

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

(1) 上位目標とプロジェクト目標

「ザ」国は第5次国家5カ年計画において、持続的な経済成長・雇用創出・貧困削減を国家開発目標としている。このため運輸分野では輸送コストの削減を通じて、富の創出、貧困削減、経済発展のための資源の効率的活用を目標として、現存インフラの保全と経済復興、環境、及び社会サービスをささえる新規インフラ建設を施策とした。運輸分野のサブセクターである道路は、同国では国際物流を含む物資、旅客輸送の重要な役割を担っており経済発展の基盤となっている。全国の道路整備のため、「ザ」国政府は道路セクターを管轄する中央政府機関の公共事業・供給省、地方自治・住宅省、民間代表及びその他政府関係者等から構成される国家道路評議会を設立し、1997年に道路分野投資計画を策定した。第1期計画を1998年から2002年の5カ年にわたり実施をし、引き続き第2期計画として2004年から2013年の10カ年にわたり実施をすることを決定した。この第2期の10カ年計画の中では、地域の経済復興・社会サービスを支える地方中核都市の経済活性化のために、都市主要道路の整備を最重要課題として位置づけており、特に「ザ」国の重要な輸出産業の中核である銅やコバルトなどの鉱業が集中しているコッパーベルト州に属する、本プロジェクトの対象地域であるンドラ市（同州の州都）及びキトウェ市（工業の中心地）を地域発展及び国家経済発展のための最重要の地方中核都市と位置づけられている。

本プロジェクトは、プロジェクト目標である「ンドラ市及びキトウェ市の社会・経済発展に重要な工場・商業地域等の主要道路を改修し、幹線道路及び補助幹線道路の主要道路網を整備すること」を達成することによって、上位目標である「円滑で安全な都市交通の確保し、市民活動や物流を活性化する」ことを目標としている。

(2) プロジェクト概要

本プロジェクトは上記目標を達成するために、無償資金協力を行うとともに、プロジェクト全体の有効な運営・維持管理について必要な提言を行うこととする。これにより、上位目標及びプロジェクト目標である「ンドラ市及びキトウェ市の社会経済発展に寄与するとともに、両市の経済振興に寄与するとともに、「ザ」国の産業及び経済の発展に寄与する」ことが期待できる。この中において、協力対象事業はンドラ市道路9区間12.73km、キトウェ市道路14区間11.63km、計24.36kmの改修を行うものである。

3-2 協力対象事業の基本方針

3-2-1 設計方針

(1) 協力対象範囲

当初 2005 年の要請は、ンドラ市の 18 区間 (25.1km)、キトウェ市の 27 区間 (23.2km)、合計 45 区間 (49.7km) の道路改修であった。予備調査(2006 年 7 月～8 月)において、ンドラ市の 21 区間 (29.8km)、キトウェ市の 30 区間 (32.3km)、合計 51 区間 (62.1km) の道路改修および道路安全施設、道路維持管理用機材の要請が確認された。予備調査での緊急性・妥当性等の検討結果を受けて、本調査開始にあたり、ンドラ市の 9 区間 (11.7km)、キトウェ市の 14 区間 (11.9km)、合計 23 区間 (23.6km) の道路改修および道路安全施設、道路維持管理用機材の要請が確認された。また、ンドラ市のチャンベジ道路の約 800m の延長が要請された。

基本設計の結果、最終的に対象道路延長がンドラ市の 9 区間は 12.73km、キトウェ市の 14 区間は 11.63km、合計 23 区間 (24.36km) となった。なお、交通安全上必要な道路安全施設は協力の範囲に含めるものの、道路維持管理機材は協力の範囲に含めないものとした。

(2) 自然条件に対する方針

詳細な道路現況調査を行い、最適な道路改修計画を立案する。地形測量調査に基づき道路計画を行う。土質調査および材料性状試験結果に基づき舗装構造を計画する。道路排水状況調査および降雨条件に基づき道路排水構造物を計画する。降雨時期、降雨量を考慮し施工計画を立案する。

(3) 社会経済条件に対する方針

対象道路の現在および将来の交通量を考慮して道路を計画する。大型車過積載等の交通特性を考慮して舗装設計を行う。歩行者交通量を考慮し歩道を計画する。沿道施設の土地利用を考慮し、アクセス道路を計画する。新設する側溝が沿道住民活動の障害にならないよう、側溝蓋や渡し板を計画する。交通のボトルネックになっている交差点は、これを解消するため右左折レーンを計画する。交通事故の多い交差点は、交差点改良し、道路標識を計画する。

(4) 建設事情／調達事情に対する方針

現地材料や現地製品を最大利用する計画とする。品質、コスト、調達信頼性等を考慮して材料を選定する。材料、機械、労務等の現地調達事情を考慮して、効率的な施工計画を立案する。

(5) 現地業者の活用に係る方針

資材および技術者を含む労務のほとんどが現地調達可能である。ただし、現地での都市道路改修の施工実績が少ないため、本件工事施工への参画は日本人技術者による指導が必要となる。

(6) 運営・維持管理に対する方針

道路施設の必要維持管理の最小化を図る。既存の道路および排水施設で問題になっている構造やサイズは改善する。維持補修に特殊な材料や機械・器具が不要な構造とする。排水施設はできるだけ開渠とし、暗渠の場合も人力により容易に維持管理できる構造とする。

(7) 施設のグレード設定に係る方針

都市道路は、一般に、幹線、補助幹線、集散、区画に分類されるが、対象道路は、補助幹線道路と集散道路に位置づけられる。道路等級に応じた幅員構成および設計条件を設定する。設計基準は、「ザ」国の基準に準ずるが、我が国や海外で一般的な米国の基準を参照する。

(8) 施工方法に係る方針

現在、日本国内および国際的に広く用いられている技術と工法を採用することにより、高品質な道路及び舗装が建設される。また、品質保証に必要な材料試験および出来形検査の手順・基準を設計図書および仕様書で明確に記述する。工事が常に周辺住民および工事従事者の安全並びに環境への配慮を行いながら実施されるよう施工計画を立案する。また、対象道路は現況交通があるため、工事中の迂回路を確保し、経済活動への影響を最小限にする。

(9) 社会環境配慮に対する方針

本プロジェクトは、既存道路の改修を行うものであり、プロジェクトの実施によって、自然環境および社会環境を改変するものではないが、計画・設計および施工にあたっては次の点に留意して、環境・社会への影響を最小限に抑える。

- ・道路線形は現道に合わせ、用地収用や住民移転を避ける。
- ・建築物やユーティリティーの移設を最小とする。
- ・街路樹の伐採は避ける。
- ・舗装や排水構造物等の既存施設をできるだけ利用し、建設廃材の発生を最小とする。
- ・建設廃材は適正に処理する。
- ・工事中の迂回路を確保する。

基本設計の結果、工事範囲は道路用地内に収まり、用地収用や住民移転は発生しないことを確認した。本プロジェクトは、現道改修であるため、詳細な環境影響評価は必要なく、環境概要書を提出することにより、環境評議会の承認が得られるものである。

(10) コスト縮減に寄与する設計方針

施設の基本設計にあたっては、対象道路に必要な機能および耐久性等を確保できる範囲で、プロジェクトコストの縮減を図る。主な事項は次のとおりである。

- ・既存の舗装、排水施設、付帯施設等をできるだけ再利用する。
- ・材料はコストを比較して選定する。
- ・過載荷重や大型車進入禁止等の交通規制を考慮する。
- ・現在および将来のニーズに対応した施設のサイズとする。
- ・歩行者の少ない区間の歩道は、片側または両側共に設置しない。

3-2-2 基本計画

3-2-2-1 道路計画

(1) 道路幅員構成

要請された現地の標準幅員を基に、我が国および米国等の基準を参考に、計画道路の幅員構成を以下のとおり検討した。道路網、交通量、大型車混入率、現道幅員等を考慮して、対象道路を都市道路の補助幹線道路と集散道路に分類した。対象道路の等級分類を表 3-2-1 に示す。ンドラ市のマコリ道路とリビングストーン道路は、国道 3 号線ルサカ方面からンドラ市中心地へアクセスするルートである。キトウェ市のドクターアグレ道路は同市の工業地域と商業地域を最短距離で結ぶルートである。車道幅員は、補助幹線道路は 3.25m、集散道路は 3.05m とした。路肩幅員は 1.5m とした。歩行者の多い道路区間には 2.0m 幅の歩道を設置した。標準道路幅員構成を図 3.2-1 に示す。

表 3-2-1 対象道路の等級分類

	ンドラ市道路	キトウェ市道路
補助幹線道路	N3:マコリ道路 N9:リビングストーン道路	K1:ドクターアグレ道路
集散道路	N1:ビタンダ道路 N2:カウンダ道路 N4:インディペンデンス道路 N5:ザンビア道路 M6:マテロ道路 N7:ルカス道路 N8:チャンベシ道路	K2:ユークリッド道路 K3:ゾンバ道路 K4:ブランタイヤ道路 K5:エショワ道路 K6:マツカ道路 K7:カンタンタ道路 K8:ナトワング道路 K9:ムテンテムコ道路 K10:ミセシ道路 K11:カノングシャ道路 K12:ムリラクエンダ道路 K13:リロングエ道路 K14:インディペンデンス副道

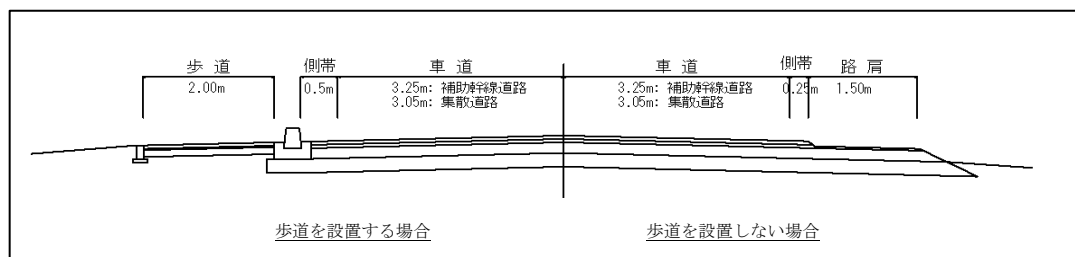


図 3-2-1 道路幅員構成

(2) 道路幾何構造基準

道路幾何構造基準を表 3-2-2 に示す。道路線形は、基本的に現道の線形に合わせた。路面勾配は、現地で一般的な 2.5% を標準とし、市街地域道路は平面曲線に伴う片勾配は考慮しない。

表 3-2-2 道路幾荷構造基準

	補助幹線道路	集散道路
車道幅員(m)	3.25	3.05
設計速度(km/h)	50	40
最小平面曲線半径(m)	100	60
最小縦断曲線半径(m)	700	450
最小平面曲線長(m)	80	70
最小縦断曲線長(m)	40	35
最大縦断勾配(%)	6.0	7.0
片勾配・拡幅の最小すりつけ長(m)	40	35

3-2-2-2 舗装改修計画

(1) 舗装改修工法

対象道路の既存舗装は、簡易舗装で、全体に損傷が進行しているため、全区間改修が必要である。改修工法として、次の工法を計画した。なお、既存舗装は、概して、瀝青路面処理（約 4cm 厚）、セメント安定処理上層路盤（約 10cm 厚）、碎石ズリ下層路盤（約 20cm 厚）から構成されている。表 3-2-3 に舗装改修工法を示す。

既存舗装の打替え工法

施工方法は、既存舗装を撤去し路床整正後、下層路盤、上層路盤およびアスファルト混合物表層を敷設する。この工法は、舗装の損傷が路盤・路床まで及んでいる区間（ポットホールが多い、または舗装が連続してはがれている区間）、および補修による路面高上昇が問題となる区間に適用した。

既存舗装を下層路盤として利用する工法

施工方法は、既存舗装のポットホール、路面凹凸および幅員不足を下層路盤材により整正後、上層路盤およびアスファルト混合物表層を敷設する。この工法は、既存舗装の損傷が路面に限定される区間（表面クラックはあるが、ポットホールは多くない区間）、および補修後、路面高が 20cm～30cm 上がっても問題ない区間に適用した。

なお、アスファルト混合物オーバーレイ工法は、次の理由等により適用しなかった。

- ・ 既存舗装構造は、薄い簡易舗装であるため、設計交通荷重に対して、10cm 程度のアスファルト混合物オーバーレイによる補強が必要になる。
- ・ 既存舗装路面は、縦横断方向の凹凸および傾斜が大きいため、規格の路面線形とするためには、かなりのアスファルト混合物による不陸整正工事が必要になる。
- ・ 既存舗装幅員は、計画舗装幅員に比べて狭いため、オーバーレイに先だって、下層および上層路盤材による拡幅が必要になる。また既存舗装と路盤材による拡幅部分の強度の違いが、アスファルト混合物表面にクラックを発生させるおそれがある。

表 3-2-3 舗装改修工法

既存舗装の打替え工法	既存舗装を下層路盤として利用する工法
<p>現在 改修後</p>	<p>現在 改修後</p>

区間毎の舗装補修工法の選定

舗装損傷状況調査結果を基に、既存舗装打替え区間および既存舗装を下層路盤として利用する区間を選別した。舗装損傷状況調査結果を資料 8 に示す。最終的な補修工法の計画にあたっては、工法の連続性、既存舗装と提案舗装の幅員や片勾配の相違、沿道の交差点・民地進入路・駐車場等との路面高の相違等も考慮した。区間毎の補修工法の計画を表 3-2-4 に示す。

(2) **舗装構造厚計算のための設計条件**

設計基準

AASHTO Guide for Design of Pavement Structures, 1993

設計期間 (耐用年数)

10 年間 (2010-2020)

設計交通量

対象道路の交通量調査結果を資料 8 に示す。

車種別の 1 台当たり 18 キロポンド等価換算荷重

車種別の 1 台当たり 18 キロポンド等価換算荷重は、対象道路の大型車軸重調査結果および、AASHTO ガイドに示されている軸重毎の 18 キロポンド等価換算荷重を基に計算した。車種別の 1 台当たり 18 キロポンド等価換算荷重の計算を資料 8 に示す。

設計期間の 18 キロポンド等価換算荷重

設計期間の 18 キロポンド等価換算荷重は、設計期間の車種別交通量に車種毎の 1 台当たり 18 kip 等価換算荷重を乗じて求めた。設計期間の 18 キロポンド等価換算荷重を資料 8 に示す。

既存舗装構造

既存舗装構造調査結果を資料 8 に示す。

路床の CBR

対象道路の路床 C B R 試験結果を資料 8 に示す。

舗装材料

現地材料の品質、コストおよび調達事情等を考慮して選定した舗装材料は次のとおりである。

- ・ 表層材：加熱アスファルトコンクリート
- ・ 上層路盤材：粒度調整碎石 (CBR>80)
- ・ 下層路盤材：クラッシャーラン (CBR>30)
- ・ 盛土材：既存道路の掘削流用土またはサイト周辺の土取場 (CBR>6)

(3) 既存舗装を打替える場合の舗装構造厚の計算

計算方法

AASHTO Guide for Design of Pavement Structures, 1993 に示す舗装構造等式および諸定数を適用した。

$$\text{Log}_{10}(W18) = ZR \times S0 + 9.36 \times \text{Log}_{10}(\text{SN}+1) - 0.20 + \{ \text{Log}_{10} [\Delta \text{PSI} / (4.2 - 1.5)] / [0.40 + 1094 / (\text{SN}+1)^{5.19}] \} + 2.32 \times \text{Log}_{10}(\text{MR}) - 8.07$$

