردن دورانی با 90%

برگشت به صورت تصادفی در تراکم 90% اصلاح شده AASHTO پس از کمپکشن در لایه های افقی حداکثر بیش از 150 میلی متر رسوب می شود و به رطوبت مورد نیاز برای تراکم آورده می شود، همانطور که توسط انجنیر دستور داده شده است و رطوبت آن را انجام می دهد. در هر لایه یکنواخت باشد. تراکم برگشتی تصادفی فشرده نباید از 90 درصد حداکثر غلظت خشک بدست آمده توسط تراکم باشد و یا در جایی که محل کار برگشتی یک چسبندگی کمتر باشد، مواد دانه ای تا تراکم خشک شده کمتری از 1950 کیلوگرم بر متر مکعب نباشد. برگشت به صورت تصادفی باید در مجاورت هر ساختمان قرار گیرد تا به ساختمان آسیب نرساند.

2.15 Field Embankment/Backfill Test

The field embankment/backfill test shall be made in such a manner as to obtain the optimal passage number of compaction equipment in relation to the thickness of layer after spread to attain the highest dry density of the embankment after compaction, and to obtain the allowable moisture content range of the materials.

No separate payment shall be made for the field embankment/backfill test. All costs of furnishing materials, labours, construction equipment and executing the field embankment test/backfill shall be included in the unit rates for applicable embankment/backfill items in the Bill of Quantities.

The Contractor shall carry out the control tests on fill materials as required in the Specification as and when required by the Engineer. Tests required are:

- Specific Gravity Test, one test per each soil type is required.
- Moisture Content Test shall be conducted during each field density test.
- Soil classification, (USCS for buildings and hydraulic structures and AASHTO for roads and bridges) one classification for each soil type is required.
- Grain Size Analysis, one test per each soil type but not less than one per each 1000 CUM of the fill material.
- Liquid limit, one test per each soil type but not less than one per each 1000 CUM of the fill material.
- Plastic Limit, one test per each soil type but not less than one per each 1000 CUM of the fill material.
- Compaction Test, one test per each 465 square meters of the compacted area, but not less than two tests per each compacted layer. For roads one test per 100-meter length of the road in zig-zag fashion.
- MDD-test, one test per each material type is required but not less than one test per each 10000 CUM of the fill material.
- CBR Test, one test per each soil type is required.

The Contractor shall provide the necessary equipment, labour and transport equipment for carrying out the sampling and testing in the Laboratory. The soil samples shall be stored and tested at the Laboratory under the supervision of the Engineer.

پشته یا زمین خاکی / تست پرکردن
آزمایش کردن زمین باید به گونه ای انجام شود که برای بدست آوردن بالاترین تراکم خشک خاکریزی پس از تراکم، تعداد معین تجهیزات تراکم را نسبت به ضخامت لایه پس از پخش بدست آورید. محدوده رطوبت مواد بدون پرداخت باید برای خاکریزی درست / آزمایش سطحی ساخته شده است. کلیه هزینه های مواد، کارگران، تجهیزات ساختمانی و اجرای تست خاکریز / پرکردن می بایست در نرخ واحدهای مربوط و وسایل قابل استفاده در خاکریزی / بک آپ در لایحه مقادیر درج شود.

کدام هزینه یا پرداخت اضافی برای آزمایش پشته خاکی باید ساخته نشود تمام هزینه های تهیه وسایل ، کارگران وسایل ساختمانی و اجرای تست پرکاری پشته های خاکی باید در واحد هزینه قابل اجرای پرکردن خاکریزه در بل مقادیر گنجائیده میشود. قرار دادی باید آزمایشات کنترلی روی مواد پر شده را طبق مشخصات لازم و در صورت نیاز انجنیر انجام دهد. تست های مورد نیاز عبارتند از:

تست مخصوص جاذبه خاص ، یک آزمایش برای هر نوع خاک مورد نیاز است.
تست محتوای رطوبت باید در طول هر تست تراکم میدانی انجام شود.
طبقه بندی خاک ، (USCS) برای ساختمان ها و سازه های هیدرولیک و AASHTO برای جاده ها و پل ها) یک طبقه بندی برای هر نوع خاک مورد نیاز است.
تجزیه و تحلیل اندازه دانه ، یک تست در هر نوع خاک اما کمتر از یک در هر 1000 CUM از مواد پر.
حد مایع ، یک تست در هر نوع خاک اما کمتر از یک در هر 1000 CUM از مواد پر.
محدودیت پلاستیکی ، یک آزمایش برای هر نوع خاک ، اما کمتر از یک در هر 1000 CUM از مواد پر شده.
تست تراکم ، یک تست در هر 465 متر مربع از منطقه فشرده شده ، اما در هر لایه فشرده شده ، دو آزمایش کمتر نیست. برای جاده ها یک تست در طول 100 متر طول جاده به روش زیگ-زگ.
آزمایش MDD ، یک آزمایش برای هر نوع ماده لازم است اما در هر 10000 CUM از مواد پر از یک آزمایش کمتر نیست.
آزمایش CBR ، برای هر نوع خاک یک آزمایش لازم است.
قرار دادی تجهیزات لازم ، کار و حمل و نقل لازم را برای انجام نمونه برداری و آزمایش در لابراتوار فراهم می کند. نمونه های خاک باید تحت آزمایش انجنیر در لابراتوار ذخیره و آزمایش شوند.

2.16 Measurement of and Payment for Earthworks

The tendered prices for earthworks shall include for all associated work such as setting out in plan and in level, side sloping, timbering, shoring strutting, storm water protection, dewatering, draining, trimming to line and level or grade, removing tree roots and obstructions as specified disposal of soil and surplus material, testing to confirm compliance with the specification and all other contingent works not billed specifically.

All excavations shall be measured net to the lines and levels specified on the drawings or otherwise by the Engineer. Where not specified by the Engineer to the contrary sides of excavations shall be taken as vertical. The depth of excavation shall be taken as the depth from the actual cleared ground level to the formation level specified by the Engineer or, in the case of trench excavation for sewer, water, drainage or other pipes or culverts to the invert level specified by the Engineer. The Contractor shall be deemed to have allowed in his rates for any additional excavation:

- Necessary to accommodate the thickness of pipes or culverts and the specified bedding.
- Necessary to accommodate the joints of pipes or culverts
- Due to inadvertent over break.
- Due to over break in rock specified elsewhere for trench excavations for pipelines.

اندازه گیری و پرداخت کارگران زمین

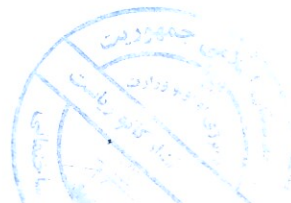
قیمت های مناقصه شده برای کارهای زمینی شامل کلیه کار های همکار مانند تنظیم در سطح و سطح ، شیب کناری ، چوب ، محوطه سازی ، محافظت از آب طوفان ، آبیگری ، زهکشی ، پیرایش به خط و سطح یا درجه ، حذف ریشه های درخت و موانع موجود در خصوص دفع مشخص خاک و مازاد اضافی ، آزمایش برای تأیید انطباق با مشخصات و کلیه کارهای احتمالی دیگر که به طور خاص صورتحساب نشده اند. کلیه کاوش ها باید به خطوط و سطوح مشخص شده در نقشه ها یا در غیر این صورت توسط انجنیر اندازه گیری شود. در جایی که توسط انجنیر مشخص نشده باشد ، طرف های متفرقه کاوش ها به صورت عمودی در نظر گرفته می شوند. عمق خاکبرداری باید از عمق سطح واقعی زمین پاک تا سطح تشکیل مشخص شده توسط انجنیر یا در مورد خاکبرداری سنگر برای فاضلاب ، آب ، زهکشی یا سایر لوله ها یا رودخانه ها گرفته شود تا سطح معکوس مشخص شده توسط انجنیر در نظر گرفته می شود که قرار دادی در هرگونه حفاری اضافی در نرخ های خود اجازه داده است:

برای جابجایی ضخامت لوله ها یا رودخانه ها و بستر مشخص شده لازم است.

برای جای دادن اتصالات لوله ها یا رودخانه ها ضروری است

به دلیل بی هدف نسبت به استراحت.

به دلیل شکست بیش از حد در سنگ مشخص شده در جای دیگر برای حفاری سنگر برای خطوط لوله.



PART 3

3. CONCRETE WORKS

3.01 Concrete General

Concrete shall consist of cement, graded fine aggregate, graded crushed coarse aggregate, water, silica fume and admixture if any thoroughly mixed, placed, compacted and cured as specified.

All concrete work shall be carried out in accordance with ACI and ASTM standards.

Before starting concreting the Contractor shall obtain formal written permission for concreting from the Engineer or his representative on site. The Engineer or his representative shall allow concreting after ascertaining the required lines and levels, suitability of formwork, availability of required plant and labour, proper fabrication and spacing of the steel bars and quality and quantity of cement and aggregates.

کارهای کانکریت

1.01 کانکریت عمومی:

کانکریت باید از سمنت سنگدانه درجه بندی شده، سنگدانه درشت خورد شده و آب دود سیلیس و مواد افزودنی در صورت وجود کامل مخلوط قرار داده شده و فشرده شده و درمان شده طبق ان مشخص شود
تمامی کارهای کانکریت مطابق به استاندارد های ACI و ASTM انجام شود.
پیش از شروعی کانکریت ریزی قراردادی باید مجوز کتبی رسمی برای کانکریت ریزی از انجنیر یا نماینده در ساحه بدست آورد.
انجنیر یا نماینده وی مجاز به کانکریت ریزی پس از مشخص کردن سطوح مورد نیاز مناسب بودن قالب کاری، دسترس بودن کارخانه، ساخت مناسب و فاصله میله های فولادی و کیفیت و کمیت سمنت و سنگدانه ها میباشند.

3.02 Cement

All cement shall be from reputable manufacturers and conform to international standards (ASTM C 150, EN or BS 12). Cement shall be stored where it cannot be damaged by rain or moisture and shall be free of lumps when used. Sulphate-resisting cement shall be used for foundations and ordinary Portland cement for other works or as directed by Engineer or his representative.

Below are some guide lines for selecting the different types of cement to be used in different types of structures under different environmental conditions (exposure class).

- For normal mass concrete (e.g. dam body, thick dam facing concrete, bridge piers, a mass foundation concrete and other concrete where the heat of hydration must be coped and are not subject to sulphate attack) ASTM C 150 Portland cement type-II, type-IV or cement type-I plus at least 25% fly ash or 5% silica fume will be used.
Fly ash and other type of pozzolan must comply with the requirements of ASTM C 618.
- For staff accommodation buildings normal Portland cement (ASTM C150 Portland type-1 cement) will be used, except the foundation concrete if are in contact to soil with high sulphate content or 5% silica fume.
- In concrete which will be in contact to soil with high sulphate content or concrete subject to water having high sulphate content, sulphate resisting cement (type-V cement) which complies with ASTM C 150-type-V will be used.
- For normal hydraulic structures, which are not in contact with either soil of high sulphate content or water of high sulphate content, Portland cement type-I which complies with the specification of ASTM C 150 will be used with 5% silica fume.

Once the type of cements is selected based on the required type of structure and environmental condition then the quality tests (chemical composition and physical requirements) will be conducted in a NWARA approved laboratory. In addition to this, mill certificate of the cement production factory will be submitted by contractor to NWARA review

سمنت

تمامی سمنت باید از تولید کننده گان معتبر باشد و مطابق به استاندارد های بین المللی باشد (ASTM C 150 یا BS 12).
سمنت باید در جاهای ذخیره شود که در اثری باران یا رطوبت آسیب نبیند در صورت استفاده فاقد توده باشد.
سمنت مقاوم در برابر سلفیت باید برای تهداب ها و سمنت معمولی پرتلند برای سایر کارها توسط انجنیر یا نماینده وی استفاده شود.
نظر به هدایات ذیل برای انتخاب انواع مختلف سمنت مورد استفاده و ساختمان ها در شرایط مختلف محیطی وجود دارد

- a- برای کانکریت های مس کانکریت معمولی به عنوان مثال بدنه بند، بند ضخیم، پایه های پل، مس کانکریت تهداب و کانکریت دیگر که در آن که حرارتی هایدریشن مقابل شود و در معرض سلفیت قرار نگیرد.
- ASTM C 150 نوع دوم، نوع سوم یا سمنت نوع اول به علاوه حداقل 25% خاکستر یا 5% دود سیلیس استفاده خواهد شد.
- b- برای نوعی دیگری پوزولاند باید مطابق با الزامات ASTM C 618 باشد.
- b- برای ساختمان های مسکن کارکنان از سمنت پورتلند معمولی نوع اول استفاده میشود بجز کانکریت پایه اگر در تماس با خاک با سلفیت زیاد یا دود سیلیس 5% باشد.
- c- در کانکریت های از نظر خاک و سلفیت زیاد یا در کانکریت که در معرض با سلفیت زیاد در تماس باشد، سمنت مقاوم به سلفیت (سمنت نوع v) که مطابق با ASTM C 150 نوع V است استفاده میشود.
- d- برای ساختمان ها هایدرولیکی ساده که با خاک سلفیت زیاد یا آب با سلفیت زیاد ارتباطی نداشته باشند، سمنت پورتلند نوع اول که مطابق با مشخصات ASTM C 150 است یا 5% دود سیلیس مورد استفاده قرار میگیرد.
- پس از انتخاب نوع سمنت ها برای اساس نوع مورد نیاز ساختار و شرایط محیطی، تست ها کیفیت (ترکیب شیمیایی و نیازهای بدنی) در لابراتوار تایید شده اداره ملی تنظیم امور آب انجام میشود علاوه بر این تصدیق نامه کارخانه تولید سمنت توسط قرار دادی به بررسی اداره ملی تنظیم امور آب ارسال میشود.

3.03 Tests on Cement

Before any cement is ordered or brought on to the site, the Contractor shall submit to the Engineer a detailed list of the sources, country or countries of origin and manufacturer's brand names of the types of cement which he proposes to use.

The Contractor shall submit to the Engineer, without charge, test certificates relating to each consignment of cement. Each certificate shall show that a sample of the consignment has been tested by the manufacturer or by an approved laboratory and that it complies in all respects with the requirements of the Technical Specifications.

The cement will be tested in accordance with and shall meet the requirements of the relevant ASTM C 150 Code.

The Engineer shall take samples from each delivery of cement and the contractor will test it in presence of the Engineer in NWARA approved laboratory without any extra charge.

The Engineer may call for new tests, at the Contractor's expense, in particular if the cement has been stored for a long time, to check the cement is still conforming to the requirements.

آزمایش روی سمنت
فیل از سفارش و یا وارد شدن سمنت به ساحه قراردادی باید لیست کامل از منابع، کشورهای مبدا و نامهای تجاری تولید کننده انواع سمنت مورد نظر خود را به انجنیر ارایه دهد.
قراردادی باید تصدیق نامه های آزمایش مربوط به هر محموله سمنت را به انجنیر ارایه دهد.
هر تصدیق نامه نشان میدهد که نمونه از محموله توسط تولید کننده یا از لابراتوار تایید شده آزمایش شده است و از هر نظر با الزامات مشخصات فنی مطابق دارد.
سمنت مطابق به آن آزمایش میشود باید الزامات کد مربوط به ASTM C 150 را برآورده سازد.
انجنیر باید از هر تحویل سمنت نمونه بگیرد و قراردادی آن را با حضور انجنیر لابراتوار تایید شده اداره ملی تنظیم امور آب و بدون هیچ گونه هزینه اضافی آزمایش کند.
انجنیر ممکن است برای هزینه های قراردادی درخواست آزمایش های جدید کند، بخصوص اگر سمنت مدت طولانی ذخیره شده باشد بررسی سمنت هنوز مطابق به الزامات است

3.04 Cement Measured by Weight

All cement, sand and aggregates used in the works shall be measured by weight according to the approved mix design. Cement from partly filled or unsealed bags shall not be used. In the case of cement, direct weighing of the cement shall be carried out for batching because of the varying density of cement. However, in the case of sand and aggregates, standard density is considered and the weight is converted into volume and batching will be done accordingly.

سمنت اندازه گیری شده توسط وزن
تمامی سمنت ریگ و جغل و مساله بکار رفته در آثار با توجه به طرح ترکیبی مکس دیزاین تایید شود. سمنت از کیسه ها پر شده یا ناپوشانده استفاده نمیشود. در مورد سمنت، به دلیل تراکم متفاوت سمنت باید وزن مستقیم سمنت انتقال گردد. اگر در مورد ریگ و جغل سنگ کثافت استاندارد در نظر گرفته میشود و وزن به حجم تبدیل میشود و دسته بندی به ترتیب انجام میشود.



3.05 Rejection of Cement

Notwithstanding the receipt of the test certificate as required by Clause 3.03, tests on Cement, and the approval of the Engineer, the Engineer may reject any cement as a result of further tests on compressive strength, setting time and chemical composition. The Engineer may also reject cement which has deteriorated owing to inadequate protection or other causes or in any other case where the cement is not to his satisfaction. Re-tests, if required, are at the Contractor's expense. The Contractor shall remove all rejected cement from the site without delay and at his expense.

رد کردن سمنت
با وجود دریافت تصدیق نامه آزمایش مطابق 3.03 آزمایشات روی سمنت و تایید انجنیر میتواند نتیجه آزمایش بیشتر در مورد مقاومت فشاری، زمان تنظیم ترکیب شیمیای سمنت را رد کند. انجنیر همچنین میتواند سمنت را که به دلیل محافظت ناکافی یا دلایل دیگر یا در هر مورد دیگر میتواند سمنت را رد کند. آزمایش دوباره در صورت لزوم با هزینه قراردادی است. قراردادی باید تمامی سمنت رد شده را از محل خارج و بدون تاخیر به هزینه خود حذف کند.

3.06 Concrete Aggregates

At least 60 days ago and before commencement of the concrete work, quality tests on the concrete ingredients must be conducted as described below:

- Coarse aggregate: Coarse aggregate must be crushed stones or crushed rocks and must comply with the standard specification of ASTM C33.
- Fine aggregate: Fine aggregate must be washed and free of clay, silt and organic material. and must comply with the standard specification of ASTM C33.
- Testing of fine and coarse aggregate: All the quality tests mentioned in section 12 of ASTM C33 must be conducted, before using of aggregate in the concrete mix. Only aggregate that meets the requirements of ASTM C 33 is permitted to be used in concrete work.

Nominal Maximum size of aggregate shall be 20mm for normal reinforced concrete of hydraulic structures, 75mm for Mass concrete, 50mm for roller compacted concrete. Maximum size of aggregate for buildings shall be the smallest of one third of the slab thickness, one fifth of the small dimension of the form and three fourths (3/4) of the spacing between the reinforcing bars.

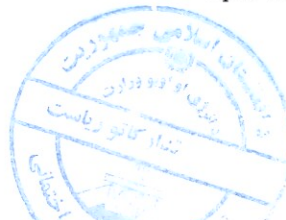
All concrete aggregates (sand & gravel) shall be furnished by the Contractor from any source approved by the Engineer. They shall be free from organic material, lumps of soft material, clay, chalk, lime, peat, loam, soft clayey shale or decomposed stone, vegetable and other impurities that may be harmful to concrete.

سنگدانه های کانکریت
حد اقل 60 روز پیش و از شروع کار کانکریت، آزمایش های با کیفیت بر روی اجزای کانکریت باید مطابق شرح ذیل انجام شود:
A دانه درشت: مساله درشت باید سنگ های خرد شده باشد و باید مطابق به مشخصات استاندارد ASTM C33 باشد.
B مصالح ریز باید شسته و عاری از رس، سلت و مواد آلی باشد. و باید مطابق به مشخصات ASTM C33 مطابقت داشته باشد.
C آزمایش سنگدانه های ریزه و درشت:
تمامی تست های کیفیت ذکر شده در بخش 12 ASTM C33 باید قبل از استفاده از سنگدانه در مخلوط کانکریت انجام شود. فقط مساله که مطابق به الزامات ASTM C33 باشد مجاز به استفاده در کار کانکریت است.
حد اکثر اندازه برای مساله کانکریت و ساختمان های هایدرولیک 20 ملی متر برای کتله کانکریت 75 ملی متر برای کانکریت فشرده شده غلتکی 50 ملی متر است. حد اکثر جمع برای ساختمان ها باید 1/3 ضمامت سلب 1/5 از ابعاد شکل 3/4 فاصله بین میله های تقویت کننده باشد.
تمامی سنگدانه های کانکریتی (ریگ و چغل سنگ) توسط هر منبع مورد تایید انجنیر توسط قراردادی تهیه میشود. آنها باید مواد آلی، توده های مواد نرم، خاک رس، گچ، آهک، ذغال سنگ نارس یا سنگ رس، سنگ های تجزیه شده، سبزیجات و سایر ناخالص های مضر برای کانکریت عاری باشد.

3.07 Water for Concrete

Clean fresh water is to be used for the mixing of all concrete and mortar. Water that is safe to drink shall be considered suitable for making concrete. The water to be used in concrete shall be potable, clean fresh water from an approved supply and comply in all respects with the requirements of the appendix to ASTM C 1602 and shall not contain dissolved salts or other impurities exceeding 500 ppm and shall not have a pH value lower than 6.3 or more than 8.

آب برای کانکریت:



آبی که برای کانکریت و مارتر استفاده میشود باید پاک و تازه باشد. آبی که برای نوشیدن مناسب باشد برای ساختن کانکریت استفاده شود. آبی که برای ساختن کانکریت استفاده میشود باید قابل نوشیدن، پاک و تازه بوده طبق استانداردهای ضمیمه ای ASTM 1602 باشد. آب باید مواد نمکی حل شده و آلوده کننده های که از 500 ppm زیاد شده و قیمت غلظت PH کمتر از 6.3 و بیشتر از 8 را دارا نباشد.

3.08 Steel Reinforcing Bars and structural steel

A. Steel Reinforcing Bars for concrete

The reinforcement shall be obtained from an approved source and all necessary certificates of quality should be provided upon the request of the Engineer.

The reinforcement must be grade 60 and must comply with the requirements of ASTM A 615. Grade 40 steel is not allowed to be used. Chemical composition will be accepted based on the valid mill certificate of the production factory and strength, elongation and bend tests will be conducted for each delivery of each size of the reinforcement.

The Contractor shall supply samples or reinforcement from the stocks on site when required by the Engineer and shall forward the samples for testing as directed.

