



Jamhuri ya Muungano wa Tanzania



MADARAJA YA UPINDE WA MAWE

Teknolojia imara kwa barabara za vijijini na mijini



Muongozo wa mazoezi kwa vitendo



MADARAJA YA UPINDE WA MAWE

Teknolojia imara kwa barabara za vijijin na mijini

Muongozowa mazoezi kwa vitendo

Enabel - The Belgian Development Agency

TARURA - Tanzanian Rural and Urban Road Agency

Kigoma © 2020

Table of Contents

1 - Sura Ya Kwanza: Utangulizi kuhusu ujenzi wa madaraja ya upinde wa mawe	
1.1 Utangulizi.....	1
1.2 Teknolojia ya ujenzi madaraja ya upinde wa mawe	2
1.3 Kanuni: kugongelea/kuchomeka – nguvu za mkandamizo tu.....	4
1.4 Faida na mapungufu ya teknolojia	5
1.5 Madaraja ya upinde wa mawe: Matokeo ya teknolojia yenye msingi wa nguvukazi.....	6
2 - Sura ya Pili: Ubunifu wa madaraja ya upinde wa mawe	
2.1 Utafiti wa haraka: Tathmini ya eneo la ujenzi.....	8
2.2 Mipango na wadau husika.....	9
2.3 Ubunifu	9
2.4 Hali ya eneo na aina za upinde	9
2.5 kukokotoa mwendo wa maji na urefu wa daraja.....	11
2.6 Vipimo vya daraja.....	16
3 - Sura ya Ratu: Ujenzi wa madaraja ya upinde wa mawe	
3.1 Kanuni: kugongelea/kuchomeka – nguvu za mkandamizo tu.....	21
3.2 Hatua za mchakato wa ujenzi	21
3.3 Uchaguzi wa vifaa vya ujenzi.....	36
3.4 Hatua za utekelezaji wa ujenzi na usimamizi wa eneo la kazi.....	39
3.5 Makosa ya kawaida katika ujenzi	44
3.6 Mafunzo ya waashi	44
3.7 Kukuza teknolojia	44
4 - Kiambatisho	
4.1 Michoro namakadilio ya gharama	46
4.2 Hati ya makubaliano	72
4.3 Mkataba wa ufundi.....	76
4.5 Specifications za kiufundi	80
4.6 Orodha data muhimu ujenzi wa madaraja	82

Kimechapishwa na

Enabel - Belgian Development Agency

Ofisi KuuRue Haute, 147
1000 Brussels
Belgium**Waandishi toleo la Kiswahili**Eng. Phares Ngeleja, Eng. Jacob Chilonwa, Emmanuel Mngumi,
Raymond Yusuph, Steven Hollevoet, Willem Van der Voort**Waandishi toleo la kwanza Kingereza**

Sophie Grigoletto, Steven Hollevoet

Kubuni na uhariri

Willem Van der Voort

Picha

Enabel Tanzania

KanushoEnabel na TARURA wameweka kila juhudi kuhakikisha usahihi
na utegemezi wa taarifa zilizotolewa kwenye muongozo huu.
Ingawa, taarifa zimetolewa pasipo udhamini wowote wa kisheria.

© Kigoma 2020

Shukrani

Watu wengi na taasisi zilizohusika kuandaa muongozo huu: Kamati ya utendaji SAKRIP, mameneja wa TARURA Halmashauri Mkoa wa Kigoma, Sekretarieti ya Mkoa wa Kigoma na mpango wa mafunzo ya vijana chini ya Enabel. Muongozo huu wa Kiswahili ni tafsiri na maboresho ya muongozo mama ulioandaliwa na BTC/Enabel Uganda. “Madaraja ya upinde wa mawe – teknolojia imara na ya gharama nafuu kwa barabara za vijijini”. Muongozo mama wa Kingereza uliandikwa na Mhandisi Sophie Grigoletto na Steven Hollevoet. Wafuatao walihusika kwenye toleo la Kiswahili: Mhandisi Phares Ngeleja, na Mhandisi Jacob Chilonwa kutoka TARURA. Emmanuel Mngumi, Raymond Yusuph na Willem Van der Voort kutoka Enabel.

1 - Sura Ya Kwanza: Utangulizi kuhusu ujenzi wa madaraja ya upinde wa mawe



kielelezo 1: Matao ya uashi kama yanavyoonekana kwenye jengo la stesheni ya reli Kigoma, lilijengwa mwaka 1906

1.1 Utangulizi

Madaraja ya upinde wa mawe ni miongoni mwa madaraja imara duniani. Teknolojia hii imedumu kwa muda mrefu. Warumi walitengeneza madaraja ya upinde wa mawe na ya kwenye maji kwa kutumia udongo wa chokaa kwa zaidi ya karne ishirini zilizopita. Pinde na kuba pia zilikuwa zinatumiwa kama viashiria vya maamuzi ya muundo wa makanisa na ngome katika zama za kati (kielelezo 1 & 2). Kuna madaraja ya upinde wa mawe ambayo yamedumu kwa mamia na hata maelfu ya miaka, na bado yako imara mpaka sasa kama yalivyokuwa yametengenezwa kwa mara ya kwanza (tazama kielelezo namba 5).

Sababu kubwa ya nchi za Magharibi kuachana na madaraja ya upinde wa mawe ni gharama ya wafanyakazi wanaotumika katika ujenzi. Katika nchi zilizoendelea, ni rahisi kutumia matofali ya saruji kuliko kuajiri vibarua na wafanyakazi wa kawaida. Katika mazingira ya kiuchumi ya Afrika Mashariki na nchi nyingi zinazoendelea, yenye gharama ndogo ya wafanyakazi na gharama kubwa ya vifaa vya ujenzi, madaraja ya upinde wa mawe ni fursa ya gharama nafuu na zaidi.



kielelezo 2: Pinde za mawe ya kale katika mtaa wa Madieeval mji wa San Gimignano, Italia.

Madaraja ya saruji yaliyoimarishwa

Madaraja ya pinde za mawe

Imechukuliwa kufuatana na mazingira ya kiuchumi:

- Gharama kubwa za vibarua/ wafanyakazi
- Gharama ndogo za vifaa vya ujenzi vya viwandani

- Gharama ndogo za vibarua/ wafanyakazi
- Gharama kubwa za vifaa vya ujenzi vya viwandani

Mfano halisi:

- Nchi zilizoendelea.
- Makandarasi wa barabara kuu.

- Maeneo ya vijijini katika nchi zinazoendelea.
- Miradi ya barabara za jamii

jedwali 1: Tabia za msingi za madaraja ya zege na ya pinde za mawe.

Kila mwaka wa fedha, TARURA huwa inakabiliwa na vikwazo vya kifedha wakati changamoto katika sekta ya ucukuzi vijijini ni kubwa. Fedha kidogo za barabara zilizopo hutumiwa kwenye manunuzi ya umma ya gharama kubwa ya miundombinu michache ambapo maombi mengi ya kutoka katika jamii yanabakia bila msaada. Barabara za vijijini huwa zina tengenezwa na makalavati machache kutokana na bei kubwa ya makalavati ya zege. Hii husababisha kutopitisha maji sawasawa na mmomonyoko wa mapema, unaosababisha kuongezeka kwa gharama za matengenezo za mitandao ya barabara. Kwa upande mwingine, kutokana na vikwazo vya bajeti, madaraja ya mbao yanatengenezwa yanayoweza kudumu kwa miaka 4 – 10 na huhitaji matengenezo ya mara kwa mara.

Kupitishwa kwa madaraja ya upinde wa mawe kutasaidia wilaya na serikali za mitaa ngazi ya chini kuboresha upatikanaji wa huduma za kijamii na masoko ya jamii za vijijini katika gharama za uwekezaji chini ya 70% (asilimia 70). Madaraja ya upinde wa mawe hutumia gharama nafuu lakini ni ya teknolojia imara ambayo inafaa kwa maeneo ya vijijini katika nchi zinazoendelea.

1.2 Teknolojia ya ujenzi madaraja ya upinde wa mawe

Madaraja ya upinde ni moja ya aina kongwe za madaraja. Tukirudi nyuma kwa China, Roma na Persia za zamani, miundo ya madaraja haya imetumika kwa maelfu ya miaka. Sababu ya uimara, madaraja mengi ya zamani yanaendelea kuonekana mpaka leo katika miji ya ulaya na Asia. Warumi walikuwa wa kwanza kutambua kikamilifu umuhimu wa pinde katika ujenzi wa madaraja na walijenga madaraja mengi ya kuvutia, zaidi ya miaka 2000 iliyopita (kielelezo namba 5)!

Dhana ya pinde kwa wajenzi wa kawaida bado ni ya kufikirika. Muundo wake hauwi imara mpaka pande mbili zikutane katikakati na upinde ufungwe. Kwa mtazamo wa mtu wa kawaida ni, ni vigumu kuona ni vipi daraja lililotengenezwa kwa mawe linaweza kupitisha magari mazito. Hata hivyo, muundo huo huwa imara kupitia kanuni inayooanisha mawe na kusambaza mzigo kwa kugandamiza kwenye msingi wa upinde mzima. Vikwazo vikali vimeondolewa.

Ingawa ujenzi wa madaraja ya upinde unatofautiana, muundo wamsingi haubadiliki. Yanaweza kuwa tofauti kiusanifu; lakini kimuundo yako sawa. Umbo rahisi la madaraja ya upinde ni mpangilio



kielelezo 5: R: Madaraja ya upinde wa mawe ya Kirumi yaliyojengwa, Uhispania kati ya mwaka 104 baada ya Kristo. (urefu: mita 194, upana wa juu kabisa: mita 28)



kielelezo 3: Barabara iliyomomonyoka kutokana na makalavati kutoondoa maji ya kutosha.



kielelezo 4: : Daraja la mabanzi ya miti lina upana mfupi (mita 10 – 12) na maisha(miaka 4 – 10).



kielelezo 6: : Daraja la mabanzi mrefu mita 15

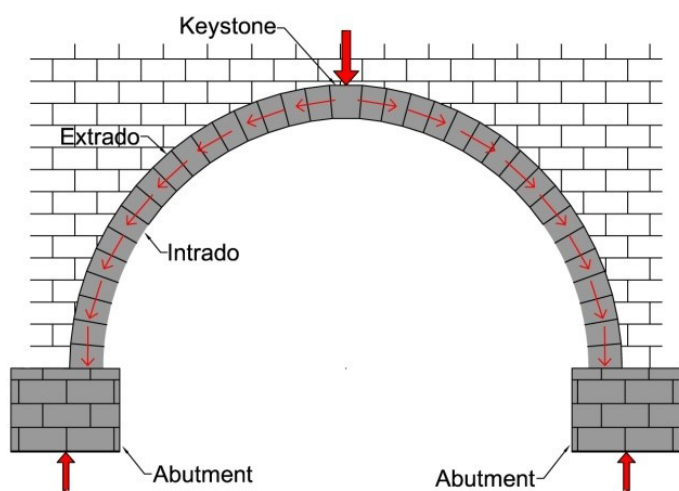


kielelezo 7: Daraja jipya la Mto Gorde, daraja la upinde wa chuma la Virginia Magharibi, Marekani

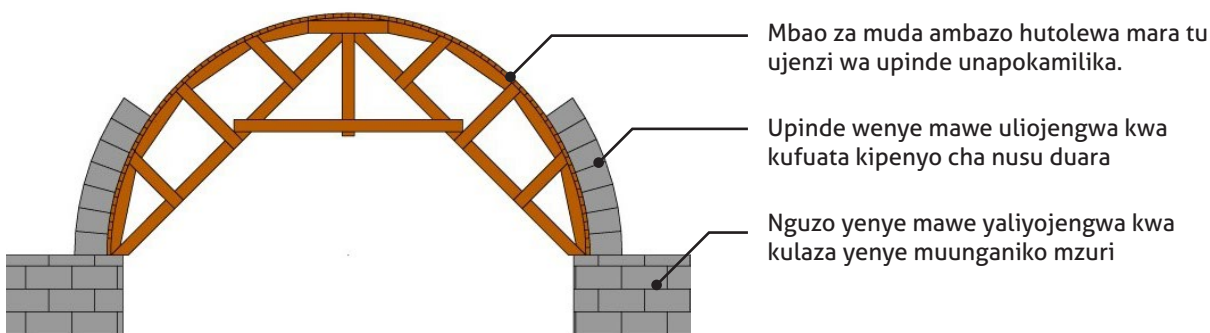
wa nusu duara yenye pembe katika kila upande. Mfumo wake unatawanya mgandamizo kupitia fomu yake yote ambayo hupunguza uzito katika pembe zake mbili. Kwa upande mwingine nguvu ya mgandamizo katika madaraja ya upinde ni sawa na haipo kabisa. Madaraja ya upinde hayahitaji msaada wa ziada wa chuma kilichoimarishwa. Yanafaa hasa kujengwa katika mawe kwa sababu kila kipengele katika upinde kitakuwa kimegandamizwa (kielelezo namba 8).

Daraja moja la upinde wa mawe linaweza kufunika hadi mita 20. Kwa mfuniko mkubwa zaidi, chuma na zege iliyokandamizwa vinahitajika. Upinde za chuma huwa zinafunika kati ya mita 20 na 250, lakini Daraja la kingo za mto New Virginia lililojengwa mwaka 1977 limefunika mita 519 (kielelezo namba 8).

Ujenzi wa madaraja yote ya upinde hufuata kanuni sawa za masingi (kielelezo namba 9), ambao ni rahisi lakini unaohitaji uzoefu na mafunzo ili kuhakikisha miundo imara na unayodumu. Pinde za mawe zinajengwa juu ya fomu za mbao za muda mfupi zinazoshikilia uashi wakati wa ujenzi. Fomu za muda mfupi zinahitajika sababu muundo hauwi imara hadi upinde ufungwe. Kifungu cha 3.2 kinatoa maelezo Zaidi juu ya hatua mbalimbali za ujenzi.



kielelezo 8: Mgawanyo wa mzigo katika upinde wa nusu duara: uzito wa juu wa upinde unasambazwa kwenye pembe kupitia upinde. Upinde unakuwa katika mgandamizo bila ya kuwa na nguvu yoyote ya mgandamizo.



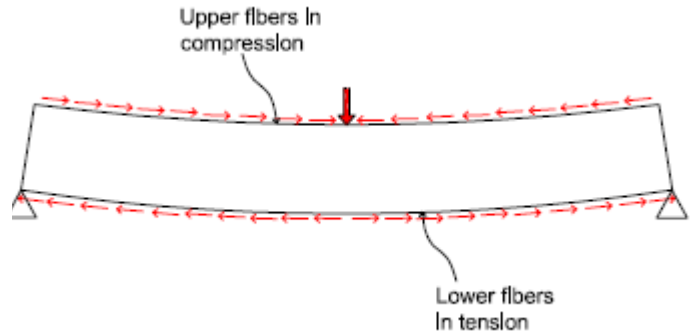
kielelezo 9: Vipengele vya msingi vya ujenzi wa upinde. Upinde unajengwa kwa ulinganifu juu ya fomu za mbao za muda mfupi. Angalizo ni kwamba upangaji wa mawe hutofautiana kabisa kati ya upinde na pembe. Mawe ya pembe yanawekwa katika sehemu ya ubapa na usawa wakati mawe yanayotengeneza upinde yanafuata nusu kipenyo cha duara. Mpangilio huu ni kanuni muhimu katika uimara wa madaraja.

1.3 Kanuni: kugongelea/kuchomeka – nguvu za mkandamizo tu

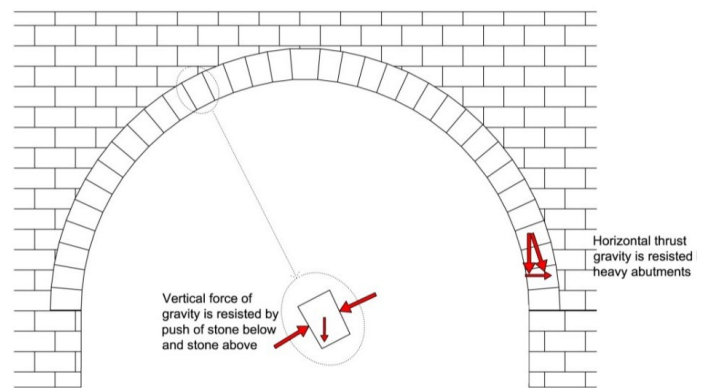
Boriti rahisi litapinda kama athari ya mzigo. Mabadiliko haya katika umbo la boriti yanasababisha chini ya boriti kuvutwa na juu ya boriti kutashuka kwa ajili ya mgandamizo. Nguvu hizi za kinyume katika boriti zinaweza kusababisha boriti kupasuka/kukatika na nguvu ndogo wakati vifaa vyenye nguvu ya chini ya mvutano vikitumiwa, kama vile mawe au saruji. fomu ya upinde ni moja ya suluhisho za mapema na za kihistoria za kushughulikia mafadhaiko ya nguvu za uvutano.

Upinde wa nusu duara uliotengenezwa na Warumi ulikuwa ni mafanikio makubwa ya kiteknolojia katika muundo wa daraja. Uimara wa upinde wa daraja unatokana na umbo lake, Umbo la upinde limetengenezwa kwa jinsi ambayo, kukiwa na mzigo, kila sehemu inakuwa katika mgandamizo, na kwa hakika kunakuwa hakuna sehemu yenye mvutano. Badala ya kuvuta chini moja kwa moja, muundo wake wa nusu duara unabeba mzigo nje sambamba na mkunjo kupitia katika eneo lake lote na huchepusha uzito katika kingo zake mbili. Egemeo lakila mwisho wa daraja huchukua shinikizo la moja kwa moja. Kingo hizi pamoja na kifusi zilizofungwa vizuri huzuia upinde kupinda kwa nje wakati mzigo mzito unasukuma kwa chini. Matokeo yake, upinde siku zote unakuwa katika mkandamizo, ukibaki na umbo na uimara wake.

Upinde unaweza kubeba mzigo mkubwa kuliko boriti lililo sawa la ukubwa na vifaa sawa kwa sababu ya nguvu za uvutano wa mawe kwenda chini kwa pamoja badala ya kujaribu kuzitenganisha. Nguvu zote za mgandamizo huzishikilia pamoja katika hali ya usawa. Kwa kutumia usanidi wa upinde, vipimo muhimu vinaweza kupatikana. Ingawa, upinde unasukuma nje kwa chini, na hii inahitaji kuzuiwa na kingo nzito na kujazwa vizuri kwa kifusi kilichoshindiliwa vyema. Madaraja ya uashi ya upinde yanahitaji vifaa vya kifusi juu ya upinde ili kuongeza uzito uliokufa juu ya daraja na kuzuia mvutano kutokea katika mzunguko wa upinde wakati mzigo unapita juu ya daraja. Madaraja yaliyojazwa kifusi kwa wingi ndio imara zaidi.



kielelezo 10: Kupinda kwa boriti lenye mzigo



kielelezo 11: Nguvu katika daraja la upinde



kielelezo 12: Ujenzi wa makalavati ya upinde unaojirudia rudia kwa kutumia mawe yanayopatikana katika eneo. husika

1.4 Faida na mapungufu ya teknolojia

Ukilinganisha na madaraja ya zege, madaraja ya upinde wa mawe yana faida kadhaa. Kiasi kikubwa cha rasilimali zinazopatikana katika mazingira ya kawaida kinatumika katika madaraja ya mawe sababu yanajengwa na wafanyakazi wa kawaida na mawe. Kwa upande mwingine, malighafi na mashine kwa ajili ya ujenzi wa madaraja ya zege husafirishwa na huhitaji utaalamu maalum wa kiufundi. Ukilinganisha na kokoto za gharama ya juu, mawe ni imara, ya bei nafuu na mara nyingi hupatikana jirani na eneo la ujenzi (kilomita 10 – 15). Hakuna haja ya vyuma vya bei ghali, kokoto, zege au mabomba ya mabati ambavyo vinapatikana maeneo ya mbali.

Kulingana na gharama za ujenzi, madaraja ya zege yanahitaji mtaji na vifaa Zaidi (mashine ya kushindilia zege, mashine ya kuchanganya zege). Gharama za ziada za siku kwa vibarua kwa ajili ya ujenzi wa madaraja ya upinde wa mawe katika maeneo ya vijijini ni ndogo zaidi kuliko gharama kubwa za vifaa vya viwandani vinavyotumika katika madaraja ya zege kama inavoonekana katika jedwali hapo chini.

Aina ya ujenzi	Cost in TZS 2020	Cost in USD 2012	Cost saving arch technology
Ujenzi wa daraja la zege public procurement - urefu 4m	78 milion	34,000	← -83%
Ujenzi wa daraja la mawe forced account - urefu 4m	13 milion	6,000	
Ujenzi wa daraja la zege public procurement - urefu 10m	126 milion	55,000	← -84%
Ujenzi wa daraja la mawe forced account - urefu 10m	20 milion	9,000	
Ujenzi wa daraja la zege public procurement - urefu 26m	553 milion	240,000	← -85%
Ujenzi wa daraja la mawe forced account - urefu 26m	85 milion	37,000	

jedwali 2: Mifano ya mlinganisho wa bei ya upinde wa mawe/madaraja ya zege, Kulingana na mifano ya kivitendo iliyofanyika Kigoma. (1 US\$ = 2,300 TZS)

Teknolojia	Gharama TZS 2020	Gharama inayo-okolewa
Reinforced concrete class 25	622,400	-88%
Stone masonry mortar 1:3	70,000	

jedwali 3: Comparison unitary cost of different technologies

Muongozo huu umejikita kwenye utekelezaji wa ushirikishi wa nguvukazi ya wananchi. Ingawa inawezekana pia kutoa kandarasi kamili ya madaraja ya mviringo wa mawe endapo waashi wazoefu wakitumiwa na kanuni za kitaalam zikiheshimiwa. Kandarasi kamili itapelekea kuokoa gharama kama ilivyoainishwa kwenye jedwali lifuatalo.

Uzito wa makalavati ya madaraja ya upinde za mawe hupunguza uwezekano wa mafuriko kuyachukua. Upinde zilizounganishwa na uzito mkubwa pia huzuia kutitia na kuteleza kunakosababishwa na mzigo wa udongo uliojazwa – changamoto kubwa inayohusiana na pembe/nguzo za madaraja ya zege. Aidha, makalavati ya mawe hayawezi kuibiwa na kuuzwa tena, tofauti na mabomba ya makalavati ya chuma au saruji.

Faida na Hasara ya madaraja ya upinde wa mawe		
Kigezo	Faida	Hasara
Kiuchumi	<ul style="list-style-type: none"> Haihitaji vifaa vya gharama kubwa Inadumu kwa muda mrefu Gharama nafuu Rahisi kuitunza katika ngazi ya mitaa 	<ul style="list-style-type: none"> Gharama zaidi mahali ambapo nguvukazi na mawe ni gharama.
Kiutaalamu	<ul style="list-style-type: none"> Imara Inarekebishwa kulingana na mazingira 	<ul style="list-style-type: none"> Hakuna ujuzi wa asili kwa ajili ya upinde, huhitaji mafunzo ya awali ya waashi.
Kijamii, Kiasia, Kiutamaduni	<ul style="list-style-type: none"> Teknolojia inaweza kusimamiwa katika ngazi ya jamii. 	<ul style="list-style-type: none"> Teknolojia mpya huhitaji mabadiliko ya fikra na uhamasishaji wa jamii na Serikali za mitaa.
Uwiano wa nishati	<ul style="list-style-type: none"> Inatumia malighafi zilizo, inapunguza matumizi ya bidhaa za viwandani nautegemezi wa usafiri wa umbali mrefu 	<ul style="list-style-type: none"> Gharama kubwa za nishati kuliko madaraja ya mbao kutokana na matumizi ya saruji ila pia inadumu mara 30 zaidi.
kiikolojia	<ul style="list-style-type: none"> Matumizi madogo ya mbao sababu misitu iko hatarini. Inadumisha uzuri wa mazingira sababu jiwe la asili linaoana vizuri sana na mazingira. Hupunguza uzalishaji wa kaboni kwa sababu ya uzalishaji wa vifaa vya viwandani kwa 80% 	<ul style="list-style-type: none"> Kuchimba mashimo kwa ajili ya mawe na mchanga kunaweza kuleta madhara katika mazingira na kuongeza uwezekano wa mmomonyoko lakini hii pia inatokea katika madaraja ya zege.

jedwali 4: Faida na hasara ya madaraja ya upinde wa mawe

Ukilinganisha na madaraja yaliyotengenezwa na miti, madaraja ya pinde za mawe yanadumu zaidi. Hayahitaji kujengwa tena kila baada ya miaka 3 hadi 5. Hii inafanya juhudi za uwekezaji na jamii kuwa na ufanisi zaidi, wakati kiwango cha usalama na uwezo wa kubeba magari mazito huongezeka kwa kiasi kikubwa.

Hata hivyo, madaraja ya zege yatakua uchaguzi sahihi wa teknolojia mahali ambapo gharama za wafanyakazi ni kubwa na panapohitaji kufunika sehemu kubwa. Sehemu kubwa zaidi inayofunika na madaraja ya pinde za mawe mara nyingi kwa mduara mmoja haizidi mita 20. Kwa ajili ya kufunika sehemu kubwa zaidi, kiasi cha mawe kinakuwa kikubwa hivyo

za kitaalamu.

1.5 Madaraja ya upinde wa mawe: Matokeo ya teknolojia yenye msingi wa nguvukazi

Zaidi ya mahitaji ya kuvuka mto, kutengeneza ajira ni moja ya madhumuni yatakayofikiwa na ujenzi huu. Wanufaika katika jamii watajumuishwa

matumizi ya zege iliyoimarishwa ni chaguo bora.

Kuna baadhi ya mapungufu ya kujenga madaraja ya upinde wa mawe. Ni muhimu kutathmini mazingira ya eneo ili kuhakikisha daraja la upinde wa mawe ndio suluhisho sahihi. Mahali ambapo gharama za nguvukazi iko juu au kupatikanaji wa kiasi kukubwa cha mawe katika maeneo ya karibu hauwezekani, gharama za ujenzi wa daraja la upinde wa mawe zinaweza kuzidi zile za daraja la saruji. Changamoto nyingine ni kujenga uwezo wa mafundi na wakandarasi wa eneo husika. Mahali ambapo hakuna utamaduni wa uashi, mafundi waashi wanahitaji kupewa mafunzo ili waweze kuifahamu teknolojia hii na kufuata taratibu/kanuni

katika ujenzi wa madaraja ya upinde wa mawe. Ukosefu wa ajira ni mkubwa katika maeneo ya vijijini kwenye nchi zinazoendelea. Kutokana na mahitaji ya nguvukazi kubwa katika ujenzi wa madaraja ya upinde wa mawe, ajira za msimu zinaweza



kielelezo 13: Jamii inaweza husishwa kenye ujenzi wa madaraja ya upinde wa mawe



kielelezo 14: Hii ni hali inayopaswa kuepukwa kwenye nguvukazi ya jamii kwa kupanga vizuri na kufanya kila kaya/kitongoji kiwajibike kwenye kazi. Mwanakijiji mmoja tu anafanya kazi wakati wengine wakimwangaia tu.

kuongezeka. Kwakuwa ujenzi ni rahisi, vibarua wenye ujuzi mdogo/wa chini wanaweza kutumika katika utekelezaji wa kazi. Vibarua wasio na ujuzi wowote wanaweza kutumika kubeba mawe na mchanga, mafundi waashi watajenga madaraja, na mafundi seremala watahitajika kufanya makasha rahisi. Hii italenga ajira kulingana na ujuzi wa watu walionao badala ya kuagizia mashine na mafuta ya dizeli.

Njia hii itawezesha ushiriki wa jamii za vijijini na halmashauri za wilaya wakati wa kupanga na kutekeleza kazi za barabara na matokeo yake italetwa wamiliki, ushirikiano na kujitegemea kwa jamii husika. Utekelezaji wa kazi unaweza kufanywa na kamati za barabara za vijiji. Vijiji vinaweza kupata ufadhili na fedha za serikali za kazi za barabara kupitia rasilimali za ndani. Njia hii ya teknolojia ya madaraja ya upinde za mawe inapendeza kutumiwa na jamii pamoja na serikali za mitaa. Mgawanyo wa fedha za barabara ni kulingana na mchango wa jamii ni njia bora kuliko masuala ya kampeni za uchaguzi kwa kutegemea mitandao ya usimamaizi/jimbo.

Kushirikisha jamii katika mchakato wa ujenzi pia ni moja ya changamoto kubwa za mradi wa ujenzi. Mafanikio ya ujenzi wa daraja hutegemea uongozi wenye mwamko na kama daraja ni kipaumbele cha juu katika jamii. Bila ya mahitaji haya ya awali, ni vigumu kuhamasisha jamii kujitolea, hasa mahali ambapo kipindi cha nyuma manunuzi ya umma yamewahi kuonesha upotevu wa rasilimali.

Baada ya njia ya “nguvu ya akaunti”, madaraja ya upinde wa mawe yanaweza kutangazwa kwa zabuni kupitia mfumo wa manunuzi ya umma na kupitia mikataba ya makampuni ya ujenzi. Hata hivyo faida za gharama ni muhimu, sababu gharama za chuma na zege za madaraja ya kawaida zinaweza kubadilishwa na gharama za chini za uashi wa mawe.

Vidokezo vya ushirikishwaji mzuri wa nguvukazi ya jamii:

- Epuka mkusanyiko wa watu wengi wanaofanya kazi ndogo kwa muda mfupi. Panga watu kwenye zamu za watu 20-30 watakaofanya kazi kubwa kwa masaa 3 kisha wanapokelewa na kundi lingine au kitongoji.
- Serikali ya kijiji itaitisha mkutano wa kijiji na kuwaelezea wananchi hitaji la daraja na ukubali wa kuchangia nguvukazi. Adhabu kwa watakaokiuka na namna ya ushurutishwaji utajadiliwa.
- Badala ya kuitisha kijiji kizima siku ya kazi, ni vyema kupanga ratiba tofauti tofauti kwa kila kitongoji na kuweka kiwango cha kazi kwa kila kitongoji au kaya.
- Elezea vizuri kila kikundi kiasi, sehemu ya kuyakusanya na ubora wa mawe. Mawe mara nyingi huwa madogo kwa ujenzi hivyo kuwa upotevu wa nguvukazi ya jamii. Sisitiza kuwa mawe yawe makubwa yanayoweza kubebwa na angalau wanaume 2. Toa mfano wa mawe bora na mabaya ukiwa eneo la ujenzi au mawe yanapochimbwa.
- Mtendaji wa kijiji ajaze majina ya waliosomba mawe au mchanga kwa kila kaya au kitongoji.
- Andaa vifaa vya uchimbaji na usafirishaji wa mawe kama vile nyundo kubwa, mtarimbo, sururu na toroli.

2 - Sura ya Pili: Ubunifu wa madaraja ya upinde wa mawe

2.1 Utafiti wa haraka: Tathmini ya eneo la ujenzi

Wakati wa mpango shirikishi wa serikali za mitaa na mzunguko wa bajeti, kunakuwa na mahitaji mengi ya ujenzi wa madaraja. Baadhi ya maombi yana mtazamo wa kisiasa, mengine yana endeshwa na mambo ya kijamii na kiuchumi. Katika mazingira ya ufinyu wa bajeti, ni muhimu kuchagua madaraja nafuu kiuchumi ambayo yamepitishwa na jamii. Utafiti wa awali utatoa picha ya haraka kuhusu gharama za ujenzi na utayari wa jamii kuchangia. Kutokana na takwimu hizi, namba ya madaraja kwa maana ya gharama na maeneo ya vipaumbele yataainishwa. Madaraja ya vipaumbele yataweza kuchaguliwa kwa kupitia mikutano ya hadhara ya kijiji husika.

Tathmini ya awali itafanyika kulingana na:

- Utaalamu na uzoefu wa ujenzi uliopo kwa wajenzi.
- Tathmini ya uhitaji, na kukubalika kwa wakazi na kujitolea kwa jamii. Je, daraja ni kipaumbele cha maendeleo katika jamii?
- Gharama za vibarua na vifaa – upatikananji wa mashimo kwa ajili ya mawe, mchanga na changarawe
- Sifa za kitaalamu za eneo:
 - Maji (Mafuriko, kutoa, mtiririko wa mto, uwezekano wa mmomonyoko, n.k.)
 - Udongo wa juu – Mashimo ya majaribio kutathmini uwezo wa kubeba
 - Daraja lililopita na kazi za barabara za jamii
- Kiwango cha uelewa cha Wakandarasi na wajenzi
- Shughuli za uchumi za eneo husika – kijamii na kiuchumi kwa ajili ya ujenzi ukilinganisha na mahitaji ya kisiasa:
- Uzalishaji wa mazao: mazao ya biashara na ya chakula
- Masoko na maeneo ya biashara yaliyopo
- Uboreshaji wa shule na vituo vya afya
- Idadi ya watu – namba ya vijiji vinavyonufaika
- Makadirio ya idadi ya magari ya baadae

Wakati wa hatua utafiti, ramani ya Google itatoa msaada mkubwa kuainisha sehemu mbadala ya kuvukia mto na kuona muingiliano na mtandao wa barabara zilizopo. Picha za setelaiti zinasaidia kujua athari za kiuchumi na kimazingira ya daraja jipya.

Orodha inayotarajiwa kuwasaidia wanaopanga na wataalamu kutathmini uwezekano wa mradi wa ujenzi unaopendekezwa unaweza kupatikana katika kiambatanisho namba 5.



kielelezo 15: Tathmini ya eneo

2.2 Mipango na wadau husika

Wadau mbalimbali wanahusika katika mradi wa ujenzi.

Jamii nufaika itashiriki kikamilifu katika ujenzi. Wanapangwa katika kamati ya barabara. Mjasiriamali anaweza kupewa mkataba wa ujenzi, au muashi, akisaidiwa na vibarua kutoka katika jamii. Serikali za mitaa katika kata na wilaya zinashirikishwa katika kila hatua ya mchakato. Kila mdau ana jukumu la kuhakikisha mradi unatekelezwa. Uchunguzi wa miundo na michoro unaandaliwa na Idara ya kazi ya wilaya. Vifaa na saruji vitatolewa na wilaya. Vifaa vilivyopo vya ujenzi kama mawe, mchanga na changarawe vinaweza kukusanywa kwenye jamii, vikiratibiwa na kamati zao za barabara. Pia wanaweza kutoa nguvukazi kwa ajili ya usafi wa eneo, kung'oa, kuchimba, na kufukia vifusi, chini ya usimamizi wa idara ya kazi. Serikali ndogo za mitaa zina jukumu la kuhamasisha jamii. Ujenzi unasimamiwa na Idara ya Kazi ya Wilaya ikisaidiana na serikali za mitaa midogo. Kamati ya barabara itatoa taarifa kama kutatokea matatizo yanayohusiana na ubora na wingi wa kazi zilizotolewa kwa mafundi uashi au wakandarasi.

Mkataba wa maelewano/makubaliano (tazama kiambatanisho namba 2) husainiwa kati ya serikali ndogo za mitaa, jamii na wilaya. Mkataba huu una maelezo ya kina kuhusu majukumu yanayotarajiwa kwa kila mdau pamoja na taratibu za utekelezaji. Hiki ni chombo muhimu kwa ajili ya mipango na mawasiliano bora.

2.3 Ubunifu

Mapendekezo yafuatayo yanalenga kuwasaidia wapangaji na wataalamu kuunda daraja la upinde wa mawe katika barabara ziingiazo vijijini.

Majedwali rejea ya muundo yalipitishwa kama yanavyoonekana katika jedwali la kifungu namba 2.6. Vigezo hivi vya ubunifu vimetokana na kazi ya Mbunifu wa kutoka Jamhuri ya Kidemokrasia ya Kongo aliyejulikana kwa jina la Paul Dequeker (kitabu namba 9). Kwa uchambuzi wenye nguvu zaidi, andiko la Dk. Alix Grandjean (Lausanne 2010 - kitabu namba 1) linatoa historia nzuri mno.

2.4 Hali ya eneo na aina za upinde

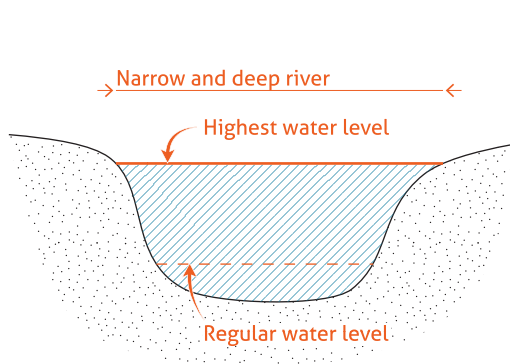
- Upinde wa Kirumi (yaani nusu duara) ni imara na rahisi sana kujenga. Husaidiwa na chaguo ambapo kingo za mto ni ndefu za kutosha kupitisha kiwango kikubwa cha uchafu ndani ya eneo la daraja.

- Madaraja ya upinde ya vipande (vipande vya mviringo tu) ni chaguo muhimu la muundo katika mabonde na maeneo ya tambarare. Haya hukwepesha daraja linalopita katika tuta kubwa na kiasi kikubwa cha murrum kitahitajika kupita katika maeneo hayo. Madaraja ya upinde ya vipande kimuundo huwa sio imara ukilinganisha na ya upinde wa Kirumi.