ここに、

- W18: 設計期間の 18 キロポンド等価換算荷重
ZR: 標準偏差=0 (信頼性=50%の場合)
S0: 荷重および舗装強度の標準偏差=0.45 (アスファルト舗装の場合)
SN: 舗装構造指数= $a1 \cdot D1 + a2 \cdot m2 \cdot D2 + a3 \cdot m3 \cdot D3$ (a: 各層の構造指数、m: 排水係数、D: 厚)
 ΔPSI : $P0 - Pt$
P0: 初期供用性指数=4.2 (アスファルト舗装の場合)
Pt: 終局供用性指数=2.0 (主要道路でない場合)
MR: 路床土復元弾性係数=1500xCBR

舗装構造指数

- a1=0.35 (アスファルトコンクリート表層)
a2=0.13 (粒状上層路盤)
a3=0.11 (クラッシャーラン下層路盤)

排水係数

- m2: 上層路盤の排水係数 (平均的な排水条件の場合 0.9)
m3: 下層路盤の排水係数 (平均的な排水条件の場合 0.8)

上記等式から必要な舗装構造指数(SN)を求め、この値以上になる舗装構造厚を計画した。対象道路の舗装構造厚の計算を資料 8 に示す。

(4) 既存舗装を下層路盤として利用する場合の舗装構造厚の計算

既存舗装を下層路盤とした舗装構造指数が、上記の必要構造指数(SN)を満足するよう上層路盤厚およびアスファルト混合物表層厚を計画した。既存舗装を下層路盤として利用する場合の舗装構造厚の計画を資料8に示す。

(5) 改修舗装構造厚

改修する舗装構造厚を表 3-2-5 に示す。

表 3-2-4 道路区間毎の舗装補修工法の選定

道路 番号	道路名称	道路延長 (km)	既存舗装打ち替え工法		既存舗装を下層路盤として利用する工法		備 考
			区 間	延長(km)	区 間	延長(km)	
N1	ビタンダ道路	0.86	0 - 860	0.86	—	—	
N2	カウダ道路	0.30	0 - 295	0.30	—	—	
N3	マコリ道路	0.88	825 - 880	0.06	0 - 825	0.83	
N4	インディペンデンス道路	1.73			0 - 1726	1.73	
N5	ザンビア道路	2.54	0 - 700	0.70	700 - 1200	0.50	
			1200 - 1800	0.60	1800 - 2339	0.54	
			0 - 102	0.10	—	—	枝道-1
			0 - 96	0.10	—	—	枝道-2
N6	マテロ道路	0.38	0 - 380	0.38	—	—	
N7	ルカス道路	1.00	400 - 1000	0.60	0 - 400	0.40	
N8	チャンベシ道路	4.67	200 - 500	0.30	0 - 200	0.20	
			2780 - 4674	1.89	500 - 2780	2.28	
N9	リビングストーン道路	0.38	0 - 375	0.38	—	—	
K1	ドクターアグレ道路	0.99	0 - 993	0.99	—	—	
K2	ユークリッド道路	0.59	0 - 587	0.59	—	—	
K3	ゾンバ道路	0.37	0 - 370	0.37	—	—	
K4	ブランタイヤ道路	0.45	0 - 449	0.45	—	—	
K5	エショワ道路	0.49	0 - 485	0.49	—	—	
K6	マツカ道路	0.36	0 - 363	0.36	—	—	
K7	カンタンタ道路	2.37	600 - 1100	0.50	0 - 600	0.60	
					1100 - 2371	1.27	
K8	ナトワング道路	0.90			0 - 904	0.90	
K9	ムテンテムコ道路	1.08	800 - 1075	0.28	0 - 800	0.80	
K10	ミセシ道路	0.91	0 - 913	0.91	—	—	
K11	カノンゲシャ道路	0.72	0 - 724	0.72	—	—	
K12	ムリラクエンダ道路	0.71	0 - 705	0.71	—	—	
K13	リロングエ道路	0.62	0 - 623	0.62	—	—	
K14	インディペンデンス副道	1.07	0 - 1069	1.07	—	—	
合計		24.36		14.31	—	10.05	

表 3-2-5 計画舗装構造厚

道路 番号	道路名称	既存舗装を打替える場合の舗装構造厚 (cm)				既存舗装を下層路盤として利用する場合の 舗装構造厚 (cm)		
		アスファルト 混合物表層	アスファルト 混合物基層	粒度調整砕石 上層路盤	クラッシャーラ ン下層路盤	アスファルト 混合物表層	アスファルト 混合物基層	粒度調整砕石 上層路盤
N1	ビタンダ道路	5.0	5.0	15.0	25.0	—	—	—
N2	カウ ندا道路	5.0	5.0	15.0	15.0	—	—	—
N3	マコリ道路	5.0	5.0	15.0	20.0	5.0	5.0	10.0
N4	インディペンデンス道路	5.0	—	15.0	30.0	5.0	—	15.0
N5	ザンビア道路	5.0	5.0	10.0	20.0	5.0	5.0	10.0
N6	マテロ道路	5.0	5.0	15.0	20.0	—	—	—
N7	ルカス道路	5.0	5.0	15.0	20.0	5.0	5.0	15.0
N8	チャンベシ道路	5.0	—	15.0	25.0	5.0	—	15.0
N9	リビングストーン道路	5.0	5.0	15.0	20.0	—	—	—
K1	ドクターアグレ道路	5.0	—	15.0	20.0	—	—	—
K2	ユークリッド道路	5.0	—	10.0	15.0	—	—	—
K3	ゾンバ道路	5.0	—	10.0	15.0	—	—	—
K4	ブランタイヤ道路	5.0	—	10.0	10.0	—	—	—
K5	エショワ道路	5.0	—	10.0	15.0	—	—	—
K6	マツカ道路	5.0	—	15.0	20.0	—	—	—
K7	カンタンタ道路	5.0	—	20.0	25.0	5.0	—	20.0
K8	ナトワング道路	5.0	—	15.0	20.0	5.0	—	15.0
K9	ムテンテムコ道路	5.0	—	15.0	20.0	5.0	—	15.0
K10	ミセシ道路	5.0	5.0	15.0	15.0	—	—	—
K11	カノンゲシャ道路	5.0	—	15.0	15.0	—	—	—
K12	ムリラクエンダ道路	5.0	—	15.0	20.0	—	—	—
K13	リロングエ道路	5.0	—	10.0	15.0	—	—	—
K14	インディペンデンス副道	5.0	—	15.0	25.0	—	—	—

3-2-2-3 排水構造物計画

道路側溝が設置されていないため、路面または路肩に水たまりができている場所には、側溝の新設を計画した。既存の側溝や道路横断管のサイズが小さいため土砂が詰まっているものは、大きいサイズと取り替える計画とした。部分的に損傷している側溝は補修して利用する計画とした。維持管理が不十分であったため土砂が詰まっている側溝や排水管は土砂を撤去する計画とした。

道路側溝は、現地材料を利用して人力により施工でき、価格が安い石積側溝を標準形式とした。ただし、用地が十分でない場合や蓋が必要な区間は、コンクリート側溝とした。

(1) 排水構造物サイズの計画

側溝や横断管のサイズは、流出計算に基づき計画した。ただし、既存の小さなサイズの側溝や横断管は詰まっているのが多いことから、側溝は幅 50cm、横断管は内径 60cm を最小とした。

設計降雨量

ンドラ空港測候所の過去 10 年間の降雨記録を使用し、ガンベル法より設計降雨量を求めた。ンドラ空港の降雨記録を資料 8 に示す。設計降雨量は次のとおりである。

- ・道路側溝： 49.3 mm/h (3年確率)
- ・道路横断管： 64.7 mm/h (5年確率)

雨水流出量の計算

5 万分の 1 地形図およびサイト踏査を基に作成した対象道路の排水系統図を資料 8 に示す。チェックポイント（流末および流路合流点）での流出量は合理式により計算した。

$$Q = 1/3.6 \times A \times C \times I$$

ここに、

Q: 流出量(m³/sec)

A: 流域面積(km²)

C: 流出係数(路面:0.8、商業地域:0.8、住宅地域:0.6、工業地域:0.7)

I: 降雨強度(mm/h)

雨水流出量の計算を資料 8 に示す。

道路排水施設サイズの計算

側溝および排水管のサイズは、以下のマンニングの流速等式より求めた水深（通水断面）に 2 割程度の余裕を持ったサイズとした。

$$V = 1/n \times R^{(2/3)} \times I^{(1/2)}$$

ここに、V: 流速(m/sec)

n: 粗度係数(コンクリート管:0.013、コンクリート側溝:0.015、石積側溝:0.025)

R: 径深(通水断面÷潤辺長)

I: 流路勾配

流速は、コンクリート側溝は 0.6～3.0m/sec、石積側溝は 0.6～2.0m/sec の範囲とした。道路縦断勾配が大きいため、流速がこれより大きくなる場合、石積側溝の水路表面を凸凹にして粗度を大きくするか、または、水路底を階段状にして勾配を緩くすることにより流速を小さくする計画とした。石積側溝の水路表面を凸凹にした場合の粗度係数は 0.03 として計算した。チェックポイントでの設計流速および水深を資料 8 に示す。

(2) 地下埋設物対策

ほとんどの対象道路に沿って、電力ケーブル、電話ケーブル、水道管、下水管が埋設されている。下水管は地表から約 1.5m 以上深いため問題ないが、その他の埋設物は地表から 60 cm 程度（高圧電力ケーブルは 1 m 程度）と浅いため、側溝や横断管設置の障害となる。

地下埋設物と排水構造物が平行する場合は、排水構造物位置をずらすことにより回避できるが、地下埋設物と排水構造物が交差する場合は、地下埋設物を深くするか浅くして防護することが必要である。地下埋設物の移設は「ザ」国側負担工事として計画した。

3-2-2-4 ボックスカルバート計画

ドクターアグレ道路(K1)がキトウェ川と交差する位置に、損傷し車両が通行できない小橋梁（幅員 4m、橋長 6m）がある。これをボックスカルバートで架け替える計画とした。

(1) 断面サイズの計画

サイト付近の河川幅は約 10m であるため、ボックスカルバートの内空幅は 10m とした。流木等の流下は予想されないため、隔壁を設置した 3 連ボックスとした。ボックス頂版下面高は、既往最高水位より 70cm 余裕をとった高さとした。ボックスカルバートの版および壁厚は、構造計算に基づき計画した。なお、設計車両荷重は現地の橋梁設計基準に使用されている英国道路橋の活荷重を適用した。

(2) 支持地盤改良

ポータブルコーン貫入試験により河床の地盤調査を実施した。河床から約 1.5m は軟らかい地盤があるが、それ以深は岩盤または玉石層である。表層の軟弱地盤約 1.5m を碎石で置き換える計画とした。

3-2-2-5 道路附属構造物計画

(1) 道路安全施設

交通安全上、最低限必要な、道路標識（一時停止、交差点あり、急カーブあり、横断歩道あり等）、道路区画線、路面標示（横断歩道、停止線等、右左折矢印等）の設置を計画した。学校や病院前等の徐行箇所にはハンプの設置を計画した。

(2) 沿道施設アクセス道路

沿道施設へのアクセス道路は、一旦掘削され道路排水構造物が設置されることになる。簡易アスファルト舗装（3cm厚）、または砕石（10cm厚）敷設により、影響範囲を現状程度に復旧する計画とした。

(3) 歩道

歩行者交通量の多い道路区間には、歩道を計画した。歩道表層は、現地で一般的なコンクリート平板敷とした。車道との境界には、歩行者の安全のため、歩車道境界ブロックを75cm毎に断続して設置する計画とした。歩道端部は、浸食を受けやすいため、地先境界ブロックを設置し、法面には芝張りを計画した。

(4) 路肩表層

道路路肩は、歩行、車両の一時停止、雨水による浸食防止のため、薄いアスファルト舗装（3cm）を計画した。

(5) 交差点改良

以下の交差点は、渋滞を生じているため、左折レーン設置を計画した。

- ・マコリ道路(N3)とカーナ道路(国道3号線)の交差点
- ・インディペンデンス道路(N4)とカーナ道路(国道3号線)の交差点
- ・ドクターアグレ道路(K1)とチブルマ道路の交差点

マテロ道路(N6)とプレジデンド道路の交差点は、交差点が広すぎて進行ルートが錯綜しているため、交通事故が頻繁に起こっている。対策として、交差点に導流島を計画した。

(6) バス停留所

チャンベシ道路とマツカ道路はバスルートである。停留所位置は、道路を拡幅して、バスが停車できる場所を計画した。

3-2-3 基本計画図

本計画の協力対象事業の内容は表 3-2-6 に示すとおりである。

表 3-2-6 施設概要

施設名称	仕 様	備 考
道路延長	ンドラ市 (12.73 km)、キトウェ市 (11.63 km)	24.36 km
舗装改修工	アスファルト表層工 (50mm 厚、平均幅 7.9m)	192,012 m ²
	アスファルト基層工 (50mm 厚、平均幅 7.9m)	60,355 m ²
	上層路盤工 (粒度調整砕石 100mm~200mm 厚、平均幅 9.9m)	239,536 m ²
	下層路盤工 (クラッシャーラン 100mm~300mm 厚、平均幅 9.9m)	205,538 m ²
路肩舗装工	アスファルト表層工 (30mm 厚、幅 1.25m)	45,211 m ²
歩道舗装工	コンクリート平板ブロック設置工 (幅 2.0m)	6,907 m ²
	下層路盤工 (クラッシャーラン 100mm~150mm 厚、幅 2.0m)	7,196 m ²
沿道進入路工	アスファルト表層工 (30 厚) + 下層路盤 (150mm 厚)	467 箇所
	クラッシャーラン敷設工 (100mm 厚)	467 箇所
排水工	石積側溝 (底面幅 500~1200mm)	21,688m
	U形コンクリート側溝 (底面幅 500~1200mm)	10,990m
	L形/円形コンクリート側溝	3,881m
	横断パイプ (内径 600~1200mm)	1,167m
ボックスカルバート工	内空幅 (3.0+4.0+3.0m) × 高さ (3.5m) × 延長 (13.1m)	1 箇所
縁石工	歩車道境界ブロック	4,152m
	地先境界ブロック	3,602m
道路標識工		179 箇所
道路区画線	中心線 (幅 150mm)、外側線 (幅 150mm)	68.36 km
路面表示	横断歩道、停止線、右左折矢印	217 箇所
ハンプ工	高さ 80mm、幅 4.8m	6 箇所

基本設計図を次頁以降に示す。図面項目は表 3-2-7 に示すとおりである。

表 3-2-7 基本設計図

図面タイトル	図面番号
道路標準横断図	TY-1~8
道路平面図	PL-1~72
小交差点構造図	MI-1
沿道進入路構造図	AC-1
道路構造物詳細図	RD-1
排水構造物詳細図	DR-1~6
道路付帯構造物詳細図	MC-1~7

BASIC DESIGN STUDY
ON
THE PROJECT FOR IMPROVEMENT AND MAINTENANCE OF NDOLA AND
KITWE CITY ROADS
IN
THE REPUBLIC OF ZAMBIA