The Contractor shall prepare test specimens of steel reinforcement to be used in the works. Test specimens shall be taken in the presence of the Engineer and shall be of a size sufficient to carry out the specified test. The test specimens shall be tested in an approved laboratory and the certified copies of the results of the tests shall be submitted to the Engineer. The specimen shall be tested for bending and tensile properties. The methods and requirements for testing shall be carried out in accordance with the applicable specifications of relevant ASTM.

The Contractor shall be responsible for the accuracy of the cutting, bending and placing of the reinforcement. Reinforcement will be inspected for compliance with the requirements as to grade, size, shape, length, splicing locations, position and amount after it has been placed.

Reinforcing bars or fabric shall be accurately placed and secured in position so that there will be a clear distance of at least 25 mm between the bars or fabric and any adjacent embedded metal work and so that the bars and fabric will not be displaced during the placing of concrete, and the Contractor shall ensure that there is no disturbance of the reinforcing bars or fabric in concrete that has already been placed.

Chairs, hangers, spacers and other acceptable metal, plastic or concrete supports may be furnished and used by the Contractor for supporting reinforcing bars or fabric.

All reinforcement bars shall, immediately prior to placing, be free from loose mill scale, loose rust, oil, grease, dirt or other foreign matter. Reinforcement is to be placed and secured in the exact position as indicated on the drawings and kept in the correct position in the forms without displacement during the process of vibrating, tamping and ramming the concrete in place. All free ends of the plain round bars shall have hook as shown on the drawings or as directed by the Engineer. Bars shall be bound together with best mild steel wire which shall be twisted tight with proper pliers. The free ends of the binding wire shall be bent inward.

Concrete clear cover for reinforcement shall be 10cm for all hydraulic structures and 15 cm for stilling basin. For buildings the concrete cover shall be per ACI 318-014 requirements.

The Contractor must inform the Engineer of the completion of any reinforcement in time, in order to facilitate its inspection and check of conformity with the Working Drawings well before the concrete is placed. Relevant formalities shall be agreed upon between the Contractor and the Engineer at the appropriate time.

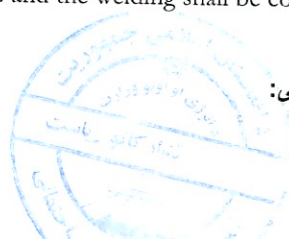
When the reinforcement has been placed and is ready for concreting, it will be inspected by the Engineer, and no concrete shall be placed until the reinforcement has been approved by him. The Contractor shall inform the Engineer at least 48 hours in advance of his intention to have the reinforcement ready for inspection.

(B) STRUCTURAL STEELS (Steel girders, plates, and other shapes)

Structural steel must comply with the specification of ASTM A6 and the specific ASTM designations mentioned there for each specific product and type of the steel and normally grade 36 ksi shall be used.

Construction shall be conducted per the requirements of AISC and the welding shall be conducted as per the requirement of AWS.

سیخ های گل و آهن آلات ساختمانی:
(الف) سیخ گل برای کانکریت



سیخ های گل باید از یک منبع تایید شده فراهم گردد. در صورت لازم باید تمام تصدیق نامه مورد نیاز کیفیت را برای مدیر پروژه فراهم نماید. سیخ گل باید گرید 60 و به ASTM A 615 مطابقت داشته باشد. سیخ گل گرید 40 باید به هیچ وجه استفاده نشود. ترکیب کیمیای سیخ ها در صورتی قابل قبول است که مطابق به تصدیق Mill تایید شده شرکت تولید باشد. تست های مقاومت، کشیدگی و خمش برای هر سائز سیخ گل از هر بار انتقالی به ساحه باید گرفته شود.

شرکت قراردادی باید سیمپل سیخ گل را به ساحه فراهم کرده در صورت نیاز تست شود. قراردادی باید نمونه از سیخ گل که به استفاده میشود را فراهم نماید. نمونه سیخ گل باید به حضور انجینیر کنترول کیفیت گرفته شده و توسط لابراتوار تایید شده تست گردد. و کاپی نتیجه تست باید برای انجینیر کنترول کیفیت و یا مدیر پروژه داده شود. تست باید برای کشش و خمش انجام شود. میتود تست کردن باید طبق استانداردهای ASTM مربوطه انجام شود.

شرکت قراردادی مسول دقیق قطع کردن، خم کردن و جابجا کردن سیخ های گل میباشد. بعد از جابجایی، سیخ های گل باید با استانداردهای گرید، اندازه، شکل طول، موقعیت پیوندها، موقعیت و مقدار نظارت و بررسی گردد.

سیخ های گل یا پارچه باید طوری در جای خود به صورت دقیق قرار گیرد طوری که حد اقل فاصله بین سیخ ها یا پارچه ها 25 میلی متر باشد و به این ترتیب که سیخ ها و پارچه ها در حین کانکریت ریزی بیجای نشوند. و قراردادی باید اطمینان حاصل کند که هیچ مزاحمتی از سیخ ها و یا پارچه در کانکریت که قبل ریخته شده و جود ندارد.

بعضی چوکی ها، چنگک ها و یا فاصله کننده های (spacer) فلزی، پلاستیکی و یا کانکریتی غرض تکیه گاهها برای سیخ های گل یا پارچه ها از طرف قراردادی مورد استفاده قرار گیرد.

تمام سیخ ها باید قبل از کانکریت ریزی چک شود تا عاری از زنگ زدگی، روغن، گریس، چغلی و یا دیگر مواد اجنبی باشد. تمامی سیخ ها باید مطابق به نقشه در جای اصلی شان قرار گرفته طوری که در قالب قرار گیرند تا در اثر ضربه زدن، ویریه کردن و تپله کردن کانکریت بیجای نشود. تمام انجام های سیخ ها باید طبق نقشه و هدایت انجینیر چنگک (Hook) داشته باشد. سیخ ها باید توسط سیم های فلزی محکم بسته و گیره زده شده و انجام های سیخ ها باید به داخل خم داده شود.

پوش (Cover) کانکریت در ساختمانهای هایدرولیک 10 سانتی متر، برای حوضچه های آرامش 15 سانتی متر و برای ساختمان ها باید طبق استاندارد ها ACI 318-014 باشد.

قراردادی باید قبل از ریخت کانکریت انجینیر/انجینیر کنترول کیفیت را خبر بسازد تا سیخ بندی را نظر به نقشه کاری چک و بررسی نماید و کار های رسمیات مربوطه بین قراردادی و انجینیر کنترول کیفیت سر وقت صورت گیرد. زمانیکه سیخ بندی آماده کانکریت ریزی باشد، انجینیر کنترول کیفیت خبر داده شود تا سیخ بندی را چک و بررسی نماید. تا زمانیکه انجینیر کنترول کیفیت کار سیخ بندی را تصدیق نکرده، هیچ کانکریت ریزی صورت نگیرد. انجینیر کنترول کیفیت باید حد اقل 48 ساعت قبل از زمان کانکریت ریزی باخبر ساخته شود.

ب) آهن آلات ساختمانی (تیر آهن های فلزی، قاب های فلزی و دیگر شکل های فلزی)
آهن آلات ساختمانی باید با ASTM A6 مطابقت داشته و ASTM هر نوع فلز و معمولاً گرید 36 Ksi استفاده گردد. کارهای ساختمان های فلزی باید مطابق به استانداردهای AISC و جوش کاری طبق استانداردهای AWS صورت بگیرد.

3.09 Drawings and Bar Lists

Steel reinforcing bars or fabric shall be placed in concrete where shown on the Drawings or directed.

A bar bending schedule may be provided for the Contractor's convenience, but does not constitute a Contract Document. The Contractor shall prepare for additional structures, in an approved manner, reinforcement detail drawings showing reinforcement bar lists, bar placement details and bar bending details for each structure, if not provided by the Engineer.

All reinforcing bars shown on the reinforcement detail drawings shall be identified on the bar lists in accordance with the standard reinforcing bar shapes as shown on the Drawings.

All bar lists shall be identified with the relevant reinforcement detail drawing and all bars scheduled on the bar lists shall be defined and dimensioned in a manner approved by the Engineer.

نقشه ها و جدول های سیخ گل
سیخ های گل باید مطابق به نقشه یا هدایت در کانکریت جای داده شود. تقسیم بندی خمش سیخ گل یا Bar Bending schedule (BBS) برای راحتی کار قراردادی ساخته میشود. ولی جز از اسناد قرارداد نمیشود. شرکت قراردادی باید نقشه ای را با جزئیات طوری ترتیب کند که تمام لست های سیخ گل، جزئیات موقعیت سیخ های گل و جزئیات خمش سیخ گل را نشان بدهد و در عین حال قابل قبول باشد. در صورتیکه این کار را انجینیر انجام ندهد. سیخ های گل که در جزئیات نقشه نشان داده میشود باید در جدول سیخ ها بر حسب شکل استاندارد خود شناسایی شوند.

تمام جدول های سیخ گل نظر به جزئیات نقشه ها شناخته شوند و تمام تقسیم بندی سیخ گل در جدول ها طوری تعریف و توضیح داده شوند که توسط انجینیر قابل قبول باشد.



3.10 Storage of Steel Reinforcement

Steel reinforcement shall be stored above the ground on platforms, skids or other approved supports, and shall be protected from mechanical injury and surface deterioration caused by exposure to conditions producing rust. Different types and dimensions of reinforcement shall be kept separately.

ذخیره کردن سیخ های گل
سیخ های گل باید بالاتر از سطح زمین روی چوکاتها، تیر پایه ها و دیگر تکیه گاهها قرار بگیرند تا سیخ ها از ضربه های میکائیکی و تخریبات سطحی که بخاطر تماس سطح سیخ ها با وضعیتی که باعث زنگ زدن میشود، محافظت شوند. اندازه های مختلف سیخ ها و انواع مختلف سیخ ها باید به جاهای مختلف نگهداری شوند.

3.11 Cover to Reinforcement

Concrete clear cover for reinforcement shall be 10cm for all hydraulic structures and 15 cm for stilling basin. For buildings the concrete cover shall be per ACI 318-014 requirements.

Cover shall be maintained by the use or minimum practical number of purposes made concrete blocks or approved spacers. Concrete spacer blocks shall be made from cement, sand and small aggregate to match the mix proportions of the surrounding concrete as far as is practicable to ensure comparable strength, durability and appearance. The cost of spacer blocks and chairs shall be included in the Contract Rates.

پوش یا Cover کانکریتی سیخ گل
پوش (Cover) کانکریت در ساختمانهای هایدرولیک 10 سانتی متر، برای حوضچه های آرامش 15 سانتی متر و برای ساختمان ها باید طبق استاندارد ACI 318-014 باشد.
پوش کانکریت معمولاً با جا گذاشتن بلوکه کانکریتی یا کلاهی کانکریتی یا Spacer ساخته میشود. کلاهی کانکریتی باید از میکس منظم سمنت، ماسه و جغل نظر به میکس کانکریت محیط ساخته شود تا در مقابل استحکامیت داشته و ثابت باقی بماند. قیمت این کلاهی های کانکریتی و چوکی های تکیه گاه باید در قرارداد درج گردد.

3.12 Concrete Classes

The classes of concrete to be used in the Works shall be as shown on the Drawings, Bills of Quantities or as directed by the Engineer. The concrete is classified on the basis of its compressive strength at twenty-eight (28) days as well as the maximum size of the aggregate as shown below :

صنف بندی کانکریت
کلاس بندی کانکریتی که در ساحه کار میگردد باید در نقشه ها و بل احجام نشان داده شود و یا اینکه توسط انجنیر هدایت داده شود. معمولاً کلاس بندی کانکریت به اساس مقاومت فشاری کانکریت 28 روزه و همچنان اندازه حد اکثر جغل موجود در کانکریت طبق جدول ذیل تعیین میگردد:

Concrete Max Slump(mm)	Concrete Class	Characteristic cylindrical strength at 28 days (kg/cm ²)	Maximum Aggregate size(mm)	Maximum water/ cement ratio (%)	Approx. cement content
100	M28	280	19.1	45	420
75	M25	250	20	45	400
75	M20	200	20	45	400
75	M15	150	20	50	310
100	M10	100	20/80	55	220
100	M5	50	20	60	170

Type	Description
M28	For all structural reinforced concrete in hydraulic structures.
M25	Reinforced concrete for concrete lining in canals and unexposed structures if advised by the designer.
M20	For all plain mass concrete .

M15	For all lean concrete
M10	Plain concrete for mass concrete/ordinary plain concrete
M5	Plain concrete for foundation and filling purpose (blinding).

Note: If there is conflict among the BOQS, Design drawings and specification, they safest value of strength shall be considered by the contractor without any additional payment.

یادداشت:
اگر مشخصات کانکریت در بل احجام، نقشه و مشخصات تکنیکی تشنج موجود باشد، بهترین مقدار مقاومت کانکریت باید توسط خود قراردادی در نظر گرفته شود بدون پرداخت اضافی.

3.13 Mix Design of Concrete

Mix design must be conducted per ACI 211.1 and ACI 214R-02 at least 60 days ahead of the concrete commencement and must be submitted to the Engineer review along with all the quality tests.

All concrete shall be air-entrained concrete, except the concrete which is not exposed to air.

Under field conditions, the Contractor shall make trial mixes for each class of concrete using the same type of Constructional Plant and the same materials as are proposed for the Permanent Works. The Contractor shall give 24 hours' notice of such trials to enable the Engineer's Representative to attend.

The Contractor shall not commence concreting in the Permanent Works until a trial mix design for the class of concrete required has been approved by the Engineer.

Mix Design shall be the contractor's sole and ultimate responsibility.

If the samples strength derived from these tests do not reach the desired value, the mix shall be redesigned at no extra cost to the Employer.

Adjustments to the concrete mix proportions will only be made if, in the opinion of the Engineer, such adjustments are necessary.

The Contractor shall not alter the mix proportions or the source of supply of any of the ingredients without having previously obtained the approval of the Engineer.

میکس دیزاین کانکریت
میکس دیزاین کانکریت باید مطابق به ACI 211.1 و ACI 214R-02 طرح شده مدت 60 روز قبل از شروع کانکریت ریزی همراه با تمام تست های کنترل کیفیت برای مرور انجنیر تسلیم داده شود. تمامی کانکریت که در ساحه کار میشود باید کانکریت هوازی باشد به استثنای کانکریتی که در تماس هوا نیست. تحت شرایط ساحه، قراردادی برای هر کلاس یا مارک کانکریت باید یک میکس امتحانی با استفاده از عین مواد و عین دستگاه کانکریت ساز تهیه کند. برای این کار قراردادی باید 24 ساعت قبل نماینده انجنیر را اطلاع دهد تا در میکس امتحانی شرکت کند. تا زمانیکه میکس امتحانی توسط انجنیر تصدیق نگردد قراردادی حق ندارد تا کار کانکریت ریزی را شروع کند.
میکس دیزاین مسولیت اولی و اخری قراردادی میباشد.
هر گاه نتیجه تست سملپ های گرفته شده از میکس دیزاین امتحانی مقاومت مطلوب را ندهد، میکس دیزاین امتحانی باید دوباره طرح شود. البته بدون کدام قیمت بالای مالک پروژه.
در صورت هدایت انجنیر، اگر تغییرات در تناسب مواد در ترکیب میکس لازم باشد، باید انجام شود. قراردادی به هیچ وجه باید منبع مواد یا میکس دیزاین را تغییر بدهد مگر اینکه تصدیق انجنیر را گرفته باشد.

3.14 Consistency

The concrete shall be of such consistency that it can be readily transported, placed and compacted in the Works without segregation of the materials. The resulting concrete shall be uniform and free from honey-combing. The consistency of the reinforced concrete as determined by the slump test shall be within the range of 5 cm to 10 cm and for plain mass concrete the slump shall be 5 to 7.5 cm. Samples for slump determination will be taken from the concrete during placing in the formwork.

پیوستگی کانکریت
کانکریت باید به اندازه پیوستگی داشته باشد که اگر انتقال میشود، ریخته میشود و یا تحت فشار قرار میگیرد اجزای آن جدا نشوند یعنی Segregation صورت نگیرد. سطح کانکریت ریخته شده باید یکنواخت باشد و مورچه خورگی نداشته باشد. پیوستگی در کانکریت سیخدار از اندازه سملپ آن تعیین میگردد که باید بین 5 تا 10 سانتی متر باشد و در کانکریت های بدون سیخ بین 5 تا 7.5 سانتی متر میباشد. تست سملپ معمولاً در جریان کانکریت ریزی گرفته میشود.

3.15 Estimation of Air content and admixture

The approximate amount of air to be expected in normal concrete and air entraining concrete according to the approved mix design. The Value of air –content shall be 4% to 6%.

- Air-entraining admixture shall confirm to ASTM C260.
- High Water reducing and other admixture if any shall confirm to ASTM C494 or equivalent to Sika and Isomat.
- Admixtures can be accepted based on the manufacturer certificate.

Concrete mix design advice and recommended measures with Sika/Isoma :

برآورد هوای کانکریت و مواد مخلوطی یا Admixture

اندازه تخمینی هوا در کانکریت عادی و کانکریت هوازی بر حسب میکس دیزاین قبول شده 4% تا 6% میباشد.

- مواد مخلوطی یا admixture کانکریت هوازی باید با ASTM C260 مطابقت داشته باشد.
- مواد مخلوطی یا admixture کم کننده آب و دیگر مواد مخلوطی باید مطابق به ASTM C494 یا معادل مواد Sika یا Isomat باشد.
- مواد مخلوطی باید بر اساس تصدیق نامه های تولیدی قبول شود.

میکس دیزاین سفارش شده با مواد مخلوطی Sika و Isomat:

Components	Specification	Example formula	Dosage
Aggregates	complies with ASTM C33, fine aggregate shall be washed and coarse aggregate shall be crushed aggregate.	All aggregate sizes are possible as per clause 3.12 and 3.13	As per mix design
Cement	Any cement Which complies with ASTM C-150	Target cement paste volume as low as possible for the respective placing method	As per mix design but not less than clause 3.12
Water	Clean mixing water, free of fines complies with ASTM C 1602	content w/c-ratio according to standards with regard to exposure class	< 0.45
Concrete admixtures	complies with ASTM C260 and ASTM C 494	Sika or any other brand which complies with the specs.	As per the manufactures catalogue
Silica Fume	Complies with ASTM	Sika Fume or Silica Fume	Not less than 5%

3.16 Costs of Testing and Sampling of Concrete and Concrete Materials

The costs of all sampling, transport of samples and testing in connection with the concrete shall be in accordance with the Conditions of Contract and these Technical Specifications and such costs are to be borne by the Contractor. These costs shall be deemed to be included in and covered by the Bill of Quantities and there will be no extra payment for testing.

هزینه آزمایش و نمونه برداری از کانکریت و مواد کانکریتی

هزینه های تمام نمونه برداری، حمل نمونه ها و آزمایش های مربوط کانکریت مطابق با شرایط قرارداد و مشخصات تکنیکی آن میباشد که این هزینه ها توسط قراردادی قابل اجرا میباشد. تمام این هزینه ها در بل انجام در نظر گرفته شده و هزینه اضافی برای آزمایش وجود ندارد.

3.17 Compliance with Strength Requirements

The compressive strength of the concrete shall be based on the compression testing of concrete cylinders made and tested in accordance with Specification. Of the six cylinders made from each sample of fresh concrete and cured in the laboratory, three will be crushed at 7 days and the other three at 28 days. The average of the three 28-day strengths will be taken as the test result. Compliance with the specified strength requirements shall always be judged on the 28-day test results according to ACI 318.

If the result of the three consecutive tests (each test is the average of two cylinders) tested at 28 days is less than the design strength, and or the strength result of each single cylinder is less than by more than 3.4 MPA than the required strength, the concrete shall be rejected.

In case, seven (7) days strength shows less than seventy (70) percent of the twenty-eight (28) days mean strength (in case of type-1 cement), Engineer may stop further work on that particular portion of concrete, unless twenty-eight (28) days strength gives satisfactory results.

انطباق با الزامات قدرت
مقاومت فشاری کانکریت باید براساس آزمایش فشرده سازی استوانه های کانکریتی ساخته شده و مطابق با مشخصات آزمایش شود. از شش سیلندر ساخته شده از هر نمونه کانکریت تازه و در لایراتوار پخته شده، سه مورد در 7 روز خرد می شود و سه مورد دیگر در 28 روز. اوسط سه فشار 28 روزه به عنوان نتیجه آزمایش گرفته می شود. انطباق با الزامات قدرت مشخص شده باید همیشه مطابق نتایج آزمایش 28 روزه مطابق با ACI 318 قضاوت شود.
اگر نتیجه سه آزمایش متوالی (هر تست اوسط دو سیلندر باشد) آزمایش شده در 28 روز از مقاومت طراحی کمتر است و یا نتیجه مقاومت هر سیلندر منفرد کمتر از 3.4 MPA پس کمتر از قدرت موردنیاز است و کانکریت رد می شود.
در مورد، قدرت هفت (7) روز کمتر از هفتاد (70) درصد از بیست و هشت (28) روز را نشان می دهد (در صورت سمیت نوع 1)، انجنیر ممکن است کار بیشتری را روی آن قسمت خاص از کانکریت متوقف کند، مگر اینکه قدرت بیست و هشت (28) روز نتایج رضایت بخش را به دست آورد.

3.18 Concrete Sampling and Testing

During manufacture and placing of concrete, at least one set (six cylinders) of strength test specimens shall be casted in accordance with ASTM C 31/C 31M for each 100 yd³ (76 m³), or fraction thereof, of each class of concrete for each structure placed in any one day. Higher rates of sampling and testing may be used at the start of the Works to establish the quality quickly or during periods of production when quality is in doubt.

All samples shall be random samples, taken in the presence of the Engineer, moulded and cured and tested in accordance with the requirements of ASTM and ACI.

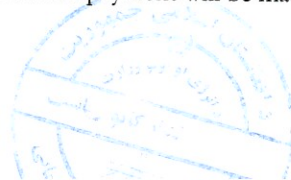
The Contractor shall provide the necessary equipment, labour and transport for carrying out the sampling and testing in the proposed and approved Laboratory by Engineer.

The concrete test samples shall be stored and tested at the Laboratory under the supervision of the Engineer.

Unless otherwise instructed, each set of samples tests shall consist of 6 cylinders, three cylinders shall be crushed 7 days after mixing, and three cylinders shall be crushed 28 days after mixing. The day of casting is to be clearly marked on the cylinders.

Records of concrete sampling and testing shall be kept by the Contractor and forwarded to the Engineer within 24 hours of sampling and testing. Samples for testing shall be taken at the point of discharge into the Works.