Aina ya daraja linalopendekezwa katika mazingira na mto unaopita	
Hali ya eneo	Daraja linalopendekezwa
<ul style="list-style-type: none"> • Kingo za mto & makorongo (urefu wa kingo za mto ni mkubwa kuliko 1/3 ya upana wa daraja) 	<ul style="list-style-type: none"> • Upinde wa Kirumi 
<ul style="list-style-type: none"> • Maeneo tambarare • Eneo la chini la kingo za mto • Maeneo ya mabonde 	<ul style="list-style-type: none"> • Upinde wa vipande 
<ul style="list-style-type: none"> • Mito mipana yenye miamba chini ya mto 	<ul style="list-style-type: none"> • Madaraja ya Kirumi ya vipande yaliyoshikizwa kwenye miamba chini ya mto 
<ul style="list-style-type: none"> • Mito mipana Zaidi ya mita 15 	<ul style="list-style-type: none"> • Upinde wa vipande 
<ul style="list-style-type: none"> • Mifereji ya barabara. • Vijito vyembamba na makorongo chini ya mita 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Kalavati la upinde mmoja 
<ul style="list-style-type: none"> • Tingatinga na vijito. • Mifereji ya umwagiliaji. • Udongo unaotoka kirasi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Makalavati ya vipande & daraja mfuto 

2.5 kukokotoa mwendo wa maji na urefu wa daraja

Mwanzo wa upinde wa daraja lazima uwezeshe mto kupita. Kwa kuchunguza kingo za mto na kuuliza wakaazi wa eneo husika kipimo kikubwa Zaidi cha mafuriko walichowahi kukiona, kiwango cha juu cha mtiririko wa maji ya mto kinaweza kukokotolewa. Sehemu ya mwanzo lazima iwe sawa na uso wa trapeza iliyooneshwa katika kiwango cha juu kabisa cha maji (kielelezo namba 16). Kutokea hapo, eneo linalohitajika la daraja linaweza kukokotolewa, kwa kuzingatia hali ya eneo. Sehemu ya mwanzo lazima iwe pana kiasicha kupunguza vikwazo katika njia ya asili. Lkini isiwe pana sana, kwa sababu itasababisha mrundikano wa taka mtoni ambao unaweza kubadili mtiririko wa mto. Kwa kuongezea, hakuna faida ya kujenga daraja refu kuliko usawa wa mafuriko. Mbali na sababu hiyo, maji hayataondolewa labda kama barabara itanyanyuliwa na eneo la daraja kuongezwa.



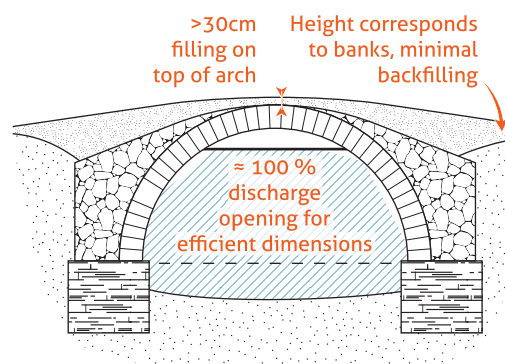
Ni vizuri kuzingatia kwamba kutokana na ongezeko la idadi ya watu (hivyo kupelekea uharibifu wa maeneo ya vyanzo vya maji) na mabadiliko ya hali ya hewa, kuwepo kwa mafuriko kutakuwepo zaidi na zaidi mbeleni. Ni vyema kuongeza upana na kina cha msingi ili kuendana na kina cha mto kwa baadae.

Ujenzi unazingatia ukubwa wa kutosha wa daraja ili kuondoka kwa mafuriko kusiwe tatizo katika kingo za daraja. Ingawa, katika mabonde yenye kingo ndogo za mto, huwa kuna tatizo la kidhana. Kwa upande mmoja, eneo kubwa la kutoa mafuriko linahitajika ili maji yaweze kutoka kirahisi. Kwa upande mwingine, daraja kubwa huwa lina tuta refu ambalo huwa ni kikwazo kwa magari na linahitaji gharama nyingi za uendeshaji. Lazima kuwepo na

uwiano kati ya matakwa haya mawili ya ujenzi.

Mabonde ya chini mara nyingi hupata mafuriko katika kipindi cha masika. Katika mazingira haya, usawa wa barabara lazima uinuliwe, ambao unahitaji kutumia gharama zaidi kuliko daraja lenyewe. Vinginevyo, daraja linaweza kuwepo katika eneo linalofaa zaidi au madaraja kadhaa yanaweza kujengwa kwa mfululizo juu ya mto au wanaweza kuunda mifereji iliyoshuka/vented drift.

Kutokana na uzito mkubwa, madaraja ya upinde wa mawe hukinzana vizuri na mafuriko kama misingi yake italindwa dhidi ya mmomonyoko. Katika mafuriko ya mvua za mwezi wa pili mwaka 2020, hakuna daraja la upinde lililoharibiwa wakati miundo mingi ya kawaida iliharibiwa.



kielelezo 16: Upande wa kushoto: mtiririko wa mto katika kiwango cha juu kabisa cha maji. Upande wa kushoto: Daraja la mawe la Kirumi lenye uwazi sawa. Maeneo yaliyozuiwa yana eneo moja, i.e. eneo la sehemu ya mto katika usawa mkubwa wa maji. Nusu kipenyo cha daraja la Kirumi linalohitajika inaweza kukokotolewa kwa :

$$R = \sqrt{((w+W) \times H) / \pi}$$

2.5.1 Korongo

Kwa mto ambao ni mwembamba na wenye kina, upinde wa Kirumi mmoja unafaa zaidi. Ili kupata ufanisi kwa upande wa gharama za ujenzi na matumizi ya barabara, ni muhimu kulinganisha wingi wa maji yanayopita chini ya daraja kuwa sawasawa na yanayopita kwenye mto husika.



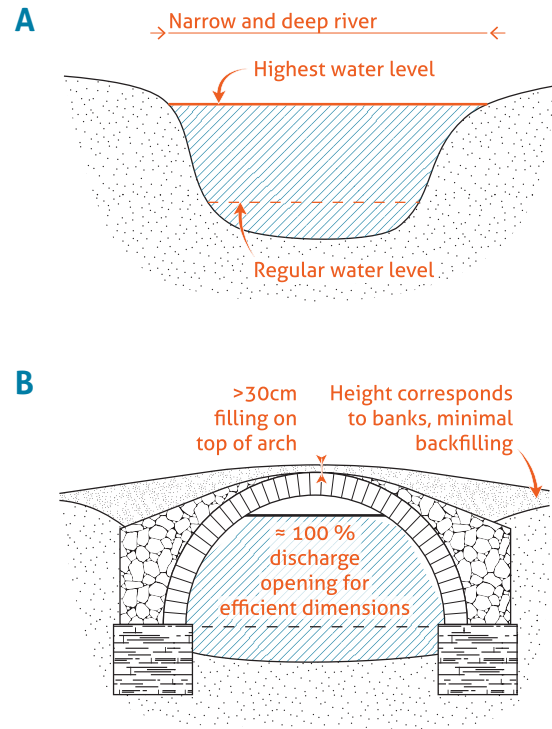
kielelezo 17: Daraja la Kizenga



kielelezo 19: Daraja la Mkwanga



kielelezo 18: Daraja la Bigere

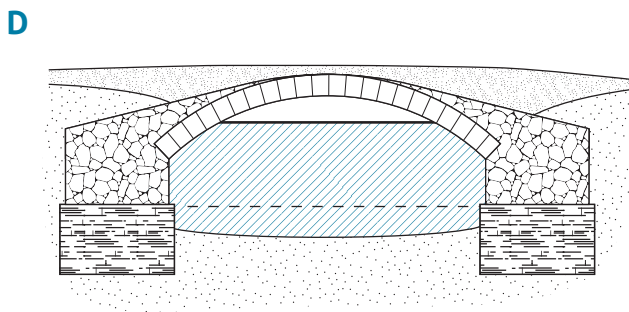
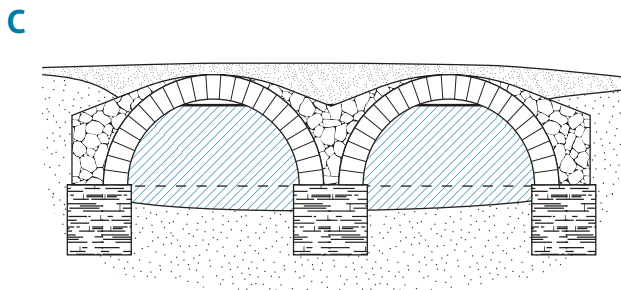
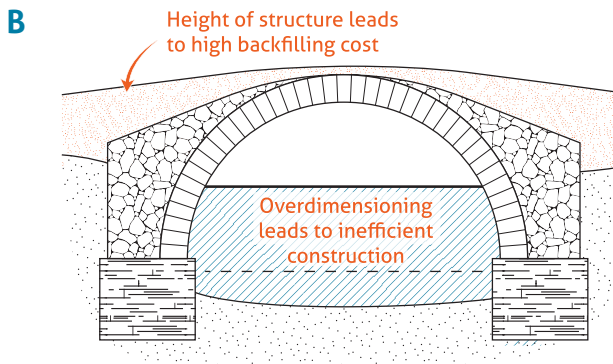
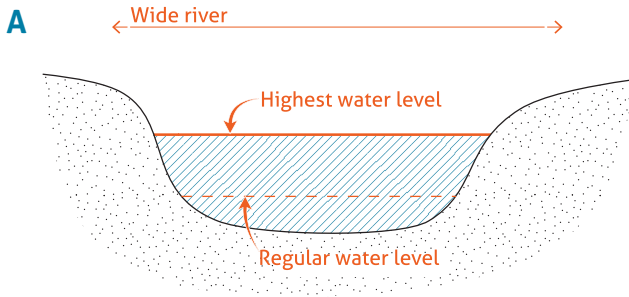


2.5.2 Bonde lisilo na korongo

Kwa upande wa mto mpana usio na kingo za kina kirefu, uchaguzi wa upinde mmoja wa Kirumi husababisha daraja kuinuka juu zaidi ya usawa wa ardhi. Hii itasababisha gharama kubwa ya kujaza kifusi (kielelezo B).

Suluhisho la kwanza ni kutengeneza pinde nyingi zinazofuatana (kielelezo C). Eneo la kupitisha maji hupungua kufuatana na muonekano wa mto, hivyo kuongeza ufanisi katika utumiaji wa barabara, wakati huohuo kupunguza muinuko huokoa sana gharama ya kifusi.

Suluhisho la pili ni upande wa upinde (segmental, kielelezo D). Hii pia ina ufanisi mkubwa kama mvingo mmoja wa Kirumi, ukiwa na faida zaidi kwakuwa hakuna haja ya kujenga nguzo katikati ya mto. Mapungufu yake ni kupungua kwa uzani wa gari unaoweza kubeba.



kielelezo 20: Daraja la Ngonya

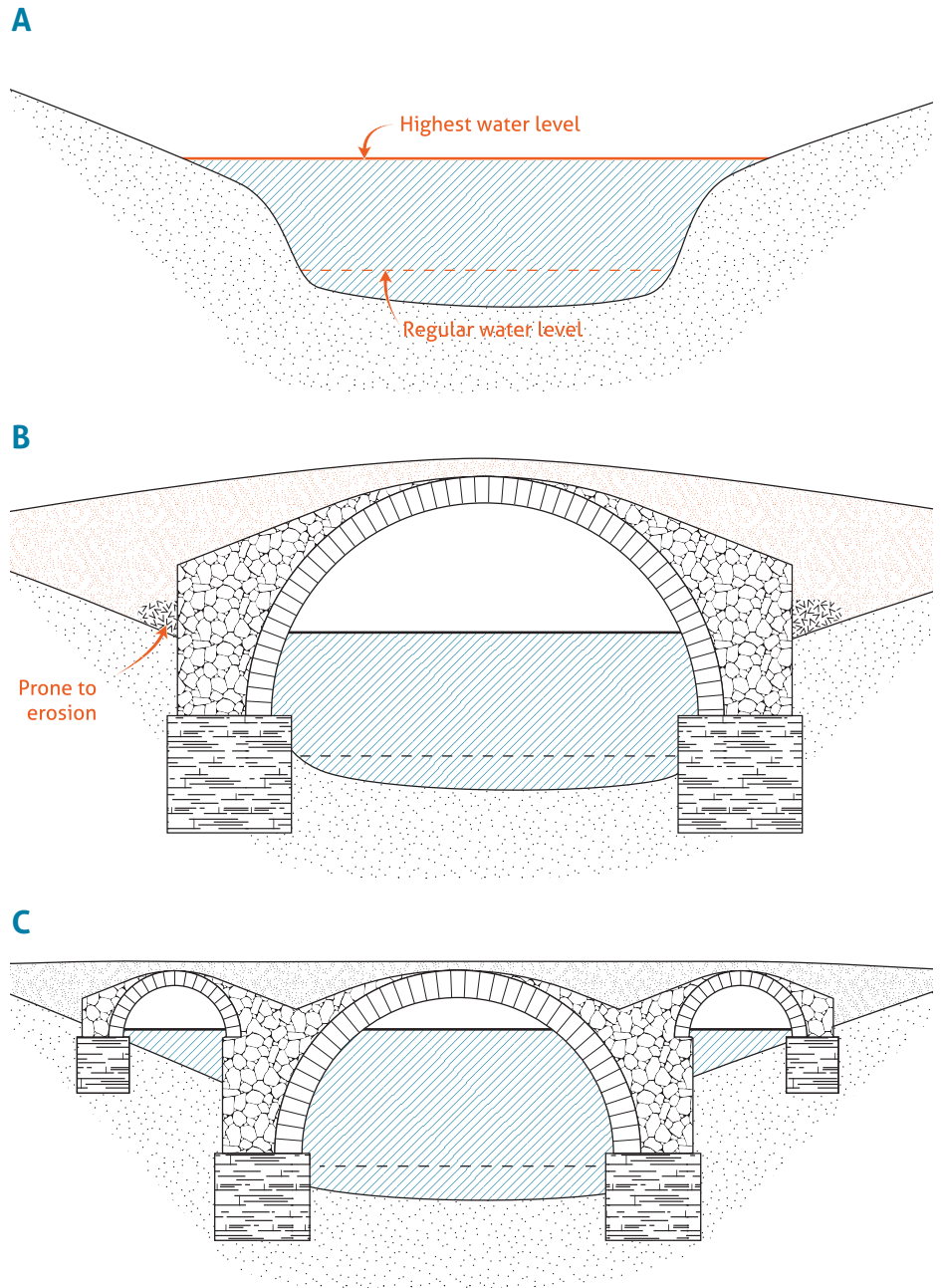


kielelezo 21: Daraja la Kabale

2.5.3 Mto mkubwa unaofurika

Kwa upande wa mto mkubwa unaofurika, ulinzi wa barabara karibu na daraja ni wakuzingatia. Kwanza kiasi kikubwa cha kifusi kitahitajika. Pili, ingawa mviringo mkubwa unaweza kupitisha maji mengi wakati wa msimu wa mafuriko, maji ya mto yatajaribu kupita nyuma ya daraja kwenye kifusi ambapo kifusi kinaweza kuathiriwa na kusababisha gharama kubwa ya matengenezo (kielelezo B).

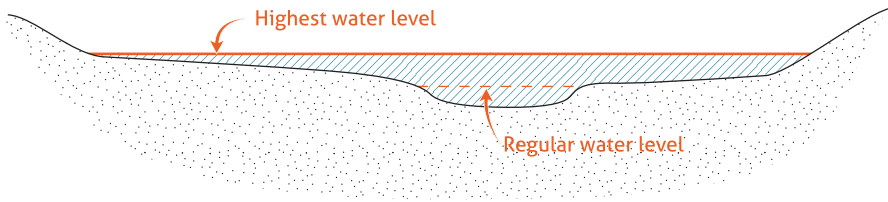
Suluhisho litapatikana kwa kuongeza miviringo ya ziada na mara nyingi gharama ya miviringo ya ziada huwa sawa na gharama ya kifusi. Wakati wa mafuriko, miviringo ya ziada itaruhusu maji kupita pasipo kutuama na kuharibu kifusi (kielelezo C).



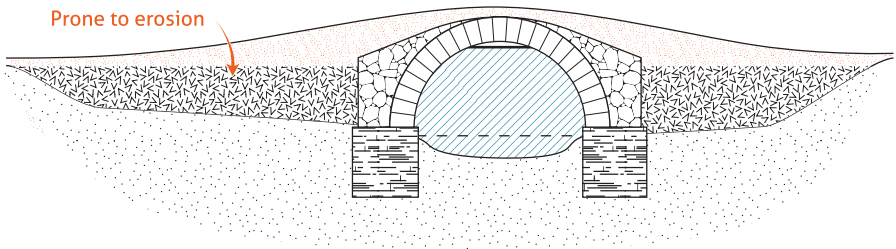
kielelezo 22 : Daraja la Nyabigufa



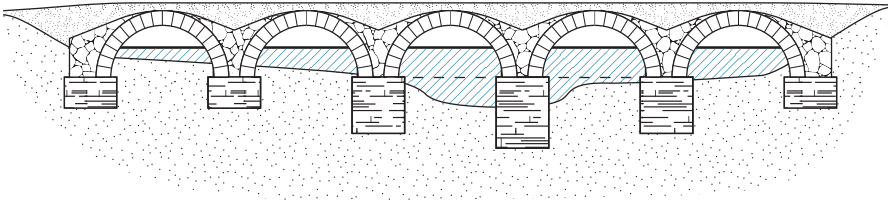
A



B



C



Vented drift

2.5.4 Bonde kubwa

Kwa upande wa bonde kubwa ambapo maji husambaa katika eneo kubwa, mbinu ya upinde moja husababisha kutengeneza bwawa (kielelezo B). Bila mbinu ya kuzuia mmomonyoko, uwezekano wa mto kuvunja tuta la kifusi ni wa hatari. Uchaguzi wa mfuatano wa miviringo midogomidogo mingi inayoruhusu maji kupita juu msimu wa mafuriko au kalavati badala ya mviringo mmoja huondoa hatari (kielelezo C).

Umakini utapaswa kuwa kwenye msingi endapo hakuna ardhi ngumu msingi utapaswa kuchimbwa hadi kufikia ardhi ngumu yenye uwezo wa kubeba uzito wa gari (kielelezo C).

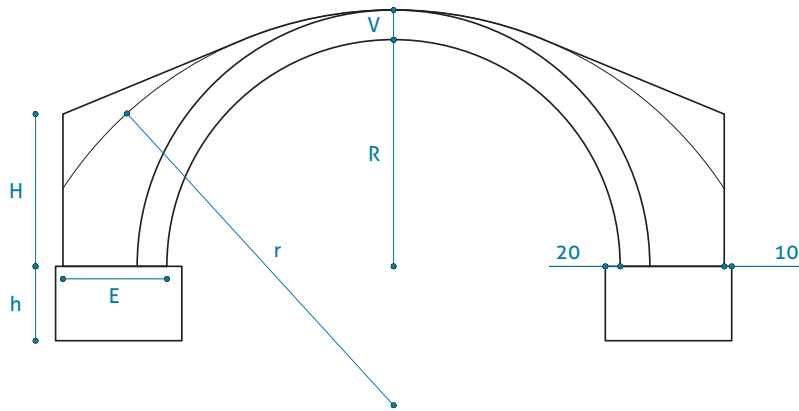
kielelezo 23 : Daraja la Kumshwabure



2.6 Vipimo vya daraja

2.6.1 Daraja la upinde la Kirumi

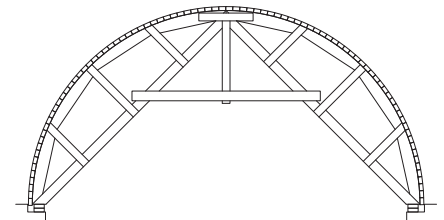
Vipimo vya daraja la upinde la kirumi vinaweza kupatikana katika jedwali hapo chini, kama mlinganyo wa eneo linalohitajika (2R). Vipimo ni kwa ajili ya mzigo mzito kabisa wa tani 40. Daraja la kirumi la upinde lina muundo imara.



Roman arch										
Span	Radius intrados	Thickness keystone	Radius extrados	Thickness abutments	Thickness pier	Height abutments	Height foundations	Unitary volume	Bags of cement	
L	R	V	r	E	E'	H	h	m ³ /m	bags/m	
1	0.50	0.28	4.00	0.44	0.56	0.63	0.50	2.32	5	
2	1.00	0.30	3.38	0.63	0.61	0.91	0.60	3.79	8	
3	1.50	0.33	3.70	0.83	0.80	1.19	0.70	5.40	11	
4	2.00	0.35	4.19	1.02	0.97	1.48	0.80	7.16	14	
5	2.50	0.38	4.74	1.21	1.14	1.76	0.90	9.07	18	
6	3.00	0.40	5.32	1.40	1.30	2.05	1.00	11.13	22	
7	3.50	0.43	5.91	1.59	1.46	2.33	1.10	13.33	26	
8	4.00	0.45	6.51	1.78	1.61	2.61	1.20	15.69	30	
9	4.50	0.48	7.11	1.98	1.77	2.90	1.30	18.20	35	
10	5.00	0.50	7.72	2.17	1.91	3.18	1.40	20.85	40	
11	5.50	0.53	8.33	2.36	2.05	3.47	1.50	23.66	45	
12	6.00	0.55	8.94	2.55	2.18	3.75	1.60	26.61	51	
13	6.50	0.58	9.56	2.74	2.31	4.04	1.70	29.71	57	
14	7.00	0.60	10.17	2.93	2.44	4.32	1.80	32.97	63	
15	7.50	0.63	10.79	3.13	2.57	4.60	1.90	36.37	70	

jedwali 5: Design table roman arch. Source: Architect Paul Dequeker

Wakati wa kutengeneza kenchi kwa ajili ya mviringo, zingatia kwamba unene wa deki kama papi za 2*4 zitatumika na urefu ulioonyeshwa katika jedwali, urefu wa mwisho utakuwa sm 10 zaidi na hiyo itaonyeshwa kwenye michoro.



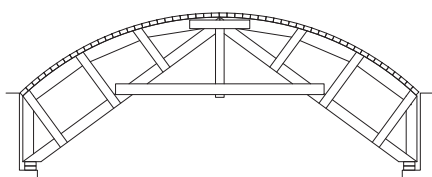
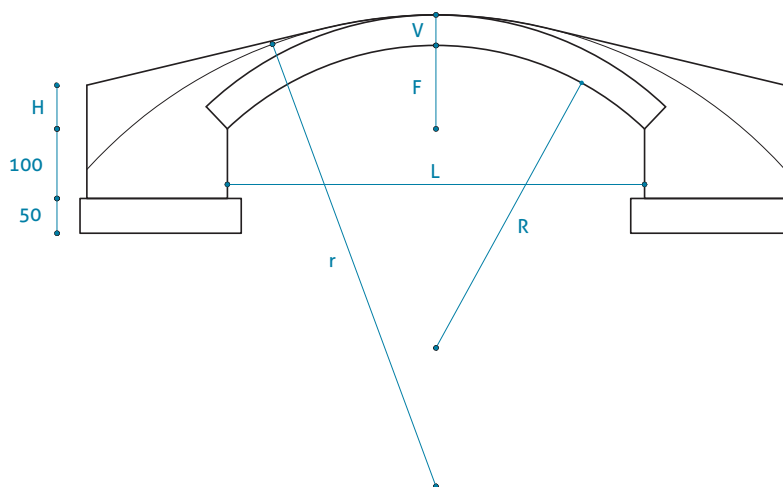
kielelezo 24: fomu za mbao na mfano wa daraja la upinde wa Kirumi

Kimo cha daraja

Barabara lazima iwe juu ya usawa wa mafuriko, ambao kwa kawaida inaweza kupatikana kwa kuchunguza kingo za mto na kuwauliza wenyeji kuhusu kiwango kikubwa kabisa cha maji kilichowahi kuonekana. Ikiwezekana, daraja ni lazima litoe nafasi ya kutosha boti/mashua kupita.

2.6.2 Daraja la upinde la vipande

Inawezekana kuongeza upana mpaka mita 20 kwa kutumia umbo jingine la upinde. Daraja la upinde la vipande ni zuri katika mabonde tambarare na upana mkubwa. Daraja la upinde la vipande sio imara kama daraja la upinde la Kirumi. Vipimo vya daraja kwa ajili ya mzigo mzito kabisa wa tani 15 vimetolewa katika jedwali hapo chini.



kielelezo 25: fomu za mbao na mfano wa daraja la upinde wa vipande

Upana wa madaraja

Viwango vya TARURA vya upana wa madaraja ya vijijini na mijini itakuwa kulingana na urefu wa daraja: <10m → 4.5 mita; >10m → >5 mita

Kwa barabara ndogo daraja la mita 3.6 inaweza kupitisha lori la aina yoyote. Ingawa madaraja na mapana yanapewa kipaumbele zaidi kulingana na ongezeko la idadi ya watu na ongezeko la vyombo vya moto ndani ya miaka 20 ijayo. Madaraja mapana ya mita 5 ni uwekezaji mzuri kwa baadae.

Segmental arch										
Span	Arch height	Radius intrados	Thickness keystone	Radius extrados	Thickness abutments	Thickness pier	Height abutments	Unitary volume	Bags of cement	
L	F	R	V	r	E	E'	H	m ³ /m	bags/m	
1	0.2	0.72	0.28	3.37	0.64	0.63	0.38	2.77	6	
2	0.4	1.45	0.31	3.59	0.94	0.92	0.43	4.54	9	
3	0.6	2.17	0.34	4.29	1.23	1.19	0.48	6.36	13	
4	0.8	2.90	0.38	5.09	1.50	1.43	0.53	8.28	16	
5	1.0	3.62	0.41	5.93	1.76	1.65	0.58	10.33	20	
6	1.2	4.35	0.44	6.78	2.02	1.87	0.63	12.50	24	
7	1.4	5.07	0.47	7.65	2.28	2.09	0.67	14.80	29	
8	1.6	5.80	0.51	8.52	2.54	2.30	0.72	17.25	33	
9	1.8	6.52	0.54	9.39	2.79	2.49	0.77	19.83	38	
10	2.0	7.25	0.57	10.26	3.05	2.68	0.81	22.55	43	
11	2.2	7.97	0.61	11.14	3.30	2.86	0.86	25.41	49	
12	2.4	8.70	0.64	12.02	3.56	3.05	0.91	28.42	54	
13	2.6	9.42	0.67	12.90	3.81	3.22	0.95	31.57	60	
14	2.8	10.15	0.70	13.78	4.06	3.38	1.00	34.86	67	
15	3.0	10.87	0.74	14.66	4.32	3.54	1.04	38.29	73	
16	3.2	11.60	0.77	15.54	4.57	3.69	1.09	41.86	80	
17	3.4	12.32	0.80	16.42	4.82	3.84	1.18	45.65	87	
18	3.6	13.05	0.83	17.30	5.08	3.98	1.18	49.43	94	
19	3.8	13.77	0.87	18.19	5.33	4.11	1.23	53.44	102	
20	4.0	14.50	0.90	19.07	5.58	4.24	1.28	57.58	110	

jedwali 6: Design table segmental arch. Source: Architect Paul Dequeker

2.6.3 Tathmini ya uwezo wa kuhimili uzito.

Ukokotoaji wa uwezo wa kuhimili uzito wa madaraja ya mviringo ya mawe unahitaji programu tata ya kompyuta. Kwa muktadha wa muongozo huu njia inayopendekezwa ni ya kivitendo zaidi. Njia ya MEXE ambayo inatumika zaidi inaruhusu kutathmini uwezo wa kubeba uzito wa madaraja ya mviringo wa mawe kwa urahisi. Ilitengenezwa na wahandisi wa jeshi la Uingereza kutathmini uwezekano wa magari ya jeshi kuvuka madaraja ya miviringo yaliyokwisha jengwa. Baadae ikafanyiwa maboresho ili iweze kutumiwa na wahandisi wa madaraja.

Endapo njia ya MEXE itatumika kwa kila daraja kulingana na vipimo vilivyotolewa katika jedwali kwenye aya zifuatazo, uzani wa tairi unaoruhusiwa utapatikana kwa kila upande (tazama jedwali la 7). Uzani wa tairi unaoruhusiwa ni kati ya tani 37 kwa kalvati za segmenti za mita 1 hadi tani 6 kwa daraja la upinde wa Kirumi wenye urefu mita 15.

Kulingana na sheria ya jumua ya Afrika Mashariki ya kuzuia uzito wa magari ya mwaka 2016, iliyoanza kutekelezwa Tanzania mnamo mwaka 2019, uzani wa tairi unaokubalika ni tani 10, kwa gari ya tairi moja, 9 kwa tairi mbili na 8 kwa tairi tatu. Hivyo gari yoyote inayokubaliwa kwenye barabara ndani ya Tanzania inaweza kupita kwenye daraja la segmenti hadi lenye upinde mmoja wa mita 20 kufuatana na miongozo ya usanifu wa maaraja iliyowekwa. Kwa madaraja ya upinde wa mvua wa Kirumi, gari yoyote inaweza kupita kwa daraja la upinde mmoja wa Kirumi usiozidi mita 11. Kwa madaraja marefu zaidi, kundi la tairi tatu lisizidi uzani wa tani 6 kwa kila tairi au tani 18 kwenye grupu hilo.

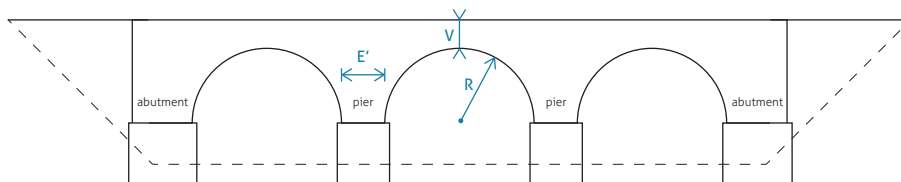
Njia ya MEXE inatoa makadirio ya haraka na ya uhakika, ikimaanisha kuwa namba zilizotolewa hapo juu zinaweza kuchukuliwa kuwa sahihi. Upinde mmoja mara nyingi haizidi mita 11, hivyo tunaweza hitimisha kuwa madaraja ya upinde yatakayosanifiwa na kujengwa kufuatana na muongozo huu yatakuwa salama kwa magari yoyote yanayoruhusiwa kupita kwenye barabara za umma ndani ya Tanzania.

2.6.4 Madaraja ya pinde nyingi

Kulingana na hali mbalimbali za mazingira ni muhimu kujenga pinde nyingi, rejea sura ya 2 sehemu ya 5 kwa mfano. Kwa namna hiyo, kani mgandamizo ya pande zote za pinde zitajifidia. Hivyo nguzo za katikati za madaraja ya pinde nyingi zinaweza kuwa nyembamba na kuokoa wingi wa vifaa vitakavyotumika na gharama za ufundi. Kwenye jedwari la usanifu, kipimo "E" kinaweza kutumiwa kama fuko badala ya

span	Segmental arch			Roman arch			Tanzanian law		
	Single axle	Double axle	Triple axle	Single axle	Double axle	Triple axle	Single axle	Double axle	Triple axle
1	37	37	37	33	33	33	10	9	8
2	38	38	38	32	32	32			
3	38	38	38	33	33	33			
4	31	31	31	23	23	23			
5	28	25	25	22	19	19			
6	27	22	22	20	16	16			
7	27	20	19	20	14	14			
8	27	18	17	19	13	12			
9	26	17	15	18	12	10			
10	25	16	13	17	11	9			
11	25	15	12	16	10	8			
12	25	15	11	16	9	7			
13	24	14	11	16	9	7			
14	24	14	10	15	9	6			
15	24	14	10	15	8	6			
16	23	13	10						
17	23	13	10						
18	22	13	10						
19	23	13	10						
20	22	13	10						

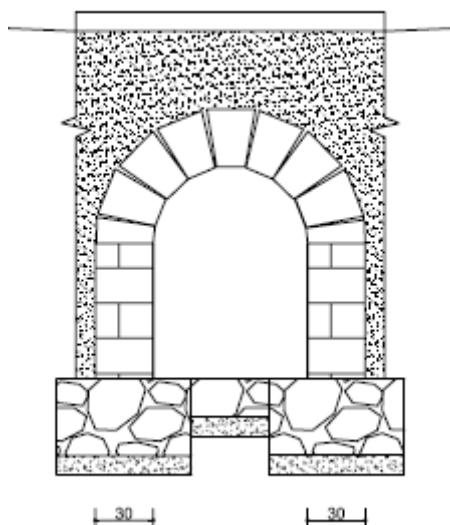
jedwali 7: Uzito wa tairi unaoruhusiwa kulingana na njia ya MEXE na uzito wa tairi kwa barabara za Tanzania



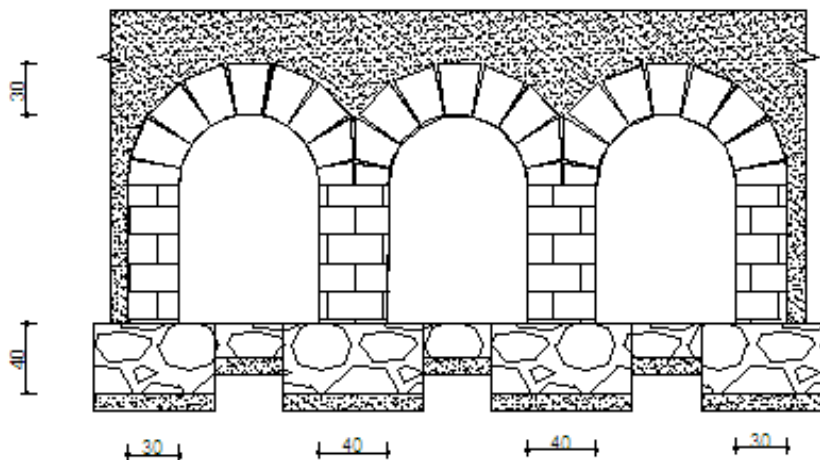
kielelezo 26: Cancellation of lateral forces allows for the width of the piers in multiple arch bridges to be inferior to the width of the abutments.

nguzo.

2.6.5 Makalavati



Makalavati ghali na malaini yanaweza kuondolewa kirahisi na makalavati ya upinde wa mawe. Kwa kawaida bei yake ni nafuu kwa zaidi ya asilimia 60 (>60%) kuliko makalavati ya chuma au saruji. Hayawezi kuibiwa na wala hayavunjiki wakati wa ujenzi au usafirishaji. Katika mabonde, hayahitaji hifadhi kubwa ya udongo kama mabomba ya saruji. Inapendekezwa kutumia kiwango cha kalibu chenye ukubwa wa sentimita 80 ambayo inaweza kutumika tena. Urefu wa kalavati hurekebishwa ili uendande na kiasi cha maji kinachotoka katika kingo za mto. Ili iwe rahisi kupitika, ukubwa wa sm 80 wa nusu duara wenye urefu wa pembe wa sm 60 – 80 ndio rahisi. Upana wa pembe hautakiwi kuwa chini ya sm 30. Kimo cha msingi hakitakiwi kuwa chini ya sm 40. Upangaji wa pembe unatakiwa ufanyike kalibu zikiwepo. Nafasi ya kama sm 2 hivi inaachwa kati ya kalibu na pembe. Nafasi hii itasaidia kuondolewa kwa kalibus kirahisi baada ya upinde kukamilika. Ulalo wa 2% ya msingi itasaidia kalavati kujitenga lenyewe.



Makalavati kadhaa ya upinde yanaweza pia kutumika katika upana mkubwa zaidi ya mita 1, ambapo daraja la upinde wa mawe lingekuwa kubwa Zaidi ya usawa wa barabara, linalohitaji kiasi kikubwa cha kifusi cha njia za barabara. Hii ni kawaida katika mabonde tambarare na yenye maji. Wakati wa mafuriko vipenyo vidogo vya makalavati hujaa mabanzi na uchafu. Yanahitaji usafi wa mara kwa mara.



kielelezo 28: Kalvati ya zege iliyovunjika kutokana na ubora hafifu wa zege na kukosekana kwa kifusi. Kalvati za mviringo wa mawe hazipatwi na matatizo haya. Kalvati za mawe hubeba gari ya tani 40.



kielelezo 27: Kalavati moja la upinde wa mawe – vipimo kwa sentimita

2.6.6 Kikokotoo cha wingi wa vifaa

Vifaa vinakokotolewa ili kutengeneza Orodha ya wingi na makadirio ya gharama za ujenzi. Inaweza ikafanyika katika Excel spreadsheet, kama sehemu ya vigezo vya muundo. Gharama zinaweza kukadiriwa pia. Bei zinaweza kurekebishwa kulingana na bei za eneo husika. Kiasi cha mawe ya uashi kwa ajili ya upinde, pembe na msingi wa daraja la upinde wa Kirumi na daraja la upinde la vipande kimetolewa pia katika sehemu ya mwisho ya jedwali hapo juu.

Muongozo wa mahesabu ya vifaa vya ujenzi

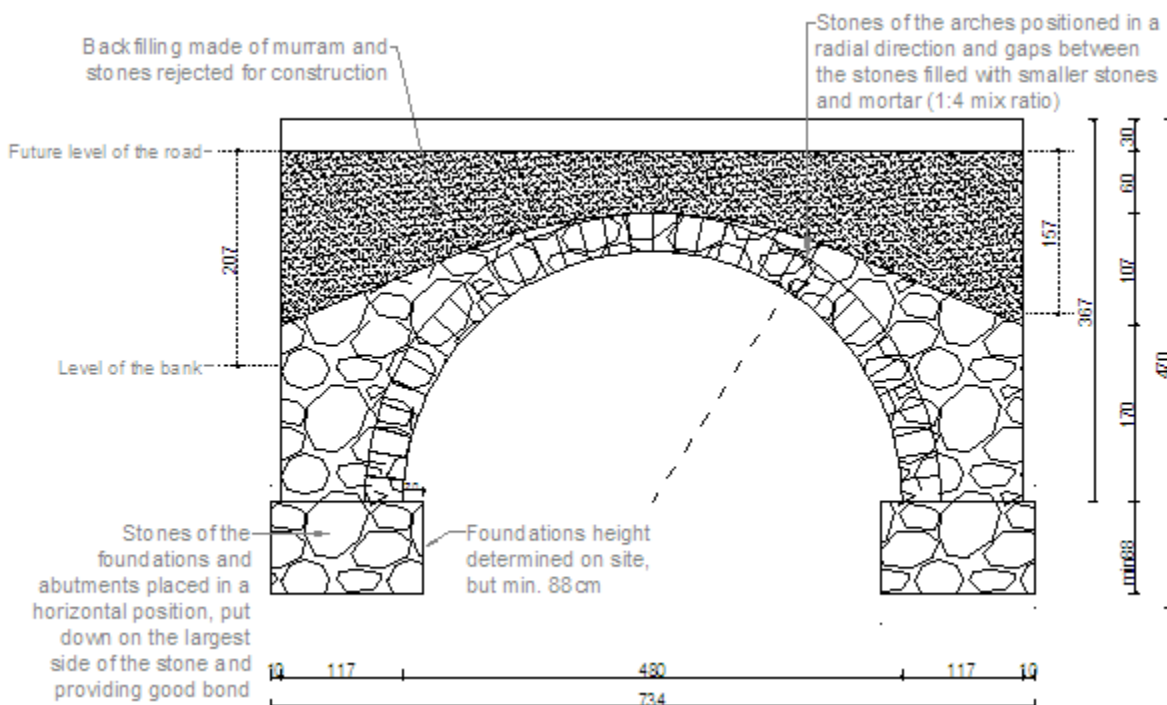
- Mahitaji ya mawe: wingi wa muundo + asilimia 10. Lori la tani saba linabeba mawe ya kiasi cha ujazo wa mita za ujazo 3.5
- Mahitaji ya saruji: mifuko 1.5 hadi 1.8 kwa kila cubic mita ya mawe ya uashikwa uwiano wa kuchanganya wa 1:3
- Mahitaji ya maji: chini ya liata 20 kwa mfuko wa saruji. Kwa kuongezea, kiasi kikubwa cha maji kinahitajika katika kuchakata mawe ya uashi.
- Nguvukazi: Fundi muashi 1 na vibarua 2 wanajenga cubic mita 1.3 – 1.6 mawe ya uashi kwa siku.