DRAWINGS

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



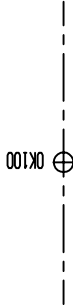




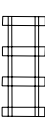







DRAWING INDEX

DRAWING TITLE	SHEET No.
TYPICAL CROSS SECTIONS	
NDOLA CITY ROADS	TY-1~4
KITWE CITY ROADS	TY-5~8
PLANS	
NDOLA CITY ROADS	PL-1~37
KITWE CITY ROADS	PL-38~72
MINOR INTERSECTIONS	
ACCESS WAYS	MI-1
	AC-1
ROAD STRUCTURE DETAIL	
KERBS, FOOTPATHS, EDGE BLOCKS, TREE CIRCLES	RD-1
DRAINAGE STRUCTURE DETAIL	
DRAINAGE DITCHES	DR-1
DRAINAGE PIPES	DR-2
CATCH BASINS (1)	DR-3
CATCH BASINS (2)	DR-4
COVERS, SLABS & INLET	DR-5
MANHOLE RAISE, DITCH REPAIR & BOULDERS FOR DISCHARGE	DR-6
MISCELLANEOUS STRUCTURE DETAIL	
RETAINING WALL, GABION MATTRESS & RAILWAY CROSSING	MC-1
SIGN BOARDS, HUMPS	MC-2
ROAD MARKINGS	MC-3
BOX CULVERT AT DR. AGGREY AVE.	MC-4 - 5
REMOVAL OF EXISTING DRAINAGE STRUCTURES	MC-6
REMOVAL OF DEPOSIT FROM DRAINAGE STRUCTURES	MC-7

ABBREVIATIONS

AC	Asphalt Concrete
Ave.	Average
ACW-A~F	Access Way-Type
BOULDERS-DIC-L	Boulders for Drain Discharge-Large
BOULDERS-DIC-S	Boulders for Drain Discharge-Small
BC	Beginning of Curve
BP	Beginning Point
CB-DGL	Catch Basin for L-Shaped Gutter Ditch
CB-DGR	Catch Basin for Rolled Gutter Ditch
CB-Pnum.	Catch Basin-Pipe diameter
DC-num.	Concrete Ditch-Bottom Width
DC-num.-C	Concrete Ditch-Bottom Width-With Cover
DC-num.L-C	Covered Concrete Ditch-Bottom Width Large
DG-L	Gutter Ditch L-Shaped
DG-LS	Gutter Ditch L-Shaped Traffic Passable
DG-R	Rolled Gutter
DM-num.	Masonry Ditch-Bottom Width
DM-num.-C	Covered Masonry Ditch-Bottom Width
DM-num.-H	High Masonry Ditch-Bottom Width
DM-num.-L	Low Masonry Ditch-Bottom Width
DM-num.-V	Height Variable Masonry Ditch-Bottom Width
DP-num.A~D	Drainage Pipe-Diameter Type A~D
EC	End of Curve
EP	End Point
FP-A	Footpath Type A (Precast Panel)
FP-B	Footpath Type B (Precast Block)
HMC	Concrete Head Wall
HMM	Masonry Head Wall
∞	Infinity
KERB-alphabet	Kerb Type
L	Length of Elements of Alignment
MH	Man hole
PVC-num.	PVC Pipe-Diameter
R	Radius of Curvature
SLAB	Precast Slab

SYMBOLS

	Project Road
	Project Road (Out of Limits)
	Center Line of Proposed Road
	Point of Intersection
	Existing Road Edge
	Fence
	Contour Lines
	Rail Road
	Buildings (Houses, Shops, Factories, Offices)
	Gasoline Stand
	Tree
	Street Light
	Electric Pole
	Telephone Pole
	Man hole

MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT
AND HOUSING
THE REPUBLIC OF ZAMBIA

BASIC DESIGN FOR THE PROJECT
FOR IMPROVEMENT AND MAINTENANCE
OF NDOLA AND KITWE CITY ROADS
IN
THE REPUBLIC OF ZAMBIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

ABBREVIATION AND SYMBOLS
ALL DRAWINGS

SCALE
NONE

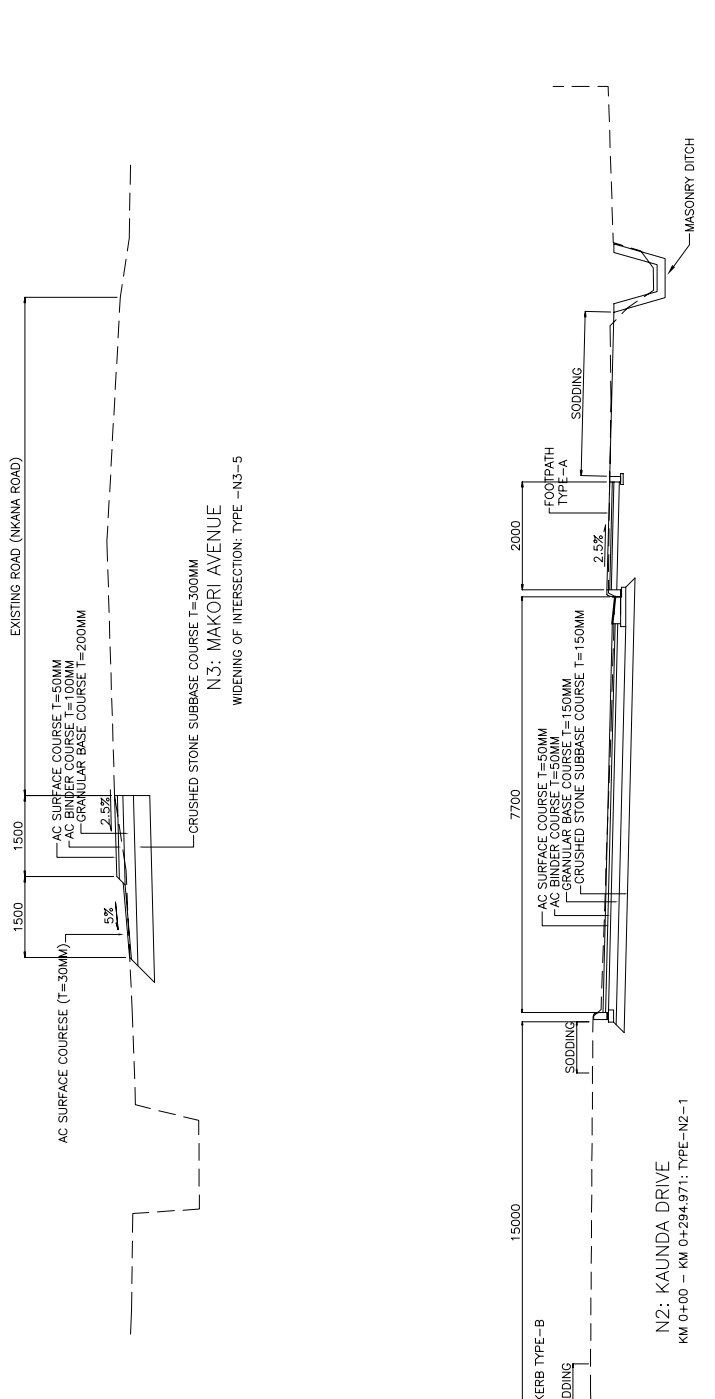
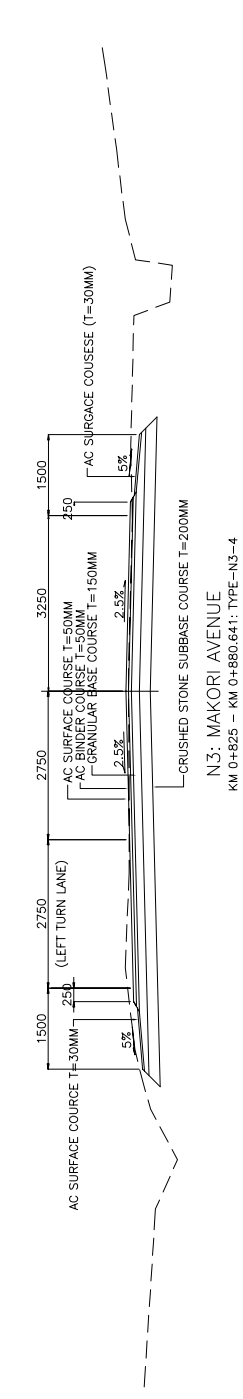
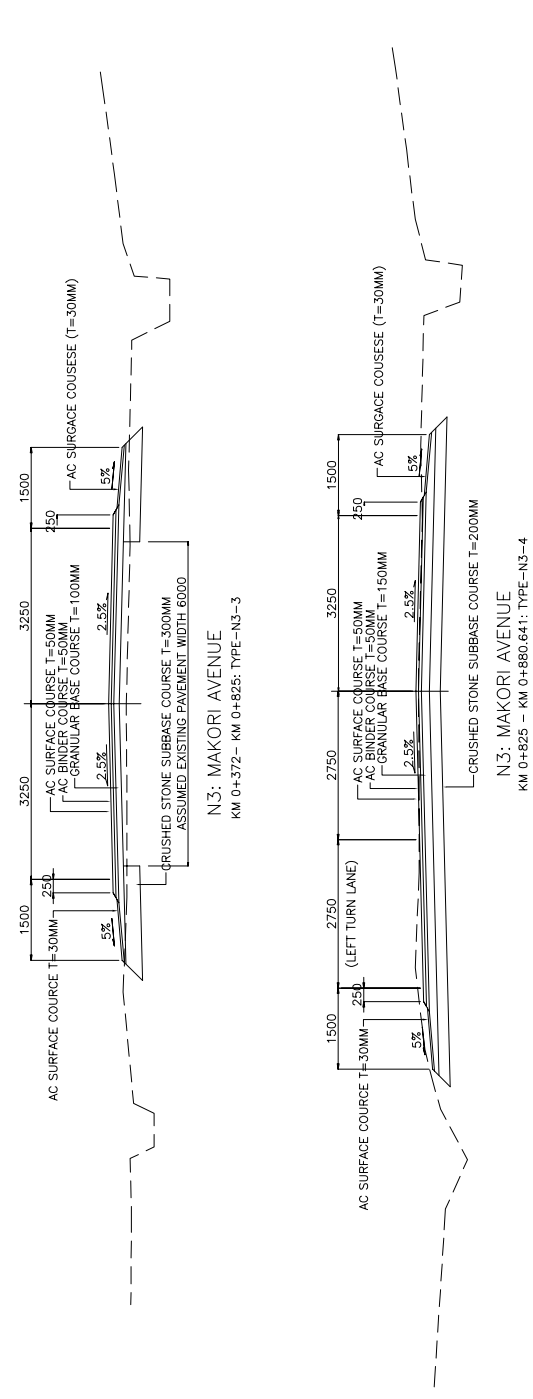
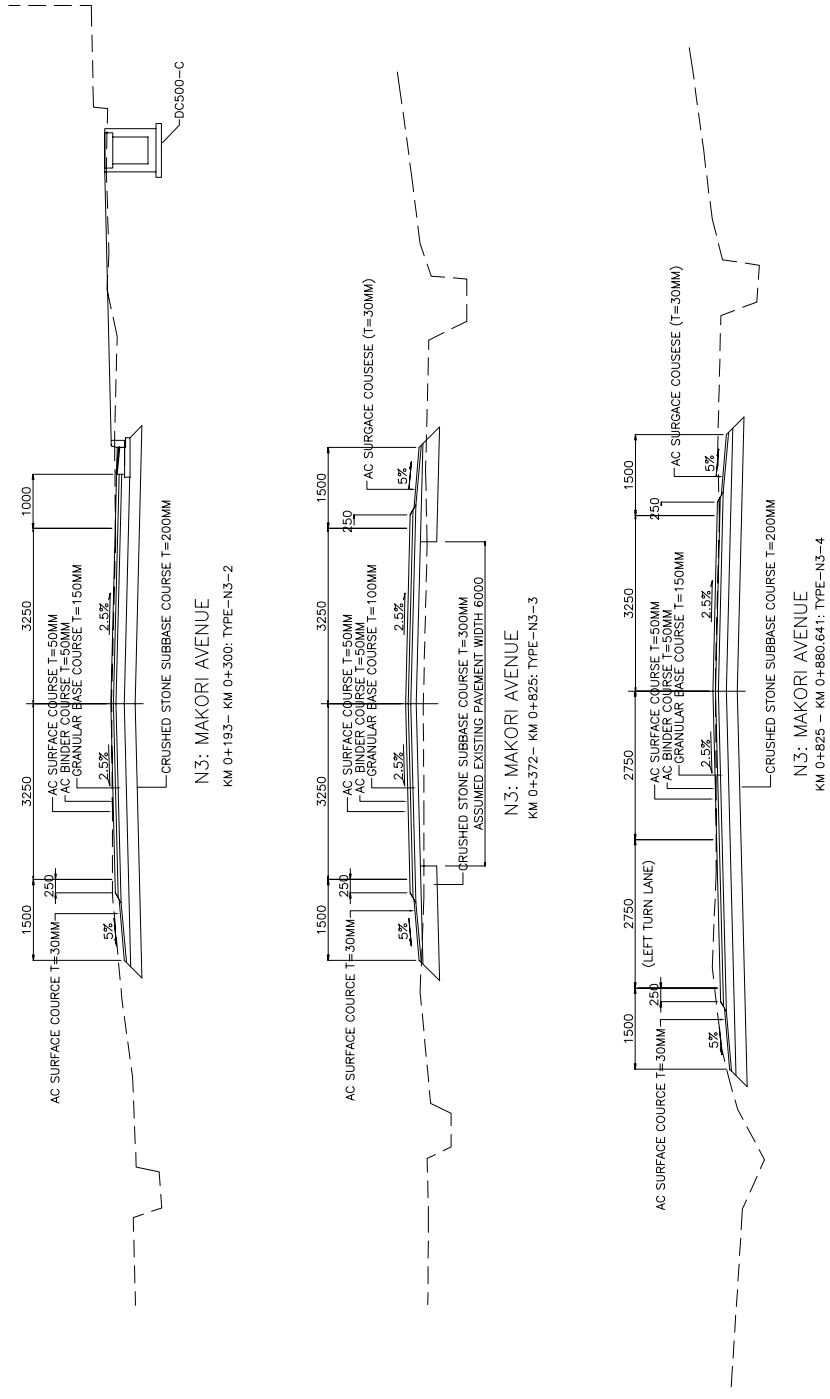
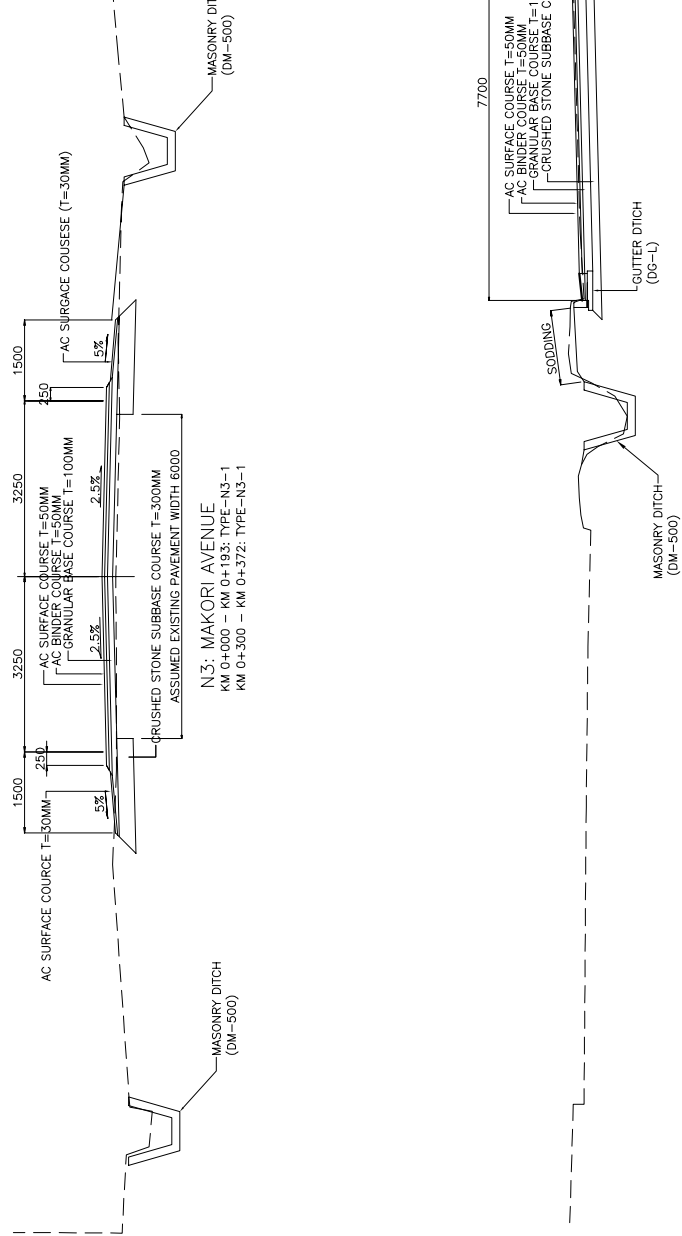
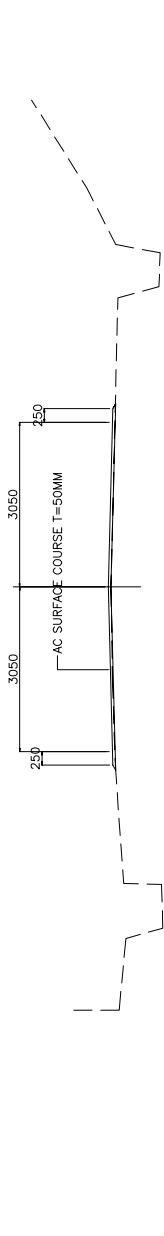
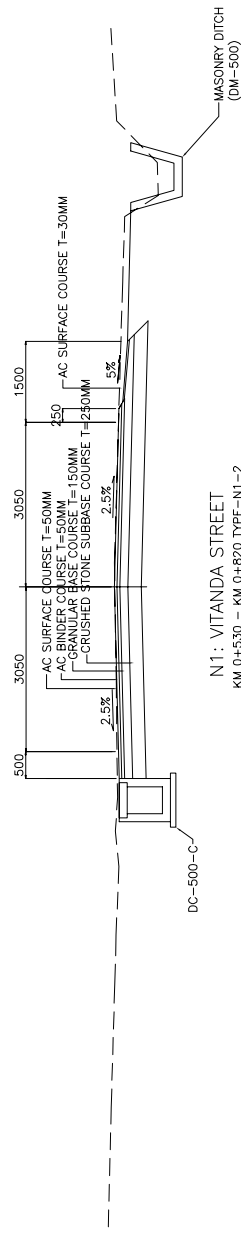
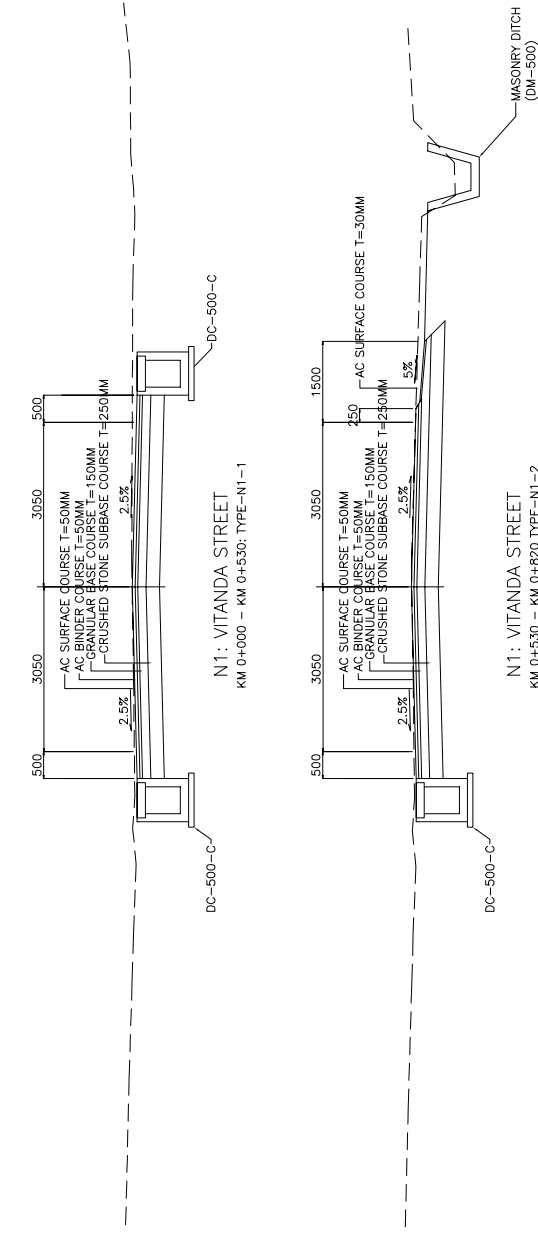
APPROVED
DATE