The concrete shall be compacted by hand and well covered with wet gunny bags, all in the shade. After 24 hours in the mould the cylinders shall be taken out and put in water. They shall be kept there until sent to the laboratory, well covered with wet gunny bags. In the laboratory the cylinders shall be kept in water until being crushed, unless otherwise specified. The curing water at the site shall be well shaded. No additional payment will be made for carrying out sampling and testing.



The Engineer may direct the non-destructive test to the contractor for the completed portion of the concrete work as necessary. No separate payment will be paid for such tests.

One air content test, one slump test and one temperature measurement test shall be conducted during taking of sample for each strength test. Moreover, the slump test shall be conducted for each mixer.

نمونه گیری و آزمایش کانکریت در هنگام ساخت و قرار دادن کانکریت، حداقل یک مجموعه (شش سیلندر) از نمونه های تست مقاومت باید مطابق با ASTM C 31 / C 31M برای هر 100 yd^3 (76 m^3) یا مقدار از آن، از هر کلاس از کانکریت ریخته شده هر ساختمان در هر روز قرار داده شده است. ممکن است در شروع کار نرخ های نمونه برداری و آزمایش بیشتری انجام شود تا کیفیت سریع یا در دوره هایی از تولید در هنگام تردید در کیفیت ایجاد شود. تمام نمونه ها باید نمونه تصادفی باشند که با حضور انجنیر تهیه شده، قالب ریزی و درمان شده و مطابق با مقررات ASTM و ACI آزمایش می شوند. قراردادی تجهیزات، کار و حمل و نقل لازم را برای انجام نمونه برداری و آزمایش در لابراتوار پیشنهادی و تصویب شده توسط انجنیر فراهم می کند. نمونه های آزمایش کانکریت باید با نظارت انجنیر در لابراتوار ذخیره و آزمایش شوند. در صورت دستورالعمل دیگر، هر مجموعه آزمایش نمونه شامل 6 سیلندر است، سه سیلندر باید 7 روز پس از مخلوط شدن خرد شود و سه سیلندر 28 روز پس از مخلوط شدن خرد شود. روز ریخته گری باید به طور واضح روی سیلندرها مشخص شود. سوابق نمونه گیری و آزمایش کانکریت توسط قراردادی نگهداری می شود و در طی 24 ساعت نمونه گیری و آزمایش به انجنیر ارسال می شود. نمونه ها برای آزمایش باید در نقطه تخلیه آثار قرار بگیرند. کانکریت باید با دست فشرده شود و به خوبی با کیسه های کپسول مرطوب پوشانده شود، تمام ازن مراحل باید در سایه انجام شود. پس از 24 ساعت در قالب، سیلندرها را بیرون آورده و درون آب قرار داده شود. آنها باید در آنجا نگه داشته شوند تا به لابراتوار فرستاده شوند، که به خوبی با کیسه های مخصوص مرطوب پوشانده شده باشند. در لابراتوار سیلندرها باید تا زمانی که خرد نشوند در آب نگه داشته شوند، مگر اینکه تصریح شده باشد. آب تصفیه شده در محل باید به خوبی سایه زده شود. برای انجام نمونه برداری و آزمایش هیچ پرداخت اضافی انجام نمی شود. انجنیر می تواند در صورت لزوم، آزمایش غیر مخرب را به قسمت قراردادی هدایت کند. هیچ هزینه جداگانه ای برای چنین آزمایشاتی پرداخت نمی شود. یک آزمایش میزان محتوای هوا، یک سلیمپ تست و یک آزمایش اندازه گیری حرارت در هنگام گرفتن نمونه برای هر تست مقاومت انجام می شود. علاوه بر این، آزمایش سقوط باید برای هر میکسر انجام شود.

3.19 Core Test

The contractor at his expenses provides evidence consists of tests made on cores taken from the work to prove that the strength and quality of concrete placed in the work are acceptable.

Core Testing is resorted to under following conditions:

1. When the 28 samples results do not meet the specified acceptance criteria,
2. When the samples tests had not been taken or the results are disputed,

The points from which cores are to be taken shall be decided by the Engineer. The cores shall be obtained and tested accordance with the specifications of AASHTO T-24 or another approved standard. A minimum of three cores shall be tested. The core strength should be converted to equivalent cube strength. If the strength of equivalent cube obtained is at least 85% of characteristic of concrete grade and no strength of an individual core is obtained less than 75%, then strength of the concrete shall be considered acceptable.

If the strength of equivalent samples for mass concrete, plum concrete and PCC obtained is at least 70% of characteristic of concrete grade and no strength of an individual core is obtained less than 65%, then 0.7 times the characteristic value at the discretion of Designer shall be accepted as being structurally adequate. However, a rebate of 20% shall be taken over the quoted item rate.

تست هسته قراردادی در هزینه های خود مدارکی را ارائه می دهد که شامل آزمایش های انجام شده بر روی هسته های برگرفته از کار است تا ثابت کند که استحکام و کیفیت کانکریت قرار داده شده در ساحه عمل قابل قبول است. تست هسته تحت شرایط زیر استفاده می شود:

1. هنگامی که نتایج 28 نمونه معیار پذیرش مشخص را برآورده نکند
2. هنگامی که آزمایش نمونه گرفته نشده یا نتایج مورد اختلاف قرار گرفته باشد

ساحاتی که از آن هسته ها گرفته می شود توسط انجنیر تصمیم انتخاب میشود. هسته ها باید مطابق با مشخصات AASHTO T-24 استاندارد تایید شده دیگر بدست آمده و آزمایش شوند. حداقل سه هسته باید آزمایش شود. مقاومت هسته باید به مقاومت مکعب معادل تبدیل شود. اگر استحکام مکعب معادل به دست آمده حداقل 85% از خصوصیات درجه کانکریت باشد و هیچ استحکام یک هسته منفرد کمتر از 75% حاصل نشود، درین صورت مقاومت کانکریت قابل قبول خواهد بود.

اگر استحکام نمونه های معادل آن برای کانکریت جرم ، کانکریت آلو و PCC به دست آمده حداقل 70٪ از خصوصیات درجه کانکریت باشد و هیچ استحکام یک هسته منفرد کمتر از 65٪ حاصل نشود، پس از آن 0.7 برابر مقدار مشخصه به صلاحدید طراح پذیرفته می شود که از نظر ساختاری کافی است. با این حال ، تخفیف 20 درصدی از نرخ مواد انتقال شده گرفته می شود.

3.20 Mixing Concrete by Machine

Unless otherwise authorized by the Engineer, concrete shall be machine mixed at site. Where the concrete is to be mixed in machines, these shall be of the batch mixing or other approved type. The machines shall ensure that all the concreting materials including the water are thoroughly mixed together before any portion of the mixture is discharged. The machines must be capable of discharging their contents while running. All classes of concrete shall be mixed for a period not less than 1½ minutes after all materials, including water, are in the mixer. All mixing water shall be introduced before one-fourth of the mixing time has elapsed. The mixers shall not be loaded beyond their rated capacity, nor be operated at a speed in excess of that recommend by the manufacturer, generally between 15 to 20 revolutions per minute. The mixer shall produce a concrete of uniform consistency and appearance. All mixing equipment shall be cleaned before commencing mixing and shall be kept free from set concrete.

مخلوط کردن کانکریت با ماشین در صورت رضایت انجنیر ، کانکریت باید در محل کار مخلوط شود. در صورت مخلوط کردن کانکریت در ماشین آلات، اینها باید از نوع مخلوط کننده دسته ای یا نوع دیگر تأیید شده باشند. دستگاه ها قبل از تخلیه هر بخشی از مخلوط اطمینان حاصل کنند که تمام مواد کانکریت ریزی از جمله آب کاملاً با هم مخلوط شده اند. دستگاه ها باید در حین کار قادر به تخلیه تمام محتویات خود باشند. کلاسهای کانکریت باید برای مدت زمان کمتر از یک و نیم دقیقه بعد از قرار گرفتن تمام مواد از جمله آب در مخلوط کننده مخلوط شوند. تمام آب مخلوط کننده قبل از اتمام یک چهارم از زمان اختلاط معرفی می شود. میکسر ها نباید بیش از ظرفیت نامی خود بارگذاری شوند و همچنین با سرعتی بیش از حد توصیه شده توسط تولید کننده، معمولاً بین 15 تا 20 چرخش در دقیقه کار نکنند. میکسر باید کانکریت با استحکام و ظاهر یکنواخت تولید کند. تمام تجهیزات اختلاط قبل از شروع مخلوط تمیز می شوند و باید از کانکریت تنظیم شده جدا نشود.

3.21 Mixing Concrete by Hand

Maxing by hand is not allowed at all except of very small quantity of concrete which shall be mixed as described below. Where concrete is mixed by hand, this shall be done as near as practicable to the site where it is to be deposited. Clean mixing bankers of platforms of sufficient areas for the proper execution of the work shall be provided. These platforms if constructed of timber shall consist of planks closely jointed so as to avoid the loss of any grout or liquid from the wet concrete. The whole of the aggregate and cement shall be turned over on the banker in a dry state at least three (3) times. The water shall then be added gradually through a rose head, after which the materials shall again be entirely turned over in a wet state at least three (3) times before leaving the banker.

مخلوط کردن کانکریت با دست اندازه گیری با دست به هیچ وجه مجاز نیست به جز مقدار بسیار کمی کانکریت که باید مطابق شکل زیر مخلوط شود. در صورت مخلوط کردن کانکریت، این کار باید به همان اندازه که ممکن است به محلی که قرار است در آن سپرده شود انجام شود. بانکداران مخلوط تمیز از سکوها مناطق کافی برای اجرای مناسب کار باید فراهم شود. این سکوها در صورت ساخت چوب باید از تخته هایی که از نزدیک به هم وصل شده اند، باشد تا از تلف شدن هرگونه ریگ و مایع از کانکریت مرطوب جلوگیری شود. تمام کرش ها و سمنت ها باید حداقل در سه (3) بار در حالت خشک روی بانکدار برگردانند. سپس آب به تدریج اضافه شود، و پس از آن مجدداً حداقل سه (3) بار قبل از خروج از بانکدار، مواد کاملاً در حالت مرطوب مخلوط شوند.

3.22 Foundation Preparation for Concrete

Before placing concrete on foundations, the Contractor shall remove from all such surface oil, objectionable coatings, loose or unsound fragment of earth mud, debris and standing water, to the satisfaction of the Engineer and he shall keep such surfaces clean and free from standing water during concreting operations. Where new concrete is to be deposited on or against rock, the surface of the rock shall be toothed to form an adequate bond

تهداب تهیه کانکریت قراردادی قبل از قرار دادن کانکریت بر روی پایه ها از روغنهای سطحی، روکشهای قابل اعتراض ، قطعه گل و لای خاک ، زباله و آب ایستاده ، به رضایت انجنیر خارج کند و او اینگونه سطوح را تمیز و عاری از آب ایستاده نگه دارد. در حین عملیات کانکریت ریزی در صورت قرار دادن کانکریت جدید بر روی سنگ یا روبرو ، سطح صخره باید تشکیل شود تا پیوند کافی ایجاد شود

3.23 Concreting of Massive Structures

In concrete masses intended to form a watertight curtain in the ground, the concrete shall be placed in one operation from the bottom of the trench up to ground level or up to general foundation level over the whole length between two pre-arranged construction joints.

In other structures the concrete is to be shuttered off in rectangular sections the width of the block sufficient for the day's work and each section must be completely filled in one continuous operation.

The first lift of concrete in mass concrete structures shall not exceed 0.75m in height. Subsequent lifts shall not exceed 1.50m in height.

All lift joints in mass concrete structures shall be provided with shear keys unless otherwise ordered by the Engineer. Shear keys of minimum depth 0.15m shall be formed in the lower lift.

کانکریت ریزی ساختمانهای بزرگ
در انبارهای کانکریتی که برای ایجاد یک پرده ضد آب در سطح زمین در نظر گرفته شده اند، کانکریت باید در یک عملیات از کف سنگر تا سطح زمین یا تا سطح پایه عمومی در طول عمومی بین دو اتصالات ساختمانی از پیش تنظیم شده قرار گیرد.
در ساختمان های دیگر کانکریت در بخش های مستطیلی توقف شود و عرض بلوک کافی برای کار روز باشد و هر بخش باید کاملاً در یک کار مداوم پر شود.
بالابر اول کانکریت در ساختمان های کانکریتی انبوه نباید از 0/75 متر ارتفاع داشته باشد. بالابرها بعدی نباید از ارتفاع 1.50 متر تجاوز کنند.
کلید اتصالات آسانسور در ساختمان های کانکریتی انبوه باید دارای کلیدهای برشی باشند مگر اینکه توسط انجینیر دستور دیگری داده شود.
کلیدهای برشی با حداقل عمق 0.15 متر باید در بالابر پایین تشکیل شود.

3.24 Prevention of Cracking in Mass Concrete

The requirements of mass concrete the Contractor shall control the temperature of the mix and the setting concrete to the satisfaction of the Engineer to ensure a sound uncracked structure.

This shall be achieved by controlling the temperature (a) of the concrete ingredients and the concrete mix and (b) of the concrete during placing and curing. The temperature of the concrete during curing shall not exceed 50°C. To achieve this, it is anticipated that water cooling or ice making plant may be required to reduce placing temperatures of the concrete.

Concrete shall be carried out in alternative blocks. Lifts shall not exceed 1.50m and shall be poured in three layers each starting at the upstream face.

The time interval between lifts shall not be less than two days or, in general, more than seven days. If the period between lifts exceeds ten days the height of the subsequent lift shall not exceed 0.75m.

At any one time the difference in level between adjacent blocks shall not exceed 4.50m.

جلوگیری از درزها در کانکریت انبوه
مورد نیاز کانکریت انبوه قراردادی باید حرارت مخلوط و کانکریت تنظیم شده را به رضایت انجینیر کنترل کند تا از ساختار بی درز صدا اطمینان حاصل شود.
این کار با کنترل درجه حرارت (الف) اجزای کانکریتی و مخلوط کانکریت و (ب) کانکریت در حین قرار دادن و پخت کاری حاصل می شود.
حرارت کانکریت هنگام پختن نباید از 50 درجه سانتیگراد تجاوز کند. برای دستیابی به این هدف، پیش بینی می شود که برای کاهش درجه حرارت کانکریت ممکن است نیاز به سرد کننده آب یا کارخانه یخ ساز باشد.
کانکریت باید در بلوک های جایگزین انجام شود. آسانسورها نباید از 1.50 متر تجاوز کرده و در سه لایه ریخته شود که هر یک از قسمت بالادست شروع می شود.
فاصله زمانی بین آسانسورها نباید کمتر از دو روز یا بطور کلی بیش از هفت روز باشد. اگر مدت زمان بین آسانسورها بیش از ده روز باشد، ارتفاع بالابر متعاقب آن از 0.75 متر تجاوز نمی کند.
در هر زمان اختلاف سطح بلوک های مجاور نباید از 4.50 متر تجاوز کند.

3.25 Placing of Concrete

The Engineer's approval in writing shall always be obtained before any concrete is placed in the Works. Concreting shall be done in the presence of the Engineer or his representative. The arrangements for placing concrete are to be such that in all cases the material may be conveniently handled and placed in the required position without re-handling or segregation. Except where otherwise directed, concrete shall not be placed unless the Engineer or his representative is present and has previously examined and approved the positioning, fixing and condition of reinforcement and any other items to be embedded and the cleanliness, alignment and suitability of the containing surfaces or formwork. In placing concrete through reinforcement, care shall be taken that no segregation of the coarse aggregate occurs. On the bottom of beams or slabs, where the congestion of steel near the forms makes placing difficult, a layer of mortar of a composition compatible with the required concrete strength as directed shall be first deposited to cover the surface to a depth of approximately 3 cm.

Concrete shall not be placed in or in contact with standing or running water unless so specified or approved. Concrete shall not be placed against placed concrete which has been in position for more than 30 minutes unless a construction joint is formed as hereafter specified. When stoppage of concreting operations occurs for any reason, construction joints shall be placed. Before concreting operations are resumed, the surface of the concrete shall be cut or chipped to remove all laitance and to expose the aggregate. The surface of the concrete shall be thoroughly saturated and coated with a proportion of weight of 1:2 cement mortars one (1) cm thick before the placing of the concrete is resumed. Concrete as reinforced concrete work shall be deposited in small quantities in a plastic state with a water cement ratio such to give the specified strength. The depositing of concrete in individual members shall be continued without stoppage up to an approved pre-arranged construction joint or until the member is completed and shall be finished off in such a manner that the junction of members shall be monolithic unless otherwise specified.

قرار دادن کانکریت
تأیید کتبی انجنیر همیشه قبل از قرار دادن کانکریت در آثار به دست می آید. کانکریت ریزی با حضور انجنیر یا نماینده وی انجام می شود. ترتیبات برای قرار دادن کانکریت طوری است که در همه موارد، مواد به راحتی قابل دستکاری و در محل مورد نیاز بدون استفاده مجدد یا جداسازی قرار می گیرند. بجز مواردی که جهت دیگری تعیین شده باشد، کانکریت قرار نمی گیرد مگر اینکه انجنیر یا نماینده وی در آن حضور داشته باشد و قبلاً موقعیت، تثبیت و شرایط تقویه کننده و سایر موارد مورد نیاز برای تعبیه و پاکیزگی، تراز و مناسب بودن سطوح حاوی را بررسی و تأیید کند.

هنگام قرار دادن کانکریت از طریق تقویه کننده، باید مراقب باشید که هیچ تفکیکی از دانه درشت رخ ندهد. در پایین تیرها یا صفحات، که احتراق فولاد در نزدیکی اشکال باعث می شود که مشکل ایجاد شود، یک لایه از نرمه یک ترکیب سازگار با استحکام کانکریت مورد نیاز طبق دستورالعمل ابتدا برای پوشاندن سطح تا عمق تقریبی 3 سانتی متر سپرده می شود. کانکریت نباید در حالت ایستاده یا جاری با آب در جریان یا در تماس باشد، مگر اینکه این موضوع مشخص یا تأیید شود کانکریت نباید در مقابل کانکریتی قرار داده شده باشد که بیش از 30 دقیقه در آن قرار داشته باشد، مگر اینکه یک ساختمان بنا شود که مطابق آخرت مشخص شده باشد. هنگامی که به هر دلیلی متوقف شدن عملیات کانکریت ریزی اتفاق می افتد، اتصالات ساختمانی قرار می گیرد. قبل از از سرگیری عملیات کانکریت ریزی، سطح کانکریت باید برش داده یا خرد شود تا تمام لایه ها از بین برود و مصالح در معرض دید قرار گیرد. قبل از از سرگیری کانکریت، سطح کانکریت کاملاً اشباع و با نسبت وزنی از نرمه سمند 1:2 به ضخامت یک (1) سانتی متر پوشش داده شود.

کانکریت به عنوان کار کانکریت آرمه باید در مقادیر کمی در حالت پلاستیکی با نسبت سمند آب انباشته شود تا استحکام مشخص شود. واریز کانکریت در اعضای منفرد بدون توقف تا زمانی که عضو موردنظر از پیش تعیین شده ساخته شود یا تا زمان تکمیل عضو ادامه یابد ادامه خواهد یافت و به گونه ای تمام می شود که اتصالات اعضا یکپارچه باشد مگر اینکه در آن تصریح شده باشد.

3.26 Concreting in High or Low Ambient Temperature

Where the ambient temperature exceeds thirty-two degrees Celsius (32°C), the Contractor shall take special measures in the mixing, placing and curing of concrete. The temperature of the concrete when deposited shall not exceed thirty degrees Celsius (30°C). The Contractor shall carry out all necessary special measures to ensure that the maximum concrete temperature after placing shall not exceed thirty degrees Celsius (30°C) at the time of placing. During placing suitable means shall be provided to prevent premature stiffening of the concrete placed in contact with hot surfaces. The Contractor shall not mix and place concrete when the ambient temperature falls below three degrees Celsius (3°C).

Cold weather concreting shall be conducted per the requirements of ACI 306 and hot weather concreting shall be conducted per the requirements of ACI 305.

Cold weather plan and Hot weather plan shall be submitted by the contractor to the engineer at least 2 months ahead of the cold weather and hot weather concreting.

کانکریت ریزی در حرارت بالا یا پایین محیط

در صورتی که حرارت محیط از سی و دو درجه سانتیگراد (32 درجه سانتیگراد) فراتر رود، قراردادی اقدامات ویژه ای را در مخلوط کردن، قرار دادن و پخت کانکریت انجام می دهد. حرارت کانکریت هنگام رسوب نباید از سی درجه سانتیگراد (30 درجه سانتیگراد) تجاوز کند. قراردادی باید کلیه اقدامات ویژه لازم را انجام دهد تا حداکثر حرارت کانکریت پس از قرار دادن بیش از سی درجه سانتیگراد (30 درجه سانتیگراد) در زمان قرارگیری نباشد. در حین قرار دادن وسایل مناسب برای جلوگیری از سخت شدن زود هنگام کانکریت که در تماس با سطوح گرم قرار دارد، باید فراهم شود وقتی حرارت محیط زیر سه درجه سانتیگراد (3 درجه سانتیگراد) کاهش یابد، قراردادی نباید مخلوط کرده و کانکریت را قرار دهد. کانکریت ریزی هوای سرد مطابق با الزامات ACI 306 انجام می شود و کانکریت ریزی هوای گرم طبق الزامات ACI 305 انجام می شود. طرح هوای سرد و طرح هوای گرم حداقل 2 ماه پیش از قراردادی هوای سرد و هوای گرم توسط قراردادی به انجینیر ارسال می شود.

3.27 Concreting in Adverse Weather

No concreting will be allowed to take place in the open during storms or heavy rains/ snowfall. Where strong winds are likely to be experienced additional precautions to ensure protection from driving rain and dust shall also be taken. The Engineer may withhold approval of commencement of concreting until he is satisfied that full and adequate arrangements have been made.

تصحیح در هوای نا مساعد
در فضای باز بالخصوص در جریان توفانهای شدید باران/ برف هیچ نوع کانکریت ریزی نباید صورت گیرد. در مواقع احتمالی وقوع بادهای شدید احساس شود یا متصور باشد با اقدامات احتیاطی دیگری لازمی میباشد تا در هنگام رزیش باران، گرد و غبار نیز محافظت صورت گیرد. انجینیر میتواند آغاز کانکریت ریزی را الی برآوردن شدن رضایتش درمورد ترتیب و تنظیم کامل و کافی متوقف سازد.

3.28 Vibration of Concrete

Except where otherwise permitted by the Engineer, concrete shall be fully compacted throughout the full extent of the layer and shall be brought up in level layers of such depth that each layer is readily and properly incorporated with the layer below with the use of internal vibrators or by spading, slicing or ramming. It shall be thoroughly worked against formwork and around any reinforcement or embedded items without displacement. The internal concrete vibrator will be arranged by Contractor himself.