Kuna tofauti kubwa ya takwimu zilizopendekezwa hapo juu

- Mafundi waashi waliojipanga vizuri na wenye uzoefu watajenga sehemu kubwa zaidi kwa siku
- Mapendekezo ya saruji yatakuwa makubwa zaidi kama mawe madogomadogo yatatumika au fundi muashi hajazi uwazi na vijawe ndogondogo bali anajaza na zege tu.
- Mawe makubwa yanasaikia kupunguza gharama, kuongeza kasi ya kazi na kuongeza uimara wa daraja.

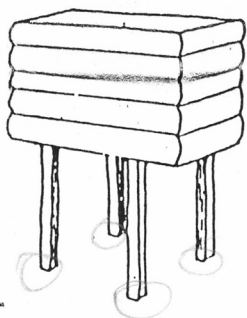
2.6.7 Michoro

Mifano ya michoro ya AutoCAD imetolewa katika kiambatanisho namba 1. Yanaweza kutumika kama mifano na yakabadilishwa kulingana na vigezo vya muundo. Vipengele vingine vinaweza pia kuongezwa kulingana na hali iliyopo (kofia ya saruji wakati hakuna hifadhi ya udongo, jiwe linaloingia ndani ya sakafu ya mto).



kielelezo 29: Daraja la upinde wa mawe na sehemu zake

3 - Sura ya Ratu: Ujenzi wa madaraja ya upinde wa mawe



kielelezo 30: kipimo vya kiti

$$0.33 * \text{kiasi cha mifuka ya saruji} * 50\text{kg}$$

cross-section legs katika cm2

0.33 ni kigawo cha usalama. Kiwango cha ubadilishaji kutoka kg/sm² kwenda Kn/m² ni takribani 9.8

3.1 Kanuni: kugongelea/kuchomeka – nguvu za mkandamizo tu

Boriti rahisi litapinda kama najibu ya mzigo. Mabadiliko haya katika umbo la boriti yanasababisha chini ya boriti kuvutwa na juu ya boriti kutashuka kwa ajili ya mkandamizo. Nguvu hizi za upande togauti zinaweza kusababisha boriti kuvunjika katika pamoja na nguvu ndogndogo wakati vifaa vyenye nguvu ndogo ya uvutano vikitumika, kama vile mawe au saruji. Upinde ni mojawapo ya ufumbuzi wa mwanzo na wa kihistoria wa kushughulikia nguvu za uvutano.

Upinde wa nusu duara uliotengenezwa na Warumi ulikuwa ni mafanikio makubwa ya kiteknolojia katika muundo wa daraja. Uimara wa upinde wa daraja unatokana na umbo lake, Umbo la upinde limetengenezwa kwa jinsi ambayo, kukiwa na mzigo, kila sehemu inakuwa katika mkandamizo, na kwa hakika kunanakuwa hakuna sehemu yenye mvutano. Badala ya kuvuta chini moja kwa moja, muundo wake wa nusu duara unabeba mzigo nje sambamba na mkunjo kupitia katika eneo lake lote na huchepusha uzito katika kingo zake mbili. Egemeo lakila mwisho wa daraja huchukua shinikizo la moja kwa moja. Kingo hizi pamoja na kifusi zilizofungwa vizuri huzuia upinde kupinda kwa nje wakati mzigo mzitounausukuma kwa chini. Matokeo yake, upinde siku zote unakuwa katika mkandamizo, ukibaki na umbo na uimara wake.

Upinde unaweza kubeba mzigo mkubwa kuliko mhimili lililo sawa la ukubwa na vifaa sawa kwa sababu ya nguvu za uvutano wa mawe kwenda chini kwa pamoja badala ya kujaribu kuzitenganisha. Nguvu zote za mgandamizo huzishikilia pamoja katika hali ya usawa. Kwa kutumia mpangilio wa upinde, eneo muhimu linaweza kupatikana. Ingawa, upinde husukuma nje katika msingi, na hii inahitaji kuzuiwa na kingo nzito na kifusi zilizofungwa vizuri. Madaraja ya uashi ya upinde yanahitaji vifaa vya kifusi juu ya upinde ili kuongeza uzito juu ya daraja na kuzuia mvutano kutokea katika mzunguko wa upinde wakati mzigo unapita juu ya daraja. Madaraja yaliyojazwa kifusi kwa wingi ndio imara zaidi.

3.2 Hatua za mchakato wa ujenzi

3.2.1 Uchaguzi wa eneo

Inapendekezwa kuwa eneo daraja lilipo lichunguzwe kwa kina. Madaraja ya nguzo ya asili mara nyingi huwa yanakuwa katika sehemu nyembamba ya makutano ya mto ambayo sio lazima yawe ni eneo bora la ujenzi kwa madaraja ya kudumu. Yafuatayo ni mambo ya kuzingatia wakati wa kuchagua eneo:

Uwezo wa kubeba wa udongo (tabaka la chini la udongo)

Maeneo yenye tabaka la miamba yana faida muhimu, sababu

Span m	traffic load 40 t		traffic load 20 t	
	kN/m ²	kN/cm ²	kN/m ²	kN/cm ²
1	132	1.35	77	0.79
2	113	1.15	72	0.73
3	108	1.10	74	0.75
4	109	1.11	80	0.81
5	113	1.16	88	0.90
6	121	1.23	98	1.00
7	129	1.32	109	1.11
8	139	1.42	121	1.23
9	150	1.53	133	1.36
10	161	1.64	146	1.49
11	173	1.77	159	1.62
12	185	1.89	172	1.75
13	198	2.02	186	1.89
14	211	2.15	200	2.03
15	224	2.29	213	2.17
16	238	2.42	227	2.32
17	246	2.50	236	2.41
18	265	2.70	256	2.60
19	279	2.85	270	2.75
20	293	2.99	284	2.90

jedwali 8: Kiwango cha chini kinachoweza kubeba uzito wa mchanga

gharama za msingi zinapungua kwa kiasi kikubwa na hupunguza uharibifu unaotokana na mmomonyoko. Kwa kawaida ni gharama kubwa kuhamisha barabara kuliko kujenga daraja katika eneo ambalo halina udongo imara au ambalo ni rahisi kumomonyoka. Udongo wa kichanga na mfinyanzi na maeneo yenye chemchem, ardhi yenye matope na ardhi yenye unyevu ni vya kuepuka sababu vitahitaji msingi kuboreshwa au hata kuongezwa.

Mashimo madogo madogo huchimbwa ili kupata uwezo wa kubeba wa udongo. Uwezo wa kubeba hutofautiana kulingana na uwepo wa unyevunyevu na aina ya udongo. Inapendekezwa kufanya vipimo vya maabara kuangalia nguvu ya kuimarisha udongo. Vinginevyo, kukosekana kwa huduma hiyo, kipimo vya kiti (chair test) kinaweza kutumika. Njia hii inajumuisha kuongeza mifuko ya saruji katika kigoda (ambacho ukubwa wa eneo la miguu yake unafahamika) mpaka miguu iingie katika udongo kwa sm 2 – 3. Kipimo kinafanywa katika shimo la majaribio katika usawa wa msingi. Uwezo wa kubeba udongo unakokotolewa katika kg/sm² kwa kutumia:

Uzuiaji wa mafuriko

Inashauriwa kujenga daraja katika eneo lenye mteremko kidogo kuliko eneo la bondeni ambapo maji yanajaa na uwezekano wa mafuriko na kugawanyika kwa mto ni mkubwa. Kingo za mto zilizo maeneo ya mwinuko hupunguza uwezekano wa usawa wa mafuriko kupita daraja na kuupita mto.

Epuka kupinda kwa mto

Makutano lazima yawe mahali mto umenyooka, imara na haujagawanyika. Hii itapunguza gharama za uendeshaji. Katika mpindo, mto utasababisha mmomonyoko sana au utavunja kingo zake na kupita daraja

Barabara karibu na daraja

Kwa njia za vijijini zenye magari machache, nafasi nzuri ya daraja dhidi ya mto (yaani katika mhimili wa mto) ni muhimu kuliko kuunganishwa na barabara zilizopo. Eneo la daraja linachaguliwa kiasi ambacho hakuna kiasi kikubwa cha kifusi kinahitajika kuongeza usawa wa barabara. Kifusi cha njia ya barabara inaweza ikawa gharama kiasi cha kuhitaji mashine nzito.

Kingo za juu za mto

Kwa madaraja ya upinde ambapo nguvu za kushusha udongo hazina athari katika uimara wa muundo, madaraja yaliyoko sehemu ya juu ya kingo za mto yana faida zifuatazo:

- Aina ya upinde wa Kirumi inaweza kujengwa ambayo ni muundo imara kuliko yale ya vipande.
- Madaraja maubwa yanaweza kujengwa ili kupitisha kikamilifu maji yote hata wakati wa mafuriko makubwa
- Vifaa vichache vinatumika katika kifusi na katika kujenga njia za barabara
- Kwenye kingo za juu za mto, uwezo wa mto kugawanyika au kuvunjika ni mdogo
- Mara nyingi magari yanapita kiurahisi, sababu njia zinakuwa hazina mteremko mkali

kingo za juu za mto mara nyingi ni kiashiria cha ongezeko la uwezekano wa mafuriko kwa hiyo hatua za kutosha za kuyakabili zinapaswa kuwekwa.

3.2.2 Maandalizi ya eneo

Kwa madaraja makubwa, jamii itahitaji muda wa kuleta vifaa kabla ujenzi haujaanza. Ni vizuri kuandaa mapema sehemu ujenzi utakapofanyika. Kwa kuongezea, mtaalamu lazima andae eneo ambapo mchanga na mawe yatawekwa na kijiji. Ramani ya eneo inajadiliwa na kijiji ili vifaa vya ujenzi vihifadhiwe kwa utaratibu ambao hauta zuia njia ya kuingilia katika eneo na kupunguza gharama za usafiri wakati wa ujenzi.

Ni vizuri ujenzi ukafanyika wakati wa kiangazi. Usafiri wa vifaa vya ujenzi wakati huo ni rahisi na gharama za kuchepusha mto, kuchimba msingi wa urefu unaohitajika pamoja na kuzuia mafuriko zinapungua. Nguvukazi ya kijiji pia inapatikana kwa urahisi wakati wa miezi ya kiangazi. Ni vizuri kukwepa ujenzi wakati wa masika sababu ni vigumu kuyakabili mafuriko.

Maandalizi yanaanzia katika kusafisha eneo (kusawazisha udongo, kufyeka majani, kukata miti na kung'oa visiki). Kukata majani ni kazi ya msingi inayofanywa na jamii. Katika kingo za mto, kukata misitu na ukataji usiohitajika lazima uepukwe sababu husaidia kuingia mmomonyoko siku za mbeleni.

Majani yaliyopo yasiharibiwe. Yatapandwa katika kingo za mto zenye mwinuko mkali ili kuimarisha udongo baada ya ujenzi.

Ikiwezekana, daraja lililopo liachwe ili kusaidia mzunguko wa vifaa vya ujenzi. Njia nyingine ni kujenga daraja la muda ili ujenzi usisumbue mzunguko wa magari. Linaweza kutengenezwa na mabanzi yaliyowekwa mkabala na mto.

Ikiwezekana, mto uchepushwe kwenye bwawa la muda, ili urefu wa msingi upatikane kirahisi na mawe yawekwe kirahisi chini ya mto ili kuzuia mikwaruzo. Bwawa la muda husimamishwa ili kuzuia mmomonyoko wa kufurika kwa mashimo yaliyochimbwa. Mabwawa haya yanaweza kutengenezwa na mifuko iliyojazwa udongo na mawe. Ili liwe refu, chini ya bwawa la muda kutakuwa na upana wa mifuko 2 -3 ili kuongeza uimara. Kama kuna uwezekano wa mafuriko katika maziwa makubwa, mifuko itashikiliwa na miti, kuta za mawe au gabions za muda. Ukubwa wa njia ya kuchepupusha unategemeana na jinsi mto unavyotema. Ukomo wa mfereji unachimbwa katika digrii 60 ili kuzuia kuanguka kwa kuta. Udongo uliotengwa "huhifadhiwa" vizuri ili utumike kujazia mchepuko baada ya ujenzi. Ikiwezekana, bwawa litengenezwe mbali kidogo na eneo la ujenzi ili kuzuia

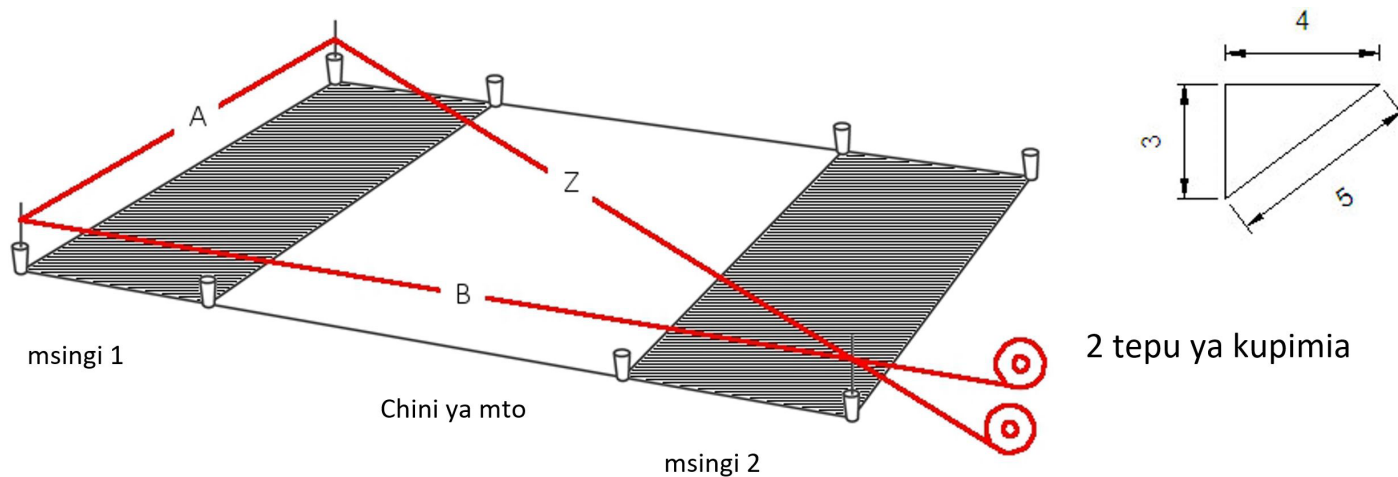
mmomonyoko. Mchepuko ya mto iepukwe wakati wa masika sababu mafuriko yanaweza kuchimba kingo na kufanya vijito kupita daraja. Kuzuia mpasuko wa njia ya mchepuko, ngome ya mawe zinaweza kuwekwa mkabala na kitako cha mfereji ili maji yatoke kwa awamu. Njia nyingine, makalavati ya chuma yanaweza kutumika kwa muda kuepuka mmomonyoko.

3.2.3 Kutengeneza na kuchimba

Mara tu eneo la daraja linapopatikana, kingo za mto na mifereji ya msingi huchimbwa. Wakati wa kuchimba, ni muhimu kuhakikisha maji yote ambayo yanaweza kuingia katika mfereji yanatoka au yanatolewa. Baada ya kuchimba, chini ya shimo lazima kuwekwe compactor ya chuma kizito au ya kuruka. Shimo litaongezwa kwa mita moja kila upande ili iwe rahisi kwa wajenzi kufanya kazi. Mara nyingi, pampu ya maji inahitajika kutoa maji ya ziada na kufikia urefu wa msingi.

Kuepuka kuanguka kwa kingo za mto, mteremko wa uchimbaji uwe angalau nyuzi 60. Kwa udongo ambao sio imara, uchimbaji ufanyike kwa awamu au kuta za muda ziwekwe kwa mbao.

mito mikubwa haiwezi kuchepushwa, kwa kawaida uchimbaji unafanywa katika awamu 2.



kielelezo 31: Kutengeneza misingi kwa kutumia tepu 2 za kupimia kunaharakisha kazi. Tepu za kupimia husaidia kupata pembe mraba kulingana na kanuni ya Pythagoras, $Z^2=A^2+B^2$. Katika pembe tatu ya digrii 90: kipeo cha pili cha mstari uliolala ni sawa na jumla ya kipeo cha pili cha pande zote mbili. Kwa njia nyingine, tumia njia ya 3-4-5 ambayo inahitaji nguvu kazi zaidi: $5^2 = 3^2+4^2$.

Kingo moja tu ya mto inafungwa na bwawa la muda ili kupunguza usawa wa maji na kuruhusu uchimbaji. Halafu msingi na nguzo katika kingo vinajengwa. Bwawa la muda baadae linahamishwa

Msingi lazima uwekwe vizuri. Vipimo vinawekwa na kupimwa kwa kutumia tepe na kikokotoo (angalia kielelezo namba 31). Kutokana na kanuni ya Pythagoras (kipeo cha pili cha hypotenuse ni sawa na jumla ya kipeo cha pili cha urefu na kipeo cha pili cha upana). Kuhakikisha kuwa kona ni pembe mraba, diagonal inaweza kukokotolewa na pembe mraba ikapatikana. Kuhakikisha kuwa kona moja ni pembe mraba, njia ya 3-4-5 inaweza kutumika, lakini inachukua muda kidogo. Vigingi vinawekwa katika ardhini na uzi au Kamba inafungwa, kumuonesha fundi muashi upana wa msingi. Alama hizi lazima ziwe za kudumu na zibaki sahihi kwa muda mrefu na zisiharibiwe na mvua au shughuli/kazi.

Mfereji wa moja kwa moja unachimbwa katikati ya mistari. Kabla ya kuchimba, ni muhimu kuangalia mwelekeo wa mistari, vipimo na pembe sahihi kwa kutumia utepe wa kupimia na mraba.

Kazi za kuchimba, kupakia na kuvuta zinaweza kufanywa na jamii kwa kutumia makoleo, mashoka na matoroli. Wafanyakazi wataelekezwa kutotupa udongo uliochimbwa katika mto. Vitu vilivyochimbwa vitarundikwa karibu na eneo la ujenzi ili viweze

kutumika tena katika kushindilia, ingawa kifusi kingine zaidi kitahitajika. Kuzuia kudumbukia kwa shimo la ujenzi, udongo uliochimbwa utamwagwa angalau mita 6 kutoka kwenye mfereji ili usiongeze uzito katika ukuta wa ardhi.

3.2.4 Misingi na pembe

Maisha ya daraja yanategemea sana nguvu ya misingi yake. Daraja imara litakuwa na maisha mafupi kama misingi yake itamomonyolewa na mto. Kazi ya uashi wa misingi itafanyika kwa uangalizi maalumu na chini ya usimamizi mkali. Kazi chini ya kiwango ya mafundi wa kawaida (kiasi kidogo cha saruji katika kuchanganya zege, kutotumia batch box, maji mengi katika kuchanganya, kutoshikanisha mawe vizuri, uwazi wa hewa, kutoosha mawe....) haviwezi kuvumiliwa. Vigezo vya kiufundi na ubora fuatiliwa kwa karibu, sababu uimara wa muundo wa daraja unategemea vitu hivyo. Waashi wasioweza kufuata viwango vikubwa vya ubora wataondolewa mara moja.

Kwenye udongo imara, misingi inajengwa kwa uashi wa mawe. Urefu wake utapatikana katika eneo pindi tu udongo umefikiwa. Majedwali ya muundo (jedwali namba 5 & 6) inatoa urefu kwa kiasi cha chini tu. Mbali na maeneo yenye mwamba mgumu kwa chini, urefu wa msingi utazidi urefu wa chini ya mto. Katika maeneo yenye uwezo mdogo wa kubeba

✓ Kazi nzuri



kielelezo 32: Ubora wa uashi wa mawe ni muhimu. Muunganiko mzuri wa mawe na ujazo wa uwazi hufanya pembe ziwe imara. Pia, katika kona za mto nafasi zinaachwa kwa ajili ya muunganiko mzuri na kuta za pembeni.

✗ Kazi mbaya



kielelezo 33: Kazi mbaya sana za uashi – hakuna muunganiko kabisa, kuna uwazi mkubwa kati ya mawe, mawe hayashikani na zege. Sehemu hizo zinahitaji kubomolewa mara moja na waashi wanatakiwa kuondolewa.



kielelezo 35: Mawe makubwa yanaongeza uwezo wa msingi kwa kiwango kikubwa na kupunguza gharama ya ujenzi. Mawe ya pembeni kwenye kona, mawe yenye pembe ya mraba huhitajika. Mawe yasiyo na pembe yanaweza kutumika katikati ya ukuba lakini sio kwenye pembe. Mawe madogo kamwe yasitumike.



kielelezo 36: Mara nyingi wakati wa uchimbaji wa msingi ili kufikia tabaka gumu itahitajika kuwa na pampu ya kuvutia maji



kielelezo 37: Mawe yaliyochomoka huruhusu mshikamao mzuri na masikio

(sehemu zilizozungukwa na maji ya kudumu, maeneo yenye kiasi kukubwa cha mfyanzi na mchanga) jiwe la msingi liloimarishwa au ghala ya chini/kuba linahitajika. Katika matope au maeneo ambayo sio imara, mbinu tofauti za kujenga milima ya saruji zipo. Mojawapo ni kutumia misingi ya kisima: kisima kinajengwa na matofali. Mzunguko wa chini unatengenezwa na saruji iliyoimarishwa na kupigwa ili kusaidia kupenya kwa Kitako cha silinda katika ardhi. Njia nyingine ni kujenga mizunguko ya saruji. Inachimbwa ardhini mpaka tabaka la udongo mgumu linakutwa. Halafu mizunguko inajazwa saruji kama nguzo za msingi. Sanduku la saruji iliyoimarishwa pia linaweza kujengwa sehemu ya juu ya kingo za mto, na kuondolewa kwa kuelea. Ingawa, hii inahitaji ujuzi maalum zaidi ya wigo wa mwongozo huu.

Mawe kwa ajili ya msingi na pembe yanawekwa katika nafasi sawa (angalia kielelezo namba 9, 32, 33), yanalazwa kupitia upande mkubwa wa mawe ili yaweze kushikana. Uchaguzi wa mawe yenye umbo zuri ni muhimu ili kupunguza kiasi cha zege na kuongeza uimara wa daraja. Mawe yanaunganishwa dhidi ya kila moja ili kupunguza namba na ukubwa wa mashimo yanayohitaji kujazwa na zege.

Msingi na pembe vinahitaji mawe makubwa –yenye umbo la mstatili kwa hakika. Waashi watafanyakazi na watafuta mawe. Kutoka katika milima ya mawe, vibarua hawa watabohea katika kutambua mawe ya umbo na ukubwa unaotakiwa ambayo yatatosha katika sehemu ya wazi iliyobakia. Mawe yanaoshwa na brashi ngumu



kielelezo 34: Uwekaji tofauti wa mawe katika muundo

na kupangwa sambamba na mengine kupunguza namba ya matundu ya kujaza zege. Nafasi kati ya mawe itazibwa na mawe yaliyopondwa pamoja na zege. Zege inawekwa mahali inapohitajika. Kitendo cha waashi wa kawaida kugusanisha mawe makavu hakiwezi kuvumiliwa.

Msingi na sehemu za pembe zikianza kuwa na hali ya uchafu, mchanganyiko wa zege wa uwiano wa 1:3 ni wa lazima. Kwa sehemu za msingi zilizokuwa chini ya usawa wa maji, mchanganyiko kwa uwiano wa 1:2 unahitajika. Mchanga wenye ubora wa chini utahitaji kiwango kikubwa cha saruji. Mafundi wasio na uzoefu maranyingi huweka maji mengi katika zege ili kuongeza ustawi. Ingawa, mchanganyiko wa zege uliolowa utatoa nguvu dhaifu. Kiwango kikubwa cha maji ni lita 20 kwa kilo 50 za mfuko wa saruji.

3.2.5 Makasha ya mbao

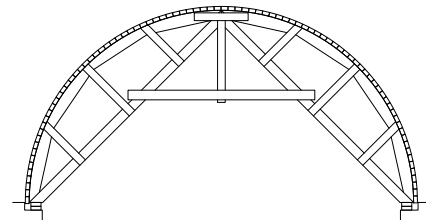
Kwa ujenzi wa upinde, makasha ya mbao ya nusu duara ya umbo sawa na mbinuko wake inahitajika kushikilia span zote mbili mpaka zishikane pamoja kwa juu. Kwa kawaida makasha hutengenezwa kwa mbao, lakini udongo katika jukwaa la mbao pia inawezekana. Formwork ya mbao inatumiwa pamoja na kabali ili iwe rahisi kuitoa wakati upinde ukukamilika. Formwork inafanana na mbao ya paa, ila umbo lake kwa juu ni la duara na kwa kawaida linatengenezwa na sehemu mbili.

Makasha ya mbao inatengenezwa na mbao 2 (angalia kielelezo namba 38.b) ambazo zimeungwa katikati. Mbao hizi kwa kawaida ni za inchi 2 kwa

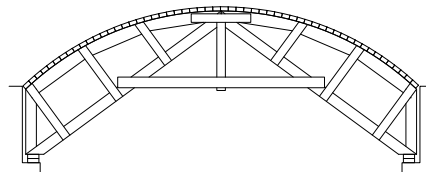
6 (mm 50 - 150). Kwa daraja la wastani upana wa mita 5, mbao 7 mara mbili zinahitajika. Mbao hizi zinafunikwa na mbao papi za nchi 1 kwa 4. Mbao papi zinaunganishwa bila kuacha nafasi kuepuka zege kupotea.

Makasha ya mbao yanaweza kutolewa mara tu upinde ukifungwa – hakuna haja ya kusubiri zege kukauka. Kisha baadae inaweza kutumika katika makalavati au pinde mbalimbali. Ni jambo la maana kujenga makasha ya mbao sahihi na imara ili yaweze kutumika tena baadae. Ofisi ya kazi ya wilaya inaweza kuhifadhi mbao na miundo ya makalavati kwa ajili ya matumizi ya baadae. Kupaka mbao mafuta ya injini yaliyotumika kutaongeza muda wa maisha yake.

Ni muhimu kuweka weji chini ya kenchi kulinda



kielelezo 39: Makasha ya upinde wa Kirumi



kielelezo 40: Makasha ya upinde wa vipande kwa eneo pana



kielelezo 38: kila truss ya fomu ya mbao inakuwa na marobo duara mawili yaliyotengenezwa na kuunganishwa katika eneo





kielelezo 41 : Kabali

fomu. Baada ya kufunga mviringo wa mawe, weji zinaweza kutolewa bila kuharibu fomu. Kama hakuna weji, kenchi na deki zitang'ang'ania kwenye mviringo na itabidi kuvunja fomu ili kuzichomoa.

Fomu ni bidhaa muhimu ya gharama (huchukua 15 – 20% ya bajeti nzima). Hata hivyo, fomu bora inaweza kutumika mara nyingi endapo itatolewa chini ya mviringo kwa umakini kwa kutumia mtarimbo. Hivyo, inapendekezwa kenchi iliyoungwa kwa mbaoi za 2*6 na deki kwa papi za 2*4. Jambo la kuzingatia: Mbao wa Mafinga Hongwei ambao mara nyingi hutumika kutengenezea zege la nondo, hauwezi tumika kwenye deki ya mviringo wa madaraja ya mawe.

✔ **Kazi nzuri**



kielelezo 42 : Uwekaji sahihi wa upinde wa truss kuzingatia upana na upinde ni muhimu. Waashi wengi wanajitahidi kufuata misingi na mchakato utahitaji muongozo wa kitaalamu. A: Umbo sahihi la makasha ya mbao. B: Makasha ya mbao yasiyo sahihi yenye seti ya mistari minyoofu. Makasha haya yanatakiwa kubomolewa.

✘ **Kazi mbaya**

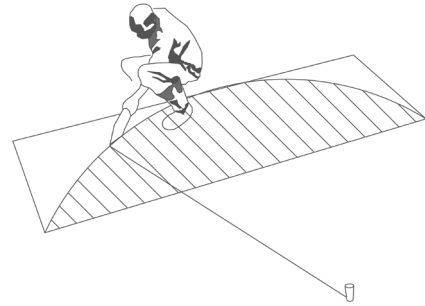


kielelezo 43 : Mara muundo wa kwanza ukishatengenezwa, mingine inakopiwa na kuundwa na kwa kutumia panga.

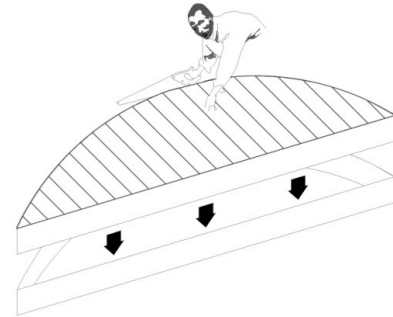


kielelezo 44 : Kenchi 7 zinahitajika kwa ajili ya kiwango cha upana wa mita 5. Kenchi zinatakiwa zishikiliwe na struts.

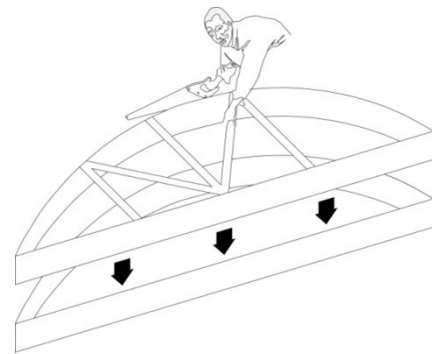
1. Kwa msaada wa kamna na penseli, robo ya upinde wa duara unachorwa katika gazeti lililogundishwa pamoja. Muundo wa karatasi unakatwa na utatumika kwanza katika muundo wa mbao. Nusu kipenyo cha upinde kinaweza kupatikana katika majedwari ya ubunifu namba 14-15. Kamba itakuwa na urefu wa $2R$ katika majedwali ya ubunifu, kwa upana mkubwa, makasha ya mbao yatakuwa na miundo 2.



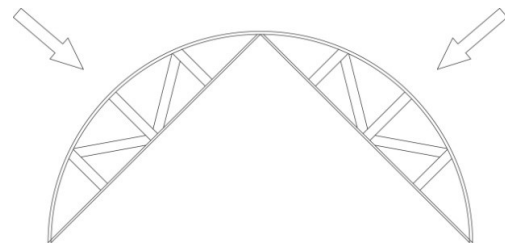
2. Fremu ya mbao inajengwa kwa kuweka struts za mbao katika muundo wa karatasi. Umbo la upinde linaweza kupatikana kwa msumeno au kwa mkono kwa kutumia panga/patasi. Ni vizuri kwamba umbo la upinde liwe duara na sio seti ya mistari minyoofu katika hatua mbalimbali. Mafundi wasio na mafunzo watatengeneza mwanzoni na baadae wanatakiwa kurekebisha.



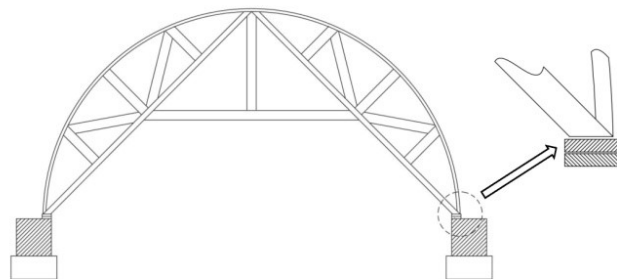
3. Mara muundo wa kwanza ukipatikana, miundo mingine inakopiwa kirahisi kwa mchoro wa umbo la awali wa kenchi zinazofuatana.



4. Katika eneo, robo kenchi zinaunganishwa katika nusu duara kwa kutumia struts. Kasha hili linasawazishwa na kushikiliwa na miti. Purlins zinagongwa kwenye kenchi kumaliza kasha.



5. Ni muhimu kenchi zikawekwa katika kabali 2-3. Bila kabali, haitawezekana kuondoa kasha bila kuvunja mbao mara upinde wa mawe ukishatengenezwa.



kielelezo 45: Hatua za kutengeneza makasha ya mbao



kielelezo 46 : Left: Floods carry debris from upstream. This debris gets stuck on the formwork in further increasing the pressure on the wooden structure with the risk of carrying it away. Right: If there is a risk of heavy flooding, additional anchoring of the formwork is required. Timber poles stretching across from one abutment to the other will hold the formwork together. They are the basis for additional poles which are nailed parallel with the abutments in the river bed. A large opening should be left in the middle where the debris can pass.



kielelezo 48: Mhimili unganishi



kielelezo 49: Uwazi mkubwa huruhusu maji kupita



kielelezo 47: Maumbo ya makalavati ni kiwango (hapa ni kipenyo cha sm 80 na urefu wa mita 2). Yanaweza kutumika tena mara nyingi. Ukubwa wa karavati unaweza kurekebishwa kulingana na hali ya eneo (kingo, mtiririko wa maji) kwa kuongeza urefu wa pembeu au na maumbo mengi)



Vidokezo kwa ubora mzuri wa makasha ya mbao

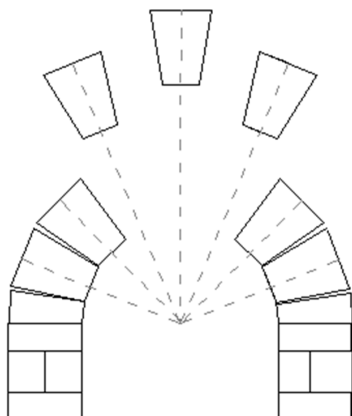
- Tengeneza mudi ya karatasi kuchorea upinde wa mviringo na unganishia kwenye sakafu ili kupata mwisho wa kenchi katika nyuzi 90.
- Tumia gundi ya mbao kwa viungo yote.
- Hakikisha seremala anatengeneza viungo vilivyongwa vizuri ambavyo havitikisiki.
- Kenchi kubwa (urefu zaidi ya mita 5m) itaimarishwa kwa kutumia bolti.
- Imarisha pembe na viungo vya kenchi kwa mbao za 1*8 za miti migumu zinazo kaa vyema.
- Toboa mashimo ya misumari kuepuka mbao kupasuka.
- Tumia oili chafu kulinda fomu na hifadhi fomu juu ya mawe mbali na mchwa.
- Wakati wa kugongelea papi za deki tumia klempu ndogo za seremala kwa kubania papi karibu karibu bila kaucha nafasi.



kielelezo 51: Kuimarisha kasha la mbao



kielelezo 52: Kuondoa kabali kwa uangalifu



kielelezo 50: Mawe ya upinde yanawekwa kufuatisha nusu kipenyo cha upinde, msingi mdogo kwa chini na msingi mkubwa kwa juu, wakati mawe ya pembe yanawekwa katika nafasi ya ulalo, yanawekwa chini kwenye upande mkubwa wa mawe

3.2.6 Upinde – kanuni ya kufunga

Umbo la upinde hutokana na mfululizo wa mawe yaliyofungwa na kuchaguliwa kwa makini ili yaungane. Mawe haya yanawekwa upande kwa upande katika formwork, na hatua kwa hatua mkunjo wa upinde hutokea kupitia pande sawa za nje kabisa, nukta mbili ambapo upinde umekaa kuelekea juu katika 'jiwe kuu' la kati na wima. Mawe ya upinde yanawekwa katika nafasi ya nusu kipenyo. Mawe lazima yafanye kama yamechomekwa: upande mdogo lazima uwe kwa ndani na upande mkubwa uwe kwa nje ya nusu kipenyo cha upinde. Mara tu mawe yakiwa katika sehemu yake, inapendekezwa yagongwe na nyundo ili yashikamane pamoja na zege husambaa vizuri katikati ya uwazi wa mawe.

Kwa kawaida haishauriwi kuchonga mawe, lakini ni muhimu kuchagua mawe yenye umbo zuri. Lazima yawe bapa na marefu hata katika sehemu ya juu ya upinde. Maelezo zaidi kuhusu ubora wa mawe unaohitajika yanatolewa katika sehemu namba 3.3 Wakati wa kufunga

upinde kwa juu, ni muhimu kuzingatia:

- Mawe yenye umbo zuri kabisa (marefu na bapa) yanahifadhiwa kwa ajili ya kufunga upinde (angalia kielelezo namba 66). Hayatakiwi kutumika katika hatua za mwanzo za ujenzi sababu yana umuhimu baadae.
- Mawe yanawekwa kufuatia nusu kipenyo cha duara. Kujenga miraba kutasaidia kupata sehemu inayohitajika.
- Mawe yashikanishwe kwa karibu kwa kugongwa na nyundo ili sehemu zote za wazi zijazwe na zege (tazama kielelezo namba 54)
- Vipimo vidogo kabisa vya jiwe kuu lazima vizingatiwe (angalia majedwali namba 15 & 16)



kielelezo 53: Sehemu sahihi ya mawe sambamba na nusu kipenyo cha upinde. Mawe ya upinde yanawekwa katika sehemu ya nusu kipenyo, kwa kipeo cha scaffold. Mraba wa uashi unaashiria sehemu sahihi kwa kila jiwe, ikiwa kasha linalingana. Kwa makalavati, kamba inawekwa katikati ya duara na itatumika kuonesha muelekeo sahihi.