KATAHIRA & ENGINEERS
INTERNATIONAL
JAPAN ENGINEERING
CONSULTANTS

PREPARED CHECKED
SUBMITTED

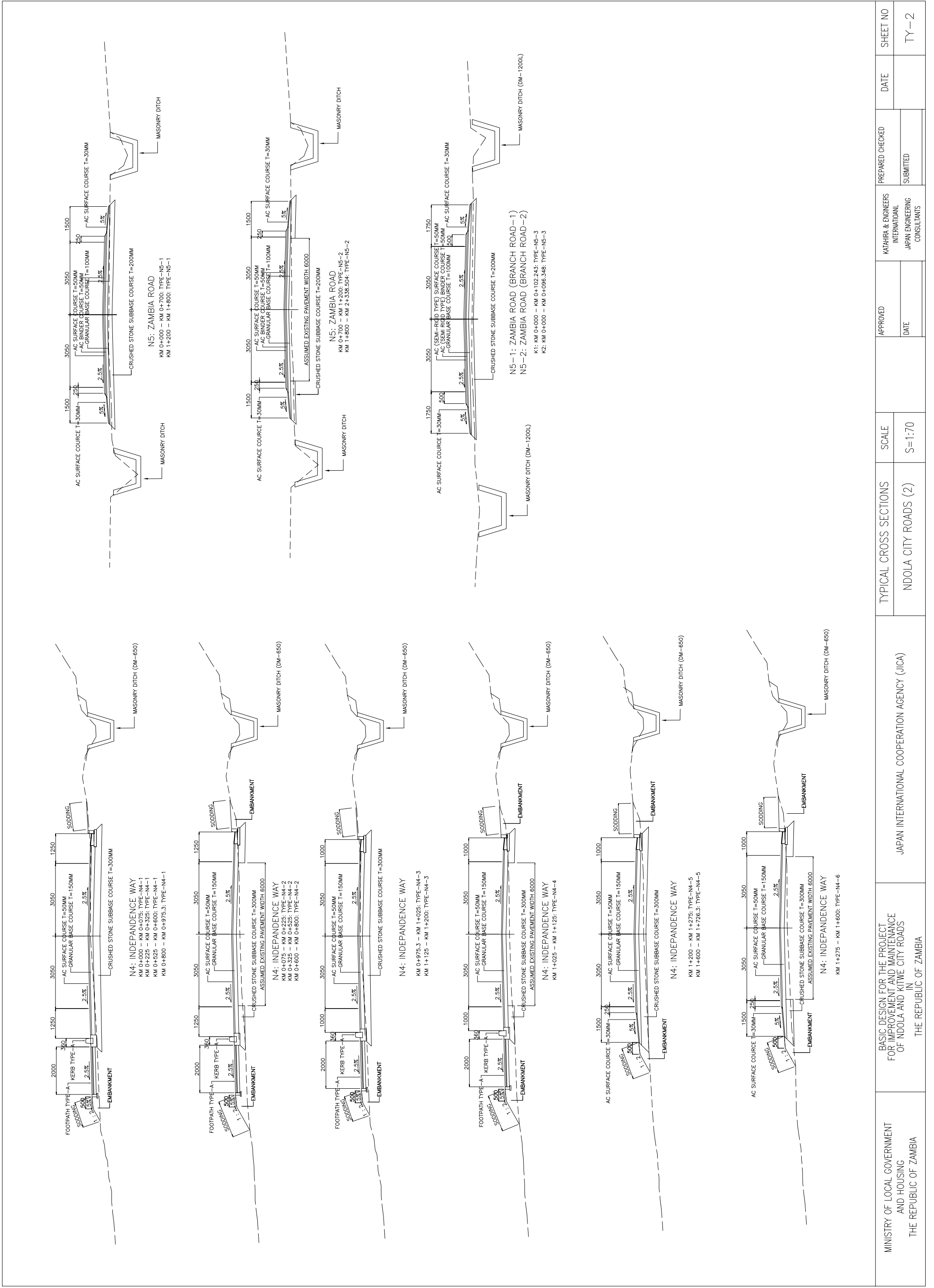
DATE

SHEET NO
0

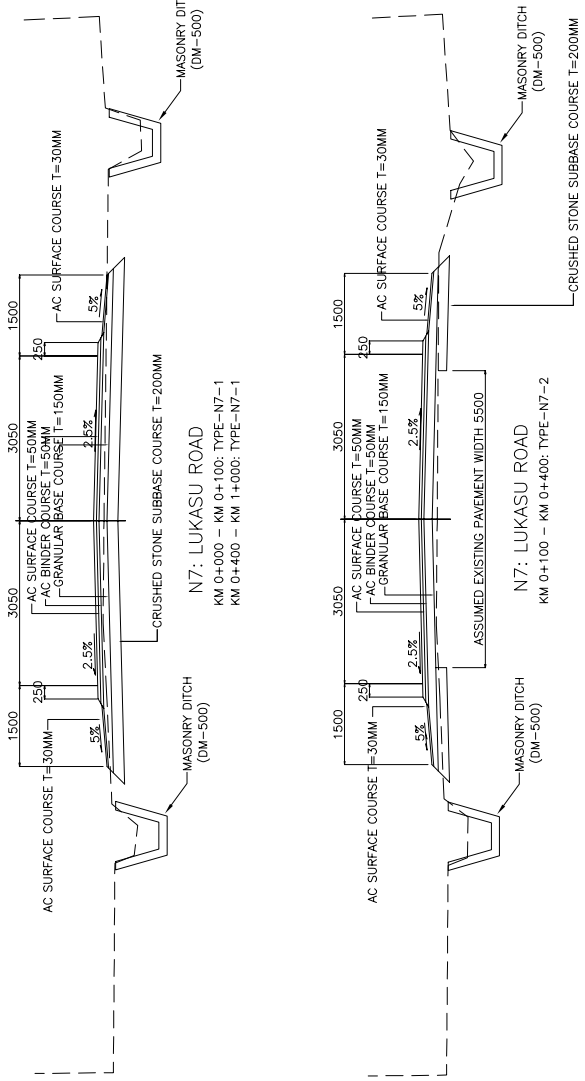
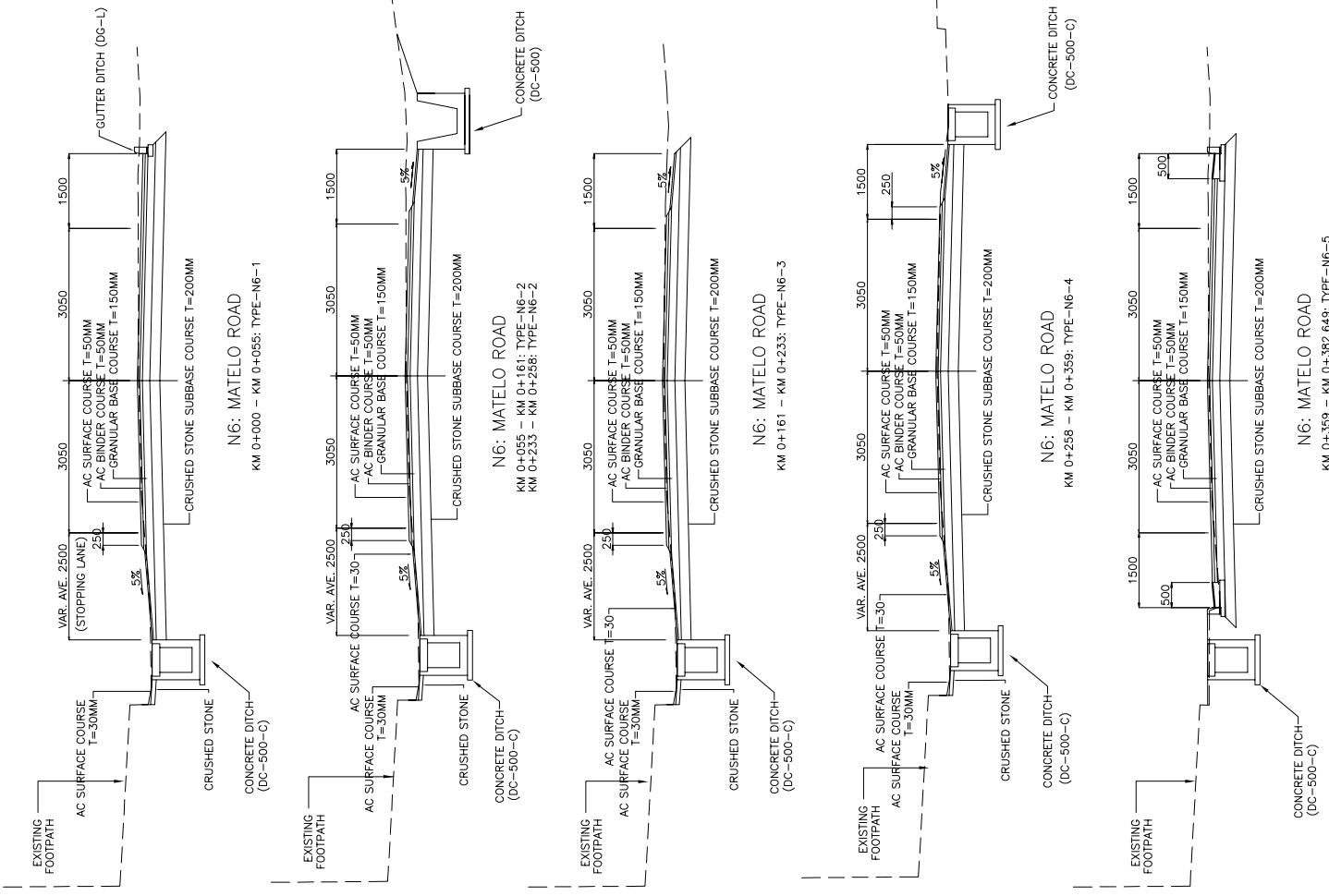


NOTE:
1. CONSTRUCTION OF DRAINAGE STRUCTURES ARE NOT NECESSARY WHERE EXISTING ONES ARE IN FAIR CONDITION.
2. DRAINAGE STRUCTURE'S LOCATIONS AND SIZES FOR CONSTRUCTION ARE INDICATED IN THE PLANS.
3. REMOVAL OF EXISTING DRAINAGE STRUCTURES ARE INDICATED IN THE SEPARATE TABLE.
4. REMOVAL OF THE EXISTING PAVEMENT SHALL BE UNDER ITEM 'CLEARING AND GRUBBING'.
5. THE CONTRACTOR SHALL BE RESPONSIBLE FOR OBTAINING ALL NECESSARY UTILITIES PRIOR TO EXCAVATION AND AVOID DAMAGE OF THEM.
ANY DAMAGE OF UTILITY IS THE RESPONSIBILITY OF CONTRACTOR.