The duration of vibration shall be limited to that required to produce satisfactory consolidation, without causing segregation. Vibration shall, on no account, be continued after water or excess grout (if any) appears on the surface.

ویریه کردند کانکریت
بجز مواردی که توسط مهندس مجاز است، کانکریت باید در تمام سطح لایه کاملاً فشرده شود و در لایه هایی از سطح چنین عمق ایجاد شود که هر لایه به راحتی و به درستی با لایه زیر با استفاده از ویبراتورهای داخلی ترکیب شود. با لکه، برش کردن. باید کاملاً در برابر قالب و اطراف هر نوع آرماتور یا جاسازی شده بدون جابجایی کار کند. ویبراتور کانکریتی داخلی توسط خود قرار دادی مرتب می شود. مدت زمان ارتعاش باید محدود به زمان لازم برای تولید یکپارچه سازی رضایت بخش باشد، بدون اینکه باعث جداسازی شود. لرزش به هیچ وجه نباید پس از ظاهر شدن آب یا رقیق اضافی (در صورت وجود) روی سطح ادامه یابد.

3.29 Curing and Protection

The Contractor shall take adequate measures to ensure that the concrete shall be kept damp continuously for a minimum of three (3) days after casting or for such other time as the Engineer may direct. After removal of this covering (layer of sacking, canvas, Hessian, straw mats or similar absorbent material or a layer of sand), the concrete shall then be sprayed with water for minimum period of a further fourteen (14) days.

All concrete liable to be affected by running water or wave action shall be adequately protected from damage during the setting period and all temporary protection works shall be to the satisfaction of the Engineer.

درمان و محافظت
قرار دادی اقدامات کافی را اتخاذ می کند تا اطمینان حاصل شود که کانکریت حداقل به مدت سه (3) روز پس از ریختن کانکریت یا برای مدت دیگری که انجینیر بتواند آنرا به طور مداوم مرطوب نگه دارد پس از برداشتن این پوشش (لایه بوجی تیکه یی، بوم، هسیان، تشک نی یا مواد جاذب مشابه یا لایه ای از ریگ)، کانکریت پس از حداقل چهارده روز (14) روز دیگر آب پاشی شود. کلیه کانکریت هایی که ممکن است در اثر جریان آب یا عملکرد موج در معرض آن قرار بگیرند باید در طول دوره تنظیم به طور کافی از آسیب در امان بمانند و کلیه کارهای حفاظت موقت به رضایت انجینیر خواهد بود.

3.30 Faulty Work

Any portion of the work which is honeycombed or otherwise inferior shall, on the written instruction of the Engineer, immediately be cut out and reconstructed in an approved manner without extra charge. Plastering of defective Works shall not be permitted.

کار اشتباه
هر بخشی از کار که دارای خانه زنبور مانند باشد یا در غیر این صورت تحتانی باشد، بنا به دستور کتبی انجنیر، بلافاصله بدون پرداخت هزینه اضافی برش داده و بازسازی می شود. پلسترکاری آثار نواقص مجاز نمیباشد.

3.31 Joints in Concrete

Joints in concrete shall be as per the requirement of ACI 224.3R requirements.

Joints in concrete shall be provided in manner and position as shown on contract drawings. In the case of water retaining structures, joints shall be made water-tight by the provision of a continuous water stop, with suitable water-resistant filler material and sealant as approved by the Engineer.

Joints required by the Contractor but not intended by the Exhibited Design are in principle subject to the Engineer's approval. The location and design of such joints are to be depicted in the Drawings that are then to be submitted to the Engineer in sufficient time. In determining the location of joints, the Contractor must consider the static requirements of the respective structural member, as well as the special local and climatic conditions.

اتصالات در کانکریت
اتصالات در کانکریت باید مطابق نیاز ACI 224.3R باشد.
اتصالات کانکریتی باید مطابق شکل و موقعیت مطابق نقشه های قرارداد ارائه شود. در مورد سازه های نگهدارنده آب، اتصالات باید با تهیه یک توقف آب مداوم، با مواد مناسب پرکننده ضد آب و درزگیر با تایید انجنیر، از آب محکم ساخته شوند.
اتصالات مورد نیاز قرار دادی اما در طرح نمایشگاهی در نظر گرفته نشده است در اصل منوط به تایید انجنیر است. مکان و طرز طراحی چنین اتصالات در دیزاین هایی که باید در زمان کافی به انجنیر ارسال شود، به تصویر کشیده شده است. در تعیین محل اتصالات، پیمانکار باید الزامات استاتیک عضو ساختاری مربوطه و همچنین شرایط خاص محلی و اقلیمی را در نظر بگیرد.

3.32 Construction Joints

Definition: Concrete surfaces, upon or against which concrete is to be placed and to which new concrete is to adhere, that have become so rigid that the new concrete cannot be incorporated integrally with that previously placed, are defined as construction joints.

Location of Construction Joints: The Contractor shall submit for approval, drawings showing his proposed location of construction joints not less than 30 days before placing concrete.

Forming Construction Joints: Construction joints shall be approximately horizontal or vertical unless otherwise shown on the Drawings or directed and shall be given the prescribed shape by the use of forms, where required, or by other means that will ensure suitable jointing with subsequent work; provided that unless otherwise shown on the Drawings, key-ways will not be required at construction joints. All intersections of construction joints with concrete surfaces which will be exposed to view shall be made straight and level or plumb.

اتصالات ساختمانی
تعریف: سطوح کانکریتی که بر روی آن قرار می گیرد و کانکریت ریزی که باید کانکریت ریزی شود، چنان سخت شده اند که کانکریت جدید نمی تواند بصورت یکپارچه با آن که قبلاً در آن قرار گرفته است، به عنوان اتصالات ساختمانی تعریف شود.
محل اتصالات ساختمانی: قرار دادی نقشه هایی را نشان می دهد که محل پیشنهادی اتصالات ساختمانی خود را حداقل 30 روز قبل از قرار دادن کانکریت نشان نمی دهد.
شکل دادن به اتصالات ساختمانی: اتصالات ساختمانی باید تقریباً افقی یا عمودی باشند مگر اینکه در نقشه ها یا کارگردانی دیگری نشان داده شده باشد و با استفاده از فرم ها، در صورت لزوم، یا به وسیله های دیگر که از اتصال مناسب با کار های بعدی اطمینان حاصل می کنند، شکل پیش بینی شده داده شود. مشروط بر اینکه در مواردی که در نقشه ها نشان داده شده باشد، در اتصالات ساختمانی راه های کلیدی نیازی نخواهد بود. کلیه تقاطع اتصالات ساختمانی با سطوح کانکریتی که در معرض دید قرار می گیرند باید مستقیم و به سطح یا نلدوانی ساخته شوند.

3.33 Joint Sealer

The joint sealing material must be resistant to oil, the most common chemicals and sunlight. It shall be of permanent elasticity, be suitable to carry the structural deformations and must possess an outstanding adhesion to the concrete.

The elastic extension must be at least 150 % and the resistance to heat shall be between 50 degrees Centigrade and +120 degrees. Centigrade, which are to be confirmed by submission of verified test certificates.

Joint sealer shall be the make of a recognised manufacturer, such as THIPFLEX 600 of EXPANDITE or equivalent approved. Joint sealer shall be supplied with primer coats, backing material and/or bond breakers to the joint fitter, as required by the manufactures recommendations.

The Contractor shall submit to the Engineer a statement from the manufacturer(s) of the joint filler and sealing materials, that these materials are suitable under the prevailing local and structural conditions.

مهر و موم مشترک
ماده مشترک باید در برابر روغن ، رایج ترین مواد کیمیای و نور خورآفتاب مقاوم باشد. این ماده از خاصیت ارتجاعی دانی ، مناسب برای انجام تغییر شکل های ساختاری برخوردار بوده و از چسبندگی برجسته ای برای کانکریت برخوردار است. پسوند الاستیک حداقل 150% و مقاومت در برابر گرما باید بین 50 درجه سانتیگراد و 120+ درجه باشد. Centigrade ، که با ارانه شواهد آزمون تأیید شده باید تأیید شوند. سیلر مشترک باید یک سازنده شناخته شده باشد ، مانند THIPFLEX 600 EXPANDITE یا معادل آن تأیید شود. سیلر مشترک باید با کت های آغازگر، مواد پشتیبان و/ یا برش دهنده اتصالات ، مطابق با توصیه های تولید کننده ، به اتصالات وصل داده شود. قرار دادی باید بیانیه ای از سازنده (بازدید کنندگان) مواد پرکننده و آب بندی مشترک را به انجنیر ارانه دهد که این مواد در شرایط غالب محلی و ساختاری مناسب باشند.

3.34 Joints to Existing Structures

Where concrete is to be cast against existing concrete, the existing concrete shall be cut back at least 150mm to expose clean reinforcement and a sound irregular clean concrete face. The face shall be painted with epoxy resin in compliance with the manufacturer's instructions prior to placing the new concrete.

اتصالات به ساختارهای موجود
در صورت قرار دادن کانکریت در برابر کانکریت موجود، باید حداقل 150 میلی متر برش داده شود تا آرماتور تمیز و چهره ای نامنظم از کانکریت تمیز در معرض دید باشد. قبل از قرار دادن کانکریت جدید، صورت باید با رزین اپوکسی مطابق با دستورالعمل سازنده رنگ آمیزی شود.

3.35 Water stops

Size and Material: Water stops, nominally 225 mm wide, shall be placed in joints of concrete structures as shown on the Drawings or as directed. The water stops shall be of extruded polyvinyl chloride complying with Water stops shall comply with the CRD-C 572-74 CORPS OF ENGINEERS SPECIFICATION FOR PVC WATER STOPS. The water stops shall be of sufficient stiffness so that they remain in their correct position during concreting. The type shall suit the particular location in the structure in which the water stop is to be placed and the pattern shall be such that concrete can be placed all around it with complete consolidation and no voids or crevices.

Water stops used in each location shall include at least on approved nailing strip so located that the efficiency of the water stop is not impaired, shall have a minimum thickness of 4 mm and shall be as approved. The width of the water stop shall be within a tolerance of 10 mm of the nominal width exclusive during storage. The Contractor shall store the water stops in such a way that the material does not deteriorate during storage.

Joints: The number of joints in the water stops shall be the minimum practicable and all joints and bends shall be made as approved by the Engineer. The number of straight field joints shall be kept to a minimum and all 'Tee' and 'Cross' joints shall be factory produced. The Contractor shall protect the water stops against perforation or damage during the progress of the work. All joints shall be made in such a manner as to ensure:

- that the material is not damaged by heat, searing or by the application of cementing materials;
- that the splices have a tensile strength not less than 80 per cent of that required of the specified material;
- that the splice is watertight and free of air bubbles, and
- That the ribs and central bulb, where applicable, match up exactly and are continuous.

توقف گاه های آب
اندازه و مواد: توقف گاه های آب ، به طور تقریبی 225 میلی متر عرض ، باید در اتصالات سازه های کانکریتی مطابق شکل (نقشه ها) یا همانطور که نشان داده شده است ، قرار بگیرند. توقف آب باید از پلی وینیل کلرید اکستروود شده باشد که مطابق با آب متناوب است با CRD-C 572-74 CORPS OF ENENINEERS مشخصات برای آبهای PVC مطابقت دارد. توقف گاه های آب از سختی کافی برخوردار باشند طوری که در هنگام کانکریت ریزی در موقعیت صحیح خود قرار بگیرند. نوع باید متناسب با موقعیت خاص در ساختاری باشد که در آن آب توقف قرار داده باشد و الگوی باید به گونه ای باشد که کانکریت بتواند در اطراف آن با یکپارچه سازی کامل قرار گیرد و هیچ خالیگاه از آب نداشته باشد.

توقف گاه های آب مورد استفاده در هر مکان باید حداقل در نواری معین تأیید شده واقع شده باشد به گونه ای که کارایی آب متوقف نشود، حداقل ضخامت 4 میلی متر و مطابق تصویب شده باشد. عرض توقف آب باید در تحمل 10 میلی متر از عرض اسمی منحصر به فرد در جریان ذخیره باشد. قرار دای باید توقف گاه های آب را به گونه ای ذخیره کند که مواد در جریان ذخیره کردن بد تر یا خراب نشوند. اتصالات: تعداد اتصالات در توقف گاه آب باید حداقل عملی باشد و کلیه اتصالات طبق تانید انجنیر انجام شود. تعداد اتصالات درست مستقیم باید به حداقل برسد و تمام اتصالات "Tee" و "Cross" به صورت کارخانه یی تولید می شوند. قرار دای باید از توقف گاه های آب در برابر سوراخ شدن یا آسیب در حین کار محافظت کند. تمام اتصالات باید به گونه ای ساخته شوند که اطمینان حاصل شود: اینکه این ماده در اثر گرما ، سوزاندن یا استفاده از مواد سمنتی آسیب نبیند: این شکاف ها دارای مقاومت کششی حداقل 80 فیصد از مواد مورد نیاز هستند. این شکاف ضد آب و عاری از حباب هوا است. اینکه گیره ها و چراغ های مرکزی، در صورت وجود، دقیقاً مطابقت داشته و مداوم باشند.

3.36 Form Work

Formworks for concrete shall be constructed from materials of sufficient strength and supported to ensure that there is no deflection when concrete is placed. Formwork for the concrete structures shall be made from steel. The steel formwork shall be accurately aligned and with close fitting joints. The outside of the steel formwork shall be painted in a light colour to prevent extreme temperatures due to solar radiation.

Only with the approval of the Engineer can formwork be made from good quality seasoned timber, free from loose knots, shakes and warped surfaces. This timber shall not be less than 30 mm in thickness and the board faces in contact with concrete and the board edges shall be planed smooth and joints shall be tongued and grooved.

The formwork shall conform to the shapes, lines and dimensions of structures shown on the drawings. Where the concrete finished surface is exposed, the formwork shall be of good quality and free of gaps. Formwork shall not be removed until the concrete has obtained sufficient strength. Normally, formwork can be removed from walls after 2 days and from beneath slabs after 2 weeks.

The minimum periods between concreting and the removal of forms shall be as follows:

▪ Sides of beams, walls, columns and piles	24 hours
▪ Soffits of secondary slabs (props left in)	4 days
▪ Soffits of main slabs (props left in)	8 days
▪ Soffits of beams (props left in)	8 days
▪ Removal of props - secondary slabs	10 days
▪ Removal of props - beams and main slabs	21 days
▪ Arch centres, wedges eased	8 days
▪ Arch centres, struck	21 days

The times in the above table are given as a guide and are based on average weather conditions and the use of Ordinary Cement. They may be changed if other types of cement are used, subject to the Engineer's agreement. Formwork shall be constructed so that it can be removed without undue shock or vibration and so that side shutters of members can be removed without disturbing the soffit shutters; if the contractor wishes to leave some of the props in place when the soffit shutters are removed, these props shall not be disturbed during the striking. The detailed arrangements of the props shall be submitted in advance to the Engineer. In the case of heavy loading, folding wedges shall be provided. For pre-stressed units the side shutters shall be eased as early as possible and the soffit shutters shall permit movement of the units when the pre-stress is applied. All formwork must be removed without damage to the concrete.

فرم کار
چوکات بندی های کانکریتی باید از موادی با استحکام کافی ساخته شده و حمایت شوند تا اطمینان حاصل شود که هنگام قرار دادن کانکریت هیچگونه انحطاطی وجود نداشته باشد. قالب برای چوکات بندی های کانکریتی باید از فولاد ساخته شود. قالب فلزی باید به طور دقیق تراز شده و دارای اتصالات نزدیک باشد. قسمت بیرونی چوکات بندی های فلزی باید با رنگی سبک رنگ آمیزی شود تا از گرمای شدید ناشی از تابش آفتاب جلوگیری شود.

فقط با تأییدی انجنیر می توان از چوکات های چوبی با کیفیت خوب و عاری از گره های گشاد ، لرزها و سطوح پیچ دار ساخت. این چوب نباید از ضخامت کمتر از 30 میلی متر باشد و روکش تخته در تماس با کانکریت باشد و لبه های تخته باید صاف باشد و اتصالات آن تانید شود.

این قالب باید با اشکال ، خطوط و ابعاد چوکات ها نشان داده شده در نقشه ها مطابقت داشته باشد. در صورت قرار گرفتن سطح تمام شده کانکریت ، قالب باید از کیفیت مناسب و عاری از شکاف برخوردار باشد. تا زمانی که کانکریت مقاومت کافی به دست نیارد ، قالب گیری برداشته نمی شود. به طور معمول ، قالب می تواند بعد از 2 روز از زیر دیوارها و از زیر صفحات جدا شود.

حداقل دوره بین کانکریت ریزی و حذف چوکات ها به شرح زیر است:

- طرف تیرها ، دیوارها ، ستونها و شمع ها 24 ساعته

- صفحات اسلب ثانویه (غرفه ها در سمت چپ) 4 روز
- صفحات اصلی (غرفه ها در سمت چپ) 8 روز
- سوفی از تیرها (غرفه ها در سمت چپ) 8 روز
- برداشتن صفحات ثانویه غرفه 10 روز
- از بین بردن تیرها و صفحات اصلی 21 روزه
- مراکز قوس دار، هایل ها 8 روز کاهش یافته است
- مراکز قوس، 21 روز زده شد

زمان های جدول فوق به عنوان راهنما آورده شده است و براساس متوسط شرایط آب و هوایی و استفاده از سمنت معمولی است. در صورت استفاده از انواع دیگر سمنت، بستگی به توافق انجنیر دارد، ممکن است آنها تغییر کنند. قالب باید طوری ساخته شود که بدون شوک یا لرزش غیر ضروری از آن جدا شود و به این ترتیب دیافراگم های یا پشت دری های جانبی اعضا بدون مزاحمت دیافراگم های خاموش برداشته شوند. اگر قرار دادی بخواند هنگام برداشتن دیافراگم های سوفی، مقداری از غرفه ها را در جای خود بگذارد، این پروانه ها در هنگام اعتصاب مزاحم نشوند. ترتیب مفصل پروپوزل ها باید از قبل به انجنیر ارسال شود. در صورت بارگذاری سنگین، دیافراگم های تاشو فراهم می شود. برای واحدهای پیش استرس، دیافراگم های جانبی باید در اسرع وقت کاهش یابد و دیافراگم های خنک کننده هنگام اعمال فشار پیش تنش اجازه حرکت واحدها را می دهند. تمام چوکات بندی ها باید بدون آسیب پذیری به کانکریت برداشته شوند.

3.37 Concrete Surface Finish

The concrete surface shall be thoroughly worked during the operation of placing by means of a broad tined fork or concrete spade of an approved type. The working shall be such as to force all coarse aggregate from the surface by screeding and trowelling with a wood float to produce a smooth finish free from water and air pockets or honey comb. Screeding shall be carried out, following compaction of the concrete, by the slicing and tamping action of a screed board running on the top edges of the formwork or screeding guides to give a dense concrete skin true to line and level. Wood float trowelling shall be carried out after the concrete has stiffened and the film moisture has disappeared.

پایان سطح کانکریتی
سطح کانکریت باید در حین کار قرار دادن با استفاده از چنگال پهن و یا تیغه کانکریتی از نوع تأیید شده کاملاً کار شود. کار باید به گونه ای باشد که تمام سنگدلهای درشت را از روی سطح با فشار دادن و مجاله شدن با یک شناور چوبی مجبور کند تا یک لایه صاف و عاری از آب و هوا یا شانه عسل تولید کند. عملکرد برش کانکریت پس از تراشیدن کانکریت با عمل برش و کوبش تخته محافظ که روی لبه های بالای چوکات ها یا راهنماهای داربای صدای بلند اجرا می شود، تا پوسته کانکریتی متراکم از نظر خط وسط و سطح داشته باشد. پس از محکم شدن کانکریت و رطوبت فیلم که ناپدید می شود، مایع شناور باید انجام شود.

3.38 Pre-Cast Concrete

With the approval of the Engineer the Contractor may pre-cast members which were specified to be constructed in-situ. Pre-cast concrete units shall be of concrete strength as indicated on contract drawings or as indicated by the Engineer. The concrete pre-cast units shall be cast in horizontal position, unless otherwise directed by the Engineer. In general, same concrete quality measures should be applied as for other concrete component. Generally, members which are structurally dependent on a rigid fixing with adjoining structures will not be permitted to be constructed by pre-casting.

Pre-cast units shall be jointed with cement mortar as specified or other jointing system as shown on the Drawings, or as directed by the Engineer. The mortar shall be packed in layers between the units with steel tools until the whole of the joint is solidly filled and the exposed surfaces of the joint shall be raked out to a depth of 6 mm and flush pointed with similar mortar, but of pointing consistency.

The quality, tests, trial mixes and test cylinders of the concrete shall be made, all in accordance with concrete work of these Technical Specifications.

کانکریت پیش ساخته
با تأیید انجنیر سیول، قراردادی می تواند اعضایی را که گفته می شود در محل ساخته شوند، از پیش بازیگری کند. واحدهای کانکریتی از قبل ریخته شده باید از استحکام کانکریتی برخوردار باشد، همانطور که در نقشه ها نشان داده شده است یا همانطور که توسط انجنیر ساختمان مشخص شده است. واحدهای پیش ساخته ریخته شده کانکریتی در حالت افقی ریخته می شوند، مگر اینکه توسط انجنیر راهنمایی

شود. به طور کلی، همان اقدامات با کیفیت کانکریت باید مانند سایر اجزای کانکریت اعمال شود. به طور کلی، اعضای که از لحاظ ساختاری به یک سخت گیری یا ساختارهای مجاور وابسته هستند، اجازه ساخت با پیش ریختگی را نخواهند گرفت. واحدهای قبل از ریختگی همانطور که در نقشه ها نشان داده شده است، یا مطابق انجیر راهنما، با مساله سمنی متصل می شوند. مساله باید به صورت لایه ای بین واحدها با ابزارهای فولادی بسته شود تا تمام اتصالات به طور جامد پر شود و سطوح در معرض اتصال به عمق 6 میلی متر ریخته شود و با فشارهای مشابه برافروخته شود، اما با اشاره به ثبات برجسته استفاده شود. کیفیت، آزمایش ها، مخلوط های آزمایشگاهی و سیلندرهای آزمایش کانکریت ساخته خواهد شد، همگی مطابق با کار کانکریت این مشخصات فنی.