3.2.7 Ufungaji wa mviringo

Ufungaji wa mviringo ni oparesheni muhimu ambayo inahitaji usimamizi mzuri. Mawe bora yenye shepu nzuri kwa kusudi hili ni mawe bapa marefu ambayo yanaweza kuingizwa kwenye nafasi iliyowazi. Kutoka kila tripu ya mawe, mawe bapa yatengwe pembeni ili wakati wa kufunga mviringo pawe na akiba ya kutosha. Mawe yataingizwa kwenye uwazi kwa kugongwa na nyundo ili yashikilie vyema.

Daraja la mviringo la mawe sio imara (kwenye mafuriko, kuvunjika kutokana na fomu mbovu) kabla ya kufunga mviringo. Daraja litakuwa imara tu endapo mviringo umefungwa.



kielelezo 54: Kushoto: Kujenga miraba kunaonesha sehemu sahihi ya mawe katika kila hatua ya ujenzi wa upinde. Kulia: Ni muhimu sana kujaza uwazi kati ya mawe. Mawe madogo yataongezwa kwenye zege kupunduzza gharama za saruji na kuongeza uimara.

✓ Kazi nzuri

✗ Kazi mbaya



kielelezo 55: Ubora wa wajenzi ni wa muhimu sana kwa ajili ya uimara wa upinde. Kushoto: muunganiko mzuri na uwekaji sahihi wa mawe. Kulia: Uwekaji mbaya wa mawe ambao utatoa muundo hafifu.

✔ **Kazi nzuri**



kielelezo 56: Mawe yamekandamizwa pamoja. Yanatakiwa kuwa kama wedge katika msingi mwembamba yakieleleka chini.

✘ **Kazi mbaya**



kielelezo 57: Mawe makuu yamewekwa vibaya. Msingi mkubwa uko chini, jiwe litaanguka badae.

✔ **Kazi nzuri**



kielelezo 58: Kwa sababu za uimara, daraja linajengwa kwa usawa, hatua kwa hatua katika pande zote kwa muda mmoja (a). Ni hatari kujenga upande mmoja pekee kwanza (b). muundo hauwi salama hadi upinde unapofungwa katikakti.

✘ **Kazi mbaya**



kielelezo 59: Ufungaji wa mviringo



kielelezo 60: Upinde wa mawe upo katika hatari endapo haujafunga

✓ **Kazi nzuri**



kielelezo 61: Kuloanisha mawe kabla ya kuyajengea huongeza mshikamano mzuri kati ya mota na mawe na kuchangia kwa daraja imara.

3.2.8 Kichwa cha daraja

Kichwa cha daraja hujengwa kulinda kifusi kisiharibiwe na maji na kuelekeza magari kuvuka. Zinajengwa kwa uashi wa mawe na yanawekwa pande za chini na juu ya daraja. Zinatengenezwa kwa mawe ya uashi yenye upana wa sm 30. Kwa madaraja yenye upana mkubwa, mashimo ya kuondoa maji ya mvua yawekwe.

Kwa madaraja marefu, ni bora zaidi kujenga kichwa cha daraja kama miviringo. Kuta za juu zenye miviringo midogo ni imara kuliko ukuta wa mawe tupu. Zinakuwa na muonekano wakuvutia pia. Mchanganyiko wa bomba na miviringo kama inavyoonekana kwenye picha inawezekana pia ingawa bomba zinaongeza gharama maradufu.

3.2.9 Maskio ya daraja

Kuta za pembeni huwa kama kuta za kuhifadhi kingo za mto na kulinda usikwaruzike. Zinafungwa na kazi ya uashi wa pembe. Kuta za pembeni zinawekwa katika pande zote za pembe ili kusaidia maji kuingia kirahisi katika daraja na kuhifadhi kifusi katika njia. Muundo wake (mahali, mwelekeo na urefu) hutegemea eneo, kama sehemu ya mazingira asili. Ni vizuri zikatengenezwa kwa hatua, katika muda mmoja na pembe. Hii itahitaji msingi mzito wa mawe wenye upana kuliko wa kawaida wa sm 40. Kuta za pembeni zenye msingi mrefu ni nzuri kuliko ngome ya mawe ambazo mara nyingi hushuka na kukandamizwa baada ya mikwaruzo midogo.

✗ **Kazi mbaya**



kielelezo 62: Kujengwa kwa mawe makavu na machafu kunasababisha nyufa kwakuwa mapovu au hewa hutokea kati ya jiwe na mota.



kielelezo 63: kuta za pembeni zilizoengwa kwa upinde kuokoa nyezo na kuogeza nguvu

Upana wa kitako cha ukuta wa mabawa (wingwall) utategemea kina chake:

<2 m – 30 sm

<4 m – 40 sm

>4 m – 70 sm

Ni lazima ukuta wa mabawa uanzie kwenye ardhi ngumu. Ukuta wa mabawa usiwe mrefu sana kwa kuwa unaweza kutitia na kutoka ufa. Ukuta mrefu usizidi mita 5. Hakuna haja ya ulinganifu na kuremba upande wa ukuta wa mabawa ambao utafunikwa na kifusi baadae. Kinyume chake,



kielelezo 64: A steel hand compactor.



kielelezo 65: A mechanical rammer.

ulinganifu na kuremba ukuta kutapunguza uimara na kuongea muda wa ujenzi. Ukuta uliojengwa bila kuremba na mawe yaliyojitokeza nje unaruhusu mshikamano mzuri na kifusi, kuepuka kuweka viraka vya mawe na kupunguza kutitia kwa kifusi.

3.2.10 Kifusi: hatua yenye makadirio madogo katika ujenzi

Madaraja ya upinde imara ni yale ambayo yamejazwa na kuunganishwa kifusi imara. Kwa hakika, kuna hifadhi ya udongo juu ya upinde kuziba matukio ya magari mazito na kuongeza mzigo. Vilivyomo katika kifusi (kwa kawaida changarawe iliyoshindiliwa na udongo) hushindiliwa juu ya upinde ili kuongeza uzito wa daraja na kuzuia nguvu za uvutano kutokea katika mzunguko wa daraja wakati mzigo unapita katika daraja. Kiasi kidogo kabisa cha kifusi cha sm 30 lazima kiongezwe juu ya upinde, lakini kiasi kitatofautiana kulingana na hali ya eneo (usawa wa barabara na urefu wa kingo za mto). Kama kiasi kisichotosha cha kifusi kitawekwa (kuzuia matuta makubwa katika mabonde tambarare kwa mfano), inapendekezwa kofia ya saruji ya upana was m 10 na urefu wa m 2 iwekwe juu ya sehemu ya kati ya upinde.

Kifusi lazima kiwekwe kwenye sm 10 za matabaka ya changarawe na yawe yamegandamizwa sana. Wafanyakazi watatumia mashine ya mgandamizo ya chuma, au ya trekta yenye mshikio wenye chuma nzito mwishoni. Mashine za mgandamizo za kawaida za mbao au chuma chepesi hazifai kabisa na zipigwe marufuku. Hata mtarimbo wa mti wa mkaratusi utafanya kazi nzuri kulika hizo mashine.

Nguvukazi kubwa na usimamizi wa karibu unahitajika kutengeneza mgandamizo wenye ubora unaohitajika. Matabaka ya udongo lazima yawe na unyevu nyevu wa kutosha na yasiwe na upana mkubwa. Kosa la kawaida katika ujenzi ni kutumia udongo uliolowa kwa kiasi kikubwa nyuma ya kuta za pembeni na pembe na halafu uliogandamizwa tu kwa juu. Mchanga huu uliolowa utasababisha nguvu kubwa ya uteleza katika kuta za pembeni, na kusababisha nyufa. Kwa kuongezea, utadhoofisha muundo wa daraha la upinde.

Kiwango cha wastani cha unyevunyevu husaidia mgandamizo mzuri na uimara wa udongo. Kwa kawaida kifusi hutoka katika mrundikano wa vifaa vikavu vilivyochimbwa. Kinahitaji kuongezewa unyevunyevu kiasi. Kama udongo umelowa sana au ni mkavu sana, hakitashikamana.

Tabaka la kokoto au mchanga wa laterite hutumika kujazia tabaka la mwisho la uso wa barabara. Kusawazisha kunaboresha muundo na kunapunguza mmomonyoko wa uso wa barabara. Udongo wenye maada hai hautakiwi kuwekwa karibu na juu ya njia au barabara.

Maji ya mvua hayatakiwi kutuama juu ya kalavati au daraja. Hivyo, sehemu hii ya barabara lazima iwe juu kidogo na maji yawe yanatiririka taratibu mbali kwa juu kuelekea pembeni. Kuta kuu zinaweza kuwa na matundu ya kupitisha maji pia.

3.2.11 Kazi za barabara saidizi

Kingo ya sm 30 kwa kawaida sio lazima, lakini huwa inaongezwa juu ya ukuta mkuu tuzuia unyevunyevu kuingia. Vitu vingine vya kuzingatia: njia salama za waenda kwa miguu, mashimo ya kutoa maji katika kuta za pembeni, alama za barabarani, nk.

3.2.12 Matengenezo

Madaraja ya upinde wa mawe huhitaji matengenezo madogo. Uzito mkubwa huyasaidia kuhimili mafuriko, ikiwa michubuko ya msingi ilizuiwa. Matengenezo ya mara kwa mara yanajumuisha ukaarabati wa kuta za pembeni, gabions mawe yaliyo anguka, na kuondoa uchafu katika vijito. Hairuhusiwi kuchunga ng'ombe jirani na daraja. Mmomonyoko wa msingi wa mtona michubuko katika kuta za pembeni na misingi utafanyiwa tahmini ya kina baada ya mafuriko. Mafuriko ya kwanza ya msimu wa masika ni ya hatari zaidi. Mabanzi ya miti na uchafu mara nyingi yataziba uwazi wa daraja na makalavati. Kamati za barabara zihamasishwe kuondoa mabanzi, uchafu na tope lililozidi mara tu mafuriko yanapoisha.

3.3 Uchaguzi wa vifaa vya ujenzi

3.3.1 Mawe

Mawe makubwa na bora yatumike katika ujenzi wa madaraja. Uzuri ni kwamba, maeneo yenye kiasi kikubwa cha makalavati mara nyingi yana mahali ambapo ardhi yake ina mawe mengi. Ingawa kiasi cha mawe lazima kifatiliwe. Mawe yawe imara, magumu na hayana nyufa. Tabia nyingine muhimu ni ile ya uso wa mawe usiwe nyororo. Mawe ya mto yasitumike sababu zege halitashika katika sehemu nyororo. Pia mawe lazima yawe makubwa. Jamii itaelekezwa kuchagua mawe ambayo yatabebwa angalau na watu wawili. Kwa kila sehemu, mawe makubwa, bapa na marefu yanahitajika. Yanahifadhiwa kwa sababu hiyo. Mawe bapa yenye umbo zuri hutumika kufunga upinde upande wa katikati. Mawe madogo huongeza gharama za ujenzi na hutoa miundo hafifu. Mawe ya udongo, tuff ya volkano na miamba kama vile shale na mawe mengine yenye uwazi yanaweza kutumia kutumika katika kifusi ila sio katika muundo. Mwamba wa volcano, slate ya basalt na mawe ya fuwele (granite, gneiss) ni mazuri kwa ujenzi.

Mawe yote yaoshwe na brashi ngumu na maji safi. Mawe yanahitaji kutiwa unyevunyevu muda mfupi kabla ya ujenzi ili kuongeza kushikamana na zege.

Angalizo: Matofali ya kawaida hayafikii viwango vya uimara unaohitajika na haishauriwi kuyatumia katika ujenzi wa madaraja ya upinde. Kwa ajili ya makalavati yenye kipenyo cha sm 80 tu, matofali mazuri yanaweza kutumika katika kozi 2, ikiwa kuna bohari nzuri ya udongo (>sm 40) kwa juu na msingi umetengenezwa na mawe.



✓ Mawe makubwa yanahitajika



✗ Mawe ya udongo

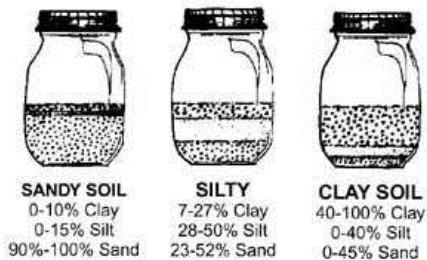


✗ Mawe madogo



✗ Mawe ya mtoni yanayoteleza

kielelezo 66: Mawe makubwa hufanya daraja liwe imara na hupunguza sana gharama. Kabla ya kukusanya, wanajamii wanatakiwa kupewa mifano ya ukubwa na aina ya mawe yanahitajika.



kielelezo 69: Ubora wa mchanga unaohitajika kwenye mota ni endapo 90% ya mchanga ni wa chembechembe kubwakubwa.



kielelezo 67: Ni sharti kutumia sanduku la batch lenye geji na rula ili kutengeneza kiwango kizuri cha zege. Mabeseni na matoroli yasitumike sababu ni vigumu kudhibiti kiasi halisi.



kielelezo 68: Kabla ya ujenzi, mawe yote yanahitaji kuoshwa ili kuhakikisha zege linashikana na uso wa mawe.

3.3.2 Mchanga

Mota ni mchanganyiko wa mchanga, maji na saruji. Ni vizuri viungo vyote vitatu viwe na ubora ili kupata mota yenye ubora. Mchanga mzuri hauna udongo wa vumbi wala mfinyanzi. Ni muhimu kufanya majaribio rahisi ya mchanga kwenye sehemu ya ujenzi kutathmini ubora wa mchanga kabla ya kutengeneza mota.

Kufanya majaribio ya mchanga, jaza nusu ya chupa angavu au kopo kwa sampuli ya mchanga, kisha jaza chupa au kopo kwa maji safi. Tikisa chupa vizuri kisha iweke sehemu tulivu kwa masaa takribani 3 au 4. Chembechembe za mchanga kubwa zitatuama kwanza, zikifuatiwa na ndogo, hivyo zitatengeneza matabaka yanayoonekana ndani ya chupa.

Ubora wa mchanga ni muhimu kwa uimara wa kazi za uashi. Ni bora kuchukua mchanga kutoka mbali, kuliko kutumia uliopo wenye kiwango kikubwa cha silt. Mchanga mzuri huchukuliwa kutoka sehemu ambapo mto unapita kwa haraka. Mchanga unaokusanywa kutoka maeneo mto unapita taratibu huwa na tope kwahiyo ukataliwe. Mchanga mchafu una matokeo mabaya katika uimara wa muundo. Vipimo tofauti hutumika kuhakikisha mchanga ni msafi. Mojawapo ni kuupaka vidoleni, kama hautanata katika vidole, unaweza kutumika katika ujenzi. Mchanga huhekechwa kuondoa maada hai. Mahali unaposhushwa mchanga mimea huondolewa na michanga hurundikwa. Matuta ya mchanga yaliyohifadhiwa hulindwa dhidi ya matawi yatoknanyo na mbuzi na watoto wanaocheza. Shimo huzuia maji ya mvua kupita. Kwa hakika mchanga huwekwa mkavu. Wakati wa mvua, matumizi ya mchanga uliolowa utahitaji kukushwa katika mashine ya mota ya kuchanganya kwa kuzungushwa angalau mara 6 ili mchanganyiko uwe sawa. Mchanga mbichi hupunguza kiasi hivyo huathiri vipimo vya ujazo. Kupiga mchanga katika batch box kabla ya kuchanganya huongeza kiasi.

Uwingi wa mchanga

Ujazo wa mchanga lowevu ni karibia 25% zidi ya mchanga ulokauka. Hii ina matokeo muhimu:

- Ni muhimu kununua mchanga wakati wa kiangazi kwakuwa utalipiwa mchanga tu bila ziada ya maji. Mchanga ulionunuliwa wakati wa masika una kiasi kikubwa cha majimaji yanayolipiwa.
- Mchanganyiko wa mota kwa kutumia mchanga lowevu unakolea haraka. Kwa hiyo, kipimo cha saruji kwenye mchanga lowevu kinaweza kupunguzwa.

3.3.3 Maji

Maji ya kutengenezea morta yawe masafi. Maji yenye chumvi, tope, maada hai au sabuni hayafai kwa kuchanganya zege. Kama maji ya mto yana tope, ni vizuri kuhifadhi maji kwanza katika madumu ili tope lituame. Mabaki ya mti wa Moringa yatasaidia/boresha mchakato huu wa kutuama. Kwa kawaida, maji mengi sana yakitumika kuchanganya zege huleta kazi hafifu ya uashi. Kiasi kikubwa kabisa cha maji ni lita 20 kwa kg 50 za mfuko wa saruji. Kama mchanga umelowa, hata chini yake ni muhimu. Maji kwa kiasi kikubwa pia huhitajika katika kumwagilia. Uashi wa mawe na saruji lazima uachwe ulowe kwa wiki 2 kwa kumwagiliwa kila baada ya masaa mawili na kufunikwa na shuka za plastiki au majani.

3.3.4 Udongo wenye morta

Saruji itakayotumika kwenye ujenzi wa madaraja ni ya kiwango cha 42 N/mm² ili kuwa na nguvu ya ziada na sio saruji ya kawaida. Saruji ihifadhiwe katika mahali pakavu katika vichanja vya mbao. Nafasi ya sm 10 kutoka ukutani kutazuia unyevunyevu usiingie. Saruji ambao imenyonya unyevunyevu haifai kwa ujenzi. Inapendekezwa kupanga stoo kiasi ambacho mifuko iliyokuja mwanzo inatumika ya kwanza.

Morta huunganisha mawe pamoja na huongeza uimara wa ujenzi. Mchanganyiko wa kawaida kwa mabeseni au matoroli uepukwe, sababu ni vigumu kujua kiwango sahihi kinachotakiwa. Matumizi ya sanduku la geji yanahitajika katika maandalizi ya ubora wa zege, ili kuhakikisha kuna viwango sahihi. Sanduku la sm 30*30*35 lina ujazo sawa na kg 50 za mfuko wa saruji iliyogandamizwa. Vilivyomo katika batch hukorogwa na kibao cha kusawazishia. Kwa ujenzi wa madaraja ya pinde za mawe na makalavati, uwiano wa kuchanganya wa 1:3 unapendekezwa. Sehemu ambazo zimeelekea katika unyevunyevu wa kudumu na upinde zinatakiwa ziwe na uwiano mdogo wa kuchanganya. Kuzuia kusibikwa, morta huchanganywa katika sakafu ya muda iliyotengenezwa kwa matofali au mawe yaliyoungwa. Mota iliyodondoka iingizwe mara moja. Morta iliodongoka iingizwe maramoja katika mzunguko kuepuka upotevu.

Rejeo la matumizi ya saruji kwenye kazi za uashi wa mawe kwa uwiano wa 1:3 wa saruji – mchanga		
Uwiano wa matumizi ya saruji 1:3	Tathmini ya matumizi ya saruji ya fundi muashi	Vigezo vinavyochangia kwenye matumizi bora ya saruji
Chini ya 1.8 mifuko / m ³	Matumizi mazuri	<ul style="list-style-type: none"> Tumia mawe makubwa magumu badala ya mawe madogo. Uchaguzi bora wa mawe kufuatana na shepu kulingana na uwazi uliopo. Fundi Muashi atahitaji “wachambuzi wa mawe” – vibarua makini.
1.8-2.1 mifuko / m ³	Matumizi ya wastani	<ul style="list-style-type: none"> Kujaza nafasi wazi kwa mota na kokoto/mawe madogo badala ya kujaza kwa mota tu. Kukusanya mota inayoanguka mara kwa mara kuepuka upotevu.
Zaidi ya 2.1 mifuko / m ³	Matumizi mabaya	<ul style="list-style-type: none"> Tumia ndoo au toroli badala ya karai kuepuka mota kumwagika wakati wa ubebaji. Maeneo yatakayofunikwa na kifusi (kama vile kua zisizohitaji muonekano mzuri) yataachwa bila kujaribu kufanya ulinganifu.

jedwali 9: Matumizi ya saruji

3.4 Hatua za utekelezaji wa ujenzi na usimamizi wa eneo la kazi

3.4.1 Utekelezaji wa utaratibu kwa serikali za mitaa

Kwa serikali za mitaa za Tanzania, kuna uwezekano kujenga madaraja mabalimbali kama ilivyooneshwa katika jedwali hapo chini. Njia yoyote ile – ubora wa hali ya juu na ufuatiliaji wa gharama unahitajika katika kila hatua ya ujenzi. Uadilifu na ubora wa watumishi huleta kufaulu au kufeli.

3.4.2 Mpangilio wa eneo la ujenzi

Eneo la ujenzi lililopangwa vizuri hufanya kazi kuwa rahisi kwa kila mtu. **Fundi muashi** (katika eneo dogo la ujenzi) au **msimamizi wa eneo** (katika eneo kubwa la ujenzi) ana wajibu wa kupangilia kazi za ujenzi kwa ujumla.

- Ataratibu kazi na kuchagua timu za waashi na wasaidizi (wafanyakazi wa kawaida na wafanyakazi wa kijijini)
- Atahakikisha ujenzi unafanyika kulingana na michoro, makadilio ya gharama na vigezo vya kiufundi na anatoa maelekezo sahihi ya kiufundi
- Atasimamia uchimbaji, upangaji wa kazi, kufunga mawe, kuchanganya zege, utekelezaji wa waashi, na kifusi na kushindilia.
- Atafanya maingizo ya kila siku katika rejesta ya eneo, akionesha kazi iliyofanyika, majina ya wafanyakazi walioajiriwa, namba ya mifuko ya saruji iliyotumika na shughuli yoyote iliyofanyika.
- Atasimamia uagizaji wa saruji na vifaa na kuangalia ubora wa malighafi zinazotumika
- Atachukua ushauri kutoka kwa Meneja wa eneo na mafundi wanaochunguza kazi.

Mtunza stoo atahifadhi vifaa na kusimamia ukarabati wake.

- Atatunza ufunguo wa stoo
- Atarekodi kila kinachoingia na matumizi ya vifaa na mashine katika rejesta
- Atawaonya waashi/msimamizi wa eneo kama kutakuwa na upotevu wa karibu.

Meneja wa eneo huangalia mara kwa mara,

kwa kuchunguza kazi na rejesta ya eneo; maendeleo ya kazi, kama mipango ya kazi inaheshimiwa na kiasi cha fedha kilichotumika.

3.4.3 Msimu na muda wa ujenzi

Ujenzi hufanyika vizuri wakati wa msimu wa kiangazi. Usawa wa maji huwa uko chini na upatikanaji wa eneo huwa ni mzuri zaidi. Kwa jamii, pia kiangazi ni wakati rahisi kutoa vibarua. Ujenzi katika msimu wa mvua utaongeza sana gharama za kuzuia mafuriko pamoja na usafiri.

Muda wa ujenzi hutofautiana sana kulingana na urefu na uwezo wa jamii kukusanya malighafi. Kama kumbukumbu, daraja la urefu wa mita 5 na upana wa mita 3.6 litajengwa na mafundi waashi 2 & wasaidizi 4 kwa siku 30 ikiwa malighafi zote ziko katika eneo. Ukizingatia kwamba mafundi seremala watahitaji muda kujipanga kutengeneza makasha ya mbao. Baadhi ya makossa mara nyingi hutokea hivyo ni vizuri kuagiza makasha mapema ili kuepuka kuchelewesha ujenzi.

3.4.4 Maeneo mengi ya ujenzi

Baadhi ya wilaya hufanya kazi na timu moja ya wataalamu wa ujenzi kuhakikisha ubora. Ili kuongeza namba ya madaraja yaliyojengwa kwa mwaka, ni wazo zuri kujenga misingi, kuta za pembeni na pembe za madaraja mabalimbali wakati wa kiangazi. Pinde, kuta kuu, nk. Zitakamilishwa wakati wa unyevu wa mwaka. Kushughulikia sehemu kadhaa za ujenzi kwa wakati mmoja pia hupunguza tatizo la kupoteza nguvu kazi kwa sababu ya kuchelewesha mawe na jamii. Mafundi waashi watapita katika maeneo ambapo mawe yanatosha na yameletwa. Kwa sasa, vijiji vingine watakuwa na muda wa kutosha kukusanya mawe na watahamasika na maendeleo yanavyoonekana.

3.4.5 Usimamizi wa ujenzi

Usimamizi mzuri ni muhimu kwa ajili ya ubora wa ujenzi, sio tu kwa uimara wa kudumu kwa daraja, bali pia kuzuia hofu ya jamii kutumiwa kuimarisha miundo ya saruji. Tahadhari maalum ichukuliwe kudhibiti kazi katika eneo: kuanza, kupanga, vifaa vya ujenzi, na ukarabati wa vifaa. Yafuatayo yanahitajika:

- **Kwa jamii nufaika**, kufanya ufuatiliaji wa kila siku wa kazi za ujenzi. Sababo wako katika eneo

kila siku kamati ya barabara itafahamisha idara ya kazi ya wilaya kama kutakuwa na tatizo katika ubora na kiasi katika ujenzi. Pia watahifadhi kitabu cha kumbukumbu ya mahudhurio ya mafundi waashi, vibarua na matumizi ya malighafi.

- **Kwa serikali ndogo za mitaa**, kuhakikisha wanufaika wanatekeleza majukumu yao na kutolea taarifa maendeleo au tatizo lolote liliojitokeza kwa Idara ya Kazi.
- **Kwa Serikali ya Wilaya**, kusimamia na kuthibitisha ujenzi wa daraja.

Ufuatiliaji endelevu unahitajika wakati wa ujenzi wa kwanza wa madaraja ya upinde wa mawe ili kujenga uwezo na kuhakikisha matakwa ya chini kabisa ya kiufundi yanafuatwa. Uhitaji wa usimamizi wa ujenzi unapungua kama waashi wenye ujuzi na uadilifu wataajiriwa. Ni muhimu kuchagua mafundi waashi wenye uzoefu.

Baada ya jukumu lao kiufundi, wahandisi na mafundi wanaouhusika na miradi yenye msingi wa vibarua wanajukumu kubwa la usimamizi. Mara nyingi, moja ya changamoto moja ni uhamasishaji wa jamii. Kuchelewa kushirikisha jamii ni sababu kubwa

Utaratibu wa utekelezaji	Nguvu	Udhaifu
Kazi za manunuzi ya umma zinafanywa na mkandarasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mkakati imara wa kisheria na kimkatiba. • Mahitaji madogo ya ufuatiliaji • Kinadharia, hundi na pesa bora 	<ul style="list-style-type: none"> • Muda mrefu wa manunuzi • Gharama kubwa lakini hakuna garantii ya ubora • Hakuna kukusanya rasilimali za jamii
Nguvu ya akaunti kufanywa na idara ya kazi	<ul style="list-style-type: none"> • Gharama ndogo • Utekelezaji wa haraka • Mbinu rahisi zaidi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahitaji makubwa ya ufuatiliaji • Hundi na pesa kidogo • Hakuna kukusanya rasilimali za jamii
Nguvu ya akaunti iliyochanganyika na ushirikishwaji wa jamii	<ul style="list-style-type: none"> • Ushirikiano wa karibu na jamii huleta hundi na pesa • Gharama inashuka kupitia uhamasishaji wa rasilimali za jamii • Umiliki wa jamii unakuwa imara na ufanisi wa gharama hufanikisha uaminifu wa serikali za mitaa 	<ul style="list-style-type: none"> • Mchango wa jamii utachukua muda • Mahitaji makubwa ya ufuatiliaji

jedwali 10: ??????



kielelezo 70: Madaraja mengi ya pinde za mawe yanaweza kutumika kufunika upana mkubwa. Upana wa daraja hili ni mita 32 na una pinde 4.



kielelezo 71 : mafanikio ya ujenzi hutegemeana na uadilifu na utaalamu wa mafundi na usimamizi wa wafanyakazi. Hakuna njia ya mkato ya usimamaizi wa rasilimali watu na mikataba ya ujenzi. Ufuasi wa ubora na viwango vya chini kabisa vya kitaalamu unahitaji mafunzo na ufuatiliaji endelevu.

ya kuchelewa kwa kazi.

Shida	Ufumbuzi
<p>1 - Madaraja ya mvingo yanajengwa kama tuta kwenye bonde hivyo kuwa kizuizi cha vyombo vya moto na kuhitaji kifusi kingi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tumia miviringo mingi midogo katika mabonde yasiyo na mwinuko ili daraja liendane na uso wa ardhi uliopo.
<p>2 - Wakati wa uchimbaji, vibarua kurusha udongo kwenye mto husababisha gharama kubwa ya kifusi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wakati wa uchimbaji, udongo uhifadhiwe juu ya kingo za mto nje ya barabara. Udongo utatumika kwa ajili ya kurudishia kifusi daraja likikamilika.
<p>3 - Mawe ya pembeni yenye shepu mbaya hupunguza vipimo vya msingi na kuhitaji viraka viraka vingi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kwenye kona, mawe makubwa na ya mraba yanahitajika kupata msingi imara na pointi rejeo muhimu ya kunyoosha msingi. Mawe yenye shepu mbaya yanaweza kutumika katikati ya msingi lakini sio katika pembe.
<p>4 - Mafundi waashi pasipo umuhimu kuremba upande wa ukuta wa mbawa na msingi ambao unafunikwa na kifusi hivyo kusababisha mshikamano mbaya na kazi zaidi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hakuna haja ya kuremba uso wa ndani. Mawe makubwa yanaweza kuchomoza nje hivyo kuruhusu mshikamano mzuri badala ya viraka vya mawe madogo madogo. Uso mkali utapunguza pia kutitia kwa kuteleza kwa udongo wakati wa mvua.
<p>5 - Kulaza vibaya mawe ya upinde Mawe ya upinde huwekwa kwa ulalo, kuliko kwa kusimamishwa, hii huleta muundo dhaifu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Weka mraba wa uashi katika mould na upange mhimili wa jiwe pamoja na mraba. Kwa njia nyingine, fuata Kamba iliyofungwa katikati ya karibu, kuhakikisha unapata mteremko sahihi (nusu kupenyo ½ duara). • Hakikisha mawe yanakaa kama kabali: eneo dogo likae chini na kichwa kikubwa kiwe juu. • Mawe yakishapangwa katika sehemu yake. Gongu na nyundo ili yaingie katika sehemu sahihi na mota liingie vizuri katika uwazi chini ya mawe.

<p>6 - Msingi wa uashi & pembe dhaifu. Dhumuni la waashi wasio na mafunzo ni kupanga mawe na Kamba kupata muonekano nadhifu lakini sio kupata mshikano imara kwa mara ya kwanza. Uwazi unaachwa katikati ya mawe na baadhi ya mawe hayadumbukizwi katika morta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kwa misingi na pembe, mawe huwekwa kwa ulalo na mshikano mzuri hupatikana kwa kuchanganya mawe makubwa na madogo. • Mawe yaliyotengenezwa hunyanyuliwa na morta na kokoto Zaidi huwekwa chini yake ili mianya izibwe.
<p>7 - Mawe hayanyanyuliwi katika uwazi uliopo Kwa kawaida jiwe linalopatikana kirahisi ndio linalotumiwa na waashi bila kujali linatosha au la katika uwazi uliopo. Hii huleta muunganiko dhaifu na gharama kubwa z aujenzi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kibarua 1 hadi 2 wapewe kazi ya kutafuta mawe: kutambua aina ya uwazi na kuangalia jiwe linalofanania. • Weka mawe bapa na marefu katika katika fungu moja na yaweke tayari kwa kufungia upinde katika hatua za mwisho za ujenzi.
<p>8 - Upinde hujengwa na mawe madogo na mshikano hafifu husababisha muundo dhaifu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Chagua mawe mazuri ya upinde na yaweke mbali kuepuka yasitumike katika hatua za kwanza za ujenzi. • Ifundishe jamii kuhusu umbo na ukubwa wa mawe yanayohotajika.
<p>9 - Uchanganyaji mbaya wa morta Mara nyingi ubora wa morta huwa hafifu, kupunguza gharama za saruji. Kwa kawaida kiasi cha maji yanayotumika huwa ni mengi sana, kuongeza ufanisi wa morta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sanduku la geji lililopimwa/(sm 30x30x35) litumike na uwiano wa kuchanganya uheshimiwe. Kiasi kilichopimwa kipigwe na rula. • Kiasi cha maji kilichotumika kipunguzwe mpaka kufikia kiwango cha juu cha lita 20 kwa mfuko wa saruji wa kilo 50. • Boresha ubora wa mchanga kwa kuchekecha ili kuondoa chembechembe zisizohitajika. • Saruji na mchanga vichanganywe mara 4 9hata mara 6 kama mchanga umelowa wakati wa msimu wa mvua).
<p>10 - Matumizi ya morta kwa wingi Mara nyingi uwazi kati ya mawe huzibwa na morta pekee, hii husababisha matumizi makubwa ya morta na miundo dhaifu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Uwazi mdogo hujazwa na mawe madogo ya umbo/ukubwa sahihi na morta. • Vibarua wavunje mawe. Kokoto zinazopatikana ziwe karibu na kila muashi kuziba mapengo.
<p>11 - Upotevu wa morta Morta hupotea wakati wa kuchota kutoka katika beseni la chuma. Morta jingine humwagika chini ya mould. Morta limelowa sana na makontena ya kawaida ni madogo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tumia maji yasiyozidi lita 20 kwa mfuko wa saruji • Tumia madumu makubwa badala ya mabeseni madogo ya chuma. • Mara moja ikiwezekana, weka beseni la morta katika karibu na sio katika sakafu ya dunia "ardhi". Hii inasaidia kuchakata mapema bila kuharibika. • Mara kwa mara kusanya morta kutoka chini ya pembe na kutokea chini ya karibu. • Weka majani ya mgomba au makaratasi ya plastiki katika msingi wa pembe kuzuia morta lisiingie mchanga.
<p>12 - Msikamano mbovu wa mota na mawe husababisha wazi na nyufa ndogondogo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tumia chupa yenye tundu kwenye kizibo kunyunyizia maji mawe. • Usitumie mawe ya mtoni – uso wake laini hauruhusu mshikamano na mota.
<p>13 - Kutembea juu ya kazi isiyokauka husababisha mawe kutikisika.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tumia kiunzi au ngazi inapohitajika.
<p>14 - Tafsiri ya michoro isiyotosheleza. Pembe na mabega ni madogo Zaidi kuliko upana unaotakiwa. Hii ni hatari kubwa ya uimara wa muundo. Pembe zinatengenezwa kama misingi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wafundishe waashi na mafundi kusoma michoro. • Weka vipimo vinavyohitajika kwa kupima kwa kutumia utepe wa kupimia. Kamba peke yake haitoshi. • Tumia mawe yenye umbo la mraba na sio mawe yasiyo na umbo maalum.
<p>15 - Mawe yenye ubora duni yanaletwa na jamii.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sampuli za mawe sahihi zitolewe kwa jamii. Aliku kiongozi wa kijiji wa eneo ambapo mradi wa ujenzi ulifanikiwa ili aeleze uzoefu wake kwa jamii. Mawe madogo na na mawe laini ya katika mto yasitumike tangu mwanzoni
<p>16 - Maendeleo ya polepole ya kazi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Msimamizi wa eneo la ujenzi atambue mapema wafanyakazi wasio

<p>Waashi hawawatumii vya kutosha vibarua.</p>	<p>na kazi na awape shughuli kulingana na vikwazo vilivyopo kwa wakati huo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uhamishaji wa mawe mazito ufanywe na vibarua na sio waashi. • Uwazi ujazwe na vibarua sio na waashi. • Watafutaji mawe maalum wafundishwe kutambua mawe yenye umbo sahihi.
<p>17 - Hakuna kuosha mawe. Mawe yanaoshwa na maji machafu au hayaoshwi kabisa. Matokeo yake morta halishikani na mawe hivyo huacha muundo dhaifu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuosha mawe na brashi za plastiki ni lazima na vibarua waajiriwe kwa dhumuni la kufanya kazi hiyo. • Badilisha maji yakianza kupata rangi ya kahawia. • Osha mawe mbali na eneo la ujenzi kuepuka kuchafua mawe mengine tena.
<p>18 - Nafasi haitoshi kujenga upinde wa pili kwenye miundo mingi. Kwenye pembe zenye chemchem mbili za upinde, hakuna nafasi ya kutosha kuweka ya pili.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kadiri inavyowezekana weka karibu sambamba ili pinde zitengenezwe kwa pamoja.
<p>19 - Mviringo uliofungwa vibaya na wenye wazi husababisha daraja dhaifu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mawe bora yenye shepu yatunzwe kwa ajili ya kufungia mviringo mwishoni. Mawe yenye shepu nzuri ni marefu na bapa. Yanaingizwa kwa kugongelewa na wazi zote hujazwa kwa mota na mawe madogo yaliyovunjwa.
<p>20 - Kuchelewa Kuondoa karibu kunachukua muda mrefu sababu mafundi wanasubiri morta kukauka.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Karibu inaweza kuondolewa mara tu upinde ukifungwa. Morta halishikilia upinde ila kwa mawe yenye umbo la kabari yaliyopangwa kwenye nusu.
<p>21 - Hifadhi ndogo ya udongo juu ya upinde Kwenye mabonde, magdaraja yanatoka nje juu ya mazingira yanayoyazunguka. Tuta hili kubwa husababisha hifadhi ndogo ya udongo juu ya upinde.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Weka angalau sm 50 ya hifadhi ya udongo juu ya upinde kwa uimara zaidi. • Mahali ambapo mbinu zinakuwa juu sana sababu ya hifadhi ya udongo, weka kofia ya saruji katikati ya upinde badala yake.
<p>22 - Nyufa kwenye kuta za pembeni Hakuna kiunganishi kati ya pembe na kuta za pembeni. Kona za nje ya pembe mara nyingi humaliziwa kama ukuta ulionyooka. Kuta za pembeni ni ndefu mno na zina msingi wa jiwe moja.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Jenga kuta za pembeni na pembe kwa wakati mmoja. Acha uwazi katika pembe za nje, ili kuwe na mshikano imara na kuta za pembeni. • Kufukia na kujaza vifusi nyuma ya kuta za pembeni ufanyike kwa utaratibu wa matabaka madogo na yachanganywe na mawe.
<p>23 - Mbao za kushikilia/Makasha ya mbao yenye ubora duni. Fundi seremala hatengenezi karibu ya upinde uliobinuka bali seti ya vipande vya mbao zilizonyooka. Mikunjo itatokea wakati wa uashi wa mawe hivyo kusababisha kutokea kwa nyufa katika upinde.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wafundishe mafundi seremala na fauatia ujenzi wa karibu za kwanza. • Tengeneza karibu bora kama mfano ambao utagwa. • Mstari uliobinuka uchorwe na kamba juu ya mbao na ukatwe na msumeno wa duara au panga. • Fundi seremala lazima atengeneze viungo vya kuvaliana na kutumia gundi kwa maungio yote, hakikisha mviringo unafuata upinde sanifu, kwa mbao zilizolowana, matundu hutobolewa kwanza kuepuka kupasuka
<p>24 - Ugumu katika kutoa mbao za kushikilia/makasha ya mbao baada ya ujenzi. Mbao nyingi zimeharibika na haziwezi kutumika tena.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tumia kabari 2 chini ya mbao za kushikilia/kasha la mbao. Hii itarahisisha kuondolewa kwa uchafu (kenchi na papi) bila kuharibu mbao.
<p>25 - Kumwaga udongo nyuma ya kuta za pembeni na pembe husababisha nyufa katika kuta za pembeni na haiimarishi ubora wa muundo wa daraja la upinde.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Udongo ushindiliwe kwa matabaka ya sm 10 kwa kutumia mashine ya kushindilia ya chuma. • Mawe yaongezwe kati kati ya matabaka na yashindiliwe. • Udongo umwagiliwe kupata kiwango sahihi cha unyevunyevu ili mgandamizo uwe rahisi.