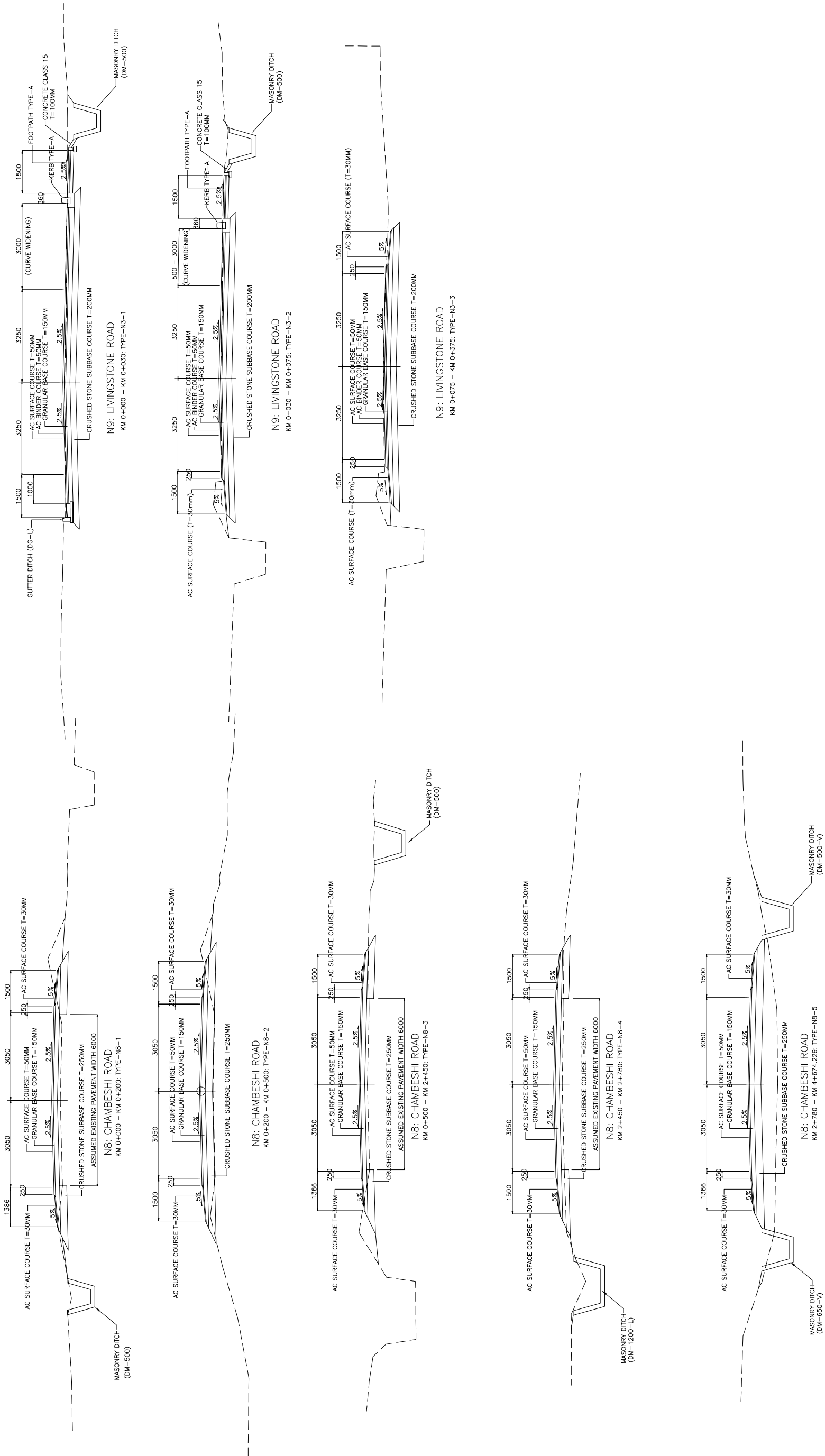
MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT AND HOUSING THE REPUBLIC OF ZAMBIA	BASIC DESIGN FOR THE PROJECT FOR IMPROVEMENT AND MAINTENANCE OF NDOLA AND KITWE CITY ROADS IN THE REPUBLIC OF ZAMBIA	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	TYPICAL CROSS SECTIONS	SCALE	APPROVED	PREPARED CHECKED	DATE	SHEET NO
			NDOLA CITY ROADS (1)	S=1:70	DATE	SUBMITTED	TY-1	



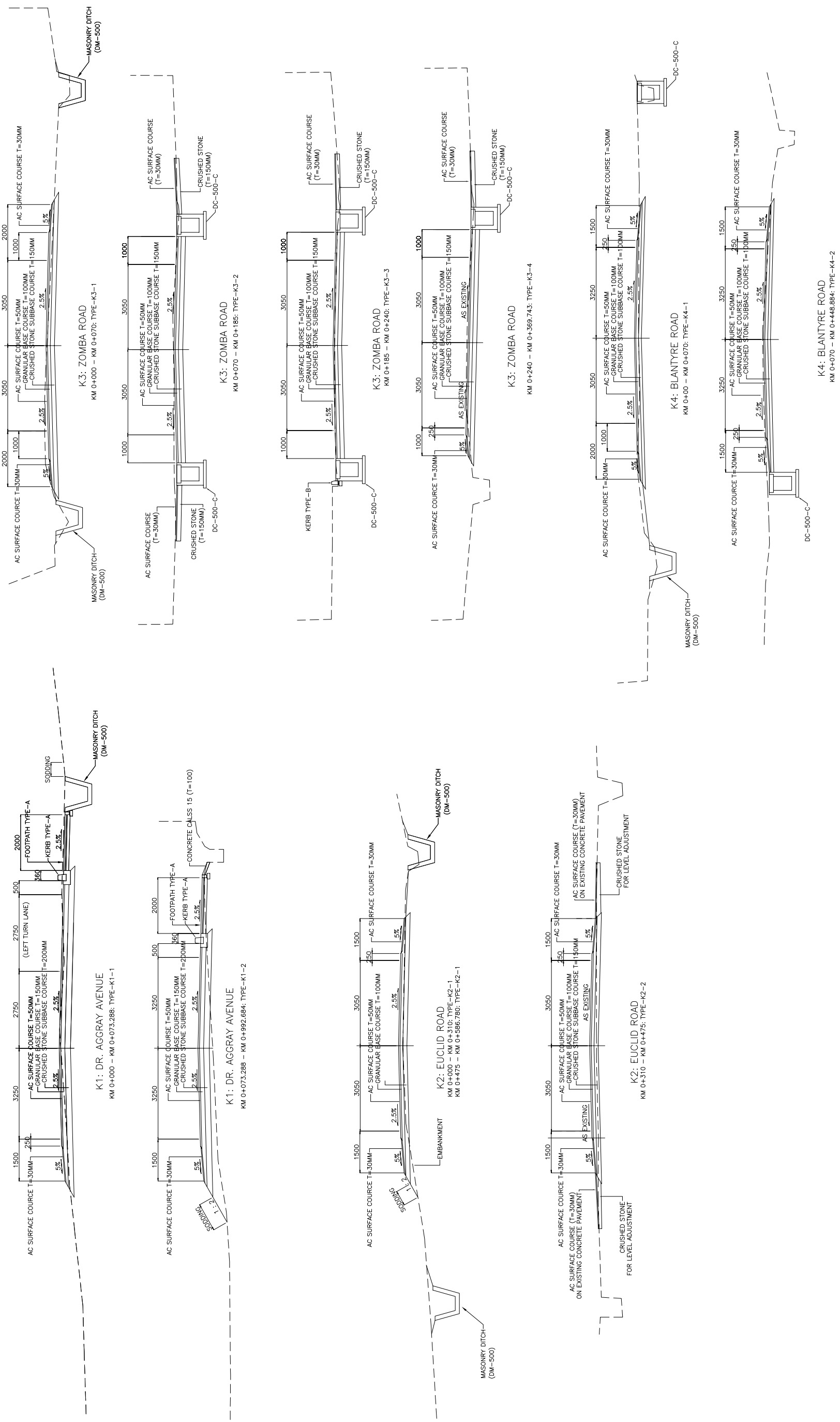
MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT AND HOUSING THE REPUBLIC OF ZAMBIA	BASIC DESIGN FOR THE PROJECT FOR IMPROVEMENT AND MAINTENANCE OF NDOLA AND KITWE CITY ROADS IN THE REPUBLIC OF ZAMBIA	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	TYPICAL CROSS SECTIONS		APPROVED	KATHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS	PREPARED CHECKED	DATE	SHEET NO
			NDOLA CITY ROADS (2)	SCALE S=1:70			DATE	SUBMITTED	TY-2



MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT AND HOUSING THE REPUBLIC OF ZAMBIA	BASIC DESIGN FOR THE PROJECT FOR IMPROVEMENT AND MAINTENANCE OF NDOLA AND KITWE CITY ROADS IN THE REPUBLIC OF ZAMBIA	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	TYPICAL CROSS SECTIONS NDOLA CITY ROADS (3)	SCALE	APPROVED	KATHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS	PREPARED CHECKED	DATE	SHEET NO
				S=1:70	DATE		SUBMITTED	TY-3	

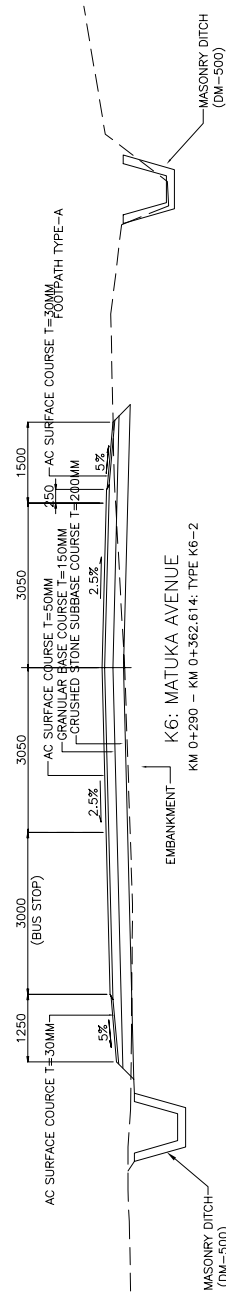
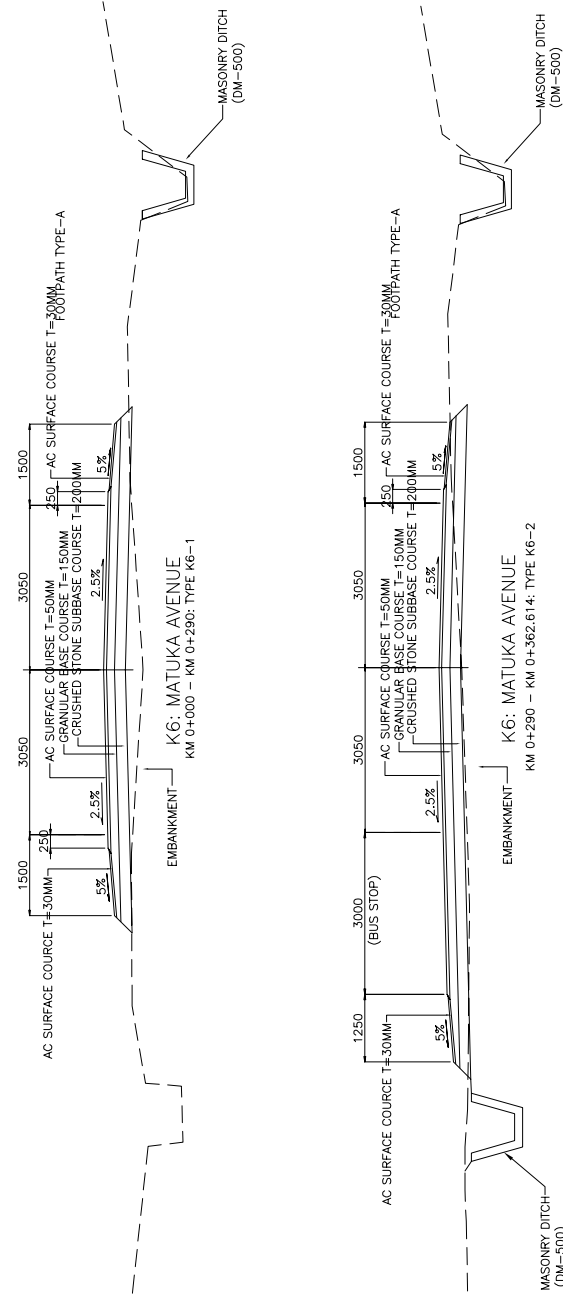
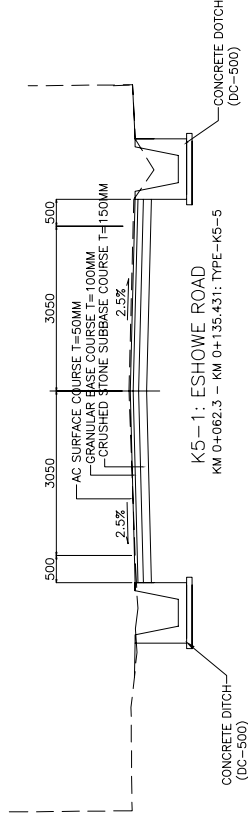
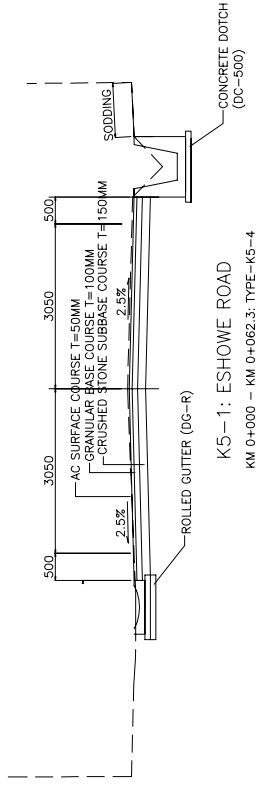
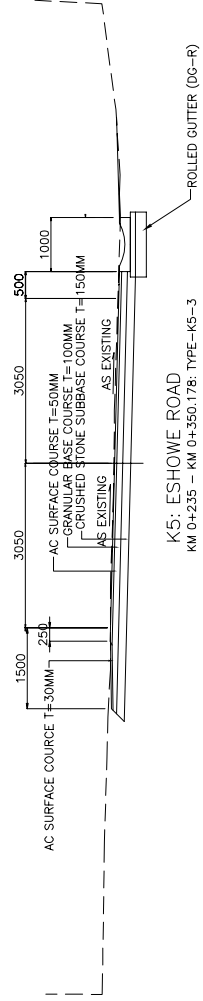
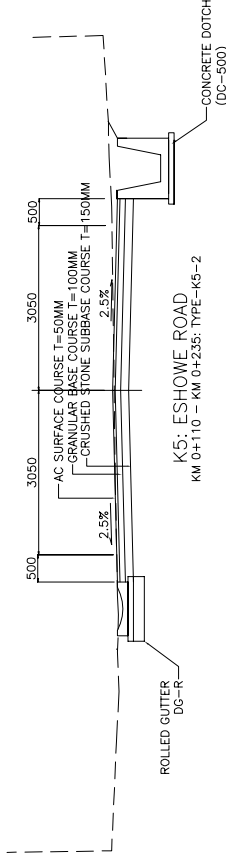
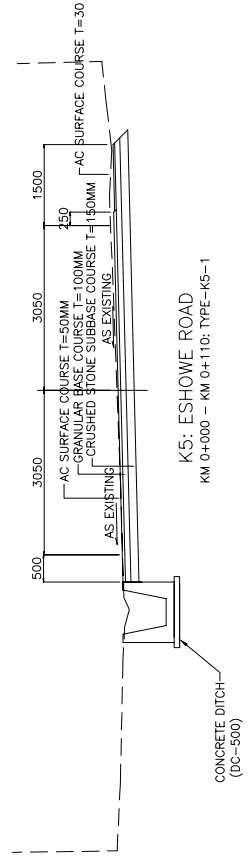


MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT AND HOUSING THE REPUBLIC OF ZAMBIA	BASIC DESIGN FOR THE PROJECT FOR IMPROVEMENT AND MAINTENANCE OF NDOLA AND KITWE CITY ROADS IN THE REPUBLIC OF ZAMBIA	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	TYPICAL CROSS SECTIONS NDOLA CITY ROADS (4)	SCALE	APPROVED	KATHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS	PREPARED CHECKED	DATE	SHEET NO
				S=1:70	DATE		DATE	DATE	DATE

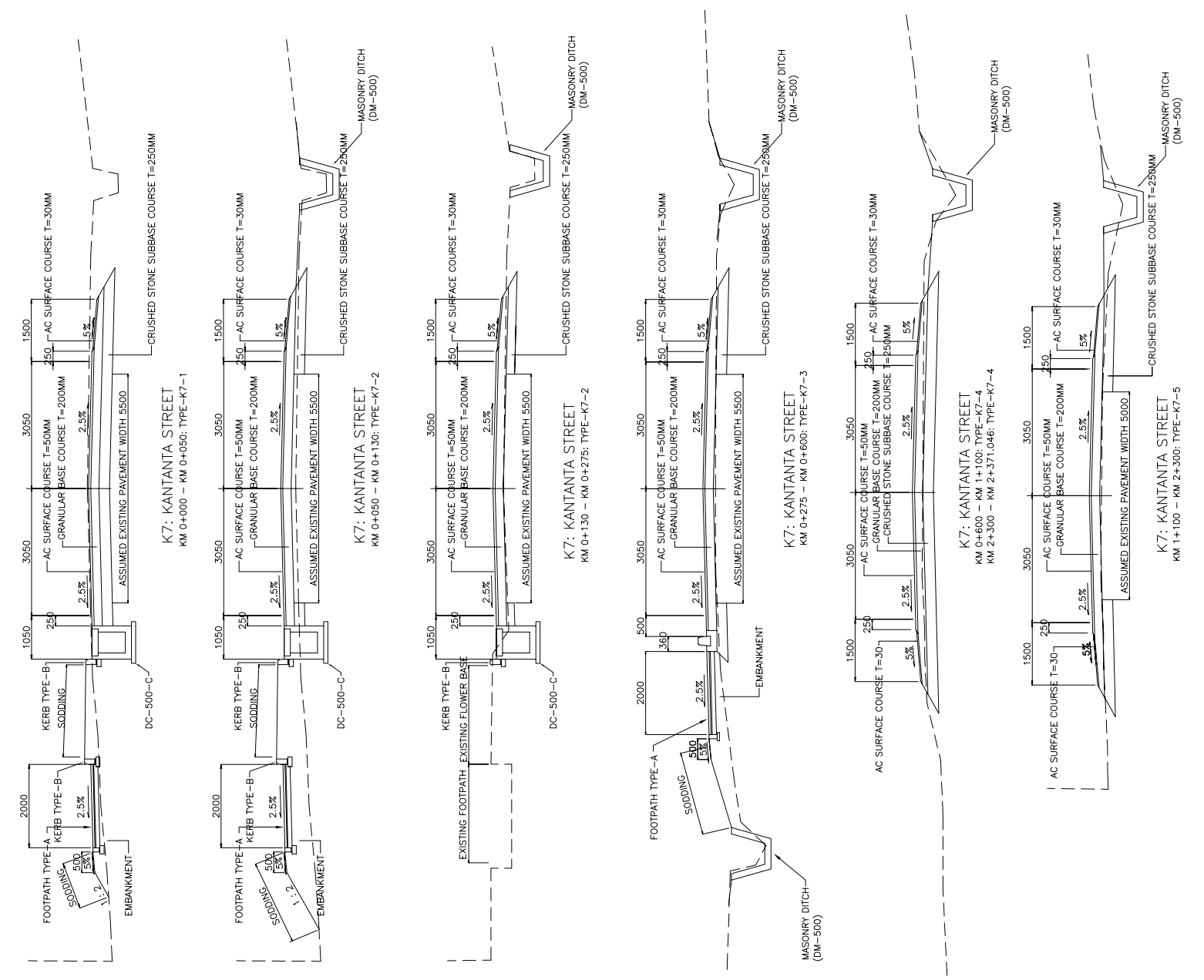
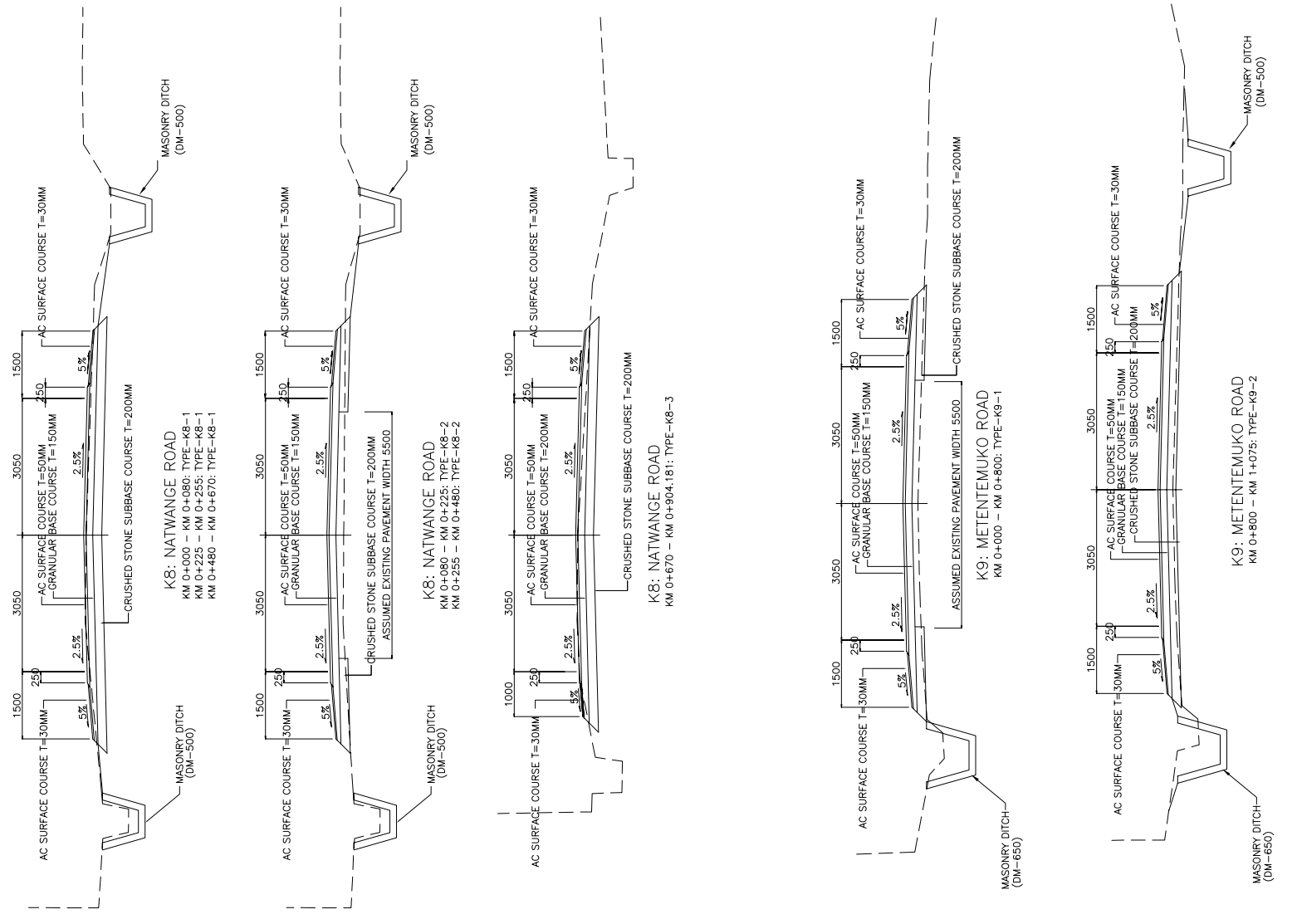


NOTE:
 1. DESTRUCTION OF DRAINAGE STRUCTURES ARE NOT NECESSARY WHERE EXISTING ONES ARE IN FAIR CONDITION.
 2. DRAINAGE STRUCTURES' LOCATIONS AND SIZES FOR CONSTRUCTION ARE INDICATED IN THE PLANS.
 3. REMOVAL OF EXISTING DRAINAGE STRUCTURES ARE INDICATED IN THE SEPARATE TABLE.
 4. REMOVAL OF THE EXISTING PAVEMENT SHALL BE UNDER ITEM CLEARING AND GRUBBING.
 5. CONTRACTOR SHALL IDENTIFY LOCATION OF UNDERGROUND UTILITIES PRIOR TO EXCAVATION AND AVOID DAMAGE OF THEM.
 ANY DAMAGE OF UTILITY IS THE RESPONSIBILITY OF CONTRACTOR.

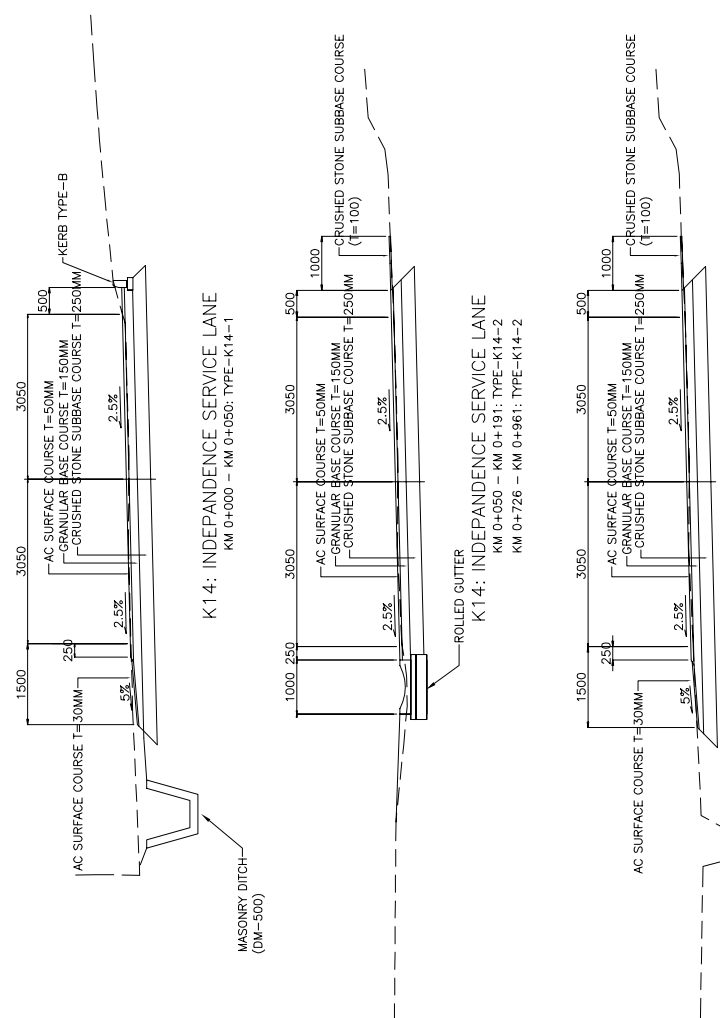
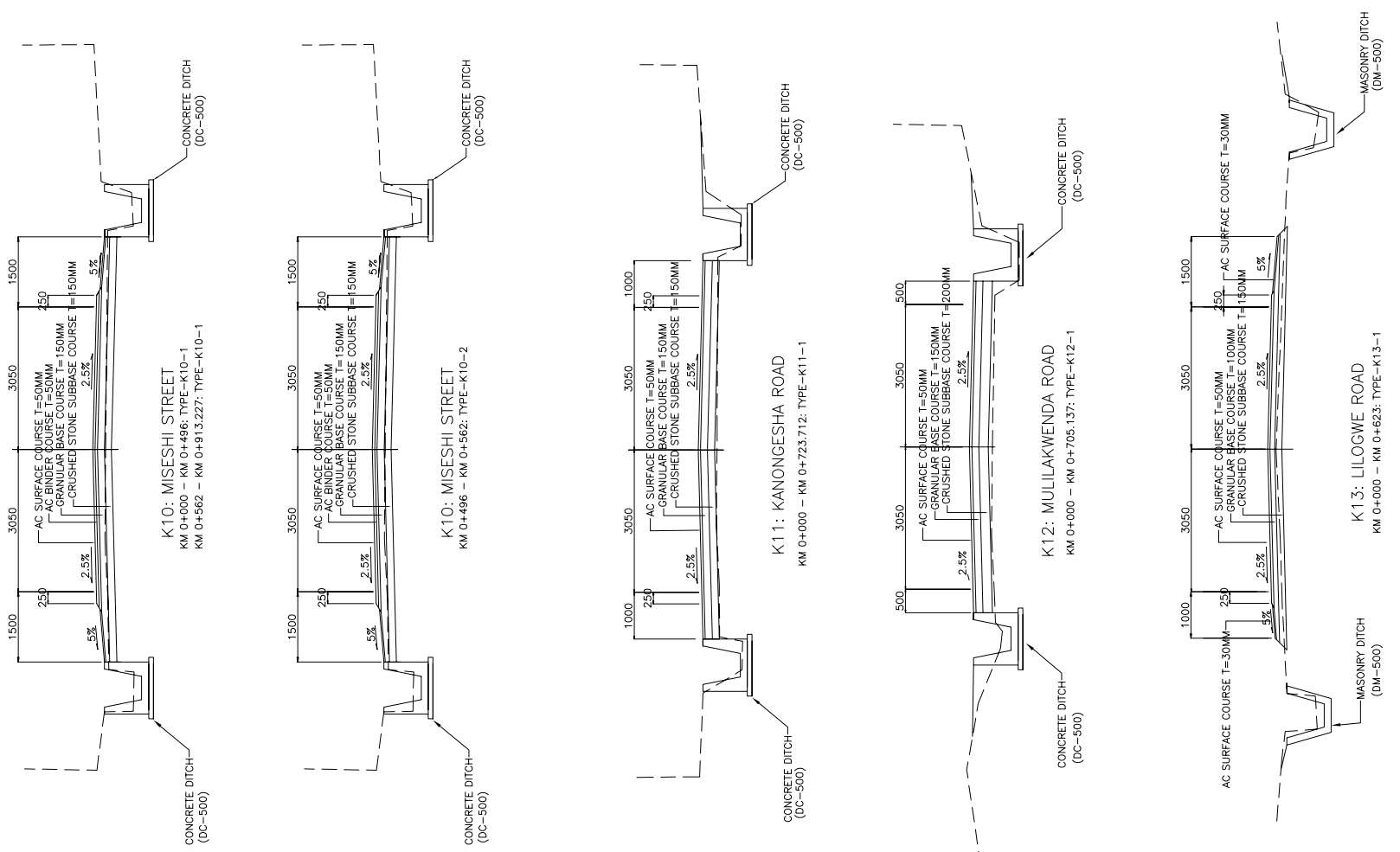
MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT AND HOUSING THE REPUBLIC OF ZAMBIA	BASIC DESIGN FOR THE PROJECT FOR IMPROVEMENT AND MAINTENANCE OF NDOLA AND KITWE CITY ROADS IN THE REPUBLIC OF ZAMBIA	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	TYPICAL CROSS SECTIONS	SCALE	APPROVED	PREPARED CHECKED	DATE	SHEET NO
			KITWE CITY ROADS (1)	S=1:70	DATE	SUBMITTED	TY-5	
					KATHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS			