3.39 Cement Mortar

Cement mortar shall be machine mixed and unless otherwise specified, consist of three (3) parts of sand to one (1) part of Ordinary Portland cement mixed and thoroughly incorporated together. Just enough water will be added to give workability appropriate to its use. The above proportions are by volume. Mortar shall be used whilst freshly mixed and no softening or re-tempering will be allowed.

At least three cubs of the mortar shall be tested per the requirements of ASTM C 780/ASTM C 109 and the average strength shall not be less than 13 MPA.

ملات (مساله) سمنت
ملات سمنت باید توسط ماشین میکسر مخلوط شود مگر اینکه به صورت دیگری مشخص شده باشد که نسبت اختلاط عبارتست از 3 قسمت از ریگ به یک قسمت از سمنت پورتلند معمولی که این ملات باید به صورت کامل مخلوط و ترکیب شده باشند. فقط کافی است آب به آن اضافه شود تا کارایی مناسبی با استفاده از آن داشته باشد. نسبت های فوق بر حسب حجم است. ملات باید استفاده شود در حالی که تازه مخلوط شده باشد و هیچگونه نرم شدن یا نرم کردن مجدد مجاز نخواهد بود.
حداقل باید 3 قطعه از ملات بر اساس مقررهای ASTM C 780/ASTM C 109 آزمایش گردند و اوسط مقاومت آن نباید کمتر از 13 مگاپاسکال باشد.

3.40 Concrete Pipe Culverts

General: The Contractor shall construct concrete pipe culverts under access roads as shown on the Drawings or as directed. Concrete pipes for culverts shall be between 450 mm and 600 mm in diameter or as directed by the Engineer, shall conform to the requirements of standards approved by the Engineer and shall be standard grade reinforced pipes with spigot and socket joints. All joints in concrete pipes shall be sealed with cement mortar as directed.

Installation: Pipes shall be laid in trenches in solid ground or in drainage depressions in locations approved by the Engineer. Compressible and other unsatisfactory material on the bottom of the trenches shall be removed as directed before laying the pipes.

Unless otherwise shown on the Drawings or directed by the Engineer, all pipes for concrete pipe culverts shall be laid on a 150 mm thick layer of selected fine granular bedding material and properly jointed. The bedding material shall not contain stones or rock fragments having a maximum dimension greater than 10 mm and shall be obtained from sources approved by the Engineer. Bedding materials shall be compacted by approved equipment to provide a firm and uniform bed for approximately one third of the circumference of the pipe as directed.

For concrete pipe culverts over which a roadway fill is to be placed, the Contractor shall ensure that the length of the culvert is sufficient to support the specified width of roadway at the batter slopes shown on the Drawings or directed. After the pipes have been bedded, laid and jointed and approved by the Engineer, backfill material shall be placed about the pipes and compacted by approved equipment for a height of at least 300 mm above the top of the pipes, unless otherwise shown on the Drawings or directed. Backfill material placed within 300 mm of any pipe shall not contain stone or rock fragments having a maximum dimension greater than 80 mm. Insofar as it is practicable, backfill material shall be obtained from excavations in the vicinity of the pipe being backfilled and additional material which may be required shall be obtained from approved sources.

Headwalls, Wing Walls and Sumps: For road construction and elsewhere as shown on the Drawings or directed, stone pitched headwalls and wing walls shall be constructed at the end of pipe culverts, as directed. Culvert headwalls, wing walls and inlet sumps shall be constructed to the lines, grades and dimensions shown on the Drawings or directed.

لوله های کانکریتی آب
عمومی: کمپنی قراردادی باید لوله کانکریتی را در زیر سرک های دسترسی، همانگونه که در نقشه ها نشان داده شده است یا بر اساس هدایت داده شده، اعمار نماید. لوله های کانکریتی برای انتقال آب باید قطری معادل با 450 میلی متر الی 600 میلی متر یا بر اساس هدایت انجیر و در مطابقت با الزامات استانداردهای مصوب انجیر مطابقت داشته باشد و از لوله های مسلح شده با درجه استاندارد همراه با

اتصالات نری و مادگی (spigot and socket) باشد. تمام اتصالات در لوله های کانکریتی بر اساس هدایت داده شده با ملات سمنتی باید بسته شوند.

نصب : لوله ها باید در جر ها (Trenches) در زمین های سخت و یا در زهکش های درونی در مکان هایی که توسط انجنیر تایید شده اند قرار داده شوند. قبل از قرار دادن لوله ها باید مواد فشرده سازی شده و سایر مواد غیر مطلوب در پایین جر ها، بر طبق هدایت برداشته شود. مگر در مواردی که در نقشه ها نشان داده شده باشد یا توسط انجنیر هدایت داده شود، کلیه لوله های کانکریتی باید روی یک لایه به ضخامت 150 میلی متر مواد کف بستر دانه ریز گذاشته شده و به درستی به یکدیگر متصل شوند. مواد کف بستر نباید دارای سنگ یا قطعات سنگی با ابعاد حداکثر بیشتر از 10 میلی متر باشد و از منابع تأیید شده توسط انجنیر بدست آید. مواد کف بستر باید توسط تجهیزات تأیید شده تپک شوند تا تخت و یکنواخت برای تقریباً یک سوم اطراف لوله طبق هدایت فراهم شود.

برای لوله های کانکریتی آبی که قرار است پرکردگی آن در جاده ها قرار بگیرد، کمپنی قراردادی باید اطمینان حاصل کند که طول بستر برای سابلورت از عرض مشخص شده از جاده در شیبهای مایل نشان داده شده در نقشه ها یا بر طبق هدایت کفایت می کند.

پس از بستن، قرار دادن، اتصال لوله ها و تأییدیه انجنیر، مواد پرکننده اطراف لوله قرار گرفته و توسط سامان آلات تأیید شده برای ارتفاع حداقل 300 میلی متر بالاتر از بالای لوله ها تپک شوند، مگر اینکه در نقشه نشان داده شده باشد یا هدایت دیگری داده شود.

مواد پرکننده که در فاصله 300 میلی متر از هر لوله قرار داده شده باشد، نباید شامل قطعات سنگی یا سنگی با ابعاد حداکثر بیشتر از 80 میلی متر باشد. در صورت عملی بودن، از مواد حفاری در مجاورت لوله ای که مجدداً پر شده است می توان از مواد کمکی استفاده کرد و مواد اضافی که ممکن است لازم باشد از منابع تأیید شده بدست می آید.

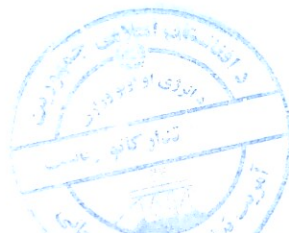
دیواره های آب بند، دیوارهای کناری و چاهکها: برای ساخت و ساز سرک ها و جاهای دیگر، همانطور که در نقشه ها نشان داده شده است یا بر طبق هدایت، باید دیوارهای سنگ چینی شده و دیوارهای کناری را در انتهای لوله های گذر آب، مطابق هدایت ساخته شود. دیوارهای آب بند، دیوارهای کناری و چاهک های ورودی باید به خطوط، گرید و ابعاد نشان داده شده در نقشه ها یا مطابق هدایت داده شده ساخته شوند.

3.41 Measurement and Payment of Concrete Pipe Culverts

Measurement, for payment, of concrete pipe culverts will be made of the length of pipe measured along the centreline of the pipes in place, with no allowance for tap at joints. Payment for furnishing and installing concrete pipe culverts will be made at the applicable rate per linear metre tendered in the priced Bill of Quantities. These rates shall include the cost of furnishing and placing of bedding and backfill materials. Payment for excavation of trenches will be made in accordance with the specifications for excavations. Payment for stone pitching in the headwalls, wing walls and sumps will be made in accordance with Clause 4.22

1.03 اندازه گیری و پرداخت برای لوله های کانکریتی آبی

اندازه گیری برای پرداخت لوله های کانکریتی آب از طول لوله در امتداد خط مرکزی لوله ها در محل اندازه گیری خواهد شد همچنین پرداخت هیچ هزینه ای برای شیردان در اتصالات مجاز نمی باشد. پرداخت هزینه و نصب لوله های کانکریتی آب با نرخ مناسب در هر متر خطی که در BoQ مناقصه شده است انجام می شود. این نرخ ها شامل هزینه ی تجهیز و قرار دادن مواد زیرین و مواد پرکننده می شود. پرداخت کنندکاری جر ها بر طبق مشخصات مندرج در بخش کنندکاری محاسبه خواهد شد. پرداخت سنگفرش سنگ در دیواره های آب بند، دیوارهای کناری و چاهک ها مطابق بند 4.22 انجام می شود.



PART 4

4. STONE WORKS

4.01 Stone

Stone for all purposes shall be the best of its kind, sound and durable, free from flaws and from soft, weathered or decomposed parts. In general, the stones should be of uniform size to avoid voids between stones. The stone and the quarry from which it is obtained shall be subject to the approval of the Engineer before being used or placed. All the stone shall have a specific gravity of not less than 2.5. The compression strength shall be not less than 20N/mm² unless otherwise approved by the Engineer. A stone when kept immersed in water for 24 hours shall not absorb more than about 5% water of its weight.

Rock used for stone pitching shall be sound durable rock selected from the harder rock from the required excavations or other approved sources. The rock shall not be less than 150 mm thick and shall be properly bedded to a uniform surface on an approved bedding material. The exposed surface of each stone shall be approximately flat and of an area not less than 0.03 m².

سنگ

سنگ برای هر منظوری که استفاده می شود باید بهترین نوع ، مقاوم و با دوام باشد و باید عاری از هر گونه عیب و نقصی از نظر نرم بودن ، هوازده بودن و یا از بخش های تجزیه شده باشد. به طور کلی ، سنگ ها باید از اندازه یکنواخت باشند تا از ایجاد خلاء در مابین سنگ ها جلوگیری شود.
سنگ و معدنی که سنگ از آن بدست می آید قبل از استفاده و یا بکارگیری باید توسط انجنیر مورد تایید قرار گیرد. وزن مخصوص تمام سنگها نباید کمتر از 2.5 باشد. مقاومت فشاری نباید کمتر از 20 N / mm² باشد مگر اینکه توسط انجنیر مورد تایید قرار گیرد. سنگی که به مدت 24 ساعت در آب غوطه ور شود نباید بیش از 5٪ آب وزن آن را جذب کند.
سنگ مورد استفاده برای سنگ فرش باید از سنگهای با دوام باشد و از سنگهای سخت کندنکاری یا منابع دیگر مورد تایید انتخاب شده باشد. ضخامت این سنگ نباید از 150 میلی متر کمتر باشد و بتواند به درستی روی یک بستر یکنواخت مورد تایید قرار گیرد. سطح هر سنگ باید تقریباً مسطح باشد و مساحت آن نباید کمتر از 0.03 متر مربع باشد.

4.02 Masonry

Stone used in masonry shall be regular field, river or quarry stone of approved quality, free from seams and other defect. All masonry stone shall be kept slightly moist at the time of use. Stone used for masonry shall be two-thirds of the wall thickness. Round stone will be permitted only in limited amount in combination with angular stone and shall not be used in walls having a thickness less than forty (40) cm.

مصالح بنایی

سنگ مورد استفاده در مصالح بنایی باید درست و به طور منظم بوده ، از لحاظ منشاء دریایی یا سنگ معدن با کیفیت مورد تایید ، عاری از درز و نقص دیگر باشد. تمام سنگ های بنایی باید در زمان استفاده کمی مرطوب نگه داشته شود. سنگ مورد استفاده برای بنایی باید دو سوم ضخامت دیوار باشد. سنگ گرد فقط در مقادیر محدود با ترکیبی از سنگ های گوشه دار مجاز است و در دیوارهایی با ضخامت کمتر از چهل (40) سانتی متر استفاده نمی شود.

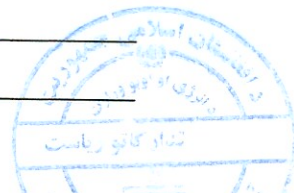
4.03 Types of Masonry

The stone masonry will be divided into two (2) types, Type A and Type B, according to cement mortar used for jointing. The cement-sand ratio by volume is given in the following table:

اقسام مصالح بنایی
سنگ مصالح بنایی با توجه به ملات سمنتی که برای اتصالات مورد استفاده قرار می گیرد ، به دو (2) نوع ، A و نوع B تقسیم می شود.
نسبت میزان سمنت به ریگ به در جدول زیر آمده است:

Type of stone masonry

Ratio of cement-sand



Type A	One part of Portland cement to three sand (1:3)
Type B	One part of Portland cement to four sand (1:4)

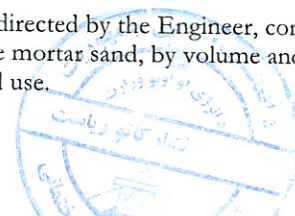
Type A stone masonry shall be used for protection work against abrasion and attack by boulder and gravel. Type B stone masonry shall be used for all stone masonry structure such as flumes, walls, piers, transition of canal structures, etc.

- a) Cement: Specifications of cement are the same as of concrete works. Cement shall be obtained by the contractor from reputed manufactures. The contractor shall obtain the requisite test certificate from the manufacture or their agent and furnish the same to the Engineer. Cement shall preferably, be grade 52 or more.
- b) Sand: It shall be washed and screened and the maximum size of particles being limited to 4.75mm. It shall be free from organic impurities as well as silt and clay. It shall not have silt and clay more than 3% by weight. It shall be furnished by the Contractor in accordance with the provision of and in complete conformity with the stipulations and requirements for sand specified in section 3. Grading of sand for masonry work shall conform to the following:

نوع A مصالح بنایی باید برای کارهای محافظت در برابر سایش و حمله توسط تخته سنگ و جغل استفاده شود. نوع B مصالح بنایی باید برای کلیه سازه های مصالح بنایی مانند گلوم ها ، دیوارها ، اسکله ها ، انتقال سازه های کانال و غیره استفاده شود.
(a) سمیت: مشخصات سمیت همانند کارهای کانکریتی است. سمیت باید توسط تولید کنندگان معتبر توسط کمپنی قراردادی بدست آید. کمپنی قراردادی باید گواهی آزمایش لازم را از تولید کننده یا نماینده آنها بدست آورد و همان را به انجنیر ارائه دهد. ترجیحا سمیت از گرید 52 یا بیشتر باشد.
(b) ریگ: باید شسته و قلیل (غریبال) شود و حداکثر اندازه ذرات به 4.75 میلیمتر محدود شود. این ماده باید عاری از ناخالصی های عضوی و همچنین گل و لای باشد. وزن گل و لای آن نباید بیش از 3٪ باشد. توسط کمپنی قراردادی مطابق با مشخصات ریگ مندرج در بخش 3 اجرا گردد. درجه بندی ریگ برای کارهای مصالح بنایی به شرح زیر است:

Sieve Size	% passing by Weight
5.00 mm	100
2.36 mm	90-100
1.18 mm	70-100
0.6 mm	40- 100
0.3 mm	5 – 70
0.15 mm	0 – 15

- c) Water: The water used for the preparation of mortar shall be free from objectionable quantities for silt, organic matter, alkali, sulphates and other salts and other impurities, and will be subject to approval of the Engineer. PH value water shall not be less than 6, and acceptable range is 6 to 9.
- d) Mortar Composition and Mixing:
 - a. Mortar for stone masonry shall, except where otherwise directed by the Engineer, consist of one-part Portland cement and three/four parts of damp loose mortar sand, by volume and sufficient water to produce the proper consistency for the intended use.



- b. Methods and equipment used for mixing mortar shall be such as will accurately determine and control the amount of each separate ingredient entering into mortar and shall be subject to the approval of the Engineer. If a mixer is used, it shall be of approved design and the mixing time after all ingredients are in the mixer, except for the full amount of water, shall be not less than two minutes.
- c. Motors shall be mixed only in quantities sufficient for immediate use, and all mortar not used within 30 minutes after adding water to the mix shall be discarded. Any mortar remained unused after 60 minutes of addition of cement will not be allowed for use and will be rejected. Retempering of mortar will not be allowed. Mixing troughs and pans shall be thoroughly cleaned and washed at the end of each day's work.
- d. Consistency of mortar (Workability/fluidity) shall be in the range of water cement ration of about 0.6.
- e. The mortar content in one cubic meter of masonry is expected to range between 0.37 m^3 to 0.43 m^3 ; the average being assumed to be 0.40 m^3 , viz 40%. The actual consumption of mortar shall be recorded from day to day. A variation of $\pm 3\%$ may be allowed. Variation of more than 3% on the lower side (viz lower than 37%) shall not be allowed, being violation of specifications. Variation of more than 3% on the higher side shall be at the cost of the contractor.
- f. Curing of masonry shall commence after about 4 to 8 hours of construction (depending upon weather condition and atmospheric temperature) and water sprayed gently. All exposed surface of masonry shall be kept moist for period of 14 days.
- g. Compressive strength tests of mortar cubes shall be conducted. A minimum of 3 test specimens shall be made from each type/class of mortar and tested for their 28 days strength. The acceptance criteria of compressive strength of 1:4; 1:3 mortar types are 7.5 N/mm^2 and 10 N/mm^2 respectively.

آب: آب مورد استفاده در تهیه ملات باید عاری از گل و لای، مواد عضوی، قلیو، سولفات ها و سایر نمک ها و سایر ناخالصی ها باشد و باید حتماً مورد تایید انجنیر قرار گیرد. میزان PH نباید کمتر از 6 باشد و رینج قابل قبول 6 تا 9 است.
d) ترکیب و مخلوط کردن ملات:

- a. ملات مصالح سنگی باید به استثنای مواردی که توسط انجنیر هدایت داده می شود، از یک قسمت سمنت پرتلند و سه / چهار قسمت ریگ ملات سست و مرطوب ریگ، از نظر حجم و آب کافی برای تولید قوام مناسب برای استفاده در نظر گرفته شده باشد.
- b. روش ها و سامان آلات مورد استفاده برای مخلوط کردن ملات باید به گونه ای باشد که مقدار هر ماده جداگانه ای که وارد ملات می شود بطور دقیق تعیین و کنترل شود و تحت تایید انجنیر باشد. در صورت استفاده از میکسر، باید از طرح تایید شده برخوردار باشد و زمان اختلاط پس از قرار گرفتن تمام مواد در میکسر، به جز مقدار کامل آب، نباید از دو دقیقه کمتر باشد.
- c. ملات ها فقط باید در مقادیر کافی برای استفاده فوری مخلوط شوند و کلیه ملات که در مدت زمان 30 دقیقه پس از اضافه کردن آب به مخلوط مورد استفاده قرار نمی گیرد، دور ریخته شود. هیچ ملاتی پس از دقیقه 60 اضافه کردن سمنت اجازه استفاده ندارد و رد میگردد. بازپرداخت (ملات قبلاً سفت شده) ملات مجاز نخواهد بود. وسایل میکسر باید در پایان کار هر روز تمیز و شسته شود.
- d. ثبات ملات (کارایی / سیالیت) در محدوده نسبت سمنت آب در حدود 0.6 باید باشد.
- e. پیش بینی می شود مقدار ملات در یک متر مکعب از مصالح بنایی بین 0/37 تا 0/43 متر مکعب باشد. به طور متوسط 0/40 متر مکعب فرض شده است، یعنی 40٪ مصرف واقعی ملات از روز به روز ثبت می شود. تغییر ± 3 ممکن است مجاز باشد. تغییر بیش از 3٪ در قسمت تحتانی (یعنی پایین تر از 37٪) مجاز نیستند، زیرا این نقض مشخصات است. تغییر بیش از 3٪ در سمت بالاتر به هزینه کمپنی قراردادی خواهد بود.
- f. پس از حدود 4 تا 8 ساعت ساخت و ساز (بسته به شرایط آب و هوا و دمای اتمسفر) و ریختن آب به آرامی باید عملیات ترمیم مصالح سنگی آغاز شود. تمام سطح مصالح سنگی باید به مدت 14 روز مرطوب نگه داشته شود.
- g. آزمایش مقاومت فشاری بر روی نمونه های ملات باید انجام شود. حداقل 3 نمونه آزمایشی از هر نوع / کلاس ملات ساخته می شود و برای استحکام 28 روزه آنها آزمایش می شود. معیار پذیرش مقاومت فشاری 4: 1؛ انواع ملات 3: 1 به ترتیب 27.5 N/mm^2 و 10 N/mm^2 هستند.

4.04 Laying of Stones

In laying the first course a full mortar bed shall be placed on the foundation to the full thickness of the wall. The stones shall be laid by hand with specified mix of mortar in between two stones and a 12 cm layer of mortar on the bottom of the new layer. Beds and joints shall not exceed 25mm thick. All sides of stones shall be covered with 25 mm mortar for water tightness. Interstices, if any, may be filled with pieces or spalls of stones embedded in mortar. The finished surface of the masonry shall be made as the shape and size of the stones will permit varying not more than 4 cm from the required contour. Each course is carefully plumbed and checked for vertical alignment. All alignment and plumbing of each unit to final position must be done while the mortar is soft.

سنگ کاری

قبل از شروع سنگ کاری، در بستر دیوار باید به اندازه قطر مجموعی آن سمنت انداخته شود. سنگ ها بوسیله دست طوریکه مخلوط سمنت بشکل منظم در بین هر دو سنگ و به قطر 12 cm لایه سمنت در زیر هر قطار سنگ، کار می شود. درز های وسط سنگ کاری نباید بیشتر از 25 mm باشد و اطراف هر سنگ باید به ضخامت 25 mm سمنت پوشیده شود. در صورت موجودیت شگاف، باید شگاف ها توسط سنگ های ریزتر در سمنت پر گردد. سطح نهایی سنگ کاری را نظر به شکل و اندازه سنگ ها باید طوری شکل داد تا بیشتر از 4 cm از کانتر مورد نیاز خارج نگردد. هر قطار سنگ باید به دقت بشکل عمودی همراه با تراز کار شود. تمام تراز ها و میزان ها باید بصورت منظم و دقیق با استفاده از سمنت نصب گردد.

4.05 Surfacing and Pointing

Joints on the face of all stone masonry exposed to view shall be neatly finished. The mortar in the joints of the stone masonry shall first be removed to a depth of three (3) cm. The joint shall then be cleaned thoroughly with a wire brush of all loose materials and filled with cement mortar with a mix proportion of one port-land cement and two part of sand by volume (1:2). The surface of the face stone shall be cleaned of all mortar upon completion of the finishing operation.