3.5 Makosa ya kawaida katika ujenzi

3.6 Mafunzo ya waashi

Kabla ya mafunzo, waashi, mafundi wenye ujuzi wa msigi na maadili kitaaluma huchaguliwa. Jaribio la uchaguzi ni rahisi: kujenga uashi mdogo wa mawe kwa kutumia zege latope. Ujuzi wa nadharia za msingi unaangaliwa, kuhusu zege (maandalizi, uwiano katika kuchanganya, nk.), vifaa vinavyohitajika, ubora wa malighafi na utafsiri wa michoro rahisi. Ni vizuri kazi za nyuma za mafundi zikaangaliwa kabla ya kusaini mkataba. Mafunzo yatazingatia mbinu ya kuachiana kazi taratibu, kuanzia katika ujenzi wa makalavati hadi madaraja madogo. Ingawa viwango vya mbinu za uashi vitafatiliwa, mbinu maalum za ujenzi (uwekaji wa amwe kwenye upinde na kupanga makasha ya mbao) zitaelezewa na matumizi yake yatafatiliwa katika hatua za mwanzo. Ingawa hizi zinahitaji mbinu chache za kibiashara, mbinu ni rahisi na zinawezekana kujifunza haraka. Mbinu za kimuundo pia zinatakiwa kueleweka, ili iwezekane kuzihamishia katika mazingira mapya. Hatua tofauti za ujenzi wa madaraja ya pinde za mawe zinafundishwa zikiwemo, maandalizi, kusawazisha eneo, kupanga misingi, kuchagua mawe, kupanga mawe, kuchanganya zege, kujaza kifusi na kushindilia. Wakati wa mafunzo ni vizuri kutilia mkazo nukta muhimu kwenye ujenzi wa upinde wa mawe (uchaguzi wa mawe, upangaji wa mawe ili kutengeneza upinde, kutandika mabomba, matumizi busara ya zege, kuheshimu vipimo, kujenga makasha ya upinde, nk.).

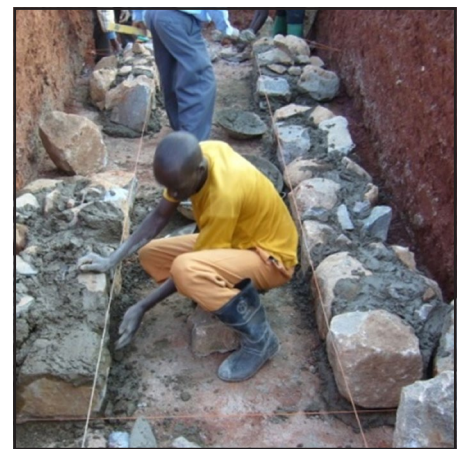
Wakati mafunzo rasmi ya vitendo ya mafundi waashi hayajafanyika, ni muhimu kufanyiwa mafunzo kazini yakisimamiwa na mafundi wenye ujuzi ili wapate ujuzi maalum wa ujenzi wa upinde kwa gharama nafuu. Ni vema kuhakikisha kuwa mafundi waashi watahitaji usimamizi. Kumuweka mtaalamu na muashi mwenye uzoefu katika eneo la ujenzi ni njia nzuri na yenye ufanisi katika mafunzo.

3.7 Kukuza teknolojia

Kwa kuongezea kwenye mafunzo ya waashi, mafunzo ya kitaalamu yatolewe katika ngazi nyingine ili kutengeneza timu zenye uwezo wa kuchukua miradi kuanzia hatua ya kubuni mpaka ujenzi, pamoja na ukarabati wa madaraja. Kuhusisha wajasiriamali, wahandisi na mafundi kutahakikisha ujuzi wa teknolojia ya madaraja ya upinde wa mawe unafikiwa. Ni vizuri pia kuwaeleza washauri, wabunge, machifu wa majimbo na watoa maamuzi wengine wa serikali kuhusu faida za madaraja ya upinde kwa kutembelea madaraja yaliyotengenezwa na kwa kueleza athari zake katika bajeti za maendeleo na utoaji huduma katika maeneo husika. Jamii inahitaji kufahamu uwezekano wa kujengewa madaraja ya upinde. Shughuli za kuongeza uelewa (kutembelea eneo, uagizaji rasmi, vipindi vya redio, matangazo) kuonesha umuhimu wake, zizingatiwe kwa madaraja ya kwanza katika wilaya.



Kupanga misingi



Ujenzi wa pembe



Ujenzi wa upinde

kielelezo 72: Mafunzo ya mafundi/waashi mara nyingi huanza na ujenzi wa makalavati

SAKIRP - Enabel Belgian Development Agency.

Bill of Quantities (BoQ)

Proposed construction of 6m span Roman Stone Arch Bridge to be built at Kilema Hamlet. Kilema bridge. Mkongoro Community Project.



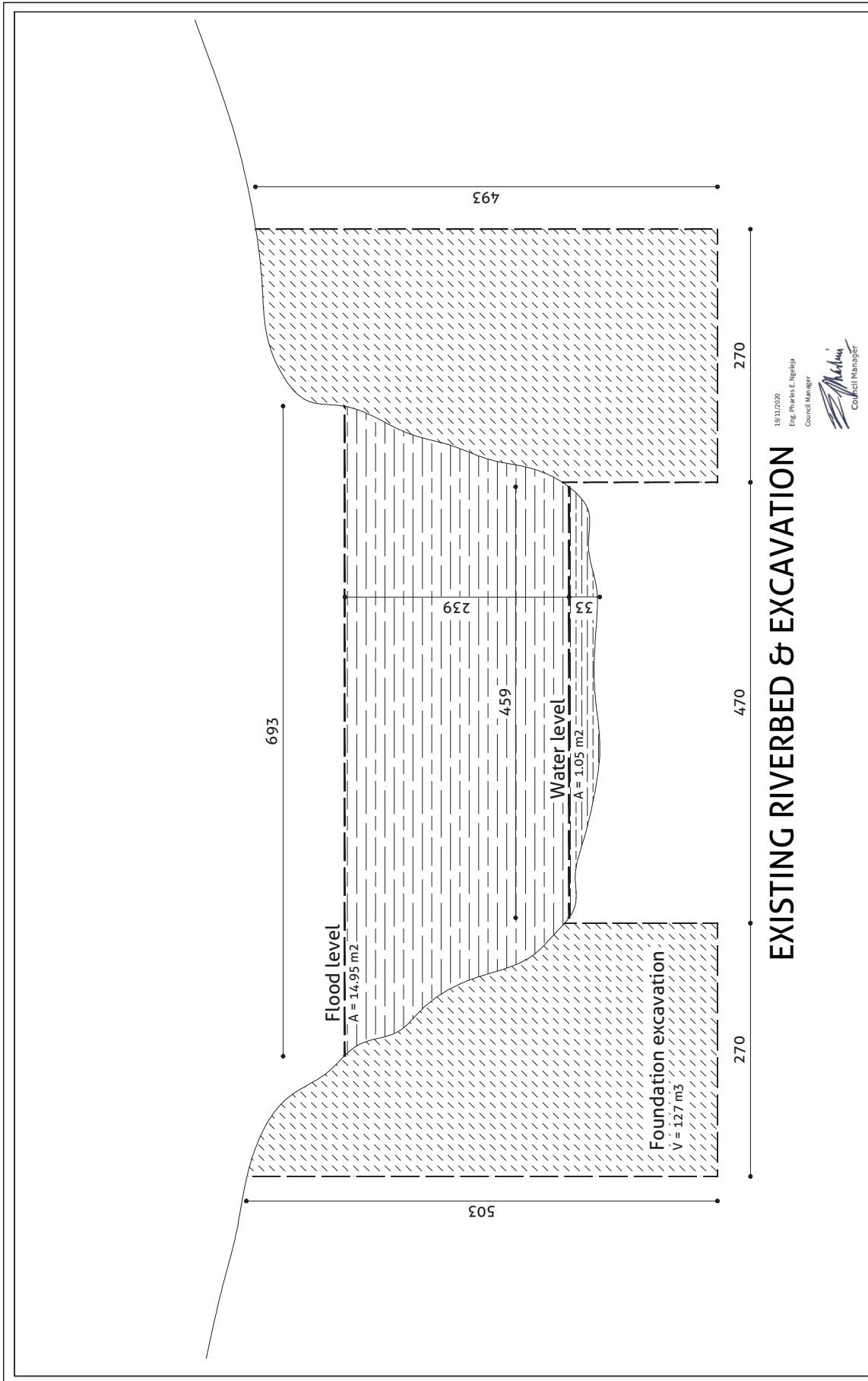
2020.18 / Kilema

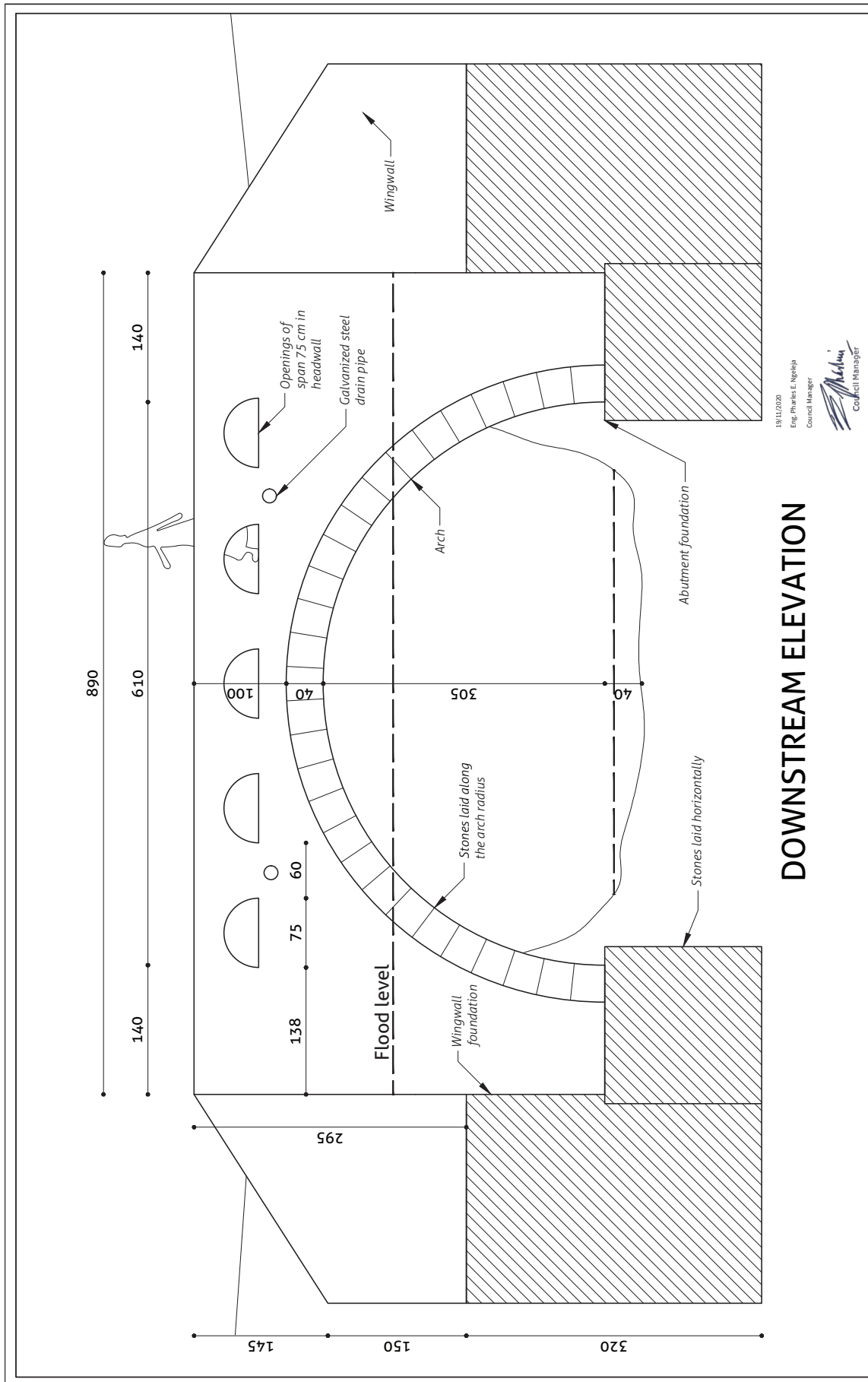
Item	Description	Units	Quantity	Cost/unit (Tsh)	Total (Tsh)	Village (Tsh)	External (Tsh)	Comments
1.00	Industrial materials							
1.01	Cement 42.5N	bags	268	19 000	5 100 550		5 100 550	
1.02	Formwork, including labour	Ls	1	0	0		0	Available in store
1.03	Ordinary nails 3inch, 4inch and 5inch	kg	10	3 000	30 000		30 000	
1.04	Ordinary nails 1inch	kg	2	4 000	8 000		8 000	
1.05	Roof nails	kg	2	5 000	10 000		10 000	
1.06	Iron sheet for store, 30gauge, 8ft	Piece	20	0	0		0	recovered from Bukuba
1.07	Iron sheet for store, 30gauge, 10ft	Piece	20	0	0		0	recovered from Bukuba
1.08	Timber 2*4inch, 10ft for store	Piece	40	0	0		0	recovered from Bukuba
1.09	Timber 2*6inch, 12ft for formwork fixing	Piece	30	12 000	360 000		360 000	
1.10	Bolts and nuts for formwork fixing	Piece	40	4 000	160 000		160 000	
1.11	Petrol pumping water for foundation	lt	0	2 200	0		0	
1.12	Gunny bags for river diversion	Piece	40	0	0		0	free WFP donation
	Sub total item 1: Industrial materials				5 668 550	0	5 668 550	
2.00	Local materials							
2.01	Stones for masonry and stone pitching	Trip (4.5 m3)	47	60 000	2 820 000	2 820 000		
2.04	Backfilling	Trip (4.5 m3)	22	30 000	660 000		660 000	includes material
2.05	Sand (mortar and concrete)	Trip (4.5 m3)	8	280 000	2 240 000		2 240 000	includes transport
2.06	Poles to support formwork	Piece	60	500	30 000	30 000		
	Sub total item 2: Local materials				5 750 000	2 850 000	2 900 000	
3.00	Labour							
3.01	Mason	man.day	280.7	15 000	4 210 800		4 210 800	
3.02	Casual labour - assistance construction mason	man.day	467.9	6 000	2 807 200		2 807 200	
3.03	Village labour material collection and arrangement on site	man.day	22.3	6 000	133 800	133 800		
3.04	Village labour (diversion)	man.day	20.0	6 000	120 000	120 000		
3.05	Village labour (digging trenches)	man.day	42.0	6 000	252 000	252 000		
3.06	Village labour (Compaction area foundation)	man.day	14.0		0	0		
3.07	Village labour (crushing aggregates)	man/day	0.0		0			Hauled from crusher
3.08	Village labour (leveling road, backfilling and stabilizing)	man.day	0.0	6 000	0	0		
3.09	Village labour (removing excess soil from river bed)	man.day	9.0	6 000	54 000	54 000		
3.10	Village labour (guarding cement and tools)	man.day	29.0	6 000	174 000	174 000		
3.11	Compaction Rammer operator	Lumpsum						
	Sub total item 3: Labour				7 751 800	733 800	7 018 000	
4.00	Tools							
4.01	Iron compactor	Piece	1	50 000				recycled previous site
4.02	Hammer 5kg	Piece	2	75 000				recycled previous site
4.03	Shovels	Piece	4	9 000				recycled previous site
4.04	Pick axes	Piece	4	10 000				recycled previous site
4.05	Wheelbarrow	Piece	1	230 000				recycled previous site
4.06	Water drum	Piece	1	90 000				recycled previous site
4.07	Karai	Piece	5	6 000				recycled previous site
4.08	Tarpaulins	Piece	10	18 000				recycled previous site
	Sub total item 4: Tools				0	0	0	
5.00	Transport	trip		unit cost				
5.01	Cement	trip	1	280 000	280 000		280 000	
5.02	Stones	trip	47	50 000				included in material price
5.03	Sand	trip	8	50 000				included in material price
5.04	Backfilling	trip	22	35 000				included in material price
5.05	Formwork	trip	2	230 000	460 000		460 000	
5.06	Miscellaneous (wire mesh, equipment, gunny bags, etc)	trip	2	0	0		0	included in monitoring
	Sub total item 5: Transport				740 000	0	740 000	
6.00	Monitoring		unit	unit cost				
6.01	Monitoring Ward/Village	visit	50	5 000	250 000	250 000		
6.02	Monitoring SAKIRP - Hilux	visit	30	70 000	2 100 000		2 100 000	
	Sub total item 6: Monitoring				2 350 000	250 000	2 100 000	
	Total				22 260 350	3 833 800	18 426 550	
	Contingencies (10%)				2 226 035	383 380	1 842 655	Cost will vary according to the foundation depth, depending on the site natural conditions.
	GRAND TOTAL				24 486 385	4 217 180	20 269 205	
	Percent of contribution				100%	17%	83%	

Prepared by: W. Van der Voort
 Designation: Junior Expert (SAKIRP)
 Signature:.....
 Date: November 2020

Approved by: Eng. P. Ngeleja
 Designation: Council Manager TARURA Kigoma DC
 Signature:.....
 Date: November 2020

Council Manager





DOWNSTREAM ELEVATION

General Notes

1. All dimensions are in cm
2. Depth of foundations may change due to subsoil condition
3. For all stone masonry work the cement ratio is 1:3

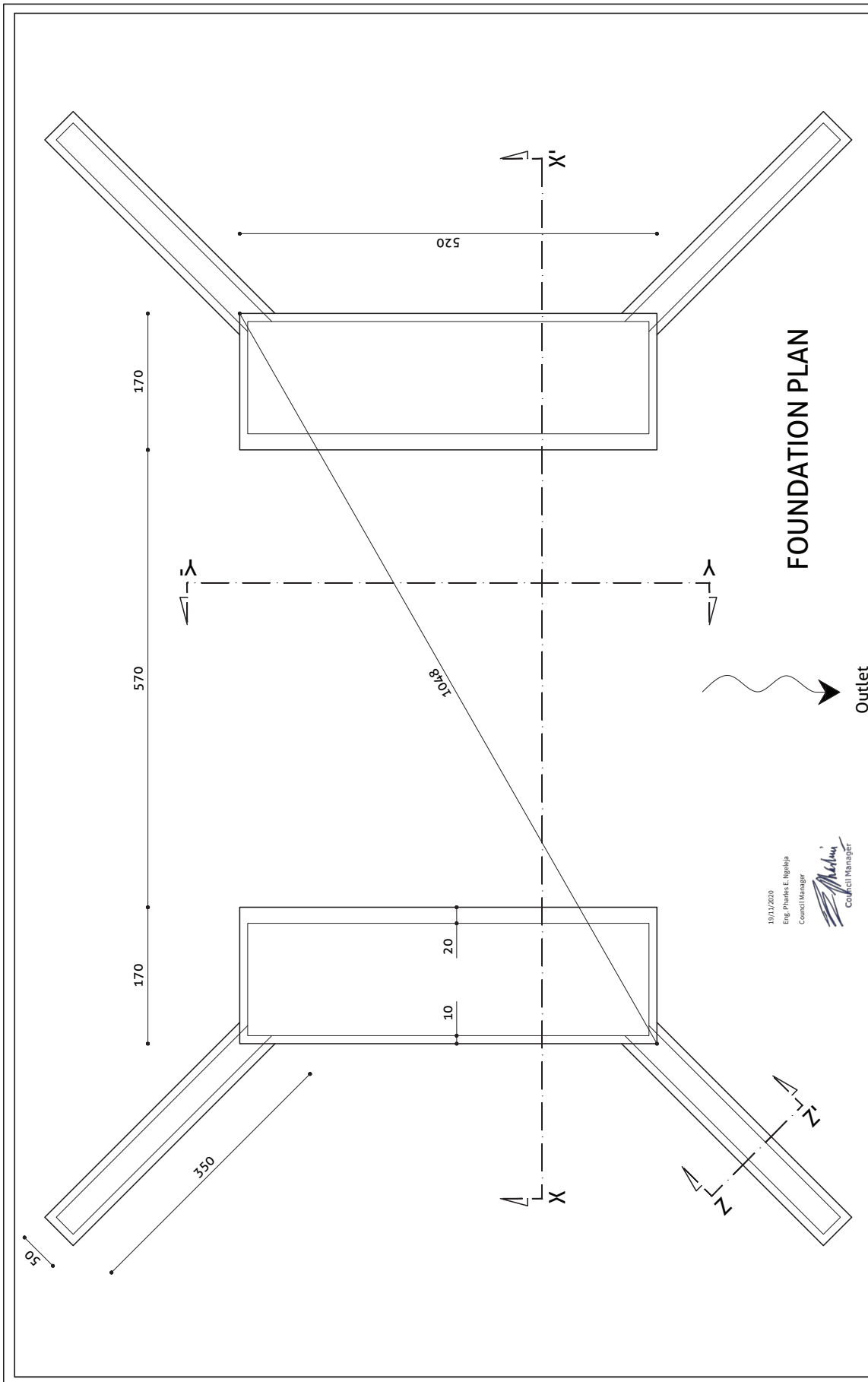
Client	TARUJA Regional Coordinator P.O. Box 140 Kigoma, Tanzania
Supervisor	Council Manager, TARUJA Kigoma P.O. Box 180 Kigoma, Tanzania
Donor	SAKIPP ENABEL Belgian Development Agency P.O. Box 24, Kigoma, Tanzania

Drawing name	Elevation
Drawing no.	01-A
Date	November 2020
Scale	Not to scale
Drawn by	Wilem Van der Voort
Checked by	Eng. Engeteja

District	Kigoma rural
Ward	Mkongoro
Village	Mkongoro
Hamlet	Kilema
Latitude	S 04° 40' 50.1"
Longitude	E 29° 42' 13.2"

Kilema
BRIDGE
2020/18





FOUNDATION PLAN

Outlet

General Notes
 1. All dimensions are in cm
 2. Depth of foundations may change due to subsoil condition
 3. For all stone masonry work the cement ratio is 1:3

Client	TARUJA Regional Coordinator P.O. Box 140 Kigoma, Tanzania
Supervisor	Council Manager: TARUJA Kigoma P.O. Box 180 Kigoma, Tanzania
Donor	SAKIRP: ENABEL Belgian Development Agency P.O. Box 24, Kigoma, Tanzania

Drawing name	Foundation setting
Drawing no.	02-A
Date	November 2020
Scale	Not to scale
Drawn by	Willem Van der Voort
Checked by	Eng. Engeleja

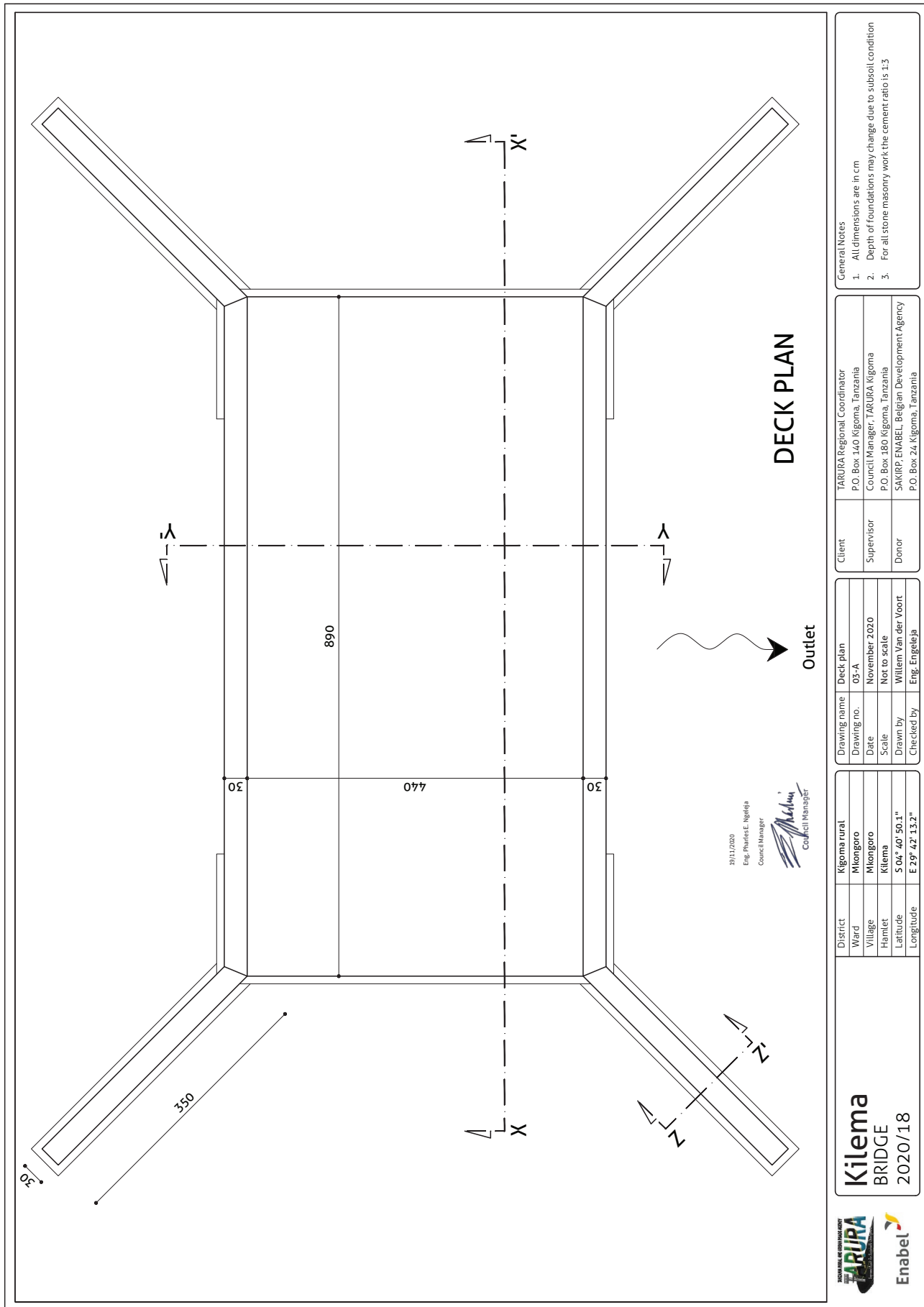
District	Kigoma rural
Ward	Mkongoro
Village	Mkongoro
Hamlet	Kilema
Latitude	S 04° 40' 50.1"
Longitude	E 29° 42' 13.2"

19/11/2020
 Eng. Phaisal E. Ngelija
 Council Manager



Kilema
 BRIDGE
 2020/18





General Notes

1. All dimensions are in cm
2. Depth of foundations may change due to subsoil condition
3. For all stone masonry work the cement ratio is 1:3

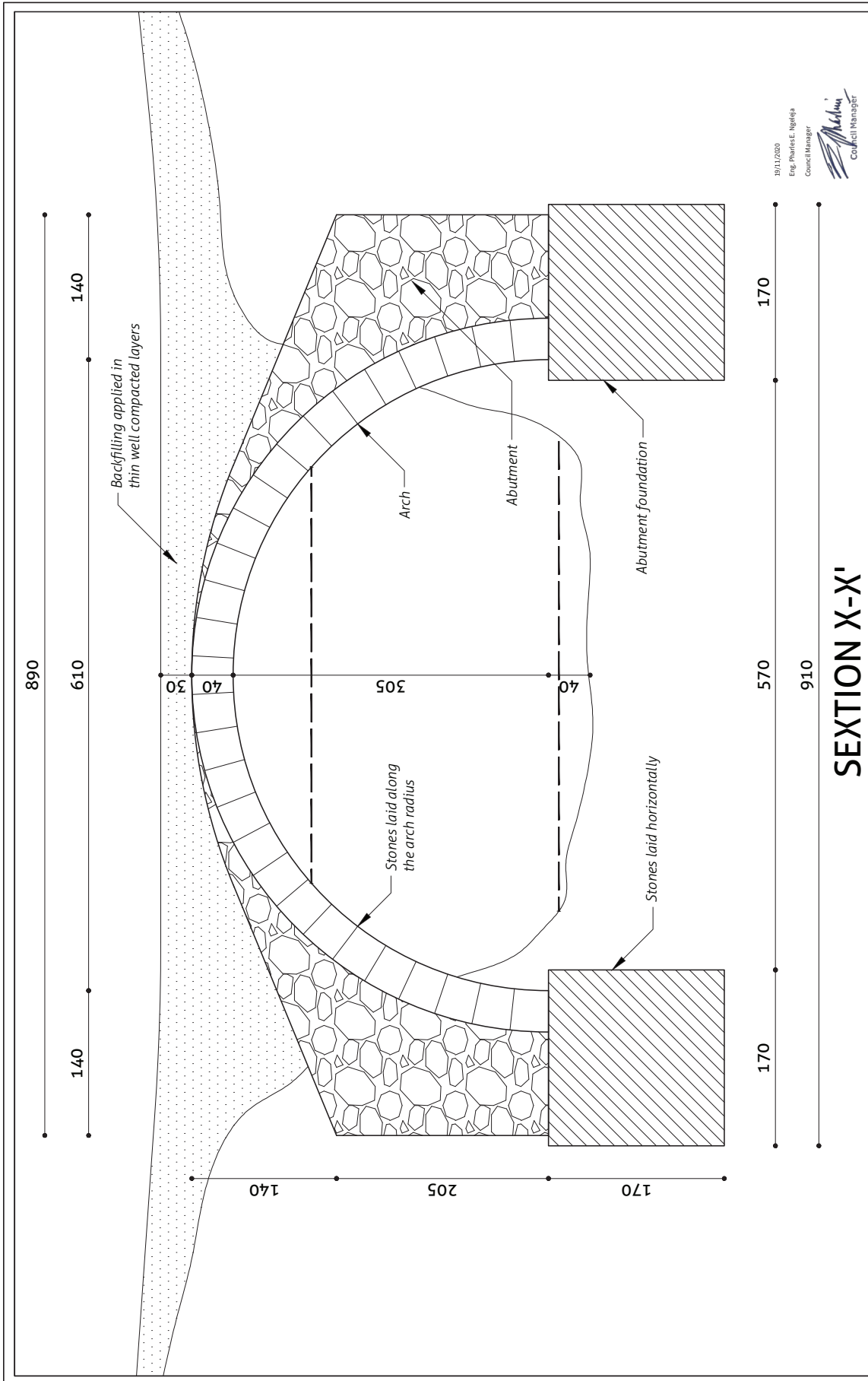
Client	TARUJA Regional Coordinator P.O. Box. 140 Kigoma, Tanzania
Supervisor	Council Manager, TARUJA Kigoma P.O. Box. 180 Kigoma, Tanzania
Donor	SAKARP/ENABEL, Belgian Development Agency P.O. Box. 24, Kigoma, Tanzania

Drawing name	Deck plan
Drawing no.	03-A
Date	November 2020
Scale	Not to scale
Drawn by	Willem Van der Voort
Checked by	Eng. Engeteja

District	Kigoma rural
Ward	Mkongoro
Village	Kilema
Hamlet	Kilema
Latitude	S 04° 40' 50.3"
Longitude	E 29° 42' 13.2"

Kilema
BRIDGE
2020/18





SECTION X-X'

19/11/2020
 Eng. Charles E. Ngaleja
 Council Manager



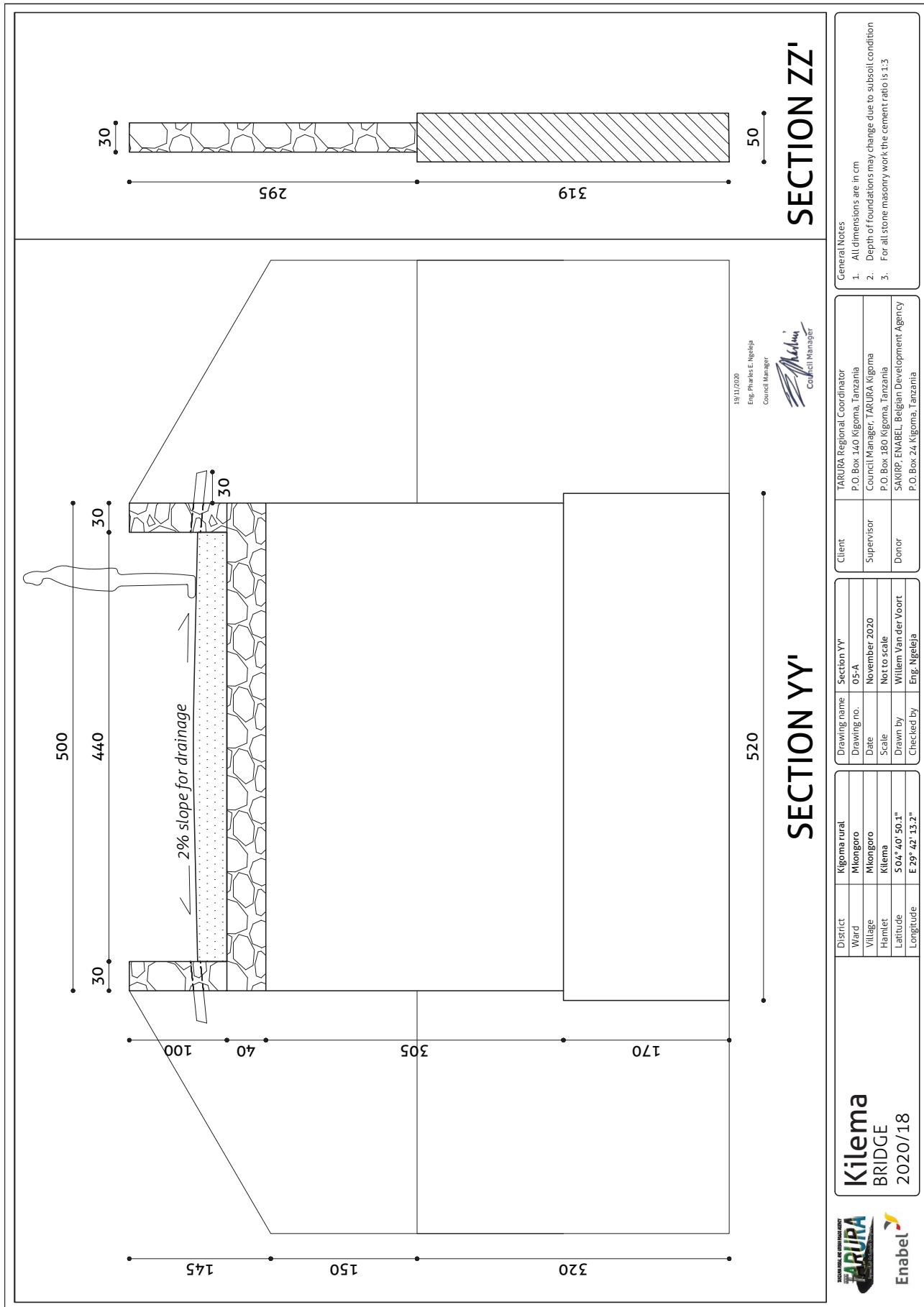
General Notes
 1. All dimensions are in cm
 2. Depth of foundations may change due to subsoil condition
 3. For all stone masonry work the cement ratio is 1:3

Client	TARURA Regional Coordinator P.O. Box 140 Kigoma, Tanzania
Supervisor	Council Manager: TARURA Kigoma P.O. Box 180 Kigoma, Tanzania
Donor	SAKIRP: ENABEL, Belgian Development Agency P.O. Box 24, Kigoma, Tanzania

Drawing name	Section XX'
Drawing no.	04-A
Date	November 2020
Scale	Not to scale
Drawn by	Willem Van der Voort
Checked by	Eng. Engoleja

District	Kigoma Rural
Ward	Mkongoro
Village	Mkongoro
Hamlet	Kilema
Latitude	S 04° 40' 50.1"
Longitude	E 29° 42' 13.2"

Kilema
 BRIDGE
 2020/18



General Notes

- All dimensions are in cm
- Depth of foundations may change due to subsoil condition
- For all stone masonry work the cement ratio is 1:3

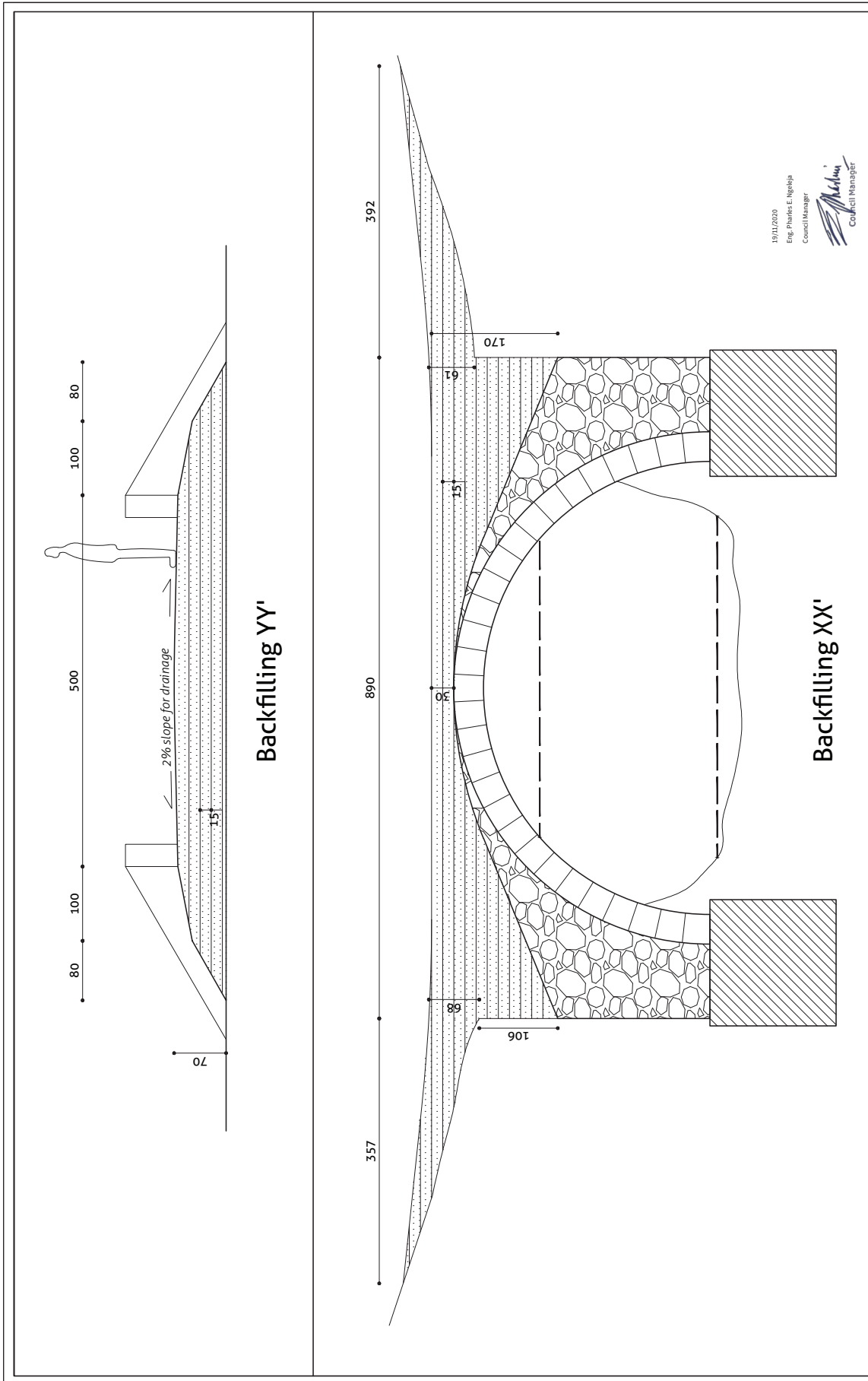
Client	TARUJA Regional Coordinator P.O. Box. 140 Kigoma, Tanzania
Supervisor	Council Manager, TARUJA Kigoma P.O. Box. 180 Kigoma, Tanzania
Donor	SAKIPP ENABEL, Belgian Development Agency P.O. Box. 24, Kigoma, Tanzania

Drawing name	Section YY
Drawing no.	05-A
Date	November 2020
Scale	Not to scale
Drawn by	Willem Van der Voort
Checked by	Eng. Ngeleja

District	Kigoma rural
Ward	Mkongoro
Village	Mkongoro
Hamlet	Kilema
Latitude	S 04° 40' 50.1"
Longitude	E 29° 42' 13.2"

Kilema
BRIDGE
2020/18





19/11/2020
 Eng. Phares E. Ngeleja
 Council Manager



Council Manager

General Notes

- All dimensions are in cm
- Depth of foundations may change due to subsoil condition
- For all Stone masonry work the cement ratio is 1:3

Client	TARUJA Regional Coordinator P.O. Box 140 Kigoma, Tanzania
Supervisor	Council Manager, TARUJA Kigoma P.O. Box 180 Kigoma, Tanzania
Donor	SAKIRP, ENABEL, Belgian Development Agency P.O. Box 24, Kigoma, Tanzania

Drawing name	Backfilling
Drawing no.	06-A
Date	November 2020
Scale	Not to scale
Drawn by	Willem Van der Voort
Checked by	Eng. Ngeleja

District	Kigomarrural
Ward	Mkongoro
Village	Mkongoro
Hamlet	Kilema
Latitude	S 04° 40' 50.1"
Longitude	E 29° 42' 13.2"

Kilema
 BRIDGE
 2020/18



SAKIRP - Enabel Belgian Development Agency.