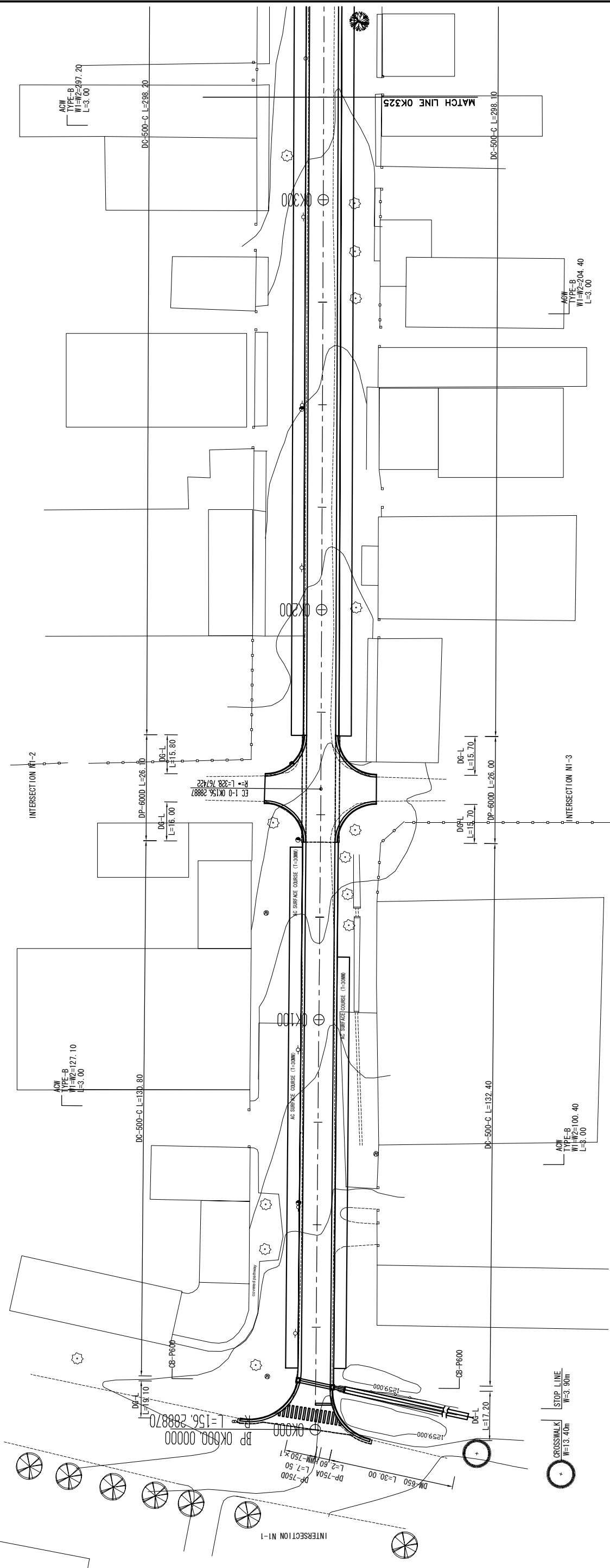
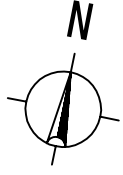
MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT AND HOUSING THE REPUBLIC OF ZAMBIA	BASIC DESIGN FOR THE PROJECT FOR IMPROVEMENT AND MAINTENANCE OF NDOLA AND KITWE CITY ROADS IN THE REPUBLIC OF ZAMBIA	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	TYPICAL CROSS SECTIONS		APPROVED	KATHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS	PREPARED CHECKED	DATE	SHEET NO
			KITWE CITY ROADS (2)				DATE		
			SCALE	S=1:70					

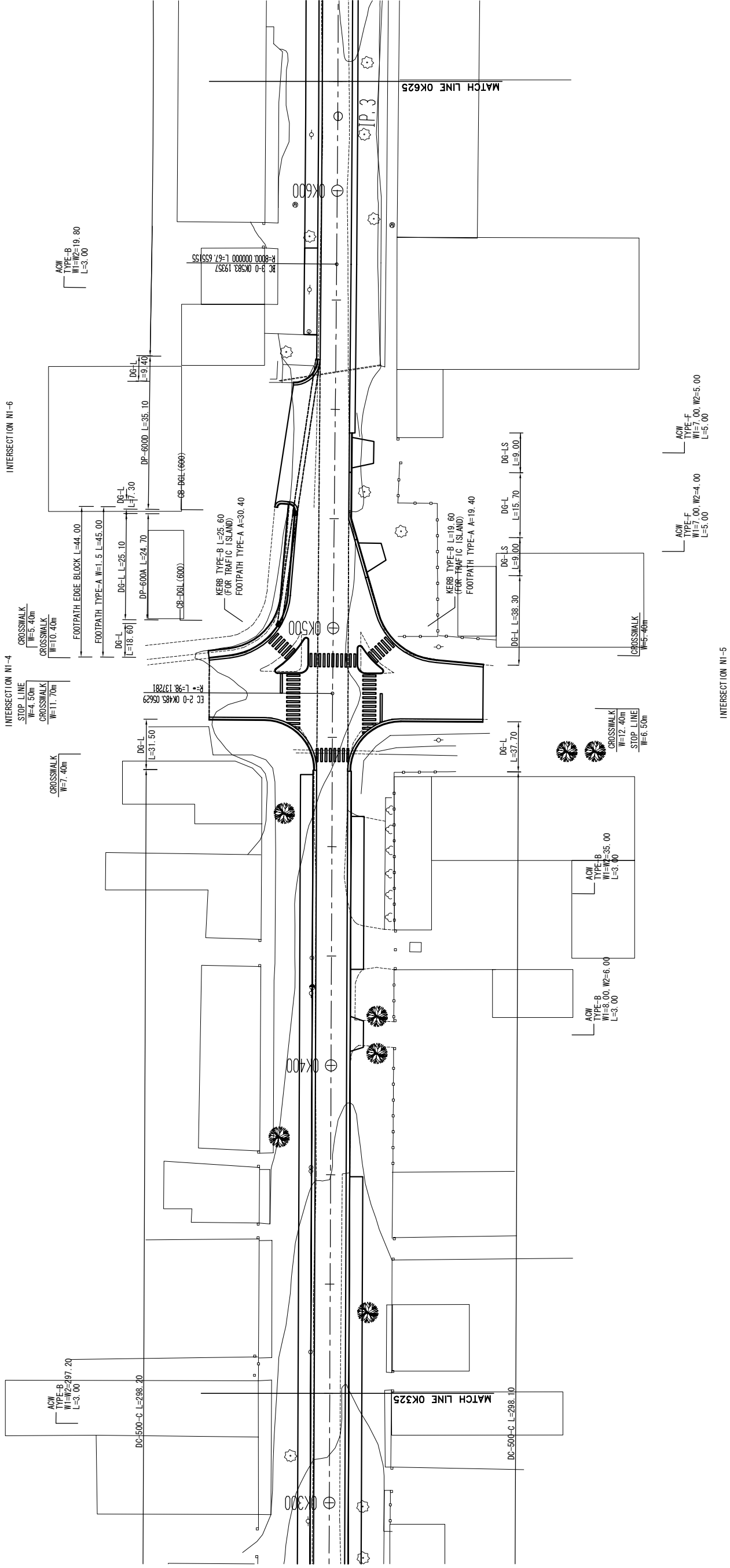
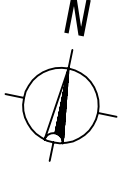


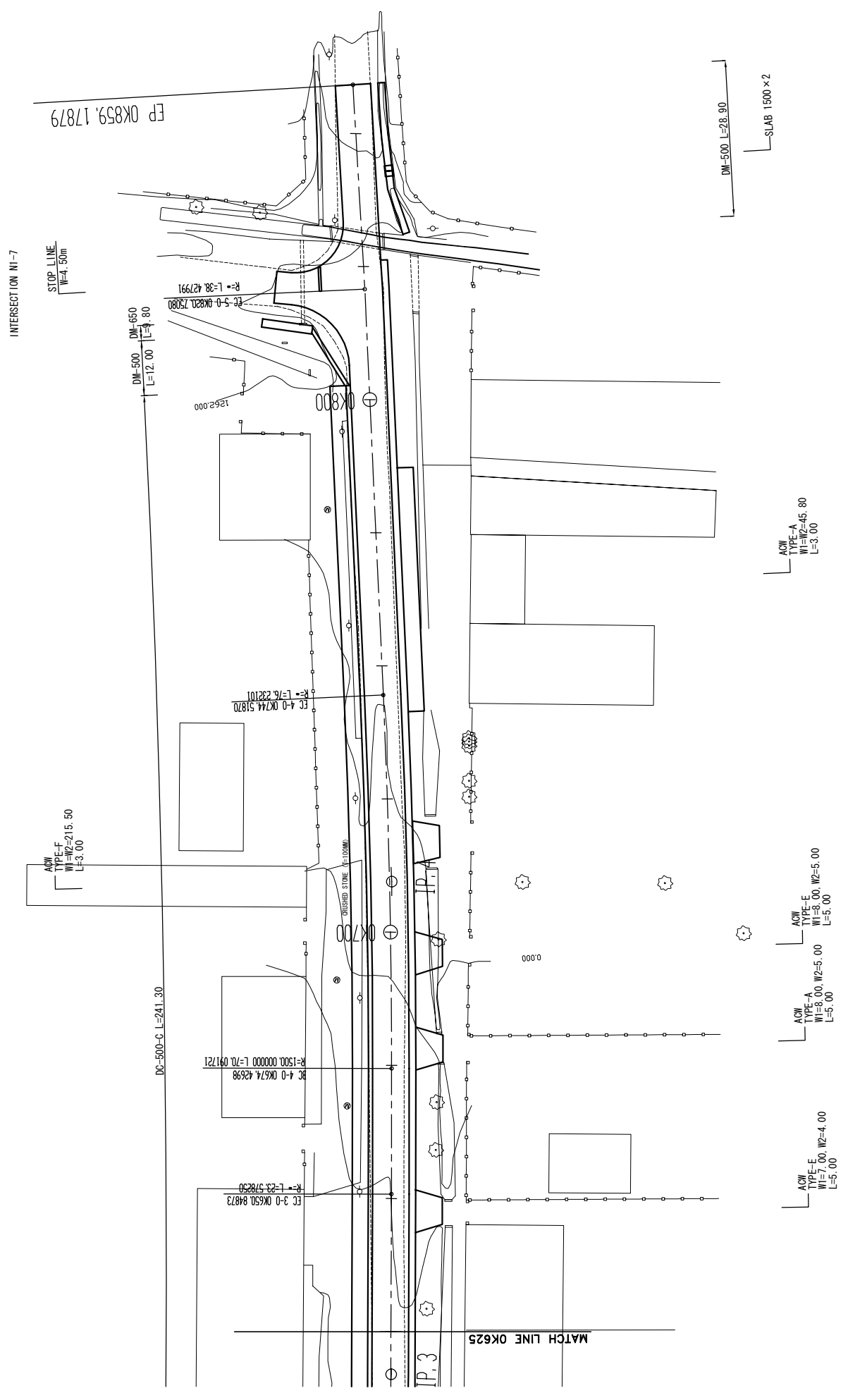
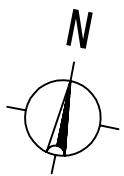
MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT AND HOUSING THE REPUBLIC OF ZAMBIA	BASIC DESIGN FOR THE PROJECT FOR IMPROVEMENT AND MAINTENANCE OF NDOLA AND KITWE CITY ROADS IN THE REPUBLIC OF ZAMBIA	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	TYPICAL CROSS SECTIONS		SCALE S=1:70	APPROVED	PREPARED CHECKED	DATE	SHEET NO
			KITWE CITY ROADS (3)			DATE			