سطح سازی

درز ها یا مفصل ها بخاطر آراسته معلوم شدن سنگ ها و معلوم بودن اندازه سنگ ها مورد استفاده قرار می گیرد. ابتدا سمنت مورد نظر به عمق 30 cm کنه شده سپس جای سنگ بوسیله برس پاک کاری می گردد. بعد از پاک کاری مواد زائد مخلوط (1:2) سمنت و سنگ ساخته شده و در جاینت ها قرار داده می شود. سطح خارجی سنگ کاری باید کاملاً پاک و آراسته باشد.

4.06 Contraction Joints

Contraction joints shall be provided at intervals of twenty (20) meters or less except as otherwise mentioned on the drawings or as directed by the Engineer. The contraction joint shall be a straight line perpendicular to the flow direction and, where it is necessary on such horizontal surfaces as floors, shall be parallel to the flow direction.

اتصال بندها

اتصال بندها معمولاً در انتروال 20 cm و یا نظر به هدایت انجنیر صورت می گیرد. وصل بند ها بشکل یک خط مستقیم عمود به جهت جریان آب و در بعضی حالات نظر به سطح افقی موازی با جهت جریان صورت می گیرد.

4.07 Weep Holes

Weep holes of sizes 150 mm x 150 mm are to be left in the body of masonry walls if shown on the drawings. These weep (drainage) holes are to be covered with inverted filters on the backfill side in an area of 400 mm x 400 mm with a thickness of 400 mm. They are to be located at 1m intervals both vertically and horizontally in a staggered way. The PVC pipe should be laid at 2.5 percent slopes towards the exposed face or canal or drain side as applicable. The PVC pipe at backfill portion should stick out minimum 5 to 10cm. A graded gravel filter (or geotextile filter cloth) as shown in the drawing or as approved by the Engineer should be laid around the protruded pipe section. The vertical height of lower weephole in exposed face shall not be lower than 1m. In canal structure, weephole shall not be placed at walls perpendicularly facing water flow.

مجرا های تخلیه

در صورتیکه مجراهای تخلیه در نقشه ها موجود نباشد، این مجراها به اندازه های 150 mm x 150 mm در بدن دیوار سنگی ساخته می شود. این مجرا ها توسط فلتر ها به مساحت 400 mm x 400 mm و ضخامت 400 mm در پشت تکیه گاه پوشیده شده و در یک انتروال 1 متری بشکل عمودی و افقی ساخته می شود. پیپ های PVC به میل 2.5% بطرف سطح ظاهری یا بطرف کانال تطبیق میشود. این پیپ ها باید در عقب تکیه گاه به اندازه 5-10 cm بیرون آمده باشد. یک فلتر سنگ ریزه درجه بندی شده (یا پارچه فلتر جیوتکستایل) طوریکه در نقشه نشان داده شده و یا نظر به هدایت انجنیر مربوطه باید در قسمت لوله های برون زده شده جاسازی شوند. ارتفاع های عمودی مجرا های تخلیه در سطح بیرونی نباید کمتر از 1 m قرار داشته باشد. در ساختمان کانالها، سوراخ های تخلیه نباید عمود به جهت جریان باشد.



4.08 Riprap / Stone Pitching Protection

The quality of stone shall be as specified in Clause 4.01. The stones for rip-rap shall be a natural, big size, of irregular shape having a minimum weight of 30 kg each and minimum thickness of 20 cm when measured at the thinnest section. At least 60% of the stones shall have a minimum weight of 40 kg each, with minimum volume of 0.03 m³. The stone shall be laid by hand, to the required lines and grades and to the thickness shown on the Drawings and placed so that it will thoroughly tamped, or driven into place. The space between the larger stone shall be filled with spills of suitable size driven to face, varying not more than 60 mm from the required contour. Before placing riprap rocks, the bedding which consists of well-graded sand shall be provided with the required thickness shown on the drawings or as directed by the Engineer. Such sand bedding shall be compacted thoroughly by mechanical tampers. The rocks in the riprap shall then be dumped and graded off on such sand bedding. Pitching will be used where a finished horizontal or inclined surface is required. It shall consist of hand placed stones, with spalls wedged into the interstices to produce an even surface, without projection above the neat lines shown on the Drawings. Care shall be taken to ensure that the stones are well bedded and the percentage of spalls shall not exceed forty percent (40%) of the total rock volume. Pitching on slopes shall be built upwards from the toe, unless otherwise directed by the Engineer. A coping consisting of large flat stones shall be laid along the top of stone pitching on slopes to produce a firm edge.

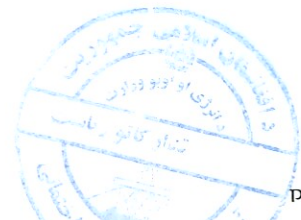
سنگ فرشی
کیفیت سنگ ها نظر به بند 4.1 باید تعیین گردد. سنگ هائیکه در سنگ فرشی بکار میرود معمولاً به اشکال نا منظم به وزن باید تعیین گردد. سنگ هائیکه در سنگ فرشی بکار میرود معمولاً به اشکال نا منظم به وزن 30 kg و ضخامت حداقل 20 cm مورد استفاده قرار می گیرد. حداقل 60% سنگ ها باید حداقل 40 kg وزن و 0.03m³ حجم داشته باشد. سنگ ها بوسیله دست در امتداد خط مورد نیاز و درجه بدی شده مطابق با نقشه ها جاسازی می شود. فضا بین سنگ های بزرگ باشد بوسیله سنگ های ریز به اندازه های مناسب پر گردیده، نباید بیشتر از 60 mm خارج از مانور مورد نیاز قرار بگیرد. قبل از قراردادن سنگ ها، بستر مورد نیاز باید مطابق با نقشه آماده شود. این بستر ها باید بوسیله وسایل مکانیکی خوب فشرده سازی شده سپس سنگ ها در بستر درجه بندی و فرو برده شوند. در هنگام ختم کار سنگ فرشی سطوح افق و مایل، باید بصورت آراسته با استفاده از جاسازی سنگ های ریز، منظم ساخته شود. جاسازی سنگ ها باید به دقت انجام شده و فیصدی سمنت نباید بیشتر از 40% نسبت به حجم سنگ ها را تشکیل دهد. منظم سازی سطح مایل سنگ فرش باید از پائین بطرف بالا انجام شود.

4.09 Gravel Filter

Gravel filter shall consist of hard durable river gravel and sand or broken stone and sand. It shall be well graded. The grading of the soil to be protected shall be determined by the Contractor at locations selected by the Engineer. The costs of such sampling and testing shall be deemed to be included in the Contract Rate. Where the thickness of gravel filter backing is specified as 200mm or greater the filter shall be placed in two equal layers. The layer nearest the subgrade shall contain the finer material, less than 15mm, and the layer nearest the structure the coarser material, from 15mm to 50mm. Filter material shall be compacted by tamping until it is in an even layer of the required thickness. The quality and grading of the gravel filter backing shall be to the approval of the Engineer. If during construction the grading of the protected soil is found to differ from that used for the initial design of the sand-gravel material grading, then the grading shall be amended as necessary. The costs of any such revisions shall be included in the Contract Rate.

فلتر سنگ ریزه
فلتر سنگ ریزه یک فلتر سخت و مقاوم درجه بندی شده بوده که بمنظور جلوگیری از سنگ های شکسته، ریگ و جغل مورد استفاده قرار می گیرد. درجه خاک مورد نیاز توسط قرار دادی انجام می شود. مصرف نمونه گیری و تست آن نیز درج قیمت در قرارداد داد میشود. در چائیکه ضخامت عقب فلتر سنگریزه 200 mm پائینتر باشد، فلتر در بین دو لایه قرار می گیرد. نزدیکترین لایه به subgrade باید متشکل از مواد ظریف تر، کمتر از 15 mm و لایه نزدیک به ساختمان قرار دارد شامل مواد درشت تر 15 mm – 50 mm می باشد. مواد فلتر باید طوری فشرده سازی شود تا به ضخامت مورد نیاز برسد. کیفیت و درجه بندی فلتر متذکره باید توسط انجنیر مربوطه تائید شود. در صورتیکه درجه خاک های محافظتی نظر به چیزیکه در دیزاین ابتدایی تثبیت شده بود، تغییر کند، بر حسب ضرورت اصلاح خواهد گردید. هرگونه اینچنین هزینه ها مربوط به قرار دادی می شود.

4.10 Geo-textiles



Geo-textile used in the works shall be made of polyethylene or polypropylene or polyester or similar fibers, either woven or non-woven. Unless otherwise shown on the Drawings, the geo-textile shall have following technical specifications:

جیوتکستایل
جیوتکستایل که در اینجا مورد استفاده قرار خواهد گرفت، از پلی اتیلن، پلی پروپیلین، پلی استر یا الیاف های مشابه بافته شده و برعکس آن ساخته میشود. در غیر آن صورت باید در نقشه ها مشخص گردد. جیوتکستایل ها شامل مشخصات تخنیکي ذیل اند:

Technical Specification

Property	Test Method	Specification
Physical		
1. Mass per unit area	ASTM D5261 ISO 9864	135 g/m ²
2. Thickness	ASTM D5199	1.2 mm
Mechanical		
3. Wide Width Tensile Strength (Elongation @ Break)	ASTM D4595 BS 6906/1	8.7 KN/m (40%)
4. Grab Tensile Strength (Elongation @ Break)	ASTM D4632	555 N (60%)
5. CRB Puncture Strength	GRI GSI BS 6906/4	1845 N
6. Mullen Burst	DIN 54307	1650 kPa
7. Trapezoidal Tear	ASTM D3786	240 N
8. Cone Drop	ASTM D4533 BS 6906/6	28 mm
Hydraulic		
9. Pore size (095)	ASTM D4751 (Dry)	0.15 mm
10. Permeability	ASTM D4491 BS 6906/3	150 I/m ² /sec 203 I/m ² /sec
11. UV Resistance (% Retained @ 500 hours)	ASTM D4355	70%

The higher tensile strength alignment of the geo-textile should be in cross sectional direction. Unless otherwise specified, the overlap between two pieces should be at least 0.50 m. The contractor shall provide a method statement detailing installation procedures. Prior to deliver material at site the contractor shall submit a representative geo-textile sample of minimum 4.0 m², to be retained by the Engineer for purpose of comparative testing together with materials sampled from product delivered to site.



4.11 Concrete Block Pitching

If concrete blocks for pitching are ordered or approved by the Engineer, they shall be precast to the sizes specified using concrete Class M25. The dimension of the blocks shall be as shown on the drawings or such other dimensions as ordered by the Engineer. Four sample blocks shall be supplied to the Engineer for each size specified.

A lifting eye shall be incorporated in each block during precasting to enable the block to be conveniently lifted and accurately placed in the work.

The blocks shall be placed on a prepared gravel backing, 0.20 or 0.30 m thick, or as the Engineer directs otherwise, to a true and even surface with a gap of 10mm between the blocks.

بلاک چینی کانکریتی
اگر بلاک چینی کانکریتی توسط انجنیر سفارش و منظور شده باشد باید از اندازه های مشخص پیش ریخته شده با استفاده از کلاس M25 استفاده کنند. ابعاد بلوک ها همانطور که توسط انجنیر سفارش داده شده است در نقشه ها یا ابعاد دیگر نشان داده شده است. چهار بلوک نمونه برای هر اندازه مشخص شده باید به انجنیر تحویل داده شود.
در هنگام بالا کردن کردن، باید یک بالابر چشم در هر بلوک گنجاندن شود تا بتوان بلوک را به راحتی برداشته و با دقت در کار قرار داد. بلوک ها باید روی تکیه گاه شن آماده، به ضخامت 0.20 یا 0.30 متر قرار بگیرند، یا همانطور که انجنیر سفارش کرده و در غیر این صورت هدایت می کند، که به یک سطح واقعی بین بلوک ها با شکاف 10 میلی متر و یکنواخت صورت بگیرد.

4.12 Mortared Pitching

Mortared pitching shall be carried out as described for dry pitching except that the stones shall be bedded and jointed in mortar in such a way that no voids remain in the completed pitching. Mortared pitching shall be formed with weep-holes, 50mm diameter and at 2m vertical and horizontal spacing.

The finished surface shall be stable and even without projections or depressions. The tolerance for levels of the stone pitching shall be +60mm except adjacent to culvert openings where the tolerance shall be +30mm.

Stones shall be of random size roughly hammer dressed, so that they will fit closely together. Stone shall be hard, durable rock from an approved source. The maximum size of stone shall be 300mm and the minimum 100mm, measured on any axis.

Stones shall be soaked before laying and exposed faces shall be kept moist for 10 days after constructions.

Stones shall be selected and laid to keep joints and voids to be filled with mortar to the minimum. Stones shall be laid principally with horizontal and vertical joints, and as parallel and as neatly as possible. The stones shall be laid to bond together throughout the full width of the section.

Each stone shall be bedded in mortar, all joints being filled solid with mortar as the work proceeds. Stone shall be picked and laid carefully so that the exposed joints are not less than, but as nearly as practicable, 10 mm thick. Packing shall not be inserted after the stones have been bedded.

Unless otherwise specified, all exposed joints shall be flush pointed.

Cement mortar for pitching unless otherwise specified, shall consist of one part by volume of cement and four parts by volume of sand.

سنگ فرش مسالایی
سنگ فرش مسالایی باید مطابق توصیف سنگفرش خشک انجام شود، به جز این که سنگها باید در ملات بستند و در ملات بپیوندند به گونه ای که هیچ خالی از حفره های کامل در آن باقی نماند. سنگ فرش مسالایی باید دارای weep-holes، به قطر 50 میلی متر و در فاصله 2 متر عمودی و افقی تشکیل شود.
سطح تکمیل شده باید پایدار و حتی بدون برآمدگی و فشار باشد. تحمل سطوح سنگ فرش سنگی باید به غیر از مجاورت به دهانه های باز رود خانه که در آن تحمل باید 30 میلی متر باشد + 60 میلی متر باشد.
سنگ ها باید از اندازه تحمینی تقریباً چکش شده باشند، به طوری که از نزدیک در کنار هم قرار بگیرند. سنگ باید از منبع تأیید شده سنگی با دوام و مقاوم باشد. حداکثر اندازه سنگ باید 300 میلی متر و حداقل 100 میلی متر باشد که در هر محور اندازه گیری می شود. سنگ ها باید قبل از استعمال باید مشبوع شود و چهره های در معرض آن به مدت 10 روز پس از ساختمان مرطوب نگاه شوند.
باید سنگ ها را انتخاب کرده و گذاشته شود تا اتصالات و حفره ها که به مساله ضرورت دارد به حداقل برسد. سنگ ها باید به شکل اساسی به درزهای افقی و عمودی جای بجای شود و به موازات ممکن و به همان اندازه مرتب ممکن انجام شود. سنگها را باید در عرض تمام بخش به هم بچسباند.
هر سنگ باید با مساله پوشیده شود و تمام درزها با مساله پر باشد. سنگ باید با دقت انتخاب و گذاشته شود تا درزها در معرض آن کمتر از آن نباشد، اما تقریباً به اندازه عملی 10 میلی متر ضخامت داشته باشد. بسته بندی نباید بعد از بستن سنگ ها صورت بگیرد.

مگر در مواردی که مشخص شده باشد، تمام درزها باید به شکل هموار هنگام شوند.
مساله سیمنتی برای سنگ فرش مگر اینکه به طور دیگری مشخص شده باشد، از یک قسمت به حجم سمنت و چهار قسمت از حجم ریگ تشکیل شده است.

4.13 Plum Concrete

The proportion of plumbs (big stones) shall not exceed 40% of the total volume of plum concrete. Each plum shall be placed so as to be completely embedded in concrete. No stones shall touch, and there shall be no unfilled pockets in the concrete.

The plums shall be such that the overall density of the plum concrete is not less than 1.8 KN/m³. The grade of plum concrete shall be as shown on the drawings or as instructed by the Engineer.

کانکریت سنگی :
نسبت سنگ ها در کانکریت سنگی (سنگ های بزرگ) نباید از 40٪ از کل حجم مساله سنگی تجاوز کند. هر سنگ باید طوری قرار داده شود که کاملاً در مساله ادغام شود. هیچ سنگی نباید لمس کند و هیچ یکی آن پرنشده در مساله وجود نخواهد داشت.
کانکریت سنگی باید به گونه ای باشد که تراکم کلی کانکریت سنگی کمتر از 1.8 KN / m³ نباشد. درجه کانکریت سنگی باید در نقشه ها نشان داده شود و یا توسط انجینیر هدایت داده شود.

4.14 Brick Masonry

The works specified under this Section of the Technical Specifications includes the furnishing of all plant, labour, equipment, appliances, and materials and in performing all operations for the supply and construction of brick masonry work. Works are to be in complete and strict accordance with the specification and the applicable drawings and subject to the terms and conditions of Contract. The detailed specification is as per all mortar construction but with the brick sizing and mortar as specified below:

- The bricks shall be solid clay and well burnt having no void in accordance with the specification, ASTM C 62.
- The size of bricks shall be 225 mm x 125 mm x 75 mm; and
- The mortar mix shall be a 1:3 cement sand mix.

خشت کاری:
کار مشخص شده در این بخش از مشخصات فنی شامل تمام وسایل ساحه کار، نیروی کار، تجهیزات، وسایل، تهیه مواد و اجرای تمام کارهای به ساختمان خشت کاری ضرورت است دربر میگیرد. کارها باید مطابق با مشخصات و نقشه های قابل اجرا و مطابق با شرایط و ضوابط قرارداد به دقت کامل تطبیق شود. مشخصات تفصیلی دقیق مربوط به تمام مساله ساختمان با در نظر داشت اندازه خشت همانطور که در زیر مشخص شده است:

- خشت باید از خاک کلیبی سخت و خوب پخته شده باشد، و دارای خالیگانی نباشد و مطابق به مشخصات ASTM C باشد.
- اندازه خشتها باید 225 mm x 125 mm x 75 mm باشد.
- نسبت مخلوط مساله 1:3 سمنت و ریگ باشد.

4.15 Boulder Pitching

Pitching with boulders will be used to get a hydraulically smoother protection than rip-rap. The surface variation should not be more than about 100mm. The stones should be predominantly angular in shape. Stones should be placed by hand or mechanical support on to the surface to be protected.

Boulders sizes should be dimensioned sufficiently large and heavy to withstand maximum current drag forces without movement. Boulders should be placed as deep as possible to form a foundation and to limit sinking in when bed mobilization occurs. Where placed against fine materials, the boulders shall be bedded on a well graded filter layer consisting of fine to coarse gravel that prevents erosion underneath the boulders.

The pitching stones are to be supported by packing stones near the bottom to hold them in a more stable position and at the same time fill up some voids. Around the top edge of the pitching stones, smaller wedging stones should be pushed down the gaps between the stones to impart more lateral stability.

To avoid washout erosion, the boulder pitching shall be placed on a suitable bedding and filter layer consisting of well graded sand-gravel layer of minimum 300mm thickness. To ensure stability, the foundation of pitching stone walls shall be below bed mobilization level. The sequence of placing the layers should be as follows:

1. well graded sand-gravel layer to form a filter of min 300mm thickness
2. bedding layer of smaller stones
3. stone pitching
4. packing and wedging stones to fill gaps

سنگ چینی
برای محافظت هیدرولیکی نظر به سنگریزی rip-rap از سنگفرش های هموارتر استفاده شده میشود. تغییر سطح نباید بیشتر از حدود 100 میلی متر باشد. سنگ ها باید از نظر شکل عمدتاً زاویه دار باشند. سنگها را باید با کمک دست یا مکانیکی روی سطح هموار قرار دهید تا از آن محافظت شود.
سنگها باید به اندازه کافی بزرگ و سنگین باشد تا در مقابل حداکثر قوه های کشش جریان بدون تحمل مقاومت کند. سنگها باید تا حد امکان عمیق جاسازی شود تا بتوانند پایه و اساس را تشکیل دهند و امکانات شست و شو و غرق شدن را محدود کنند. سنگها در صورت مواد میله دانه قرار میگیرند، در این حالت سنگها را باید روی یک لایه فیلتر که متشکل از ریگ تا جغل ریزه و درشت که از فرسایش در زیر سنگ ها جلوگیری می کند صورت بگیرد.
سنگهای سنگفرش را باید با بسته بندی سنگ در نزدیکی پایین که انرا تقویت ببخشد و آنها را در وضعیت پایداری نگه کند و در عین حال بعضی از خالیگها را توسط سنگ های کوچک پر کنید. در اطراف لبه بالای سنگهای فرعی، سنگهای کوچکتر باید خالیگها بین سنگها را فشار داده که پایداری جانبی بیشتری را نشان دهند.
برای جلوگیری از فرسایش شستشو، فرش سنگی باید روی یک بستر مناسب و لایه فیلتر متشکل از لایه ریگ و جغل که به خوبی درجه بندی شده با حداقل ضخامت 300 میلی متر قرار گیرد. برای اطمینان از ثبات و پایداری، تهداب دیوال سنگ فرش های سنگی باید زیر سطح متحرک بستر باشد. ترتیب قرارگیری لایه ها باید به شرح زیر باشد:
1. لایه فیلتر متشکل از لایه ریگ و جغل که به خوبی درجه بندی شده با حداقل ضخامت 300 میلی متر داشته باشد.
2. طبقه بستر سازی سنگهای کوچک
3. سنگ چینی
4. بسته بندی و پر کردن خالیگها توسط سنگهای کوچک

4.16 Measurement for Payment

Measurement for payment of protection works shall be made in place to the dimensions of the structure shown on the drawings, or as approved by the Engineer. The payment shall be made at the unit rates per cubic metre for items mentioned in Bill of Quantities. The unit rates shall include all costs of collecting, loading onto trucks in quarry, hauling, unloading, storing of boulders, supply of materials, and all complete finish.

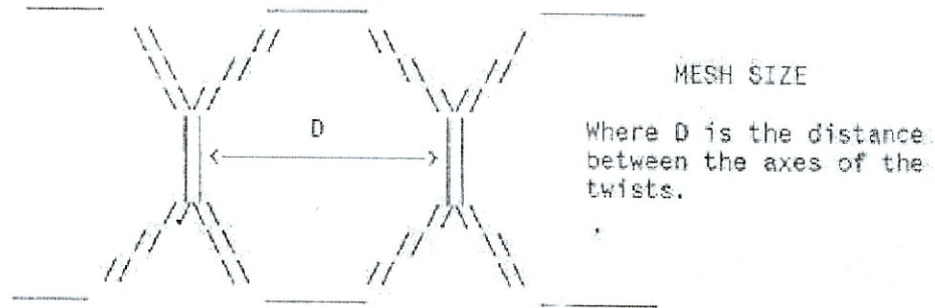
05 اندازه گیری برای پرداخت
اندازه گیری برای پرداخت به اساس کار حفاظتی باید به ابعاد ساختمان که در نقشه نشان داده شده و یا در ساحه کار انجام شده باشد، و یا انجنیر کار انجام شده را تایید نمایند صورت منگیرد. پرداخت برای واحدهای که در BoQ ذکر شده با نرخ واحد در هر متر مکعب انجام می شود. نرخ واحد شامل تمام هزینه های جمع آوری، بارگیری پرداخت های موجود در معادن، حمل و نقل، بارگیری، ذخیره سازی سنگ ها، تهیه مواد و دربر گیرنده تمام موارد است.