Bill of Quantities (BoQ)

Proposed construction of **6 m span segmental Stone Arch Bridge to be built at Rulinga Village (ref: 2020.13).**

Kanywangili Community Project

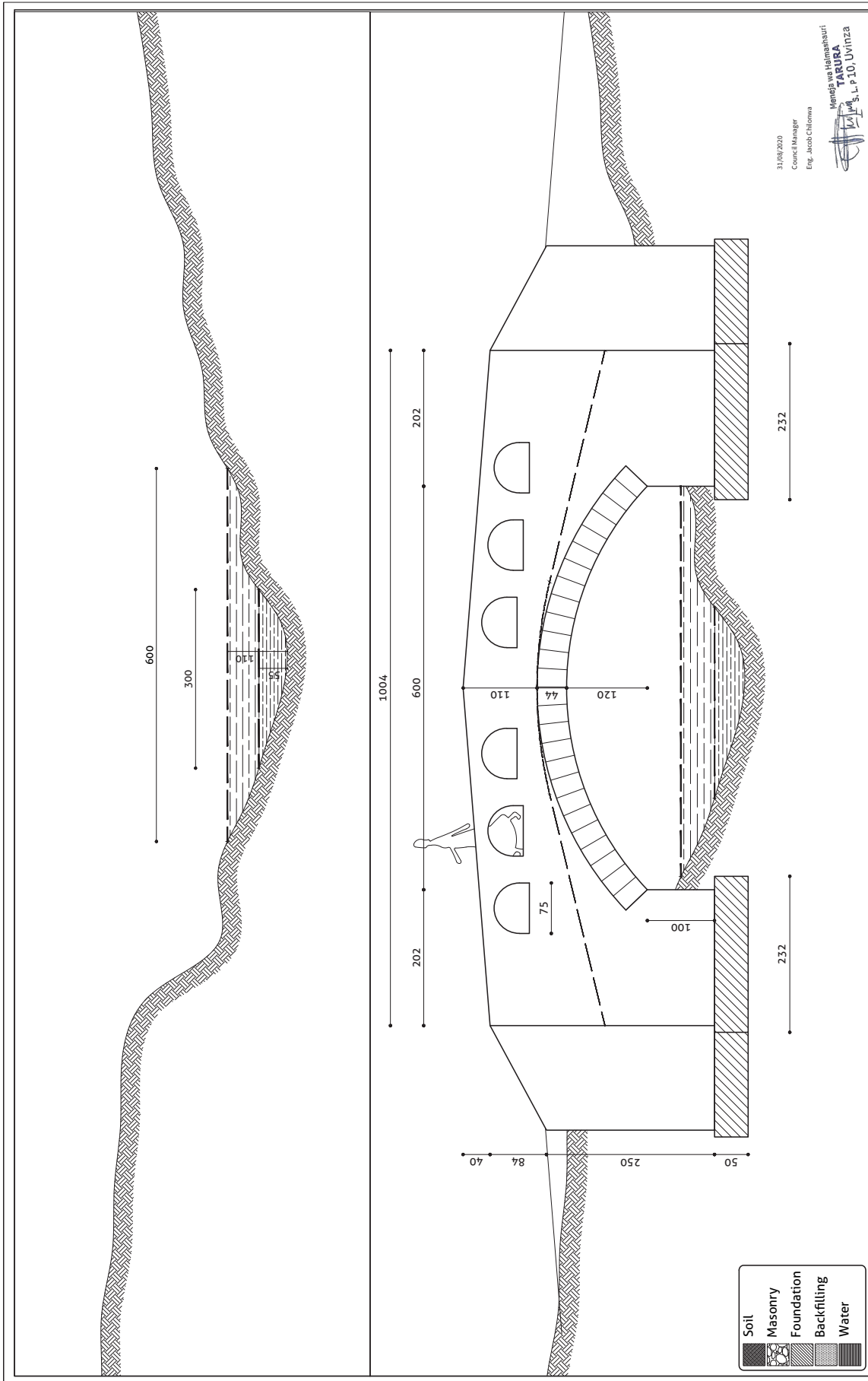


Item	Description	Units	Quantity	Cost/unit (Tsh)	Total (Tsh)	Village (Tsh)	External (Tsh)	Comments
1.0	Industrial materials							
1.1	Cement	bags	163	21 150	3 447 450		3 447 450	
1.2	Scaffold, including labour	Ls	1	500 000	0		0	recycled previous site
1.3	Store	Ls	1	300 000	300 000		300 000	
1.4	Roofing nails store	kg	3	5 000	15 000		15 000	
1.5	Ordinary nails	kg	10	3 500	35 000		35 000	
1.6	Petrol for water pump and jumping jack	lt	40	1 950	78 000		78 000	
1.7	Gunny bags river diversion and temporary protection banks	Piece	20	0	0		0	free WFP donation
	Sub total item 1: Industrial materials				3 875 450	0	3 875 450	
2.0	Local materials							
2.1	Stones for masonry and stone pitching incl. transport	Trip (7tons)	53	35 000	1 855 000	1 855 000		
2.2	Stones for rip rap	Trip (7tons)	0	100 000	0	0		
2.3	Stones for aggregates	Trip (7tons)	0	100 000	0	0		
2.4	Backfilling incl. transport	Trip (7tons)	26	40 000	1 040 000	1 040 000		
2.5	Sand incl. transport	Trip (7tons)	9	100 000	900 000		900 000	sand taken from nearby beach
2.6	Poles to support formwork	Piece	30	500	15 000	15 000		
	Sub total item 2: Local materials				3 810 000	2 910 000	900 000	
3.0	Labour							
3.1	Mason	man.day	115.0	15 000	1 725 000		1 725 000	
3.2	Casual labour - assistance construction mason	man.day	345.0	6 000	2 070 000		2 070 000	
3.3	Village labour (diversion)	man.day	14.0	6 000	84 000	84 000		
3.4	Village labour (digging trenches)	man.day	21.0	6 000	126 000	126 000		
3.5	Village labour (Compaction area foundation)	man.day	12.0	6 000	72 000	72 000		
3.6	Village labour (crushing aggregates)	man/day	0.0	6 000	0	0		
3.7	Village labour (leveling road, backfilling and stabilizing)	man.day	21.0	6 000	126 000	126 000		
3.8	Village labour (removing excess soil from river bed)	man.day	5.0	6 000	30 000	30 000		
3.9	Village labour (guarding cement and tools)	man.day	58.0	6 000	348 000	348 000		
3.11	Rammer compactor	Lumpsum			100 000		100 000	
	Sub total item 3: Labour				4 681 000	786 000	3 895 000	
4.0	Tools							
4.1	Iron compactor	Piece	1	50 000	0		0	recycled previous site
4.2	Hammer 1kg	Piece	4	15 000	0		0	recycled previous site
4.3	Hammer 5kg	Piece	1	27 000	0		0	recycled previous site
4.4	Shovels	Piece	6	9 000	0		0	recycled previous site
4.5	Pick axes	Piece	2	10 000	0		0	recycled previous site
4.6	Wheelbarrow	Piece	1	230 000	0		0	recycled previous site
4.7	Water drum	Piece	2	75 000	0		0	recycled previous site
4.8	Karai	Piece	12	6 000	0		0	recycled previous site
4.9	Plate compactor	day	1	150 000	150 000		150 000	
	Sub total item 4: Tools				150 000	0	150 000	
5.0	Transport							
5.1	Cement	trip	1.00	250 000	250 000		250 000	
5.2	Stones	trip	51.00	35 000	0	0		included in material price
5.3	Sand	trip	14.00	140 000	0	0		included in material price
5.5	Backfilling	trip	29.00	70 000	0	0		included in material price
5.6	Scaffold	trip	1.00	250 000	250 000		250 000	from Sigunga village
5.7	Miscellaneous (timber, rammer, gunny bags, etc)	trip	2.00	150 000	300 000		300 000	
	Sub total item 5: Transport				800 000	0	800 000	
6.0	Monitoring							
6.1	Monitoring Ward/Village	trip	30.00	10 000	300 000	300 000		
6.2	Monitoring SAKIRP	trip	30.00	100 000	3 000 000		3 000 000	
	Sub total item 6: Monitoring				3 300 000	300 000	3 000 000	
	Total				16 616 450	3 996 000	12 620 450	
	Contingencies (10%)				1 661 645	399 600	1 262 045	Cost will vary according to the foundation depth, depending on the site natural conditions.
	GRAND TOTAL				18 278 095	4 395 600	13 882 495	
	Percent of contribution				100%	24%	76%	

Prepared by: W. Van der Voort
 Designation: Building Supervisor
 Date: August 2020

Approved by: Eng. Jacob Chilonwa
 Designation: Council Manager
 Date: 31/08/2020

Meneja wa Halmashauri
TARURA
 S. L. P 10, Uvinza



31/08/2020
Council Manager
Eng. Jacob Chilonwa



General Notes

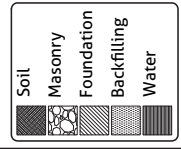
- All dimensions are in cm
- Depth of foundations may change due to subsoil condition
- For all stone masonry work the cement ratio is 1:3

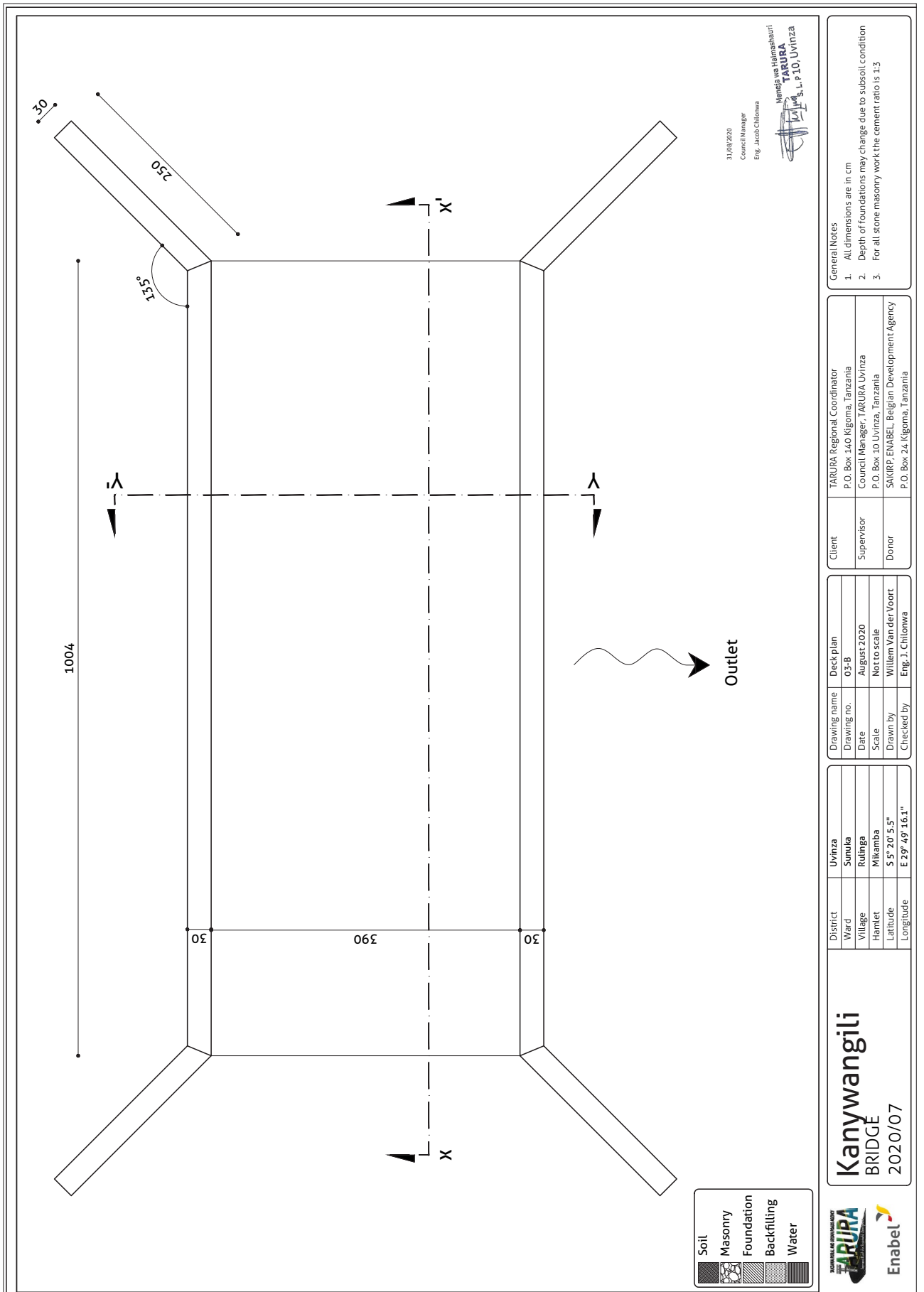
Client	TARURA Regional Coordinator P.O. Box 140 Kigoma, Tanzania
Supervisor	Council Manager, TARURA Uvinza P.O. Box 10 Uvinza, Tanzania
Donor	SAKIRP, ENABEL, Belgian Development Agency P.O. Box 24 Kigoma, Tanzania

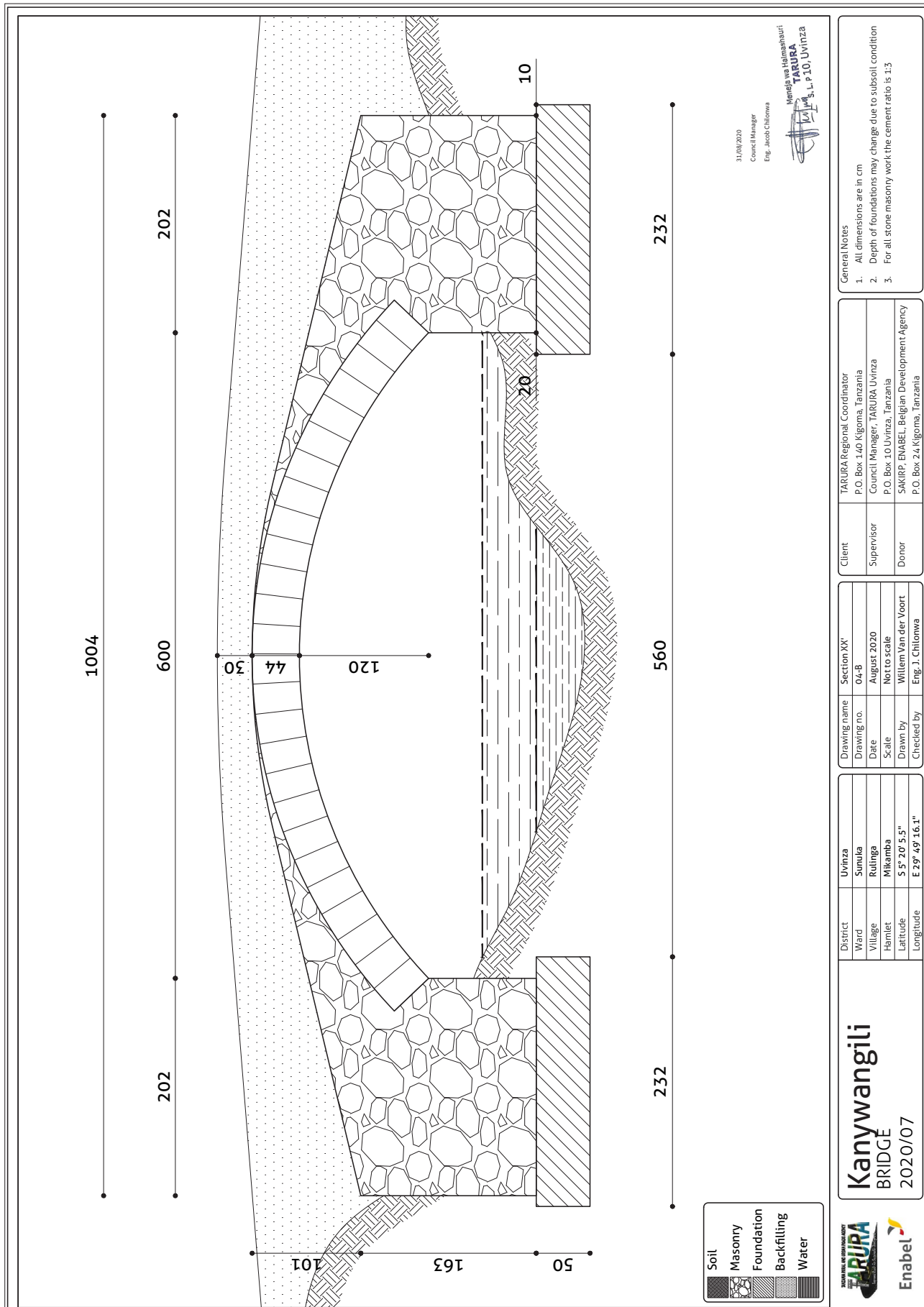
Drawing name	Riverbed / Elevation
Drawing no.	00-B/04-B
Date	August 2020
Scale	Not to scale
Drawn by	Willem Van der Voort
Checked by	Eng. J. Chilonwa

District	Uvinza
Ward	Sunka
Village	Rulinga
Hamlet	Mkamba
Latitude	5° 20' 5.5"
Longitude	E 29° 49' 16.1"

Kanywangili
BRIDGE
2020/07







Soil
Masonry
Foundation
Backfilling
Water

31/08/2020
Council Manager
Eng. Jacob Chionwa

Hehejika Halmashauri
TARURA
P.O. Box 10 Uvinza

General Notes

- All dimensions are in cm
- Depth of foundations may change due to subsoil condition
- For all stone masonry work the cement ratio is 1:3

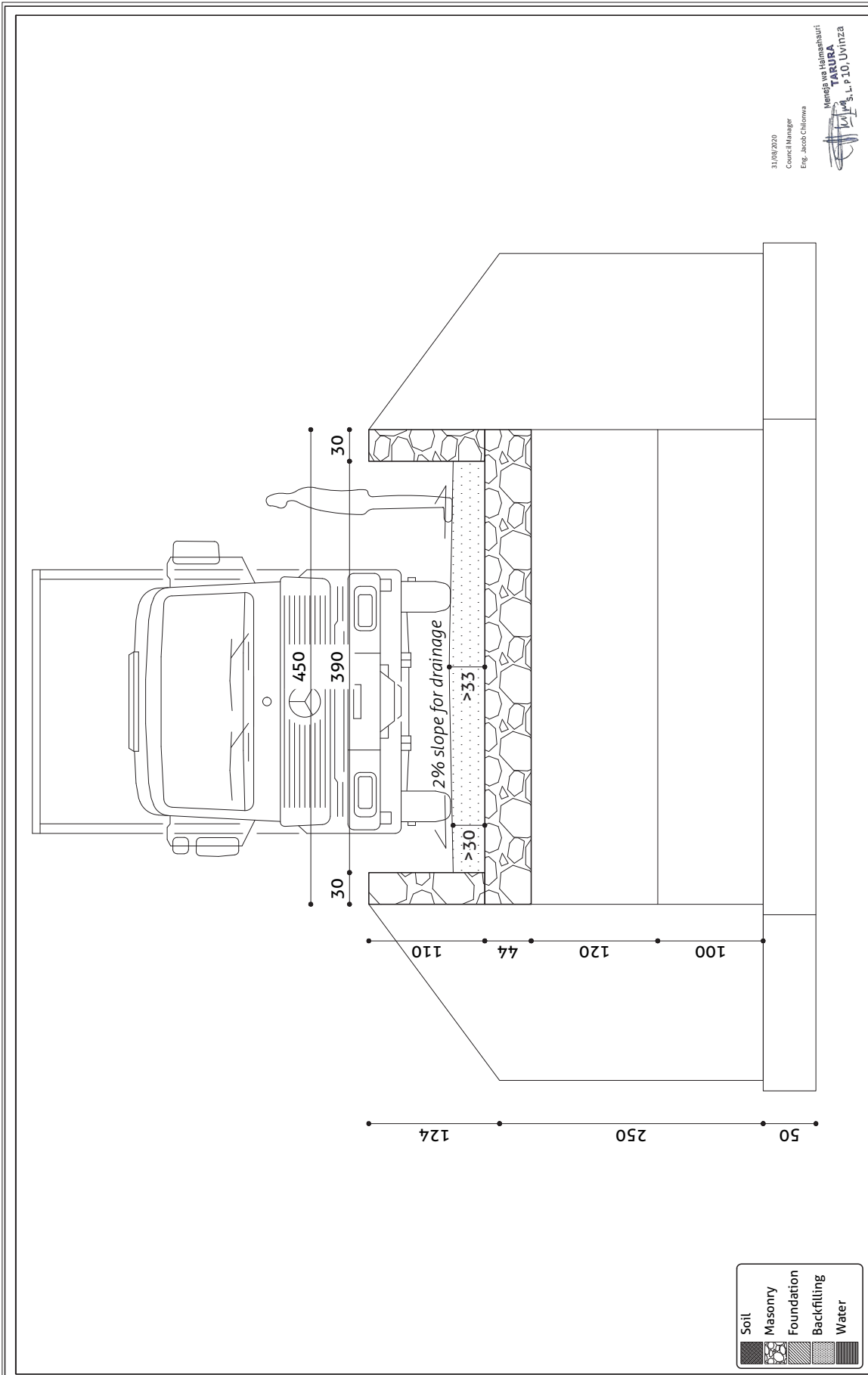
Client	TARURA Regional Coordinator P.O. Box 140 Kigoma, Tanzania
Supervisor	Council Manager, TARURA Uvinza P.O. Box 10 Uvinza, Tanzania
Donor	SAKURP, ENABEL, Belgian Development Agency P.O. Box 24 Kigoma, Tanzania

Drawing name	Section XX'
Drawing no.	04-B
Date	August 2020
Scale	Not to scale
Drawn by	Willem Van der Voort
Checked by	Eng. J. Chionwa

District	Uvinza
Ward	Sunuka
Village	Rulinga
Hamlet	Mikamba
Latitude	5° 20' 5.5"
Longitude	E 29° 49' 16.1"

Kanywangili
BRIDGE
2020/07

TARURA
Enabel



31/08/2020
Council Manager
Eng. Jacob Chilonwa



General Notes

1. All dimensions are in cm
2. Depth of foundations may change due to subsoil condition
3. For all stone masonry work the cement ratio is 1:3

Client	TARURA Regional Coordinator P.O. Box 140 Kigoma, Tanzania
Supervisor	Council Manager, TARURA Uvinza P.O. Box 10 Uvinza, Tanzania
Donor	SAKIRP, ENABEL, Belgian Development Agency P.O. Box 24, Kigoma, Tanzania

Drawing name	Section VV'
Drawing no.	05-B
Date	August 2020
Scale	Not to scale
Drawn by	Willem Van der Voort
Checked by	Eng. J. Chilonwa

District	Uvinza
Ward	Sunika
Village	Rulinga
Hamlet	Mikamba
Latitude	5° 20' 5.5"
Longitude	E 29° 49' 16.1"

Kanywangili
BRIDGE
2020/07

Soil
Masonry
Foundation
Backfilling
Water

SAKIRP - Enabel Belgian Development Agency.



Bill of Quantities (BoQ)

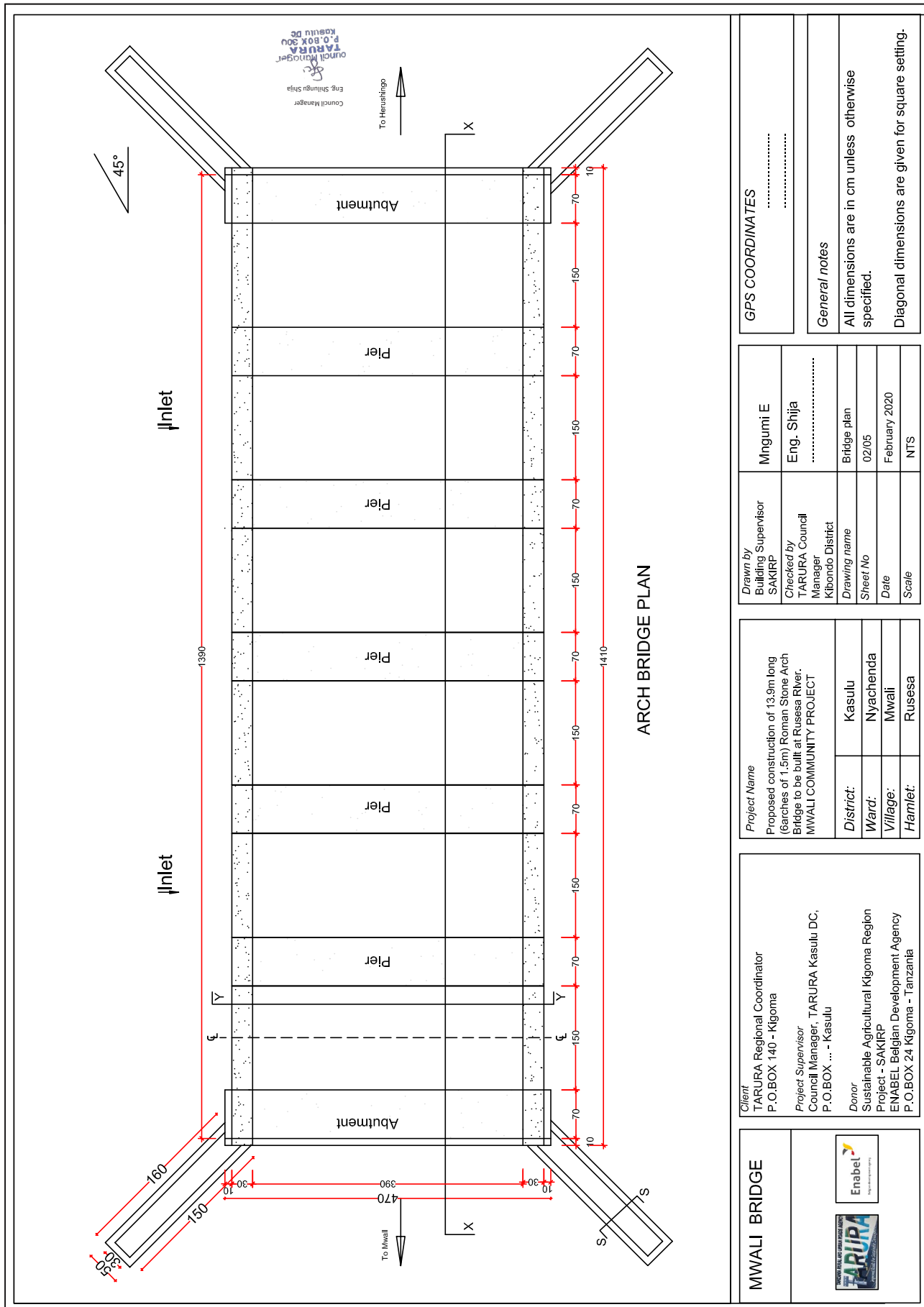
Proposed construction of 9.5m span Roman Stone Arch Bridge to be built at Mwali village on Rusesa river. Mwali Bridge
Mwali Community Project

Item	Description	Units	Quantity	Cost/unit (Tsh)	Total (Tsh)	Village (Tsh)	External (Tsh)	Comments
1.0	Industrial materials							
1.1	Cement	bags	135	21 500	2 902 500		2 902 500	
1.2	Scaffold, including labour	Ls	1	500 000	500 000		500 000	
1.3	Ordinary nails 3inch, 4inch and 5inch	kg	5	3 000	15 000		15 000	
1.4	Ordinary nails 1inch	kg	3	4 000	12 000		12 000	
1.5	Petrol pumping water for foundation	lt	0	2 650	0		0	
1.6	Petrol rummer compaction	lt	20	2 500	50 000		50 000	
1.7	Wire mesh	m ²	0	12 000	0		0	
1.8	Gunny bags river diversion and temporary protection banks	Piece	60	0	0		0	free WFP donation
	Sub total item 1: Industrial materials				3 479 500	0	3 479 500	
2.0	Local materials							
2.1	Stones for masonry and stone pitching	Trip (7tons)	42		0	0		include transport
2.2	Stones for rip rap	Trip (7tons)	0	35 000	0	0		
2.3	Stones for aggregates	Trip (7tons)	0	210 000	0		0	
2.4	Backfilling	Trip (7tons)	20	50 000	1 000 000	1 000 000		
2.5	Sand	Trip (7tons)	10	300 000	3 000 000		3 000 000	
2.6	Poles to support formwork	Piece	100		0	0		
	Sub total item 2: Local materials				4 000 000	1 000 000	3 000 000	
3.0	Labour							
3.1	Mason	man.day	138.7	15 000	2 080 243		2 080 243	
3.2	Casual labour - assistance construction mason	man.day	198.1	7 000	1 386 829		1 386 829	
3.3	Village labour material collection and arrangement on site	man.day	96.0	7 000	672 000	672 000		
3.4	Village labour (diversion)	man.day	20.0	7 000	140 000	140 000		
3.5	Village labour (digging trenches)	man.day	11.0	7 000	77 000	77 000		
3.6	Village labour (Compaction area foundation)	man.day	4.0	7 000	28 000	28 000		
3.7	Village labour (crushing aggregates)	man/day	0.0	7 000	0	0		
3.8	Village labour (leveling road, backfilling and stabilizing)	man.day	26.0	7 000	182 000	182 000		
3.9	Village labour (removing excess soil from river bed)	man.day	3.0	7 000	21 000	21 000		
3.11	Village labour (guarding cement and tools)	man.day	70.0	7 000	490 000	490 000		
3.12	Compaction Rammer operator	Lumpsum						
	Sub total item 3: Labour				5 077 072	1 610 000	3 467 072	
4.0	Tools							
4.1	Iron compactor	Piece	1	50 000				recycled previous site
4.2	Hammer 1kg	Piece	4	15 000				recycled previous site
4.3	Hammer 5kg	Piece	1	27 000				recycled previous site
4.4	Shovels	Piece	6	9 000				recycled previous site
4.5	Pick axes	Piece	2	10 000				recycled previous site
4.6	Wheelbarrow	Piece	1	230 000				recycled previous site
4.7	Water drum	Piece	2	90 000				recycled previous site
4.8	pipe level	Piece	2	10 000				recycled previous site
4.9	Karai	Piece	12	6 000				recycled previous site
4.91	Plate compactor (hiring, including fuel)	day		152 500				rammer used
	Sub total item 4: Tools				0	0	0	
5.0	Transport	trip		unit cost				
5.1	Cement	3	1.00	280 000	840 000		840 000	
5.2	Stones	42	20.00	50 000	2 100 000	2 100 000		
5.3	Sand	10	138.00					including sand transport
5.4	Backfilling	20	0.50	35 000		700 000		
5.5	Scaffold	1	2.00		0		0	monitoring
5.6	Miscellaneous (wire mesh, equipment, gunny bags, etc)	1	2.00	0	0		0	including monitoring
5.7	Plate compactor		78.00	100 000	0		0	including monitoring
	Sub total item 5: Transport				2 940 000	2 800 000	840 000	
6.0	Monitoring		unit	unit cost				
6.1	Monitoring Ward/Village		20.00	10 000	200 000	200 000		
6.2	Monitoring SAKIRP - Hilux		15.00	200 000	3 000 000		3 000 000	
	Sub total item 6: Monitoring				3 200 000	200 000	3 000 000	
	Total				18 696 572	5 610 000	13 786 572	
	Contingencies (10%)				1 869 657	561 000	1 378 657	Cost will vary according to the foundation depth, depending on the site natural conditions.
	GRAND TOTAL				20 566 229	6 171 000	15 165 229	
	Percent of contribution				100%	29%	71%	

Prepared by: E. Mngumi
Designation: Building Supervisor (SAKIRP)
Signature:.....
Date: February 2020

Approved by: Eng. S. Shija
Designation: Council Manager TARURA Kasulu DC
Signature: 01/09/2020.....
Date:

Council Manager
TARURA
P.O. BOX 300
Kasulu DC



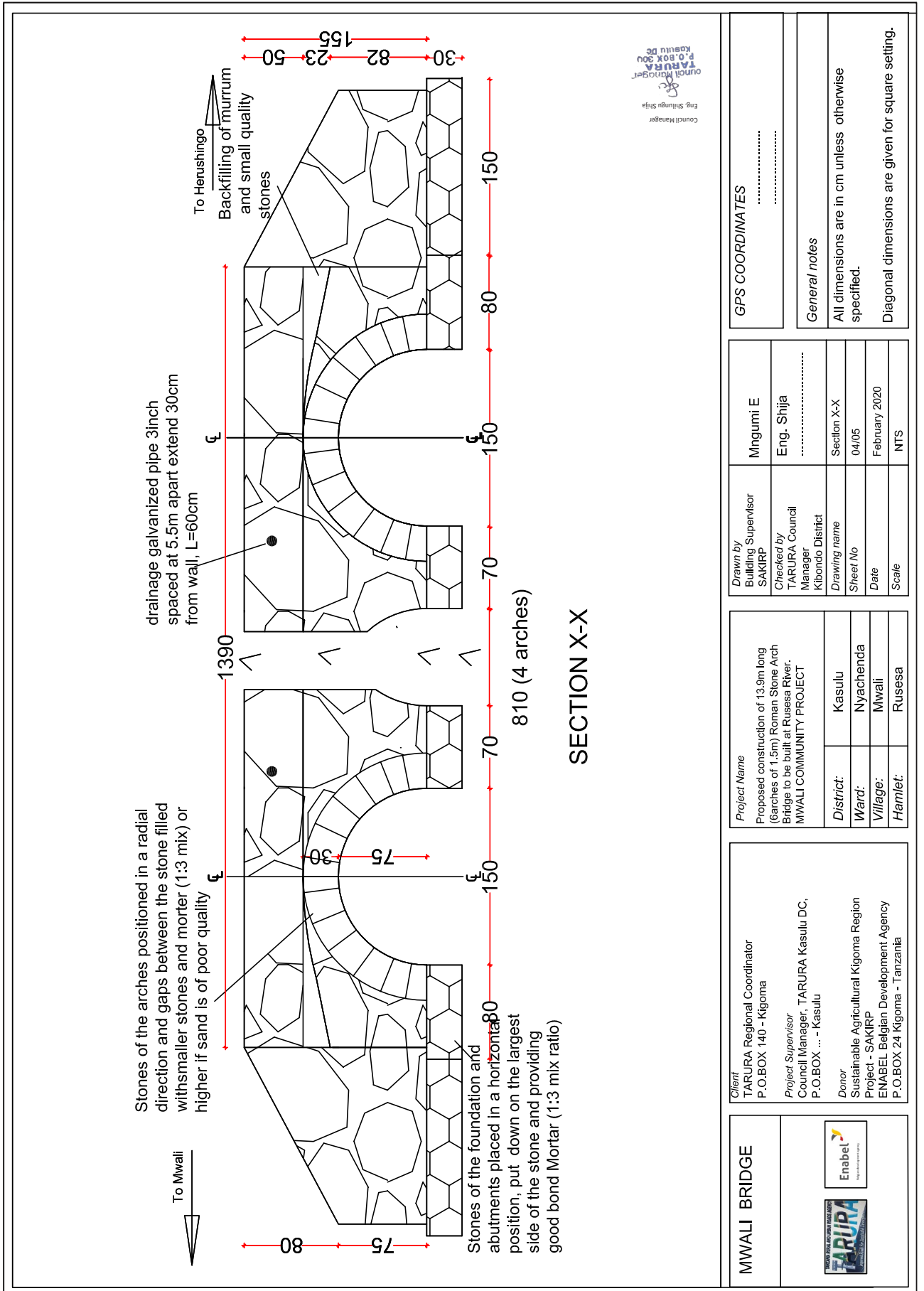
GPS COORDINATES
General notes	All dimensions are in cm unless otherwise specified. Diagonal dimensions are given for square setting.