4.17 Gabion Works

The quality of stone for gabion shall be as specified in Clause 4.01. The stone size ranges from 200 mm to 350 mm. Small stones should be avoided. The stones used should have a minimum size of not less than "D" (mesh width) and not greater than 3.5 times "D", where D is the specified mesh width as given below. Larger stones can be used provided that their total volume does not exceed 5% of the cell volume.

گابین کاری
کیفیت سنگ گابیون باید مطابق مشخصات بند 4.01 باشد، اندازه سنگ ها بین 200mm تا 350mm باشد و از سنگ های کوچک در باکس گابیون اجتناب شود. اندازه سنگ ها باید کوچکتر از D (D اندازه عرض یک سوراخ باکس گابیون) و بیشتر از 3.5 برابر D نباشد. سنگ های بزرگ استفاده شده در باکس های گابیون نباید زیاده از 5٪ حجم آن باشد.





Gabions shall be of the types and sizes shown on the Drawings. The cages shall be constructed from mild steel wire complying with BS 1052, "Specification for mild steel wire for general engineering purposes", galvanised in accordance with BS 443, "Specification for testing zinc coatings on steel wire and for quality requirements". Wire used for the formation of the mesh panel will have a diameter of (2.7 - 3.0 mm). The Properties of Wire for Gabion shall be follows:

گابیون ها همراه با ابعاد و نوع آن باید در نقشه ذکر گردد. قفس های گابیون باید از سیم ملایم با توجه به مشخصات BS1052 (مشخصات برای سیم ملایم ساخته شده برای استفاده عمومی در انجینیری) ساخته شود، سیم گلوانیزه یا ملمع مطابق با BS443 (مشخصات برای تست نمودن مقدار زینک در سیم گبیون) باشد. سیم مورد استفاده برای شکل دادن جال های گبیون به قطر (2.7-3mm) باشد. مشخصات سیم گابیون با توجه به مشخصات زیر باشد:

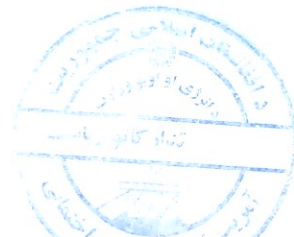
Use	Units	Lacing	Mesh	Selvedge
Wire Galvanized	mm	(2.2-2.5)	(2.7-3)	(3.4-3.9)
Wire Tolerance	mm	$\pm (0.06-0.08)$	$\pm (0.06-0.08)$	$\pm (0.07-0.1)$
Quantity of Zinc	g/m ²	(230-280)	(250-275)	(265-290)
Tensile Strength	N/mm ²	350 - 575		
Elongation	%	>10%		

The adhesion of the zinc coating shall be such that, when the wire is wrapped six turns around a mandrel of 4 times the diameter of the wire, it does not flake or crack to such an extent that any flakes of zinc can be removed by rubbing with bare fingers.

Mesh wire diameter and mesh size shall be as follows:

چسبندگی زینک روی سیم باید طوری باشد که زمانیکه سیم به دور یک ملیه شش بار پیچش داده شود، نباید کرک نموده و یا پوست شود.

اندازه قطر سیم و اندازه باکس با مشخصات زیر باشد:



Gabion Thickness (m)	Minimum Mesh Wire Diameter (mm)	Mesh width (mm)	Mesh Size (mm)
0.5/1	2.7	80/60	(80 x 100)/(60x80)

4.18 Testing

Diameter, zinc coating and tensile strength tests of gabion wires shall be carried out by the Contractor as directed by Engineer. Failure to comply with the Specifications shall lead to the rejection of gabion wires. Tests shall be carried out in accordance with BS 443 or EN: 10244-2 on each lot of supply received at site.

تست ها
تست های قطر، مقدار زینک و مقاومت کششی برای سیم گابین باید توسط قراردادی زیر نظر انجینیر ناظر انجام شود، در صورت عدم تکمیل مشخصات تکنیکی باید سیم گابین رد شود. همچنان تمام تست ها باید به اساس استاندارد BS 443 یا EN:10244-2 انجام شود و مقدار مورد نیاز نمونه از ساحه کار جهت تست اخذ شود.

4.19 Filling and Placement

The foundation for each gabion and mattress shall be prepared by the Contractor to the satisfaction of the Engineer. Irregularities in the foundation shall be excavated or tightly filled with gravel to produce a surface which has no protrusions or cavities in excess of 100 mm.

The gabions and mattresses shall be flexible galvanised gabions of the size shown on the Drawings and shall be fabricated from wire mesh. Each gabion and mattress shall be divided by diaphragms into cells, whose length shall not be greater than the width of the gabions or mattresses plus 100 mm. The gabion and mattress boxes shall be fabricated 'Maccaferri' type or equivalent supplied by an approved manufacturer.

The prefabricated gabions and mattresses shall be obtained complete with sufficient suitable galvanised wire for completing the wiring of the gabions and mattresses on Site.

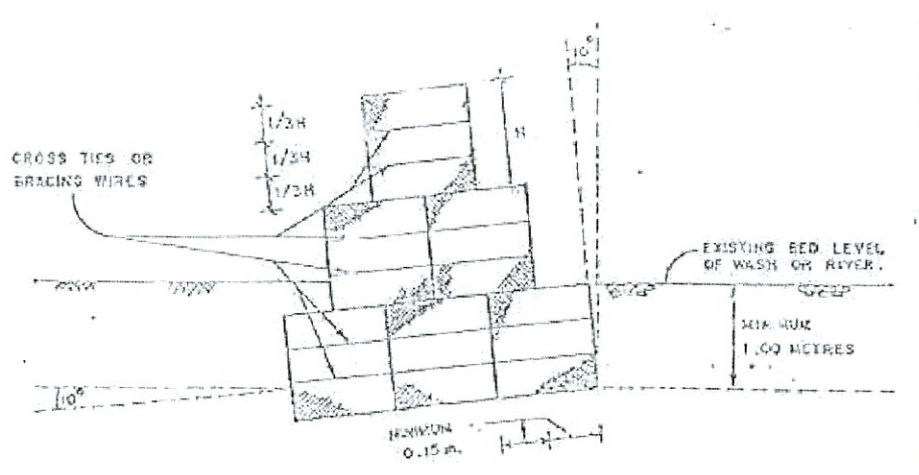
The wire in the gabions and mattresses shall be galvanised similar to or stronger than that used in 'Maccaferri' galvanised gabions. The wires in the gabions and mattresses shall be arranged so that the spacing between the wires is similar to or smaller than in 'Maccaferri' gabions and mattresses.

The empty gabions shall be placed to line and level as shown on the Drawings or as directed by the Engineer and then stretched so that the gabions regain their shape on being filled. Diaphragms shall be provided at not more than one metre (1 m) intervals for baskets and not more than 1.2 metre intervals for mattresses. A gabion shall not be completely filled until the adjacent basket or mattress has been half filled, unless otherwise directed, in order not to cause displacements from bulging during filling.

Because of small horizontal movements associated with the settlement or consolidation, gabion walls must not be constructed with a vertical front face as it subsequently tilts forward slightly. All gabion walls must be constructed with the front face at the slight angle to the vertical (10:1 – vertical: Horizontal). This should be achieved by sloping the foundation accordingly as shown in the diagram below:

03 پرکاری و جابجایی
تهداب برای گابین ها و متریس ها باید با هدایت انجینیر ناظر توسط قرار دادی آماده شود.
سطح تهداب باید منظم باشد طوریکه بالا آماده گی ها صاف شده و سوراخ ها توسط جفل پر شده و تپک شود که برآمده گی و یا سوراخی بیشتر از 100 mm وجود نداشته باشد.
گابین ها و متریس ها باید خاصیت ارتجاعی داشته باشد و گلوئیزه باشد و مطابق اندازه ذکر شده در نقشه آماده شود
هر گیبون و متریس باید به توسط دیافراگم در (Cell) ها یا سلول ها جدا شود، طوریکه طول آن بیشتر از عرض گیبون یا متریس اضافه تر از 100mm نشود.
باکس های گابین و متریس باید از نوع "maccaferri" ساخته شود و یا معادل به آن از تولید کننده ی که از یک مرجع معتبر تایید شده باشد تهیه شود.
گابین ها و متریس های پیش ساخته باید توسط سیم گلوئیزه آماده شود در ساحه سیم پیچی آن تکمیل گردیده و کار شود.
سیم موجود در گابین ها یا متریس ها باید با گلوئیزه مشابه یا بالاتر از سیم باشد که در باکس های گلوئیز ساخت "maccaferri" استفاده میشود.

سیم ها در گابین ها یا متریس ها طوری گذاشته شود که فاصله بین سیم ها مشابه یا کوچکتر از نوع ساخت "maccaferri" باشد دیافراگم ها نباید بیشتر از 1m برای سبد ها (Baskets) و بیشتر از 1.2m برای متریس باشد. گابین های خالی باید در یک مسیر و به گونه لیول طوریکه در نقشه نشان داده شده پر شود یا زیر نظر انجینیر ناظر انجام شود یک گابین نباید کاملاً پر شود تا زمانیکه گابین ویا متریس هم جوار یا پهلو تا نصف آن پر نشده باشد. مگر اینکه اطمینان و هدایت داده شود که در صورت پر کردن سبد گابین کدام جابجایی صورت نمیگیرد. چونکه حرکات کوچک افقی بصورت پیوسته نشست را به همراه دارد و دیوار گابین بصورت (front face) ساخته نمیشود، چون دیوار کمی به جلو کج میشود. تمامی دیوار های گابیونی باید بصورت (front Face) با زاویه اندک به طرف عمودی (Vertical:Horizontal – 10:1) ساخته شود. میل تهداب بر اساس نمودار یا دیاگرام زیر در نظر گرفته شود:



Before filling, adjacent baskets should be secured together using steel lacing wire provided for the purpose and conforming to the specification. The sides must be secured in straight lines with no gaps left between the sides of adjacent baskets. Where more than one layer of baskets is laid, they must be placed as shown on the Drawings or as directed by the Engineer with a minimum step of 0.15 m between the faces of the lower and upper gabion boxes. All gabions must be connected to each other along corners with the same lacing operation. For correct lacing operation, the wire should be passed through each mesh, making a double twist every other mesh.

Careful attention must be given to the filling operation to ensure that the stones are placed evenly in the baskets with minimum voids in between. Smaller stones can be used to fill the central voids of the boxes, but all external stones must be at least 1.5 D where D is the diameter of the mesh.

The stones selected for the top layer of gabion baskets must have a flat surface to ensure that the wire that does not rest on sharp corners. They must have a minimum dimension of 1.5 D in all directions and be placed to ensure a minimum number of voids.

Bracing wires must be fixed at depths of 1/3H where "H" is the height of the gabion box. The horizontal distance between the bracing wires should also be 1/3H thus for a gabion basket of 2m x 1m x 1m dimension, eight bracing wires are provided. For the gabion boxes used on the project the bracing wires should be placed at the following depths and spacing.

قبل پرکاری سبد های (Baskets) مجاور باید با استفاده از سیم های گابیونی که به این منظور تهیه شده است باهم وصل شوند. اطراف سبد ها باید بدون فاصله و شکاف باهم وصل گردند تا ایمن شوند. در جاهاییکه بیشتر از یک لایه سبد قرار داده شده است باید طوری که در نقشه ذکر شده یا زیر نظر انجینیر ناظر، به فاصله 0.15m بین قسمت ها پایینی و بالایی باکس های گابیون قرار گیرند. تمامی گابین ها در مسیر کار باید در قسمت گوشه خود با همان سیم ها متصل شوند. برای عملکرد صحیح سیم ها باید از هر جالی عبور داده شده و یک جال با جال دیگر باهم پیچ و تاب بخورد.

باید دقت شود زمانیکه سنگ بصورت مساوی در سبد جابجا شود خالیگاه نیز در آن به وجود می آید که باید قسمت مرکزی باکس گابین از سنگ های کوچکتر استفاده شود، اما نا گفته نماند اینکه سنگ های اطراف یا سنگ های که به جال گابین به تماس هستند باید 1.5 برابر D باشد (D عبارت از فاصله یک سوراخ جال گابین میباشد).
سیم های مهار (bracing) باید به عمق $\frac{1}{3} H$ کار گذاشته شود (H عبارت از ارتفاع پکس گابین میباشد). فاصله افقی بین سیم های مهار باید نیز $\frac{1}{3} H$ باشد. برای یک سبد گابین با ابعاد $(2m \times 1m \times 1m)$ 8 عدد سیم مهار تهیه و یا فراهم شود.
برای استفاده عمق و فاصله برای سیم های مهار در باکس های گابینی در پروژه از جدول زیر استفاده کنید:

Gabion Dimensions			Depth of Bracing Wire from bottom of gabion		Horizontal Distance Between Bracing (meters)			
Length (m)	Width (m)	Depth (m)	1 st Brace	2 nd Brace				
2.00	1.00	1.00	0.35	0.70	0.40	0.80	1.20	1.60
1.00	1.00	1.00	0.35	0.70	0.35	0.70	-	-
2.00	1.00	0.50	0.25	-	0.40	0.80	1.20	1.60
1.00	1.00	0.50	0.25	-	0.35	0.70	-	-

Stones should be filled to the depth of the first brace and then the bracing wires placed directly above the level of the stone making sure the wire passes around at least two mesh widths. The procedure should then be followed for the next layer.

In aprons downstream of weirs and similar places where water falls directly on to the gabions, vertical bracing wires between the top and bottom mesh must be provided. Additional horizontal bracing must be used at the corners of structure.

سنگ ها باید تا عمق اولین بریس پر شود سپس سیم های مهار بالاتر از سطح سنگ قرار داده شده و اطمینان حاصل شود که سیم ها به دو طرف جال به صورت عرضی عبور کرده است، این طرز العمل در لایه بعدی نیز تکرار شود.
در قسمت پایین دست، بند ها و یا جا های مشابه که آب آنها مستقیماً به سمت گابین ها میریزد، باید سیم های مهار عمودی بین قسمت بالا و پایین گابین نصب شود. از سیم مهار افقی نیز در گوشه های ساختمان استفاده شود.

4.20 Gabion Wire Protection

A concrete layer will be provided on the crest of wires as shown in the Drawings or directed by the Engineer to protect the gabion mesh against damage. This should be of minimum thickness of 0.10 meter and should be provided once the structure has been completed and any initial settlement has taken place. Construction joints should be provided at regular intervals, which should not exceed 3 meters.

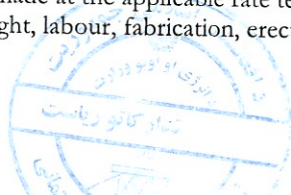
A rigid capping of concrete to gabions walls is not to be provided as this restricts the flexibility of the gabion structure. When the Engineer recommends protection of such walls, as in the case of protection of theft of wire, a thickness of 0.05 m should be provided. Where greater thickness is recommended, a flexible protection material must be used.

حفاظت کننده گابین ها
یک لایه کانکریت آماده شده روی سیم های گابین انداخته شده تا از بافت گابین در برابر آسیب محافظت کند، این لایه باید حداقل 0.1meter باشد و پس از اتمام کار انداخته شود. جوینت های ساختمانی باید به صورت منظم تامین شود طوری که از 3m تجاوز نکنند.
قرار دادن پوشش کانکریتی برا گابیون ارائه نمیشود زیرا، این امر خاصیت انعطاف پذیری گابین را محدود میسازد. وقتیکه انجینیر ناظر حفاظت بعضی دیوار ها را مانند سرقت یا دزدی سیم را تهدید احساس کند از ضخامت 0.05m برای حفاظت تامین شود، در جاییکه ضخامت بیشتر توصیه شود باید از مواد محافظ انعطاف پذیر استفاده شود

4.21 Measurement and payment of Pitching and Gabions

Stone Pitching: Measurement, for payment, of constructing stone pitching will be made of the actual area of stone pitching in place to the lines, grades and dimensions shown on the Drawings or directed. Payment for constructing stone pitch will be made at the rate per square metre tendered in the priced Bill of Quantities.

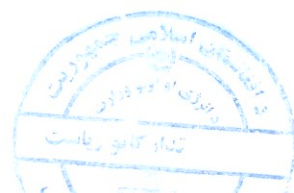
Gabions and Mattresses: Measurement, for payment, of furnishing and placing gabions and mattresses will be made of the volume of completed gabions and mattresses in place to the lines, grades and dimensions shown on the Drawings or as directed. Payment for furnishing and placing gabions and mattresses will be made at the applicable rate tendered thereof in the priced Bill of Quantities. These rates shall include the cost of all freight, labour, fabrication, erection, filling and placing of gabions and mattresses required to complete the work.



اندازه گیری و پرداخت برای سنگ فرش و گابیون

سنگ فرش:
اندازه گیری برای پرداخت هزینه سنگ فرش ساخته شده به اساس مساحت واقعی سنگ کاری شده به اساس ابعاد نشان داده شده در نقشه زیر نظر ناظر صورت میگیرد، پرداخت به اساس قیمت فی متر مربع که در BoQ قیمت داده شده است صورت میگیرد

گابین ها و متریس ها:
اندازه گیری برای پرداخت پیمنت، بر اساس مواد و احجام کار شده گابین ها یا متریس در ساحه مطابق به ابعاد نشان داده شده در نقشه و زیر نظر ناظر انجام میشود و پرداخت آن با توجه به قیمت داده شده در BoQ صورت میگیرد. این قیمت ها و مبالغ شامل تمام امورات کاری در پروژه جهت انجام کار گابین یا متریس ها میباشد.



PART 5

5. PIPEWORK

5.01 General

Pipe work shall be of the material, pressure rating and nominal diameter shown on the Drawings. The pipes and fittings and method of installation shall comply in every respect with the following specifications, unless otherwise directed by the Engineer or shown on the Drawings.

Pipeline installation shall comply with the specifications and requirements of BS 8010, "Code of practice for pipelines". All fittings shall be compatible with the type and size of pipe. The jointing of pipes and fittings shall be in accordance with the manufacturer's instructions.

The Contractor shall install pipelines to the line and levels, and with the type of bedding, haunching and surround shown on the Drawings or as directed by the Engineer.

5.02 Types of Pipe

The pipes used in the works shall comply with the following standards:

- ☐ Reinforced cement concrete (RCC) pipes – ASTM C 76, "Precast concrete pipes, fittings and ancillary products" or as approved by the Engineer
- ☐ Galvanized mild steel pipe (known locally as galvanized iron) - BS 1387, "Specification for screwed and socketed steel tubes and tubulars and for plain end steel tubes suitable for welding or for screwing to BS 21 threads" or as approved by the Engineer.
- ☐

5.03 Pipeline Excavation

Trenches for pipes shall be excavated in accordance with Clauses 2.03 and 2.06. Unless otherwise stated on the Drawings, or as directed by the Engineer, the minimum depth to the crown of a pipe shall be 1 m.

Pipes shall be laid in trenches in solid ground or in drainage depressions in locations approved by the Engineer. Compressible and other unsatisfactory material on the bottom of the trenches shall be removed as directed before laying the pipes.

5.04 Pipe Bedding

Unless otherwise shown on the Drawings or directed by the Engineer, all pipes for concrete pipe culverts shall be laid on a 150 mm thick layer of selected fine granular bedding material and properly jointed. The bedding material shall not contain stones or rock fragments having a maximum dimension greater than 10 mm and shall be obtained from sources approved by the Engineer. Bedding materials shall be compacted by approved equipment to provide a firm and uniform bed for approximately one third of the circumference of the pipe as directed.

Where in the opinion of the Engineer, the material in the bottom of the trench is suitable, the pipes may be laid directly in the trench, provided the base is over excavated around the joints to allow the barrel of the pipe to rest on the ground along its entire length. Otherwise, the bedding material shall be of the type, size and to the depth shown on the Drawings. The bedding material shall be well rammed and shall be scraped away from under the joints so that the barrel of the pipe is supported along its entire length. Granular bedding shall be graded within the following limits:

- Maximum particle size 20 mm
- Minimum particle size 0.6 mm
-

5.05 Laying of Pipes

The Contractor shall exercise care during the loading, transport and unloading of pipes to avoid damage to the pipes, surface finish and protective coating. Loading and unloading shall be carried out in such a way that the pipes are under control at all times. Under no circumstances shall pipes, fittings or jointing materials be dropped or dragged. Pipes and fittings shall be stored on Site in accordance with the manufacturer's instructions.

All pipes and fittings shall be inspected and approved by the Engineer representative immediately prior to laying and any defective or damaged component shall be rejected. The Contractor shall give the Engineer not less than 48 hours'

notice of his intention to proceed with pipe laying and shall not commence until the pipes and fittings to be laid, have been approved.

Long radius curves in the alignment of pipelines may be accommodated at the joints between pipes. The maximum allowable deflection at each joint shall not exceed the manufacture's recommendations for the type and size of pipe/joint.

Joints shall be made strictly in accordance with the manufacturer's instructions. Before making any joints, all jointing surfaces shall be thoroughly cleaned and dried and maintained in such condition until the joints have been assembled or completely made.

The Contractor shall take all necessary steps to prevent dirty water or other extraneous matter from entering the pipeline and should this occur then the Contractor shall immediately carry out the necessary cleaning as directed by the Engineer. Except when actually jointing, the end of the last pipe laid and any other outlets or tees shall be kept plugged to the satisfaction of the Engineer.

The Contractor shall partially backfill the trenches as soon as possible after laying to protect the pipe and prevent floatation of the pipeline. Where a pipe surround is specified on the Drawings or ordered by the Engineer, the material shall be the same as the bedding material and shall be placed and compacted in even layers not exceeding 200 mm thickness, on both sides of the pipe.

Concrete haunching to pipes shall be provided where specified on the Drawings or as directed by the Engineer. The haunching shall not continue across pipe joints unless shown otherwise on the Drawings. The thickness of the haunching under the pipe and the class of concrete shall be as specified on the Drawings or as directed by the Engineer.