Drawn by	Mngumi E
Building Supervisor	Eng. Shija
Checked by
Manager
Drawing name	Bridge plan
Sheet No	02/05
Date	February 2020
Scale	NTS

Project Name	Proposed construction of 13.9m long (6arches of 1.5m) Roman Stone Arch Bridge to be built at Rusesa River. MWALI COMMUNITY PROJECT
District:	Kasulu
Ward:	Nyachenda
Village:	Mwali
Hamlet:	Rusesa

Client	TARURA Regional Coordinator P.O.BOX 140 - Kigoma
Project Supervisor:	Council Manager, TARURA Kasulu DC, P.O.BOX ... - Kasulu
Donor	Sustainable Agricultural Kigoma Region Project - SAKIRP ENABEL Belgian Development Agency P.O.BOX 24 Kigoma - Tanzania

MWALI BRIDGE



Eng. Shilungu Shija
Council Manager
TARURA
P.O.Box 300
Kasulu DC

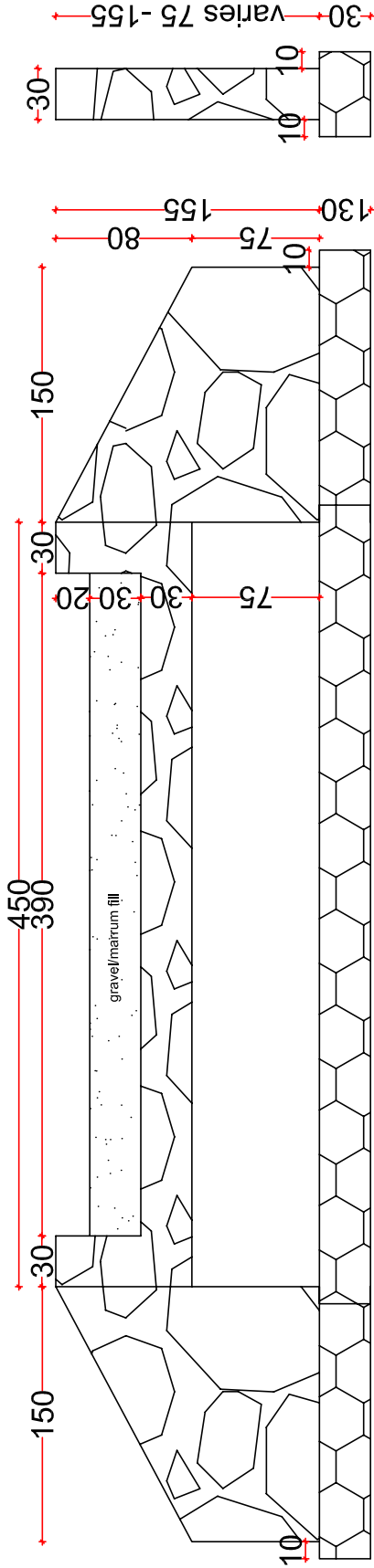
GPS COORDINATES
General notes	All dimensions are in cm unless otherwise specified. Diagonal dimensions are given for square setting.

Drawn by	Mngumi E
Building Supervisor	SAKIRP
Checked by	Eng. Shija
Manager
District	Kibondo District
Drawing name	Section X-X
Sheet No	04/05
Date	February 2020
Scale	NTS

Project Name	Proposed construction of 13.9m long (6arches of 1.5m) Roman Stone Arch Bridge to be built at Rusesa River. MWALI COMMUNITY PROJECT
District:	Kasulu
Ward:	Nyachenda
Village:	Mwali
Hamlet:	Rusesa

Client	TARURA Regional Coordinator P.O.BOX 140 - Kigoma
Project Supervisor	Council Manager, TARURA Kasulu DC, P.O.BOX ... - Kasulu
Donor	Sustainable Agricultural Kigoma Region Project - SAKIRP ENABEL Belgian Development Agency P.O.BOX 24 Kigoma - Tanzania


MWALI BRIDGE

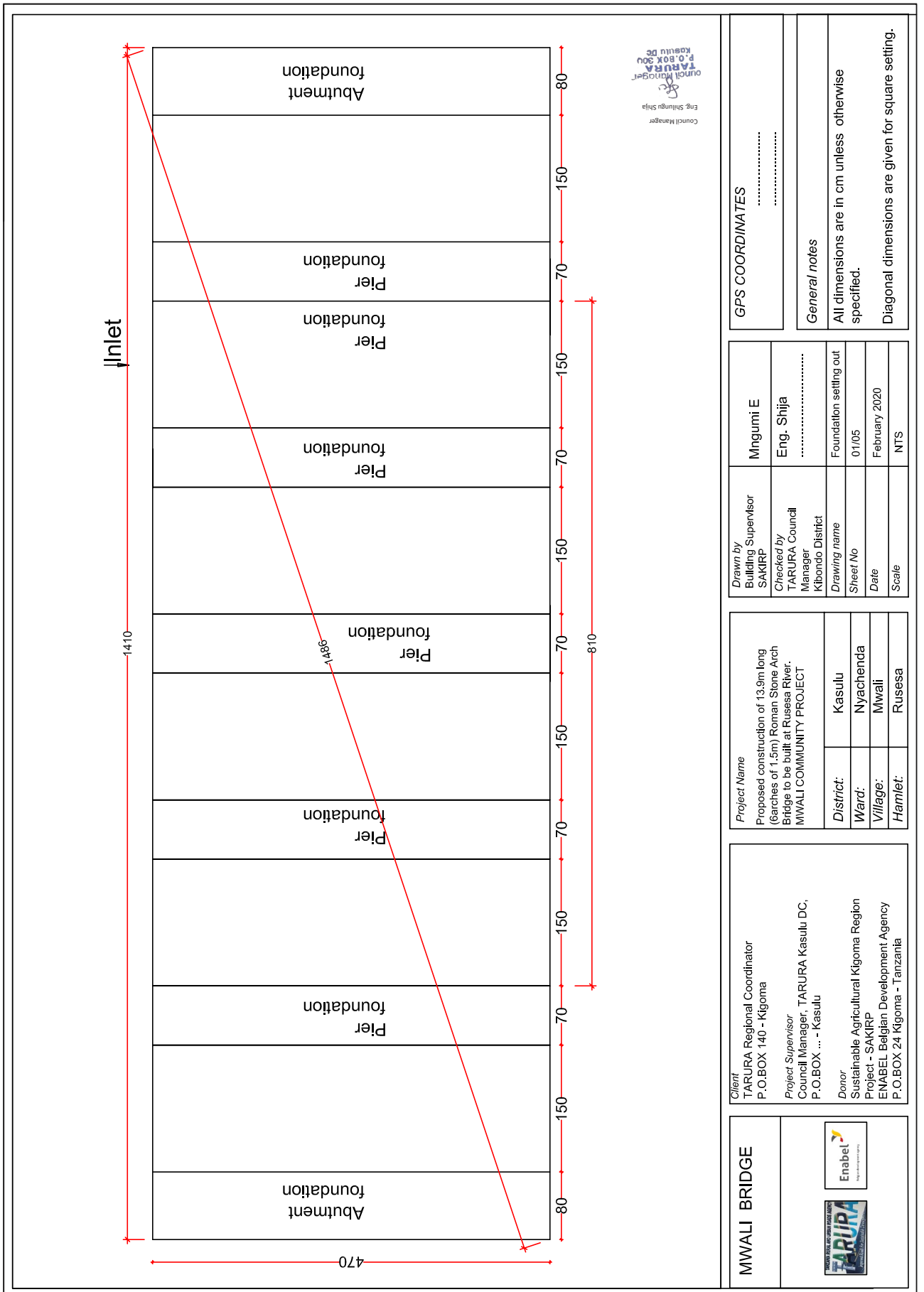



SECTION S-S

SECTION Y-Y

Eng. Shingirwa Shija
Council Manager
TARURA
P.O. BOX 200
Kibondo DC

<p>MWALI BRIDGE</p> 		<p>Client TARURA Regional Coordinator P.O.BOX 140 - Kigoma</p> <p>Project Supervisor: Council Manager, TARURA Kasulu DC, P.O.BOX ... - Kasulu</p> <p>Donor Sustainable Agricultural Kigoma Region Project - SAKIRP ENABEL Belgian Development Agency P.O.BOX 24 Kigoma - Tanzania</p>		<p>Project Name Proposed construction of 13.9m long (6arches of 1.5m) Roman Stone Arch Bridge to be built at Rusesa River. MWALI COMMUNITY PROJECT</p> <p>District: Kasulu Ward: Nyachenda Village: Mwali Hamlet: Rusesa</p>		<p>Drawn by Building Supervisor SAKIRP</p> <p>Checked by TARURA Council Manager Kibondo District</p> <p>Drawing name Sheet No Date Scale</p>		<p>Mngumi E Eng. Shija</p> <p>Section Y-Y 05/05 February 2020 NTS</p>		<p>GPS COORDINATES</p> <p>General notes All dimensions are in cm unless otherwise specified. Diagonal dimensions are given for square setting.</p>	
--	--	--	--	---	--	--	--	---	--	--	--




 Council Manager
 Eng. Shilungu Shija
 P.O. BOX 300
 TARURA
 Kibondo DC

GPS COORDINATES
General notes	All dimensions are in cm unless otherwise specified. Diagonal dimensions are given for square setting.

Drawn by	Building Supervisor	Mng'umi E
SAKIRP	SAKIRP	Eng. Shija
Checked by	TARURA Council Manager	Foundation setting out
Kibondo District	01/05
Drawing name	Sheet No	Date
Foundation setting out	01/05	February 2020
Date	Scale	NTS
February 2020		

Project Name	Proposed construction of 13.9m long (barches of 1.5m) Roman Stone Arch Bridge to be built at Rusesa River. MWALI COMMUNITY PROJECT
District:	Kasulu
Ward:	Nyachenda
Village:	Mwali
Hamlet:	Rusesa

Client	TARURA Regional Coordinator P.O.BOX 140 - Kigoma
Project Supervisor	Sustainable Agricultural Kigoma Region Project - SAKIRP ENABEL Belgian Development Agency P.O.BOX 24 Kigoma - Tanzania
Council Manager	TARURA Kasulu DC, P.O.BOX ... - Kasulu

MWALI BRIDGE




SAKIRP - Enabel Belgian Development Agency.
Bill of Quantities (BoQ)



Proposed construction of 16.4m span Roman Stone Arch Bridge to be built at Samwa village on Msinziri river. Msinzire Bridge

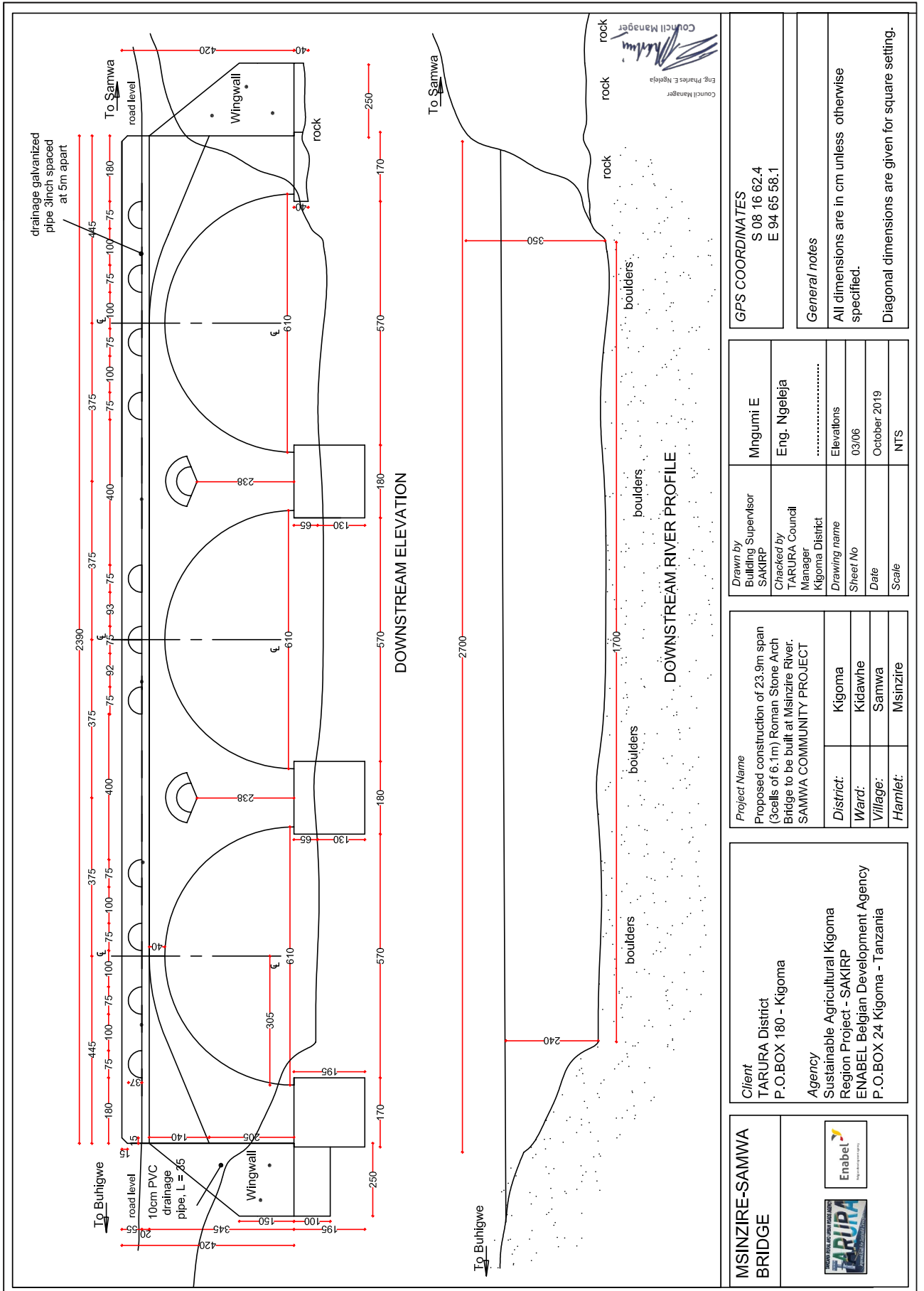
Samwa Community Project

Item	Description	Units	Quantity	Cost/unit (Tsh)	Total (Tsh)	Village (Tsh)	External (Tsh)	Comments
1.0	Industrial materials							
1.1	Cement	bags	687	20 000	13 740 000		13 740 000	
1.2	Scaffold, including labour + timber casting deck/ ex	Ls	1	800 000	800 000		800 000	some recycle - 4 new trusses + deck+ tiebeams
1.3	Store	Ls	1	650 000	650 000	650 000		
1.4	Roof nails for store	Kg	5	5 000			0	
1.5	Ordinary nails 3inch, 4inch and 5inch	kg	30	3 000	90 000		90 000	
1.6	Ordinary nails 1inch	kg	3	4 000	12 000		12 000	
1.7	Petrol pumping water for foundation	lt	30	2 500	75 000		75 000	
1.8	Petrol rummer compaction	lt	30	2 500	75 000		75 000	
1.9	Wire mesh	m²	106	12 000	1 272 000		1 272 000	
1.91	Gunny bags river diversion and temporary protectio	Piece	60	0	0		0	free WFP donation
1.92	bolts & nuts fixing form work	Piece	40	2 000	80 000		80 000	
	Sub total item 1: Industrial materials				16 794 000	650 000	16 144 000	0
2.0	Local materials							
2.1	Stones for masonry and stone pitching	Trip (7tons)	172	35 000	6 020 000	6 020 000		
2.2	Stones for rip rap	Trip (7tons)	0	35 000	0	0		
2.3	Aggregates	Trip (7tons)	6	350 000	2 100 000		2 100 000	
2.4	Backfilling	Trip (7tons)	8	35 000	280 000	280 000		
2.5	Sand with transport from Kigoma	Trip (7tons)	42	150 000	6 300 000		6 300 000	
2.6	Poles to support formwork	Piece	20	500	10 000	10 000		
	Sub total item 2: Local materials				14 710 000	6 310 000	8 400 000	0
3.0	Labour							
3.1	Mason	man.day	330	15 000	4 950 000		4 950 000	
3.2	Casual labour - assistance construction mason	man.day	1 320	7 000	9 240 000		9 240 000	14 190 000
3.3	Village labour material collection and arrangement	man.day	434	7 000	3 038 000	3 038 000		
3.4	Village labour (diversion)	man.day	20	7 000	140 000	140 000		
3.5	Village labour (digging trenches)	man.day	37	7 000	259 000	259 000		
3.6	Village labour (Compaction area foundation)	man.day	13	7 000	91 000	91 000		
3.7	Village labour (crushing aggregates)	man/day	177	7 000	1 239 000	1 239 000		
3.8	Village labour (leveling road, backfilling and stabiliz	man.day	41	7 000	287 000	287 000		
3.9	Village labour (removing excess soil from river bed)	man.day	8	7 000	56 000	56 000		
3.11	Village labour (guarding cement and tools)	man.day	165	7 000	1 155 000	1 155 000		
3.12	Compaction Rammer operator	Lumpsum						
	Sub total item 3: Labour				20 455 000	6 265 000	14 190 000	0
4.0	Tools							
4.1	Iron compactor	Piece	1	50 000				recycled previous site
4.2	Hammer 1kg	Piece	4	15 000				recycled previous site
4.3	Hammer 5kg	Piece	2	27 000	54 000		54 000	
4.4	Shovels	Piece	6	9 000				recycled previous site
4.5	Pick axes	Piece	4	10 000	40 000		40 000	
4.6	Wheelbarrow	Piece	1	230 000				recycled previous site
4.7	Water drum	Piece	2	90 000				recycled previous site
4.8	pipe level	Piece	2	10 000				recycled previous site
4.9	Karai	Piece	12	6 000				recycled previous site
4.92	Mining bars 8 feet	Piece	4	60 000	240 000		240 000	
4.93	concrete mixer & petrol	day	4	150 000	600 000		600 000	
4.94	poker & fuel	day	4	100 000	400 000		400 000	
4.91	Plate compactor (hiring, including fuel)	day		152 500				rammer used
	Sub total item 4: Tools				1 334 000	0	1 334 000	0
5.0	Transport	trip		unit cost				
5.1	Cement	3	3	100 000	300 000		300 000	
5.2	Stones	172	1	10 000	1 720 000	1 720 000		transport included in sand cost
5.3	Sand	42	100					
5.4	Backfilling	8	1	35 000	280 000	280 000		
5.5	Scaffold	1	2	150 000	300 000		300 000	
5.6	Miscellaneous (wire mesh, equipment, gunny bags)	1	2	150 000	300 000		300 000	
5.7	Plate compactor		100	100 000	0		0	
	Sub total item 5: Transport				2 900 000	2 000 000	900 000	0
6.0	Monitoring		unit	unit cost				
6.1	Monitoring Ward/Village		20	10 000	200 000	200 000		
6.2	Monitoring SAKIRP - Hilux		20	150 000	3 000 000		3 000 000	
	Sub total item 6: Monitoring				3 200 000	200 000	3 000 000	0
	Total				59 393 000	15 425 000	43 968 000	
	Contingencies (10%)				5 939 300	1 542 500	4 396 800	Cost will vary according to the foundation depth, depending on the site natural conditions.
	GRAND TOTAL				65 332 300	16 967 500	48 364 800	
	Percent of contribution				100%	26%	74%	



Prepared by: E. Mngumi
Designation: Building Supervisor
Date: September 2019

Approved by: Eng. Charles E. Ngeleja
Designation: Council Manager
Date: 03/09/2020

Council Manager



MSINZIRE-SAMWA BRIDGE

Client
TARURA District
P.O.BOX 180 - Kigoma

Agency
Sustainable Agricultural Kigoma
Region Project - SAKIRP
ENABEL Belgian Development Agency
P.O.BOX 24 Kigoma - Tanzania

Project Name
Proposed construction of 23.9m span
(3cells of 6.1m) Roman Stone Arch
Bridge to be built at Msinzire River.
SAMWA COMMUNITY PROJECT

District: Kigoma
Ward: Kidawhe
Village: Samwa
Hamlet: Msinzire

Drawn by
Building Supervisor
SAKIRP

Checked by
TARURA Council
Manager
Kigoma District

Drawing name
.....

Sheet No
03/06

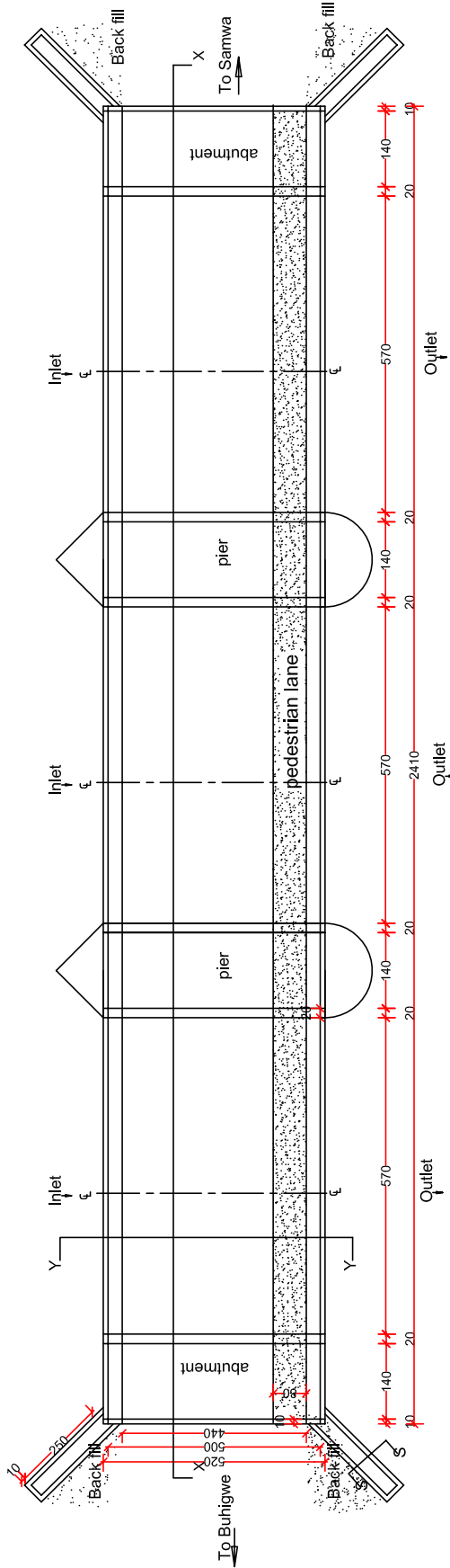
Date
October 2019

Scale
NTS

GPS COORDINATES
S 08 16 62.4
E 94 65 58.1

General notes
All dimensions are in cm unless otherwise specified.
Diagonal dimensions are given for square setting.

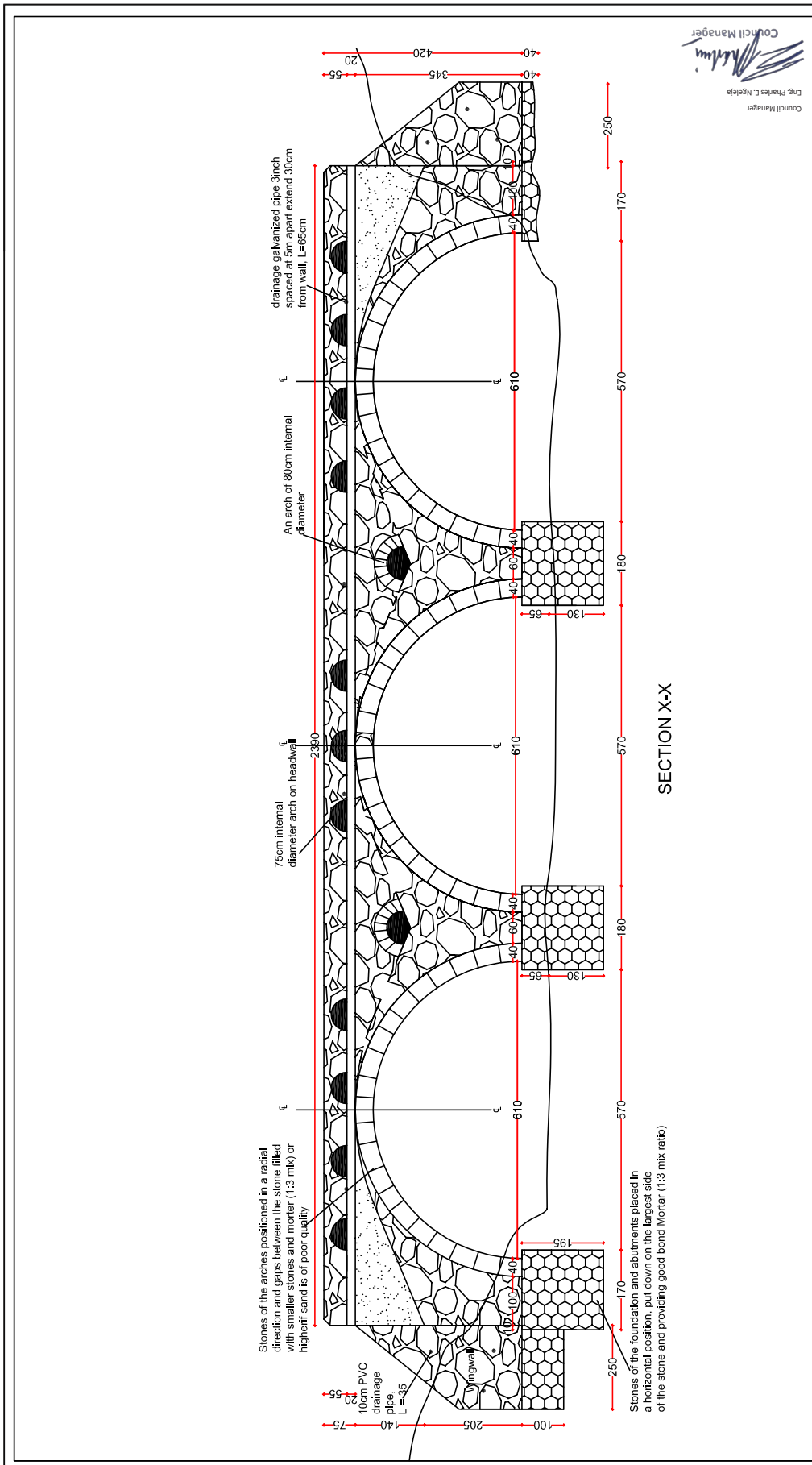
Eng. Phares E. Ngeleja
Council Manager



BRIDGE PLAN

Eng. Phares E. Ngeleja
Council Manager

MSINZIRE-SAMWA BRIDGE		Client TARURA District P.O.BOX 180 - Kigoma	Project Name Proposed construction of 23.9m span (3cells of 6.1m) Roman Stone Arch Bridge to be built at Msinzire River. SAMWA COMMUNITY PROJECT	Drawn by Building Supervisor SAKIRP	Mngumi E	GPS COORDINATES S 08 16 62.4 E 94 65 58.1
		Agency Sustainable Agricultural Kigoma Region Project - SAKIRP ENABEL Belgian Development Agency P.O.BOX 24 Kigoma - Tanzania	District: Kigoma Ward: Kidawhe Village: Samwa Hamlet: Msinzire	Checked by TARURA Council Manager Kigoma District	Eng. Ngeleja	Drawing name Bridge plan
				Sheet No 02/06	Date October 2019	
				Scale NTS		



SECTION X-X

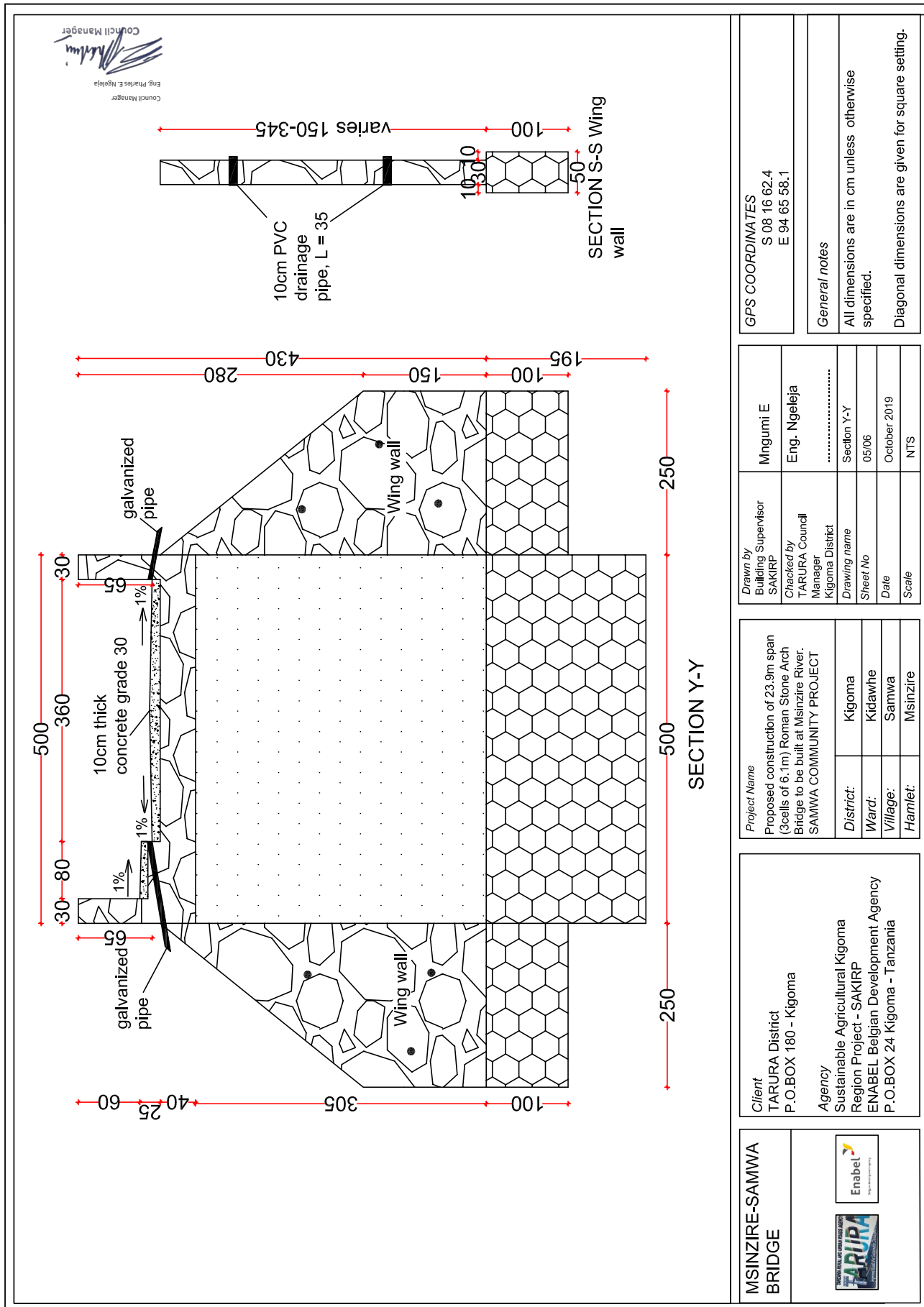
GPS COORDINATES S 08 16 62.4 E 94 65 58.1
General notes All dimensions are in cm unless otherwise specified. Diagonal dimensions are given for square setting.

Drawn by Building Supervisor SAKIRP	Mngumi E
Checked by TARURA Council Manager	Eng. Ngeleja
District Kigoma District
Drawing name	Section x-x
Sheet No	04/06
Date	October 2019
Scale	NTS

Project Name Proposed construction of 23.9m span (3cells of 6.1m) Roman Stone Arch Bridge to be built at Msinzire River. SAMWA COMMUNITY PROJECT
District: Kigoma
Ward: Kidawha
Village: Samwa
Hamlet: Msinzire

Client TARURA District P.O.BOX 180 - Kigoma
Agency Sustainable Agricultural Kigoma Region Project - SAKIRP ENABEL Belgian Development Agency P.O.BOX 24 Kigoma - Tanzania

MSINZIRE-SAMWA BRIDGE



Eng. Phares E. Ngeleja
Councill Manager

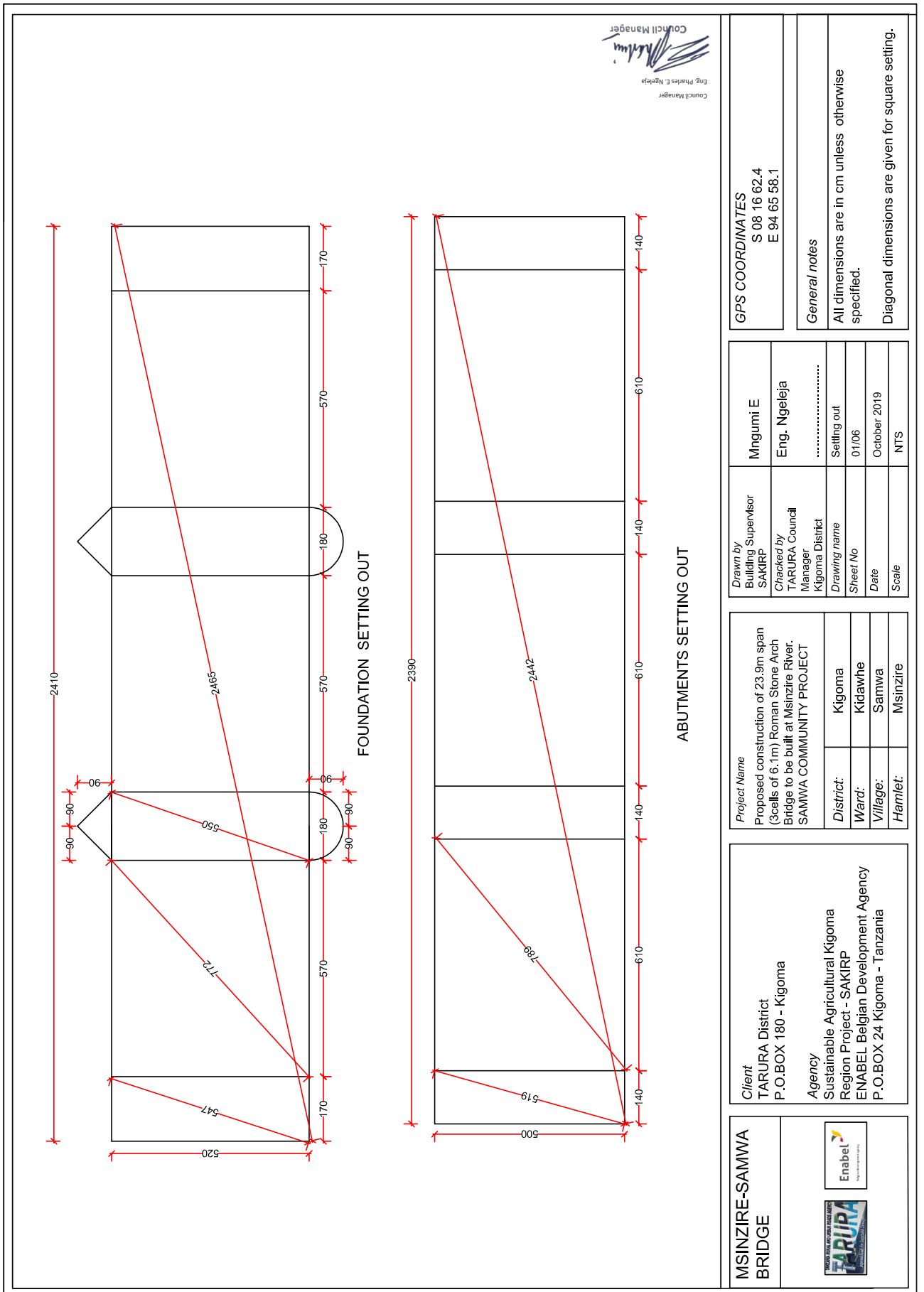
GPS COORDINATES S 08 16 62.4 E 94 65 58.1
General notes All dimensions are in cm unless otherwise specified. Diagonal dimensions are given for square setting.

Drawn by Building Supervisor SAKIRP	Mngumi E
Checked by TARURA Council Manager Kigoma District	Eng. Ngeleja
Drawing name	Section Y-Y
Sheet No	05/06
Date	October 2019
Scale	NTS

Project Name Proposed construction of 23.9m span (3cells of 6.1m) Roman Stone Arch Bridge to be built at Msinzire River. SAMWA COMMUNITY PROJECT	District: Kigoma
	Ward: Kidawhe
	Village: Samwa
	Hamlet: Msinzire

Client TARURA District P.O.BOX 180 - Kigoma
Agency Sustainable Agricultural Kigoma Region Project - SAKIRP ENABEL Belgian Development Agency P.O.BOX 24 Kigoma - Tanzania

MSINZIRE-SAMWA BRIDGE



FOUNDATION SETTING OUT

ABUTMENTS SETTING OUT

MSINZIRE-SAMWA BRIDGE

Client
TARURA District
P.O.BOX 180 - Kigoma

Agency
Sustainable Agricultural Kigoma Region Project - SAKIRP
ENABEL Belgian Development Agency
P.O.BOX 24 Kigoma - Tanzania

Project Name
Proposed construction of 23.9m span (3cells of 6.1m) Roman Stone Arch Bridge to be built at Msinzire River. SAMWA COMMUNITY PROJECT

District: Kigoma
Ward: Kidawha
Village: Samwa
Hamlet: Msinzire

Drawn by
Building Supervisor
SAKIRP

Checked by
TARURA Council Manager
Kigoma District

Project Name
Mngumi E

Drawing name
Setting out

Sheet No
01/06

Date
October 2019

Scale
NTS

GPS COORDINATES
S 08 16 62.4
E 94 65 58.1

General notes
All dimensions are in cm unless otherwise specified.
Diagonal dimensions are given for square setting.

Eng. Phares E. Ngeleja
Council Manager



HATI YA MAKUBALIANO

Ujenzi wa daraja la mawe Kanywangili Ndogo – mto wa Kanywangili Ndogo (urefu 5m – upana 4.5m).

Kuboresha upatikanaji wa masoko na huduma za kijamii

Kijiji cha Rulinga - kata ya Sunuka - mto wa Kanywangili Ndogo

1. Wahusika

Makubaliano haya yamehafikiwa na watu wafuatao:

Kijiji cha Rulinga	Majina	Namba ya simu
Ikiwakilishwa na
Mtendaji wa kata
Mtendaji wa kijiji
Mwenyekiti wa kijiji
TARURA Uvinza		
Ikiwakilishwa na
Meneja TARURA Wilaya
Ofisi zilizosajiliwa
anwani
Halmashauri ya Wilaya ya Uvinza		
Ikiwakilishwa na
Mkurugenzi Mtendaji wa Wilaya
anwani
Mradi wa SAKIRP		
Ikiwakilishwa na
Mratibu na mshauri
anwani

2. Mawasiliano

Wahusika wa mkataba huu:

Mdau	Majina	Namba ya simu
Serikali ya kijiji (Mwenyekiti)		
Halmashauri ya Wilaya		
TARURA		
SAKIRP		

Hati hii ya makubaliano sio mkataba wa kibiashara. Hati hii ya makubaliano ni kwa ajili ya ufadhili changizo na rasilimali mjumuisho katika ujenzi wa daraja ili kuboresha njia/barabara za vijijini.



3. Usuli

Barabara za vijijini hujengwa bila madaraja ya kutosha kwasababu ya gharama kubwa za ujenzi wa madaraja ya zege inayo sababisha uchache/uhaba wa madaraja ya zege. Uhaba wa madaraja ya zege huongeza gharama za matengenezo zinazo sababishwa na mmomonyoko wa udongo kwa kukosa mifereji ya maji. Madaraja ya kienyeji ya miti hayaruhusu magari makubwa na yanahitaji matengenezo ya mara kwa mara.

Madaraja ya mawe hutoa suluhisho katika matatizo yanayo husishwa na madaraja ya kawaida ya zege. Kulinganisha na madaraja ya kawaida ya zege, madaraja ya mawe yana faida zifuatazo.

1. Gharama ya nguvu kazi ya ujenzi wa daraja la mawe ni nafuu kuliko daraja la zege.
2. Mawe hupatikana kwa urahisi karibu na eneo la ujenzi.
3. Ujenzi wake hauhitaji nondo za gharama, kokoto, zege wala mabomba shaba.
4. Uzito wa madaraja ya mawe huzuia kusombwa na mafuriko.
5. Tofauti na daraja la mabomba ya shaba, daraja la mawe haliwezi kuibwa na kuuzwa kama chuma chakavu.
6. Sehemu kubwa ya rasilimali za kijiji huhamasishwa na kutumika.
7. Ujenzi wake ni rahisi ata mafundi wenye uzoefu mdogo na nguvu kazi kutoka kijijini inaweza kutumika kutekeleza kazi hii.
8. Ajira inaongezeka kutokana na uhitaji wa nguvu kazi inayohitajika

Teknolojia hii inahusisha ushiriki mkubwa wa serikali ya kijijiza vijiji pamoja na serikali ya kijijitendaji za wilaya katika mipango na utekelezaji wa miradi ya barabara inayoongeza hisia ya umiliki. Jamii iliyotengwa itafikiwa kwa urahisi madaraja haya yatakapo jengwa.

4. Lengo

Lengo la hati hii ya makubaliano ni ujenzi wa madaraja ya mawe katika kijiji cha Pamila (upana wa mita sita) ili kurahisisha upatikanaji wa masoko na huduma za kijamii kwa jamii za kijijini. Michoro ya ufanisi na gharama za ujenzi wa daraja zinapatikana katika kiambatanisho. Vyote ni sehemu ya hati hii ya makubaliano. Kwa bahati mbaya SAKIRP haitoi msaada kwenye miradi ya barabara. Msaada wa SAKIRP utajikita katika daraja tu.

5. Muda uliopangwa

Hati hii ya makubaliano itaanza kutumika itakapo afikiwa na pande zote. Uchangiaji wa jamii umehamasishwa kabla ya ujenzi, na ujenzi utakamilika mwishoni mwa mwezi wa July 2020.

6. Majukumu ya wahusika

Majukumu ya serikali ya kijiji

1. Upatikanaji wa vifaa vya ujenzi kwenye eneo la ujenzi: mawe/mchanga/kokoto/ nguzo za mikaratusi/maji / matofali 200 kama ilivyoaishwa kwenye mradi husika. Vifaa vya ujenzi vitapelekwa sehemu zote za kingo za mto karibu na maeneo ya msingi la daraja.
2. Upatikanaji wa nguvukazi eneo la mradi/ujenzi kwa ajiri ya usafi wa ebeo, kuondoa miamba, kusogeza vifaa vya ujenzi, kusafisha mawe, kupakia na kupakua vifaa kwenye magari, kuondoa udongo/mchanga kwenye mto, kujenga bwawa la muda ili kuhifadhi maji kipindi cha ujenzi, kutoa ulinzi wa vifaa vya ujenzi-sement na vifaa vinginevyo. Serikali ya kijijitatoa utaratibu wa namna nguvukazi itapatikana.
3. Kutoa ulinzi eneo la mradi na vifaa vya ujenzi. Leja ya vifaa itatumika kuidhinisha vifaa vya ujenzi kutumika
4. Kusaidia kupata huduma ya malazi kwenye maeneo ya ujenzi kwa mafundi kipindi cha ujenzi wa mradi



5. Serikali ya kijiji kwa kutumia gharama yake, kuandaa mikutano na vikao vyenye kujengeana uwezo kwenye maeneo yao. Daraja la mawe kuingizwa kwenye taarifa ya mpango wa maendeleo ya kijiji.
6. Serikali ya kijiji itajitolea kuhamasisha jamii kuchangia upatikanaji wa vifaa vya ujenzi na kusimamia utekelezaji wake
7. Serikali ya kijiji inajukumu la kukagua na kutoa taarifa ya ubora wa kazi kila siku kwa TARURA na SAKIRP.
8. Tunza daftari la maudhurio la wajenzi na vibarua na orodha ya stoo.
9. Hakiki matumizi bora ya saruji na usafiri
10. Kuhakikisha marekebisha yanayostahili ya daraja kama kutoa taarifa za nyufa /ubovu, kuzuia mmomonyoko wa kingo za mto, kuondoa matope
11. Kutengeneza barabara na njia zinazo elekea kwenye daraja.
12. Kufukia maeneo karibu na daraja kwa kutumia udongo unaopatikana karibu na eneo la daraja.

Majukumu ya TARURA

1. Kusimamia kazi za ujenzi wa daraja
2. Kujenga barabara

Majukumu ya SAKIRP

1. Kufadhili sehemu ya ufadhili wa daraja la mawe (gharama ya mafundi, vifaa vya ujenzi ambavyo havipatikana kijijini, usafiri wa vifaa vya nje) katika ujenzi wa daraja. Ikumbukwe njia na barabara inyoelekea kwenye daraja havipo katika ufadhili kutoka SAKIRP.
2. Maandalizi ya mikataba, michoro ya daraja, makisio ya gharama za ujenzi na ufuatiliaji wa mikataba ya ujenzi wa daraja la mawe

Majukumu ya halmashauri ya wilaya

1. Kuongeza nguvu ya wananchi kwa madaraja makubwa.
2. Kuweka ujenzi wa daraja kwenye mpango wa wilaya na kutoa taarifa kwa mwenyekiti ya halmashauri, madiwani, mkuu wa wilaya na viongozi wengine.

7. Rasilimali

Haya ni makubaliano ya rasilimali changizo, kati ya mradi wa SAKIRP na Jamii nufaika. Fedha za ujenzi wa daraja la mawe zitatolewa na mradi wa SAKIRP. Na vifaa vya ujenzi kama mawe, kokoto, nguvukazi, maji, malazi, ulinzi wa vifaa vya ujenzi vitatolewa na jamii nufaika.

Mradi wa SAKIRP utatoa kiasiTsh kwa ajili ya kununulia vifaa vya ujenzi vya dukani, mchanga, ubebaji na kulipa wataalam wa ujenzi. Haya ni makadirio. Vifaa vya ujenzi (mbao, scaffold, nyundo,....) vya taslimu yaTsh vitatumika tena kwa miradi mingine ya ujenzi ya madaraja chini ya SAKIRP.

Serikali ya Kijiji itachangia kamaTsh kupitia vifaa vya ujenzi katika maeneo yao na nguvukazi na ufuatiliaji. Haya ni makadirio.

Jumla ya gharama niTsh, Bei hii ni makadirio. Kwa maelezo zaidi angalia kiambatanisho 1.

8. Matengenezo wa kwaida (maintenance).

Ili kuhakikisha kuwa daraja linatumika kwa muda mrefu, serikali ya kijiji ya miundombinu itatoa taarifa kwenye kata juu ya uharibufu na viashiria vya uharibufu ikiwemo kuzuia mmonyoko wa udongo, kujaa kwa mchanga na takataka na kuondoa.



9. Kusitishwa kwa Hati ya Makubaliano

Ikiwa kwa namna yeyote ile, usimamizi wa barabara utalegalega (kuhamsisha wananchi kuchangia ujenzi, mahudhuri ya mikutano n.k) Wilaya itasitisha Hati ya Makubaliano na uwekezaji huo utapelekwa mahali pengine penye uwajibikaji. Likitokea hili, kamati/wananchi hawatakuwa na mamlaka ya kulalamika ama kudai upotevu wa nguzu kazi na michango mbalimbali ya awali kwenye makubaliano.

Hati ya Makubaliano itakosa nguvu za kisheria mwaka 2021 Mradi wa SAKiRP ukifungwa hata kama daraja hilo litakuwa halijajengwa. Mmiliki wa Hati ya Makubaliano atakuwa Halmashauri ya Wilaya na sio SAKiRP

Ikiwa masuala haya yatapelekea kusitishwa kwa makubaliano ya rasilimali fedha ndani ya miezi 3, upande wowote unaweza vunja mkataba kwa kutoa taarifa kwa miezi 2.

10. Usuluhishi wa Migogoro

Hati ya Makubaliano huu ni kwa mujibu wa sheria za Tanzania. Bila kuathiri haki na fursa ambazo Halmashauri/wilaya inazipata kama mbia wa maendeleo kati ya serikali ya Tanzania na Serikali ya Ubelgiji. Mgogoro/Migogoro wowote/yeyote kwenye hati hii, utasuluhishwa/itasuluhishwa ndani ya muda wa mwezi mmoja kwa njia ya mashaurinao kati ya pande mbili kwa upande hitaji. Ikiwa suluhu haitapatikana, upande unaweza kuchagua msuluhishi nje ya wanufaika wa hati ya makubaliano. Wasuluhishi wawili wanaweza ongeza msuluhishi wa tatu ndani ya siku 30. Kila upande/nufaika utalazimika kuchukua hatua muhimu kufutia makubaliano ya usuluhishi.

11. Rushwa

Hakuna kutoa au kunufaika kwa namna yeyote ile kwenye mazingira yenye kutatiza ama zawadi yenye kuhusianisha na Hati ya Makubaliano huu ama makubaliano haya itatolewa na kupokewa dhidi ya pande mbili. Ili kudhibiti mianya ya rushwa kwenye Hati ya Makubaliano huu pande zote mbili zitatoa taarifa/ripoti kwa vyombo husika kwa hatua kuchukuliwa kwani ni kosa la jinai. Lengo ni kuondoa mianya ya rushwa/upotevu wa vifaa unjenzi na matumizi yaliyo nje ya lengo/mradi nuiwa

Serikali ya mtaa/Kijiji, serikali ya kijiji ya barabara/miundombinu na kata wataweka mazingira mazuri yenye kuondoa sintofahau ya mradi kufadhiliwa mara mbili kwani kitendo hicho ni wizi wa makusudi/kutafsiriwa uhujumu uchumi. Ufadhili huu utainishwa kwenye mipango ya kata. Hii ni kwa mujibu wa miongozo na utaratibu wa serikali wa namna ya uainishaji wa ufadhiri wa mradi

12. Tamko

Makubaliano haya ya pande mbili, yanatamka kuwa, taarifa zilizomo kwenye Hati ya Makubaliano huu zinafanana na zile zilizo kwenye viambatanishi ni sawa. Makubaliano haya, yatawekwa sahihi kwenye nakala tatu.



13. Sahihi

Mahali:
Tarehe:

Serikali ya Kijiji: Mwenyekiti

Majina:

Sahihi:

Mtendaji wa Kijiji

Majina:

Sahihi:

Kata: mtendaji wa kata

Majina:

Sahihi:

Shahidi (Diwani)

Majina:

Sahihi:

Mkurugenzi wa Wilaya

Majina:

Sahihi:

Meneja wa Tarura Wilaya

Majina:

Sahihi:

Msimamizi wa Mradi

Majina:

Sahihi:

Enabel – Mshauri wa Mradi Mratibu wa mradi

Majina:

Sahihi:

14. Viambatanisho vya Hati ya Makubaliano huu

1. Gharama za daraja la mawe na vyanzo vya rasilimali ikiwemo na mchango wa jamii nufaika
2. Michoro ya daraja la mawe

SAKIRP

Mkataba wa Ufundi:

Ujenzi daraja la mviringo la mawe kijiji cha Kigina

Daraja la (mviringo 1 wa 3m na 4 ya 1.5m) pamoja na kalvati (mviringo 2 ya mita 1.5).

Kata ya Kigina – Wilaya ya Kibondo

1. Kati ya:

Makubaliano yamefikwa kati ya pande 2:

SAKIRP - ENABEL

Ikiwakilishwa na Meneja wa Mradi – Steven Hollevoet

Mradi wa kilimo endelevu mkoa wa Kigoma – SAKIRP

Wakala wa maendeleo wa Ubelgiji - Enabel

S L P 24 Kigoma – Tanzania

Simu +255 767952230 Barua pepe :steven.hollevoet@enabel.be

(Kama “mmiliki/mfadhili”)

Na fundi Muashi.

Majina.....Saini.....

Anuani

Simu:Namba ya Benki.....

(Kama fundi Muashi)

2. Usuli.

Ukosefu wa madaraja ya mviringo na kalavati imeonekana ni kikwazo kikuu cha kuunganisha soko na jamii inayoishi vijijini. Madaraja ya mviringo ya mawe na kalavati yanatoa suluhisho la matatizo yanayoendana na matumizi ya madaraja ya mviringo ya zege. Ujenzi wa daraja la mawe katika mto Rusunwe unafanyika kufuatia ombi la kijiji/jamii ambacho kitachangia ukusanyaji wa mawe, vibarua wa kuchimba msingi, miti ya fomu, kurudishia kifusi na uchimbaji wa barabara inayoelekea darajani. Ni moja ya majaribio yanayokusudia kuendeleza teknolojia itakayosaidia jamii kubwa ya watu ambapo ni ngumu kupata miradi inayotegemea uzabuni wa manunuzi ya umma wakati jami ipo tayari kuchangia nguvu zao.

3. Kazi na wajibu wa fundi Muashi.

- Fundi atawajibika kwa ujenzi kwa ujumla wa daraja la mviringo wa mawe katika kijiji cha Kigina (kata ya Kigina – wilaya ya Kibondo) kwa usaidizi wa vibarua (vibarua 2 kwa fundi 1) na kwa msaada wa wanakijiji.
- Atahakikisha mpangilio wa kazi kwa wasaidizi (vibarua na wanakijiji).
- Fundi atatoa zana za ujenzi kama mwiko, pima maji, kobiro, skwea na kamba kwa ajili ya ujenzi.
- Ujenzi utafanyika kulingana na michoro ya kitaalamu, muswada wa gharama (BoQ) na vigezo vya kitaalamu/kiufundi vilivyoambatanishwa kwenye kiambatisho 1-4.
- Fundi atawajibika kwa uchaguzi na uangalizi wa usalama wa vibarua.
- Fundi atapaswa kujaza na kusaini fomu ya saruji na vifaa mara inapohitajika.
- Fundi atawajibika kulinda saruji, vifaa vya ujenzi vingine na zana za ujenzi. Endapo vitaibiwa ataifidia SAKIRP/ENABEL kwa kila kifaa kilichoibiwa.

Mchanganuo wa maelezo ya kazi umeainishwa kwenye kiambatisho cha 1.

4. Wajibu wa SAKIRP

- SAKIRP itatoa saruji na vifaa vingine vya ujenzi visivyopatikana mazingira ya kijijini.
- SAKIRP itatoa zana za kazi (toroli, mashine ya kusindilia, koleo, karai, pipa la maji, muldi, nyundo, sururu na brashi za kuoshea mawe) zitakazotumika kwa ujenzi na kurudishwa ujenzi ukikamilika.
- TARURA na SAKIRP watasimamia usimamizi wa kitaalamu.

5. Muda wa mradi.

Daraja litajengwa ndani ya siku 180 kuanzia siku ya kusaini mkataba endapo wanakijiji watakusanya mawe kwa muda muafaka. Ujenzi unaanza tangu siku ya kusaini mkataba.

6. Malipo.

Gharama za ufundi za ujenzi wa daraja la mawe la Kigina ni **10,338,000 Tsh** (Milioni kumi laki tatu thelathini na nane elfu tu). Kiasi hiki cha mkataba wa ufundi kinajumuisha malipo ya mafundi wote (fundi Muashi na vibarua) na mahitaji mengine ya mafundi (malazi, chakula, bima na fidia kwa wafanyakazi). Malipo yatafanyika kulingana utendaji kazi na kutolewa hati ya kumaliza kazi kama ifuatavyo.

<i>Hatua ya ujenzi</i>		<i>Kiasi</i>	<i>Jumla fundi</i>	<i>tozo la kodi (5%)</i>	<i>Fedha ya matazamia (5%)</i>
Matayarisho ya kazi, stoo	9%	735,000	661,500	36,750	36,750
Misingi	28%	2,160,000	1,944,000	108,000	108,000
Fomu na mviringo wa mita 3	9%	694,000	624,600	34,700	34,700
Muldi na miviringo ya mita 1.5	12%	976,000	878,400	48,800	48,800
Kuta za pembeni na mabega ya mviringo.	13%	1,014,000	912,600	50,700	50,700
wingwalls, headwalls	7%	580,000	522,000	29,000	29,000
Kurudishia kifusi	17%	1,336,000	1,202,400	66,800	66,800
Kuondoa site na stoo	4%	315,000	283,500	15,750	15,750
Jumla daraja	100%	7,810,000	7,419,500	390,500	390,500
<i>Hatua ya ujenzi, Kalvati</i>		<i>Kiasi</i>	<i>Jumla fundi</i>	<i>tozo la kodi (5%)</i>	<i>Fedha ya matazamia (5%)</i>
Misingi	27%	680,000	612,000	34,000	34,000
Muldi na miviringo ya mita 1.5	16%	400,000	360,000	20,000	20,000
Kuta za pembeni na mabega ya mviringo.	12%	312,000	280,800	15,600	15,600
wingwalls, headwalls	15%	368,000	331,200	18,400	18,400
Kurudishia kifusi	30%	768,000	691,200	38,400	38,400
Jumla kalvati	100%	2,528,000	2,401,600	126,400	126,400
Jumla kuu		10,338,000	9,821,100	516,900	516,900

Pande zote zinakubali kuwa jumla hii inahusu majukumu yote yanayobebwa na fundi Muashi ambayo yanahusu ustawi wa afya na usalama wa fundi Muashi na wasaidizi wake eneo la ujenzi. Zuo la kodi ya serikali 5% na fedha ya matazamia 5% itakatwa kwa kila malipo. Fedha ya matazamia italipwa kwa fundi baada ya kuisha kwa muda wa matazamia ya kasoro wa miezi 3 tangu kumalizika kwa ujenzi.

Endapo patatokea dharura (uharibifu wa mafuriko unaohitaji matengenezo), kiasi hapo juu kitafanyiwa mapitio ili kufikia makubaliano. Fundi anawajibika kwa usalama wa wafanyakazi eneo la ujenzi. Malipo ya kazi yatategemea kiasi cha kazi kilichoengwa endapo patatokea ongezeko au kupungua kwa kazi.

7. Utofauti katika Ufundi (uashi)

Inawezekana kwamba kutokana na kuwepo tofauti kati ya uhalisia wa tabia ya udongo wa eneo la ujenzi na muonekano wa mto, msimamizi wa ujenzi ataamua kurekebisha namna ya ujenzi kulingana na malipo tajwa hapojuu. Hii itatumika haswa katika ujenzi wa msingi na mabawa.

Hivyo kwa maelezo hayo, kiasi kilichojengwa kitahesabiwa nakiasikilichopo kwenye ujazo uliopo kwenye gharama za BoQ (rejeakiambatanisho no1), Ikiwa kiasi kilichojengwa kinazidi kiwango cha BoQ Hati ya kumbukumbu itaandaliwa kwa ajili ya malipo ya ziada yanayolingana na kiasi cha ziada na kama ujazo uliojengwa utakua chini yaujazo uliopo kwenye BoQ, malipo yatakua chini ya kiasi kilicho ainishwa kwenye kipengele namba 6 cha mkataba huu.

8. Zana za kazi na fomu.

8.1 Zana za kazi

Fundi muashi atatumia zana zake za kazi kwa ajili ya ujenzi wa daraja hili la mviringo (mwiko, kamba, pima maji, kobiro, skwea). Mmiliki/mfadhili atatoa mashine ya kusindilia, koleo, sururu, toroli, pipa la maji, karai, brashi za kuoshea mawe, tindo na nyundo zitakazotumika kwa ujenzi na kurudishwa ujenzi ukikamilika. Endapo fundi akipoteza zana yoyote atakatwa kutoka kwenye malipo yake. Fundi atasaini kupokea vifaa kwenye leja ya vifaa.

8.2 Fomu / Formwork

Fomu itakayotolewa kwa ajili ya ujenzi inayojumuisha papi za mbao na kenchi zitakuwa chini ya uangalizi wa fundi. Fundi anawajibika kwa fomu zilizotolewa. Kenchi itakayovunjika wakati wa kusimikwa au kuondolewa, iliyopotea au kuibiwa itakatwa kwenye malipo ya fundi. Fundi atasaini kupokea fomu alizokabidhiwa.

9. Ubora wa kazi.

Fundi atapaswa kuheshimu ubora wa kazi ya ujenzi wa mawe kama:

1. Mota ya mchanganyiko mzuri (uwiano 1:3, mchanga msafi, bila uchafu, maji kwa kipimo kama mfuko 1 wa saruji yasizidi lita 20 – maji yatapungua endapo mchanga una unyevunyevu) kwa ujenzi mzima.
2. Kwa kuta za pembeni na mabega, mawe yanalazwa bapa na kufanya mshikamano/bondi mzuri.
3. Kwa mviringo, mhimili wa jiwe utaelekezwa kwenye nusu kipenyo ya duara wakati huo huo mshikamano mzuri ukizingatiwa. Mviringo unafungwa kwa kugandamiza jiwe (key stone) kwenye nafasi iliyobakia.
4. Nafasi zote zijazwe kwa mota na mawe madogo madogo magumu. Kazi iliyokamilika imwagiliwe maji kila baada ya masaa 2 kutunza unyevu.
5. Mawe yote yanaoshwa kabla ya ujenzi. Mawe ya mzunguko na madogo hayapaswi kutumika kwenye ujenzi.
6. Vipimo vya mchoro kwa daraja zima viheshimike na kufuata.
7. Kutakuwa na makato kutoka kwenye malipo endapo patakuwa na upotevu wa saruji unaotokana na kutofuata kanuni na vigezo vya ujenzi kama ilivyoainishwa kwenye kiambatisho cha 3. Idadi kubwa ni mifuko 2 ya saruji kwa kila 1m³ ya mawe. Zaidi ya kiwango hicho fundi atawajibika kwa saruji iliyozidi na atafidia kiasi husika kutoka kwenye malipo yake.
8. Endapo kazi iliyofanyika haina kiwango bora kulingana na vigezo, mchoro na kama ilivyoelekezwa na msimamizi/mhandisi wa ujenzi, fundi atabomoa sehemu ya kazi hiyo na kujenga upya kwa gharama zake.

10. Kupambana na Rushwa.

Hakuna kutoa, kulipa, kupendelea, au faida ya namna yoyote ambayo ni haramu au kitendo cha rushwa inayopaswa kufanywa moja kwa moja au kwa kificho kama motisha au zawadi inayohusiana na mkataba kwenye mazungumzo/kutoa na/au kwenye utekelezaji wa mkataba. Ili kulinda uadilifu wa huu mkataba, pande zote zilizofikia makubaliano zitaripoti vitendo vyovyote vya udanganyifu au rushwa kwa upande mwingine ambao utachukua hatua za haraka, za kiraia na/au za jinai kama itakavyoonekana inafaa.

Pande zote kwenye makubaliano haya zita **(a)** kwa kadri ifaayo kisheria, kumfukuza kazi mwajiriwa aliyepo Tanzania ambaye amethibitishwa bila wasiwasi kufanya udanganyifu na **(b)** kama itaonekana inafaa, kuomba na kusaidia kushtakiwa kwa mwajiriwa huyo, na **(c)** kulipia ubadhirifu wa fedha kwa mradi.

Fundi atawajibika kulinda saruji na zana za kazi. Endapo zikiibiwa atailipa SAKIRP/ENABEL thamani ya vitu vilivyoibiwa.

11. Kuvunjika kwa mkataba.

Mkataba huu utavunjika kama:

1. Fundi muashi atashindwa kuanza ujenzi ndani ya siku 5 za kazi (isipokuwa jumamosi na jumapili) baada ya kusaini mkataba.
2. Shughuli za ENABEL zitakoma ndani ya Tanzania kufuatia sababu zisizoepukika.
3. Ubora wa ujenzi ukiwa chini ya kiwango.
4. Fundi akihusika kwenye wizi wa zana na vifaa vya kazi.

Wakati wa kuvunjika kwa makubaliano haya, fundi atarudisha mara moja zana za kazi kwa mmiliki/mfadhili. Mmiliki/mfadhili atamlipa fundi kazi iliyofanyika tu.

12. Faragha na Hatimiliki.

Nyaraka zote zitakazotolewa ndani ya mkataba huu, zitabaki kuwa chini ya umiliki wa Enabel, hivyo basi kwa kuzingatia hayo Fundi atairuhusu ENABEL kutumia picha zozote zitakazopatikana kabla ya ujenzi, wakati wa ujenzi au baada ya ujenzi. Pamoja na hayo hii itajumuisha picha zitakazo muonesha fundi au msaidizi wake, au mtu yeyote aliyeajiriwa na Fundi huyo.

13. Utatuzi wa kutokuelewana.

Makubaliano yameingiwa kulingana na sheria ya Tanzania, bila kukiuka haki na upendeleo unaofurahiwa na wilaya kama mpango wa maendeleo unaofuata makubaliano ya nchi mbili kati ya serikali ya Tanzania na serikali ya Ubelgiji. Fundi na SAKIRP watashauriana kabla yakuchukua kutokuelewana kunakotokana na kutumiza au kufasiri mkataba huu zaidi. Kushauriana kunaweza kupelekea marekebisha, kusimamishwa au kuvunjwa kwa makubaliano ya ufadhili. Ugomvi wowote utakaojitokeza ikiwezekana usuluhishwe kwa makubaliano ya kirafiki kati ya pande zote, kama sivyo kwa usuluhishi wa mahakama Dar es salaam.

14. Vifungu vingine.

Kodi/Ushuru yoyote ya mapato kwa mradi huu katika utendaji wa fundi ipo chini ya wajibu wa fundi na haiwezi kuwa wajibu wa SAKRIP au kata. Hakuna fedha ya ufadhili wa Ubelgiji itakayotumika kulipia kodi ya mapato ndani ya Tanzania. Bima, fidia ya wafanyakazi au bima ya afya zote ni wajibu wa fundi na sio ENABEL/SAKIRP au kata.

Mkataba umefanyika Kibondo Oktoba , 2020 katika nakala 4, kila pande iliyosaini inakubali kupokea nakala yake.

Kwa fundi

Fundi Muashi

Majina:

Saini:

Kwa mfadhili

Meneja wa mradi – SAKIRP

Majina:

Saini:

Shahidi

TARURA meneja wilaya Kibondo

Majina:

Saini:

Kwa mfadhili

Mratibu wa mradi - SAKIRP

Majina:

Saini:

Viambatisho kwa mkataba:

1. Muswada wa gharama za ufundi (BoQ)
2. Michoro ya daraja la mwingo
3. Viwango vya kitaalam/kiufundi
4. Ratiba ya kazi

SAKIRP: Technical Specifications for: Construction of stone arch bridges/culverts

The following technical specifications shall be followed carefully:

Stone masonry

1. Good quality stones shall be used for the construction of the foundations, the abutments and the arches. Poor quality stones (small stones, laterite stones) shall be used for backfilling only. For the foundation, abutment and arch large stones are required. The selection of the stones shall be wise and sound in order to minimize the quantity of mortar. Stones are selected in function of their volume and shape to fill gaps as the works continue.
2. Dirty stones shall be washed with a hard brush and plenty of water to remove soil before use. The clean stones are not put on the naked soil but on other stones so that they are elevated and remain clean.
3. After digging, soil shall be compacted in foundation pit in the proper way with an iron compactor. During excavation no soil shall be dumped in the river. It shall be stored in the vicinity of the construction site and reused for backfilling whenever appropriate.
4. Stones of the foundations and of the abutments shall be placed in a horizontal position, put down on the largest side of the stones and providing good bond. All gaps are filled with mortar and small stones. No air pockets shall remain in the stone masonry work.
5. All holes are filled in mortar 1:3 and small stones. External facades are aligned. For non-structural sections of the bridge, the mass of stone masonry is replaced by small internal arches of 1-1.5 m span. Only for the visible external facades a straight line and alignment of stones shall be looked for. For invisible facades, there is no need for alignment – the priority is to get a good bond.
6. Wingwalls are s in stone masonry in mortar 1:4 with weep holes 4" plastic pipes installed at 1.5 m distance with gravel packing
7. For 2 weeks, the stone masonry shall be watered every 2 hours to enhance proper curing. Grass and branches will be put on the masonry works to keep it damp.

Arch

8. Stones of the arch shall be placed in a radial position.
9. The construction of the arches shall start from the both sides of the arch to the top at the same time to allow for stability of the scaffold.
10. The long and flat stones shall be conserved for closing the arch. While closing the arch stones will be squeezed in with a hammer and through the selection of the right shaped stones. These special stones can be marked with a spray can or they are put apart from the bulk of the stones.
11. At the level of the abutment, openings shall be left to make a good bond with the wingwalls.
12. The entrance of weeping holes of the wingwalls is packed with crushed stones that will act as a filter.

Mortar

13. For a 1:4 mix, no more than 1.8 bags of cement shall be used per m³ of stones. The mix ratio of mortar shall generally be 1:4 unless otherwise instructed by the client (unavailability of quality sand then the mix is 1:3). For sections permanently under water the mix will be 1:2.
14. Gaps between the stones shall be filled with smaller stones and mortar.
15. Mortar pans shall not be filled to the rim to avoid spilling and loss. Under the sections where the masons are working, planks will be laid or bags will be spread to collect the mortar and avoid waste. Cement mortar should not be allowed to drop in the mud or water.

Formwork

16. Formwork erection & removal - pre-fabricated arch moulds are aligned, anchored and timber pappies 2*4 fixed along the arch. The formwork is erected 3 times: 2 arches of 8-meter span and a smaller arch of 4m span. The different arched trusses are provided by SAKIRP and are not assembled on site.
17. Sufficient poles will be put under the formwork to ensure the safety of the workers under all conditions.
18. A space of one centimetre on each side between the moulds and the abutments shall be made to make the removal of the moulds easier. The form work is mounted on wedges to allow for its removal. Nails used for the props of the formwork shall not be driven in completely but the head left standing for easy removal. The timber will be well taken care of (no bending in the hot sun, no damage during construction) so that it can be reused,

Concrete

19. Casting concrete class 40 - levelling with camber 1% draining to drainage holes, application hardener admixture on surface - concrete mixer will be made available by SAKIRP.
20. Hardener will be applied to the surface of the cast concrete.
21. Expansion joints will be established every 4 meters.
22. For proper curing, the cast concrete will be kept damp for 3 weeks under tarpaulins or the immersed pool system.
23. Concrete will be cast from the centre of the bridge to the approaches so that there is no need to walk of the fresh sections

SAKIRP Orodha - data muhimu ujenzi wa madaraja



Barabara:

Upana:

Utambuzi wa eneo la ujenzi

Kodineti za GPS:	S	Umbali toka Kigoma (km)	
	E	Umbali toka makao makuu ya Wilaya (km)	

Wilaya:	Kata:
Kijiji:	Kitongoji:

Kiongozi	Jina	Simu
Mwenyekiti wa Kijiji		
Mtendaji wa Kijiji		
Diwani		
Mtendaji wa Kata		

Hidrolojia

Mto:

Wastani wa maji kwa mwaka:

Wingi wa maji ya mafuriko:

Tabia za eneo la ujenzi

Udongo wa mto: Aina na kina

Barabara ipo

Matengenezo ya barabara

Daraja la zamani: Aina na hali yake

Hali ya kingo za mto/ wingi wa maji/ hatari ya mmomonyoko mbeleni kwenye daraja

Vifaa	Umbali	Gharama za tipa tani la 7 - Tsh	
Mawe			
Mchanga			
Moramu			
Mbao 2*4 2*6 1*8		Urefu	Gharama

Gharama za ufundi	Gharama kwa siku Tsh – pamoja na chakula
Fundi	
Kibarua	

Uchumi

Vijiji husika

Matarajio ya wingi wa gari:

Wingi wa watu vijiji husika

Uzalishaji wa mazao: Aina na wingi (tani)

Masoko

Sababu za umuhimu wa daraja

Kufika mashambani	Kufika masoko	Kufikia huduma za kijamii	Njia fupi kufika eneo la biashara	Kampeni ya kisiasa	Mengineyo

Utayari wa kijiji

Mchango wa jamii/kijiji

mawe	mchanga	maji	Mirunda/ miti	mbao	Kuchimba msing	Kuhamisha maji	Kurudishia kifusi	barabara	Ulinzi wa stoo	Usafirishaji mizigo

Kipaumbele cha kata

Mchango wa jamii uliokwisha fanyika

Miradi ya maendeleo iliyofanikiwa kwa nguvukazi ya kijiji

Miradi inayoendelea kwa nguvukazi za kijiji

TARURA

Sehemu ya matengenezo ya TARURA?

Utayari/mpango wa TARURA kutengeneza barabara (budget,mwaka,...)

Ramani ya eneo la ujenzi

Tathmini kwa ujumla

Kigezo	mbaya	wastani	nzuri	Nzuri zaidi
1. Umuhimu wa kiuchumi				
2. Utayari na uwezo wa mchango wa kijiji				
3. Urahisi wa kujenga & gharama				
4. Hatari ya mmomonyoko & urahisi wa matengenezo mbeleni				
5. Mpango wa ujenzi barabara TARURA				
Jumla ya alama				

Shiti ya viashirio vya umuhimu wa daraja kiuchumi.

Kijiji

Daraja:

Daraja mbadala la kuvukia mto :	
Kijiji	
Umbali (km)	

1. Hali kabla daraja kujengwa.

Kufikika maeneo ngambo ya mto	Ndio / hapana	Msimu unapopitika	Njia ya mzunguko
Baiskeli			
Bodaboda			
Gari ndogo			
Lori			
Mtumbwi			

Kipengele	Km	gharama	uniti
Umbali kusafirisha mazao shambani hadi kijijini kwa bodaboda			Tsh/ gunia
Umbali kusafirisha mazao shambani hadi kijijini kwa lori			Tsh kwa lori tani 7
Umbali kusafirisha mazao shambani kwenda sokoni kwa bodaboda			Tsh / gunia
Umbali kusafirisha mazao shambani kwenda sokoni kwa lori			Tsh kwa lori tani 7



Enabel - The Belgian Development Agency
TARURA - Tanzanian Rural and Urban Road Agency
Kigoma © 2020