5.06 Backfilling of Trenches

General backfill material shall comprise excavated material excluding lumps and stones retained on a 50 mm sieve. No excavated material, which in the opinion of the Engineer, is or has become unsuitable shall be used for backfilling purposes. All backfilling will be in accordance with clauses 2.09 and 2.10.

For concrete pipe culverts over which a roadway fill is to be placed, the Contractor shall ensure that the length of the culvert is sufficient to support the specified width of roadway at the batter slopes shown on the Drawings or directed. After the pipes have been bedded, laid and jointed and approved by the Engineer, backfill material shall be placed about the pipes and compacted by approved equipment for a height of at least 300 mm above the top of the pipes, unless otherwise shown on the Drawings or directed. The backfill material shall be placed in layers not exceeding 200 mm up to a level 300 mm above the crown of the pipe. Thereafter the layers shall not exceed 230 mm. Each layer shall be compacted using plate compactors or heavy hand operated rammers, particular care shall be exercised to prevent damage to the pipe or joints.

Backfill material placed within 300 mm of any pipe shall not contain stone or rock fragments having a maximum dimension greater than 80 mm. Insofar as it is practicable, backfill material shall be obtained from excavations in the vicinity of the pipe being backfilled and additional material which may be required shall be obtained from approved sources. The pipeline trenches shall only be backfilled in the centre of the pipes leaving the joints and fittings exposed until after the pipeline has been tested to the satisfaction of the Engineer.

The Contractor shall restore and maintain all land surfaces to a condition as near as practical as the original surface. Paved surfaces of roads shall be reinstated to a standard commensurate with the original construction and to the satisfaction of the Engineer. Surplus excavated material shall be disposed of to approved spoil tips.

5.07 Reinforced Cement Concrete (RCC) Pipes

Reinforced cement concrete pipes used in the works shall comply with and are to be laid in accordance with the requirements of ASTM C 76 "Pre-cast concrete pipes, fittings and ancillary products" or as directed by the Engineer. Unless otherwise specified, all RCC pipe work shall be Class M with spigot and socket type flexible joints.

5.08 Galvanized Mild Steel Pipe

Galvanized mild steel pipe shall comply with BS 1387, "Specification for screwed and socketed steel tubes and tubulars and for plain end steel tubes suitable for welding or for screwing to BS 21 threads" or as approved by the Engineer. Steel fittings with threaded joints shall comply with BS 1740, "Specification for wrought steel pipe fittings (screwed BS 21 R-series thread)". Galvanized steel pipes shall be medium gauge, unless otherwise approved by the Engineer.

Steel pipes shall be cut using an approved hand operated cutter to give a neat square finish. All threads shall comply with BS 21, "Specification for pipe threads for tubes and fittings where pressure-tight joints are made on the threads

(metric dimensions)". Threaded joints shall be sealed with PTFE tape to BS 4375, "Specification for unsintered PTFE tape for thread sealing applications".

5.09 Flanged Joints

Steel flanges shall be of the weld-on or screw-on type and comply with BS 4504, "Circular flanges for pipes, valves and fittings (PN designated)" or as approved by the Engineer. The pressure rating shall be PN10 unless otherwise stated. Gaskets for flanged joints shall be of fabric reinforced rubber of the full-face type and comply with BS 4865: Part 1, "Specification for non-metallic flat gaskets (including gaskets for flanges to BS 4772)" or as approved by the Engineer. The joints shall be made using bolts and nuts to BS 4190, "Specification for ISO metric black hexagon bolts, screws and nuts", and washers to BS 4320, "Specification for metal washers for general engineering purposes (metric series)".



PART 6

6. *Pumping Equipment*

6.01 Summary of Requirements

The contractor will provide full details of the pumps to be provided including details of power source, coupling arrangements, capacity (50 l/sec. or m³/hr), total pumping head (m), suction lines with foot valves and strainers, delivery lines with connecting valves, manifold pipe, rising main, motor control centres (including starters, switches, amp meters, voltmeters, indicators and controls), cabling and associated earthing protection and all civil engineering and building works that are required to install and fix equipment in and outside pump house.

6.02 Pump Duty Point

The contractor is to define the pump duty point for the pumping system with the specified number of pumps each supplying a specified capacity at a declared maximum static head (m) plus an estimated dynamic friction head (m) in the rising main plus the dynamic head of the suction pipework, the delivery pipework, the delivery manifold to its connection with the rising main.

6.03 Net Positive Suction Head

The contractor is to submit the computations to indicate that the pump is capable of providing the net positive suction head from a stated minimum water level in metres at the pump inlet level and the pump inlet above the base of the frame.

6.04 Pumps

The specification and capacity of each pump should be stated giving their unit discharge against the computed total head. The estimated maximum turbidity of the water to be pumped should be stated. The pumps (if of a centrifugal radial flow type) should preferably be of a back-pullout type for easy maintenance.

6.05 Pump Sets

The preferred pump set arrangement is for the pump and electric motor to be close coupled on a common frame provided by the manufacturer and supplier as a single complete unit.

6.06 Suction Pipework

The suction pipework is to be of a diameter not less than the pump suction diameter and of a class and material compatible with the location and nature of the installation and shall include a strainer, foot valve and gate or butterfly valve against the pump inlet.

6.07 Discharge Pipework

The discharge pipework shall be of a diameter not less than the pump discharge and of a class and material suitable within the pump station and shall include a non-return valve and gate or butterfly valve on each pump, and a suitably sized manifold connecting the supplied number of pumps to the rising main located within a specified short distance of the outside face of the pump station.

6.08 Electric Motors

The electric motors shall be drip proof and from a manufacturer whose products are easily available in this country and the power output power shall be commensurate with the pump duty and starting load requirements.

6.09 Motor Controls

The motor controls shall be contained in an appropriate motor control centre cabinet containing the following:

- Input power voltmeter on each phase

- Input power on/off cut out
- Star delta starters
- Volt and ampere meters for each motor
- Automatic and manual motor selection of 2 pumps operational and one standby
- Hour metres for each motor
- Dry run cut out for each pump
- Green running lights for each motor
- Emergency stop buttons for each pump
-

6.10 External Electrical Connection

Current not available in most Rural Areas. If available, then the external electrical connection from the motor control centre to the Utilities termination shall be entirely to the approval of relevant Utilities.

6.11 Internal Electrical Connection

The internal electrical connections shall be to Utilities approval. The cables between the motor control centre and the motors shall be in armoured conduit firmly attached to the floor of the pump house. The contractor shall include for adequate earthing protection for the entire electrical installation.

6.12 Building Work

The contractor must include for all associated building work required including making holes in 250 mm thick reinforced concrete walls for pipes and cables and in the roof and brickwork walls and making good.

6.13 Commissioning

The contractor must include for all costs for testing and commissioning the pumps and electrical connections and shall provide the necessary pressure gauges, flow meters and multi-meters. Each pump shall be tested against a closed discharge valve and in normal operating conditions for such time as the Purchaser's representative deems necessary. Should the Utilities supply connection not be available at the required time for commissioning then the installation shall be tested using a suitable generator to temporarily supply the power requirements of the commissioning tests.

6.14 Spare Parts

The tender shall include a detailed schedule of all spare parts recommended by the manufacturers for the operation of the pumps and motors for a period of 5 years and shall include at least 3 No full size pump impellers.

6.15 Manuals

The tender shall include for the provision of 3 complete sets of operation and maintenance manuals on the entire installation and the workshop manuals and spares lists on the pumps, motors and motor control centres.

6.16 Training

The tender shall include for the provision of on-the-job training for the representatives of the irrigation scheme's management on the basic operation of the pump station and further training for the Purchaser's representatives in the operation and maintenance of the installation.

6.17 Utilities Supply

The Utilities electrical supply shall be provided as a 100 kVA 11/0.4 kV pole-mounted substation and 20m of 70 mm² of 4 core underground cable to their termination point.

6.18 Provision of Generator

Should the Utilities connection not be available, then the Contractor shall provide a suitable generator and make all the necessary connections and operate the generator for the duration of the commissioning tests and until a completion certificate has been received for the works.

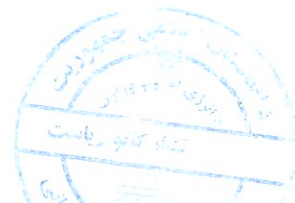


6.19 Other Contractors

During the completion of this contract other contractors shall be working on the site and the Supplier must afford all reasonable opportunities for them to carry out their work.



PART 7



7. *Environment and Social Mitigation Measures:*

7.01 General	The Contractor shall observe and comply with all National Laws, Government Regulations, Presidential Decrees, and Ministerial Regulations pertaining to environmental protection, pollution control, waste management and biodiversity protection, labour laws and land laws. In conducting his construction activities, the Contractor shall take all necessary precautions to minimize environmental disturbance to the project area and surroundings and to prevent the escape of polluting substances into streams, water courses, and groundwater. The Contractor shall also utilize all necessary practicable methods and devices as are available to prevent and otherwise minimize atmospheric emissions or discharges of air contaminants.
7.02 Pollution of Water Courses and Streams	The discharge of polluting liquids, solid waste or other waste into drains, water courses, or groundwater shall not be permitted. No concrete or cement washings from the works or drainage from the Contractor's concrete batching and mixing areas, asphalt (hot mix) plants, or other manufacturing or production facilities shall be allowed to discharge into streams or drains without passing through an adequate system of settling ponds. Storage of fuels, fuelling and maintenance of plant and vehicles, etc. shall take place only on sites and under conditions that that do not allow spilt fuels to be discharged to water bodies. Fuel storage and fuelling areas shall be equipped with adequate protective measures to confine and retain accidental spillages. No drainage from fuel store and plant maintenance depots shall be allowed to be discharged without passing through an adequate arrangement of oil traps and separators. Washing of vehicles shall not be permitted in streams but only in specially designated and equipped areas. The Contractor shall be responsible for installation, operation and maintenance of a comprehensive liquid and solid waste system to all areas of the works, site office and worker's camp. The system shall be constructed such that no discharges of sewage, oil, cement, silt or other liquid or solid waste matter can enter the streams and water courses at the site; and it shall have all necessary solid waste and sediment traps, settling ponds, oil separators, etc., required to ensure that pollution of streams watercourses and natural bodies of water does not occur. The Contractor shall be responsible for maintaining the system to the satisfaction of the Site Engineer.



7.03 Air Pollution	The Contractor shall take all necessary steps to minimize air pollution resultant from his operations. Except where stipulated in these Specifications for the disposal of natural vegetation and organic materials from clearing operations, the burning of waste materials for disposal, particularly oil and petroleum wastes, rubber, plastics and similar materials will not be permitted. During the performance of the work required under the Contract or of any operations appurtenant thereto, whether on the Project Site or elsewhere, the Contractor shall take all steps necessary, and shall furnish all labour, equipment, materials and means, required to reduce dust nuisance from the Works, and to prevent dust originating from his operations from damaging crops, orchards, cultivated fields, and dwellings; or causing a nuisance to persons. The Contractor shall be held liable for any damage resulting from dust originating from his operations including on Government roads, rights-of-way or elsewhere. The emission of dust into the atmosphere shall not be permitted during the manufacture, handling and storage and handling of cement and of concrete aggregates, and the Contractor shall use such methods and equipment as are necessary for the prevention, or the collection and disposal, of dust during such operations. All truck loads of loose materials shall be covered during transportation. Concrete batching and mixing areas, asphalt (hot mix) plants, or other manufacturing or production facilities shall be sited at least 500 m away from the nearest habitation. Emission outlets shall be fitted with pollution control devices in compliance with relevant current emission control legislation. In order to reduce the formation of dust on haul roads, access roads, government roads, aggregate stockpiles, etc.; water spraying or any other methods shall be used by the contractor to maintain the works areas, adjacent areas, and roads, in a dustless condition.
7.04 Noise Pollution	The Contractor shall take all necessary precautions to minimize the amount of noise and vibrations coming from construction activities. The Contractor shall ensure that all plant and equipment is properly maintained in good operating condition, and that noisy construction activities shall be effectively sound-reduced by means of silencers, mufflers, acoustic linings or shields, acoustic sheds or screens or other means, to avoid disturbance to any nearby noise sensitive receivers. All plant and equipment shall comply with relevant legislation covering sound emissions. Quarry operations and blasting shall be undertaken so as to minimize blasting and disturbance during the night. Operation of trucks and heavy vehicles and machinery shall be restricted to the night hours of 06:30 to 19:00. All necessary measures shall be undertaken to protect schools, hospitals and other adjacent noise sensitive receptors, including the use of noise barriers.



7.05 Damage to Property, Crops and Vegetation	The Contractor shall limit the movement of his employees and, vehicles and equipment within the project area and on adjacent land, including access routes approved by the Site Engineer, so as to minimize damage to natural vegetation, crops and property, and shall endeavour to avoid any damage to land. The Contractor shall strictly ensure employees and, vehicles and equipment do not enter any sensitive environmental areas that are demarcated as “no-entry” zones. The Contractor shall preserve existing trees, plants and other vegetation that are to remain within or adjacent to the Works and shall use every precaution necessary to prevent damage or injury thereto. Trees or shrubs shall only be felled or removed where such impinge directly on the permanent works and in case of necessary temporary works areas; double the quantity of so cut trees should be planted by the contractor. The contractor should provide for each area or location a detailed tree list and/or site map which records each individual tree to be cut. The contractor shall not proceed to cut any tree, particularly of fruit trees without approval from the employer/owner. On completion of the Works all areas disturbed by the Contractor’s construction activities shall be restored by the Contractor to their original condition, or as may be acceptable to the Employer. The Contractor shall be responsible directly to the Employer for any excessive or unnecessary damage to crops or lands arising from his operations, whether within the project area, on lands adjacent thereto, or adjacent to approved access roads. Deductions will be made from the payment due to the Contractor to cover the cost of such excessive or unnecessary damage, as determined by the Employer. The contractor is responsible for compensation for lost assets, including effects on fruit trees, crop, structure, temporary loss of livelihood and other productive income, if this loss is caused by contractor. Compensation should be calculated as replacement cost based on current market price.
7.06 Safety Procedures	The Contractor shall: (a) comply with all applicable safety regulations, (b) take care for the safety of all persons entitled to be on the Site, (c) use reasonable efforts to keep the Site and Works clear of unnecessary obstructions so as to avoid danger to these persons, (d) provide fencing, lighting, guarding and watching of the Works until completion and taking over, and (e) provide any Temporary Works (including roadways, footways, guards and fences) which may be necessary, because of the execution of the Works, for the use and protection of the public and of owners and occupiers of adjacent land.
7.07 Avoidance of Interference	The Contractor shall not interfere unnecessarily or improperly with: (f) the convenience of the public, or (g) the access to and use and occupation of all roads and footpaths, irrespective of whether they are public or in the possession of the Employer or of others. The Contractor shall indemnify and hold the Employer harmless against and from all damages, losses and expenses (including legal fees and expenses) resulting from any such unnecessary or improper interference.



7.08 Access Routes	The Contractor shall be deemed to have been satisfied as to the suitability and availability of access routes to the Site at Base Date. The Contractor shall use reasonable efforts to prevent any road or bridge from being damaged by the Contractor's traffic or by the Contractor's Personnel. These efforts shall include the proper use of appropriate vehicles and routes. Except as otherwise stated in these Conditions: (a) the Contractor shall (as between the Parties) be responsible for any maintenance which may be required for his use of access routes; (b) the Contractor shall provide all necessary signs or directions along access routes, and shall obtain any permission which may be required from the relevant authorities for his use of routes, signs and directions; (c) the Employer shall not be responsible for any claims which may arise from the use or otherwise of any access route; (d) the Employer does not guarantee the suitability or availability of particular access routes; and (e) costs due to non-suitability or non-availability for the use required by the Contractor of access routes shall be borne by the Contractor (f) the contractor should also ensure uninterrupted traffic of humans and animals by providing temporary access bridge across canal. (g) the contractor's site camp should be in a significant distance from the nearby community to avoid any interference. (h) the contractor shall bring the camp site back to normal physical status once the construction work has been done.
7.09 Cultural Resources	All moveable and Immovable historical and cultural artifacts and heritage items that are discovered or remain buried and not discovered/excavated in Afghanistan are the property of the Islamic Republic of Afghanistan and any kind of trafficking of such items is considered theft and is illegal under Law on the Preservation of Afghanistan's Historical and Cultural Heritages and Artifacts (Official Gazette, April 16, 2004. These include monuments, structures, works of art, or sites of "outstanding universal value" from the historical, aesthetic, scientific, ethnological, or anthropological point of view, including unrecorded graveyards and burial sites. All fossils, coins, articles of value or antiquity, and structures and other remains or items of geological or archaeological interest found on the Site shall be placed under the care and authority of the Employer. The Contractor shall take reasonable precautions to prevent Contractor's Personnel or other persons from removing or damaging any of these findings, moveable and immovable historical and cultural artifacts and heritage items The Contractor shall, upon discovery of any such finding, give notice to the Engineer no later than seven (7) days if he/she lives in the capital city of Kabul, and no later than fourteen (14) days in case of provinces. The Engineer shall issue instructions for dealing with it. If the Contractor do not report such discoveries within the specified period, they will be incarcerated for a minimum of one (1) month but not more than a maximum of three (3) months. (Art. 75)

7.10 Engagement of Staff and Labour	Except as otherwise stated in the Specification, the Contractor shall make arrangements for the engagement of all staff and labour, local or otherwise, and for their payment, feeding, transport, and, when appropriate, housing. The Contractor is encouraged, to the extent practicable and reasonable, to employ staff and labour with appropriate qualifications and experience from sources within the Country.
7.11 Rates of Wages and Conditions of Labour	The Contractor shall pay rates of wages, and observe conditions of labour, which are not lower than those established for the trade or industry where the work is carried out. If no established rates or conditions are applicable, the Contractor shall follow the principle of “equal pay for equal work” and pay rates of wages and observe conditions which are not lower than the general level of wages and conditions observed locally by employers whose trade or industry is similar to that of the Contractor. The wage of the youths (age 15-18) would be paid in an amount equal to the wage of the workers of 18 years of age and more, with due regard to rank and grade, but regardless of the reduced working time contained in article 31 of the labour law (Article 129, labour law). The wage and other rights of the work-related disabled worker cannot be less than the wage that he/she earned previously (Article 117, labour law). The Contractor shall inform the Contractor’s Personnel about their liability to pay personal income taxes in the Country in respect of such of their salaries, wages, allowances and any benefits as are subject to tax under the Laws of the Country for the time being in force, and the Contractor shall perform such duties in regard to such deductions thereof as may be imposed on him by such Laws.
7.12 Labour Laws	The Contractor shall comply with all the relevant labour Laws applicable to the Contractor’s Personnel, including Laws relating to their employment, health, safety, welfare, immigration and emigration, and shall allow them all their legal rights. The Contractor shall require his employees to obey all applicable Laws, including those concerning safety at work.
7.13 Working Hours	No work shall be carried out on the Site on locally recognised days of rest, or outside the normal working hours stated in the Contract Data, unless: (a) otherwise stated in the Contract, (b) the Engineer gives consent, or (c) the work is unavoidable, or necessary for the protection of life or property or for the safety of the Works, in which case the Contractor shall immediately advise the Engineer (d) the working hours for youths between 15 and 18 year of age, should not exceed the limit of 35 hours per week.
7.14 Facilities for Staff and Labour	Except as otherwise stated in the Specification, the Contractor shall provide and maintain all necessary accommodation and welfare facilities for the Contractor’s Personnel. The Contractor shall not permit any of the Contractor’s Personnel to maintain any temporary or permanent living quarters within the structures forming part of the Permanent Works.

7.15	Health and Safety	The Contractor shall at all times take all reasonable precautions to maintain the health and safety of the Contractor's Personnel. In collaboration with local health authorities, the Contractor shall ensure that medical staff, first aid facilities are available at all times at the Site and at any accommodation for Contractor's and Employer's Personnel, and that suitable arrangements are made for all necessary welfare and hygiene requirements and for the prevention of epidemics. In the event that untoward accidents and unexpected diseases occur at the worksite, the contractor would be obliged, as the case may be, to: 1. provide first aid services and conditions, 2. transfer the worker concerned to medical centres and provide for treatment conditions, 3. when the worker is cured, transfer him to his/her place of residence, (Article 114, labour law). The contractor has the responsibility to provide job for the employees who have become disabled while performing their jobs. After their disability is confirmed, according to their capability, they have to be provided with job opportunities (Article 117, labour law).
7.16	Disorderly Conduct	The Contractor shall at all times take all reasonable precautions to prevent any unlawful, riotous or disorderly conduct by or amongst the Contractor's Personnel, and to preserve peace and protection of persons and property on and near the Site.
7.17	Supply of Water	The Contractor shall, having regard to local conditions, provide on the Site an adequate supply of drinking and other water for the use of the Contractor's Personnel.
7.18	Festivals and Religious Customs	The Contractor shall respect the Country's recognized festivals, days of rest and religious customs.
7.19	Funeral Arrangements	The Contractor shall be responsible, to the extent required by local regulations, for making any funeral arrangements for any of his local employees who may die while engaged upon the Works. The contractor shall provide financial aid for the deceased employee's family for burial ceremony equal to 10 months wage along with its benefits as per the last salary (Article 134, labour law).
7.20	Prohibition of Forced or Compulsory Labour	The contractor shall not employ "forced or compulsory labour" in any form. "Forced or compulsory labour" consists of all work or service, not voluntarily performed, that is extracted from an individual under threat of force or penalty.
7.21 7.22	Prohibition of Harmful Child Labour	The Contractor shall not employ any child under 15 year of age to perform any work that is economically exploitative, or is likely to be hazardous to, or to interfere with, the child's education, or to be harmful to the child's health or physical, mental, spiritual, moral, or social development.
7.23	Soil Erosion	Plantation of appropriate vegetation on hill slopes and other potentially erodible places along the embankment. Appropriate earth compaction and in construction of access roads, restriction of vehicular and construction machinery movements very close to the canal/river banks
7.24	Degradation of borrow pits	Replace stockpiled soil cover. Replant grass/ shrubs. Install sediment runoff control devices. Ensure ongoing erosion monitoring and restore the area back to normal condition by filling the borrow pit in the source area.

7.25	Increase inequities between downstream and upstream communities:	Contractor to ensure that employment opportunities are equally available to downstream and upstream communities. Contractor to be aware of and pay particular attention to equity issues where different ethnic or tribal groups are located upstream and downstream
7.26	Contractor Environmental and Social Focal Point	The Contractor shall designate one of their staff members as the Environmental and Social Focal Point (ESFP) who is familiar with Environmental and Social aspects of irrigation projects and will be responsible for the Environmental and Social Management