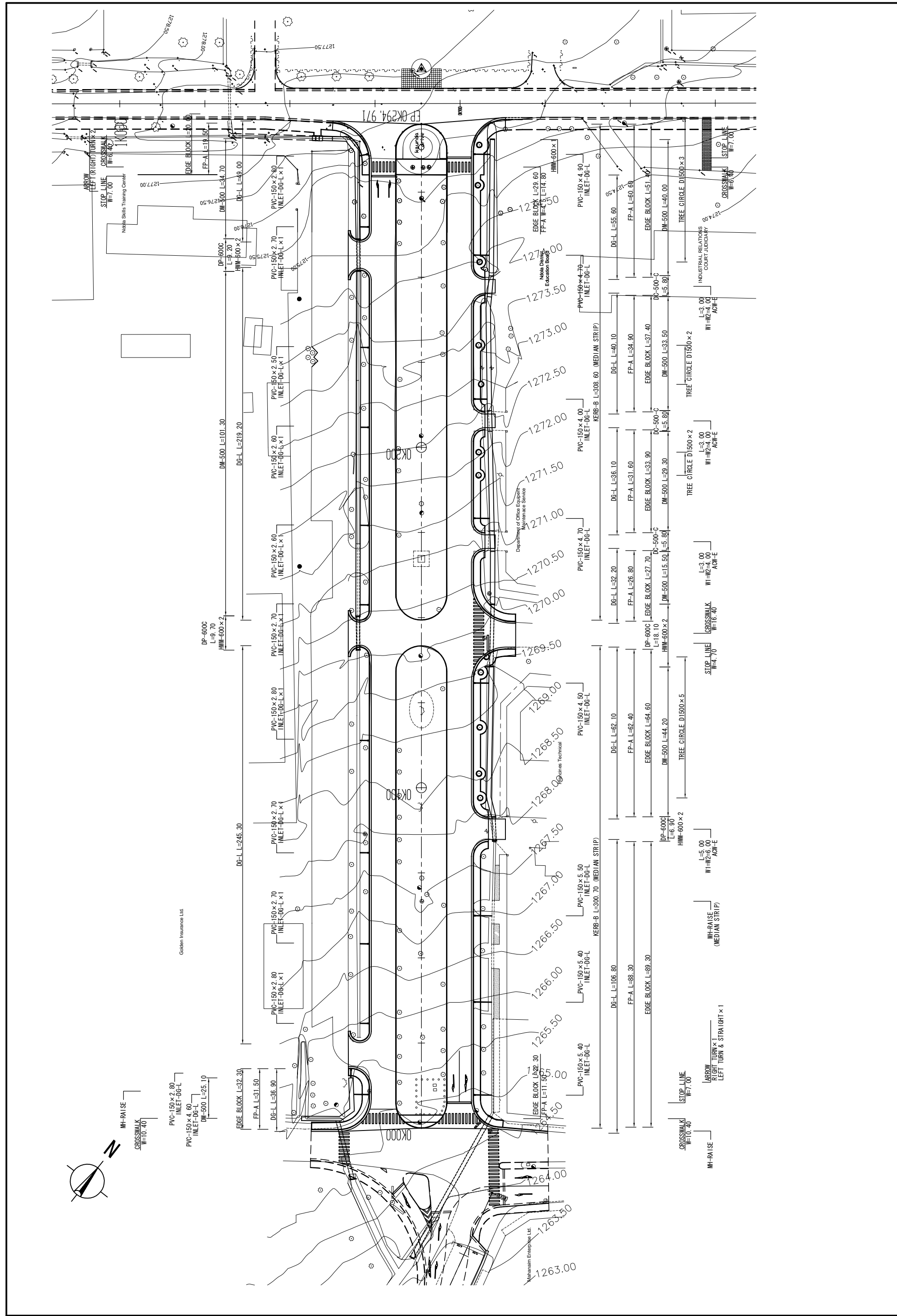


MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT AND HOUSING THE REPUBLIC OF ZAMBIA	BASIC DESIGN FOR THE PROJECT FOR IMPROVEMENT AND MAINTENANCE OF NDOLA AND KITWE CITY ROADS IN THE REPUBLIC OF ZAMBIA	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	TYPICAL CROSS SECTIONS		APPROVED	KATHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS	PREPARED CHECKED	DATE	SHEET NO
			KITWE CITY ROADS (4)				DATE	SUBMITTED	TY-8
			SCALE						
			S=1:70						

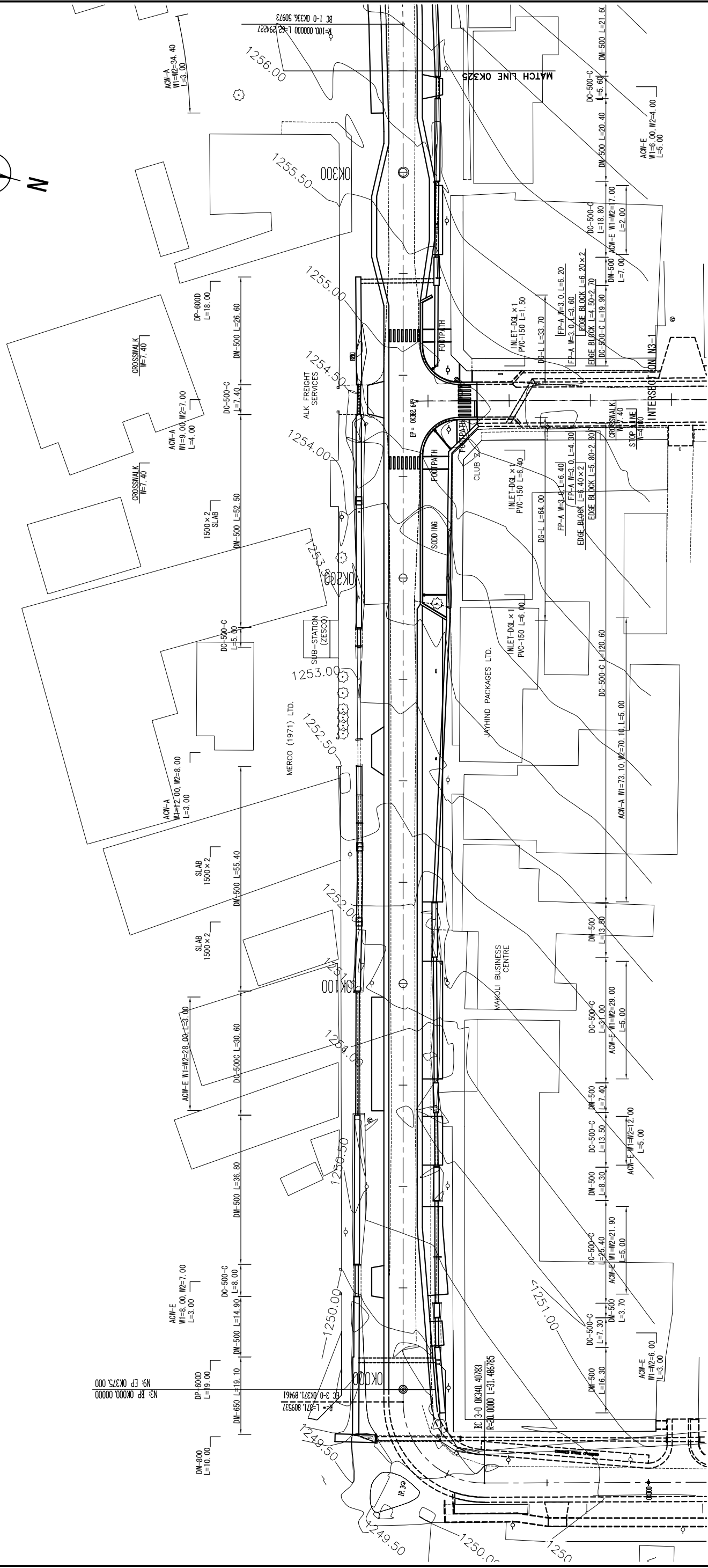
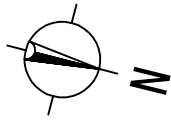




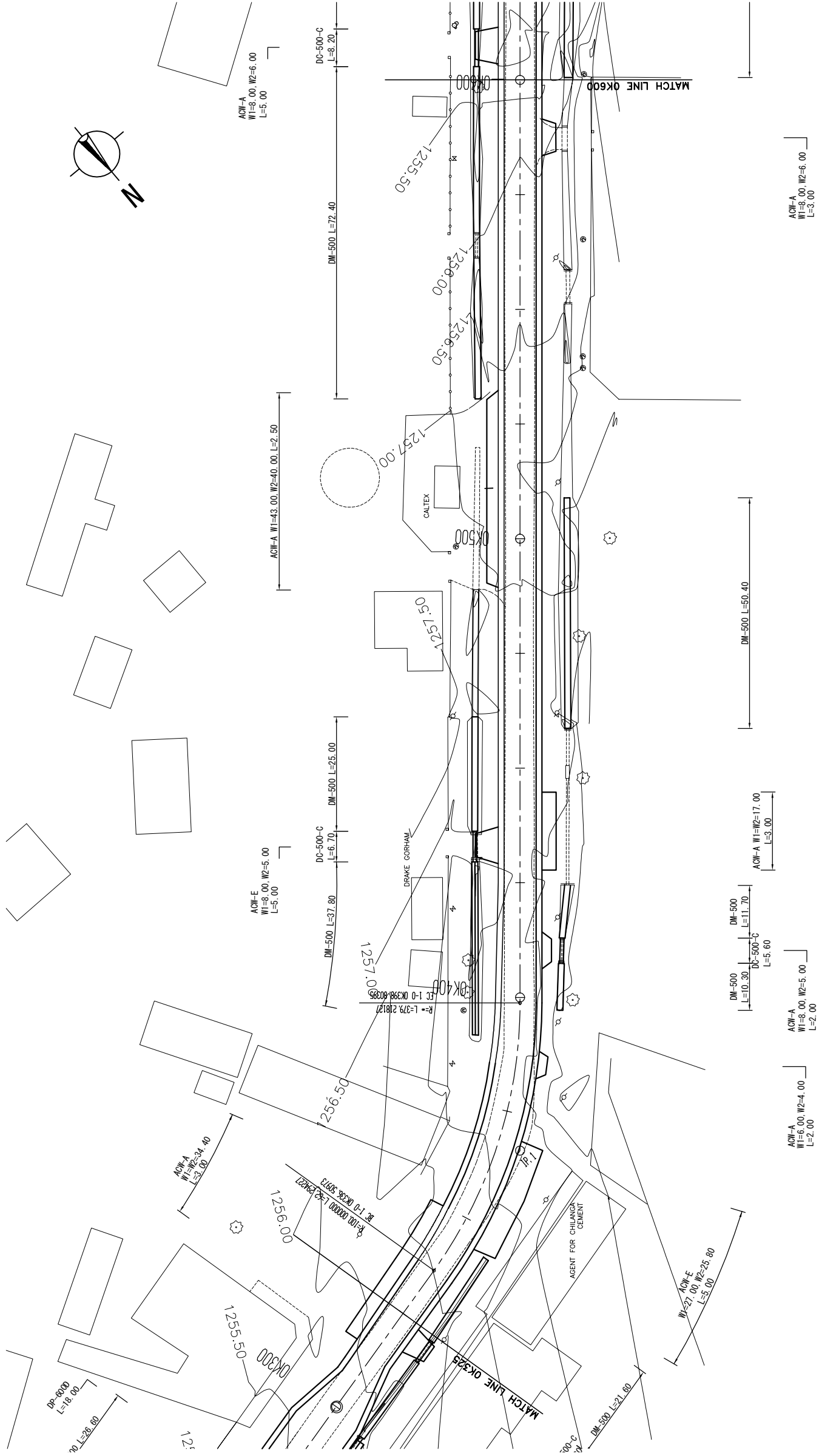




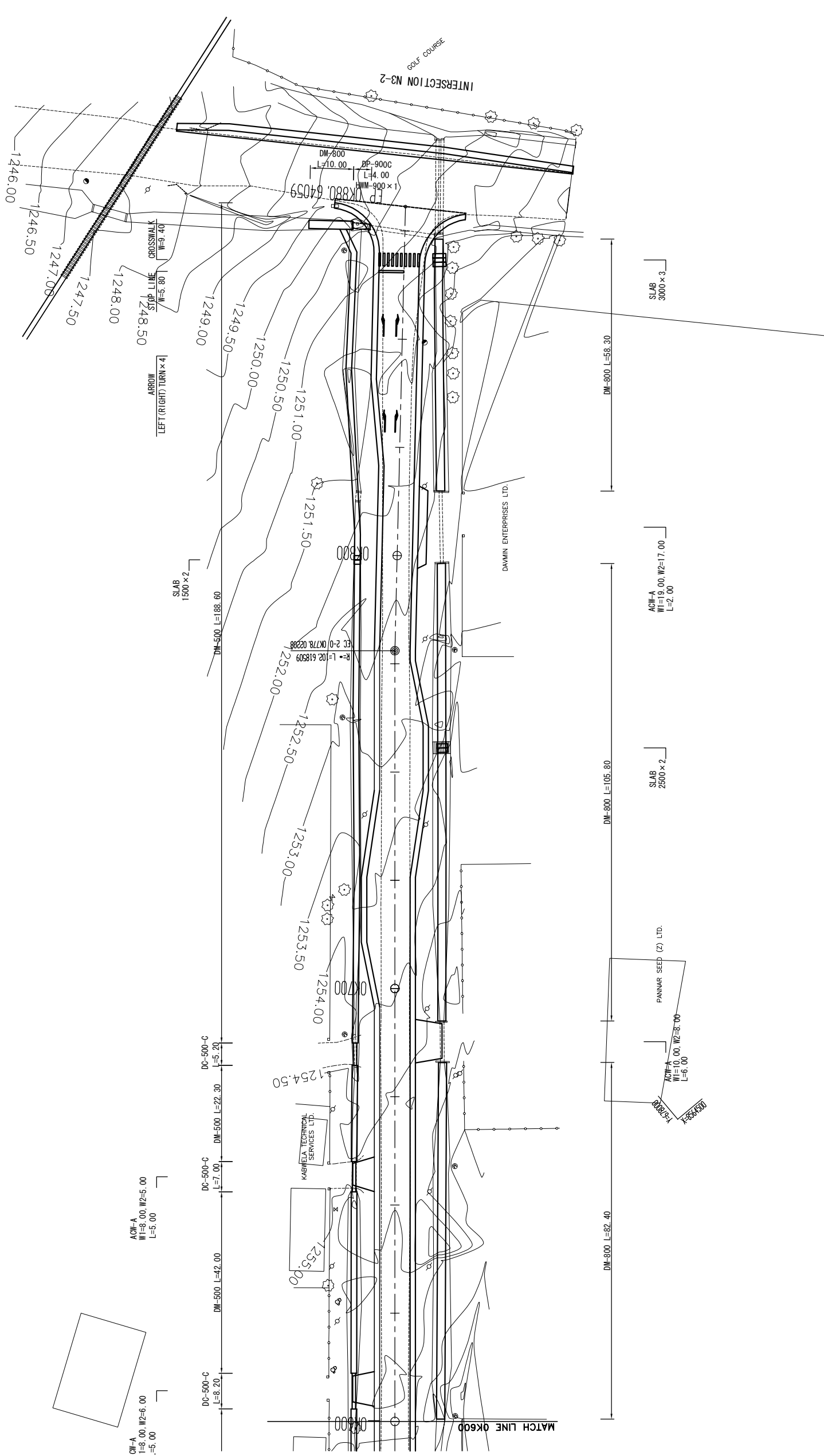
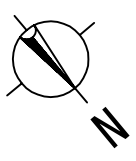
MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT AND HOUSING THE REPUBLIC OF ZAMBIA	BASIC DESIGN FOR THE PROJECT FOR IMPROVEMENT AND MAINTENANCE OF NDOLA AND KITWE CITY ROADS IN THE REPUBLIC OF ZAMBIA	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	PLAN	SCALE S=1:500	APPROVED	PREPARED CHECKED	DATE	SHEET NO
					DATE	SUBMITTED		PL-4
		KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS						



MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT AND HOUSING THE REPUBLIC OF ZAMBIA	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	PLAN	SCALE S=1:500	APPROVED	KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS	PREPARED CHECKED	DATE	SHEET NO PL-5
				DATE		SUBMITTED		

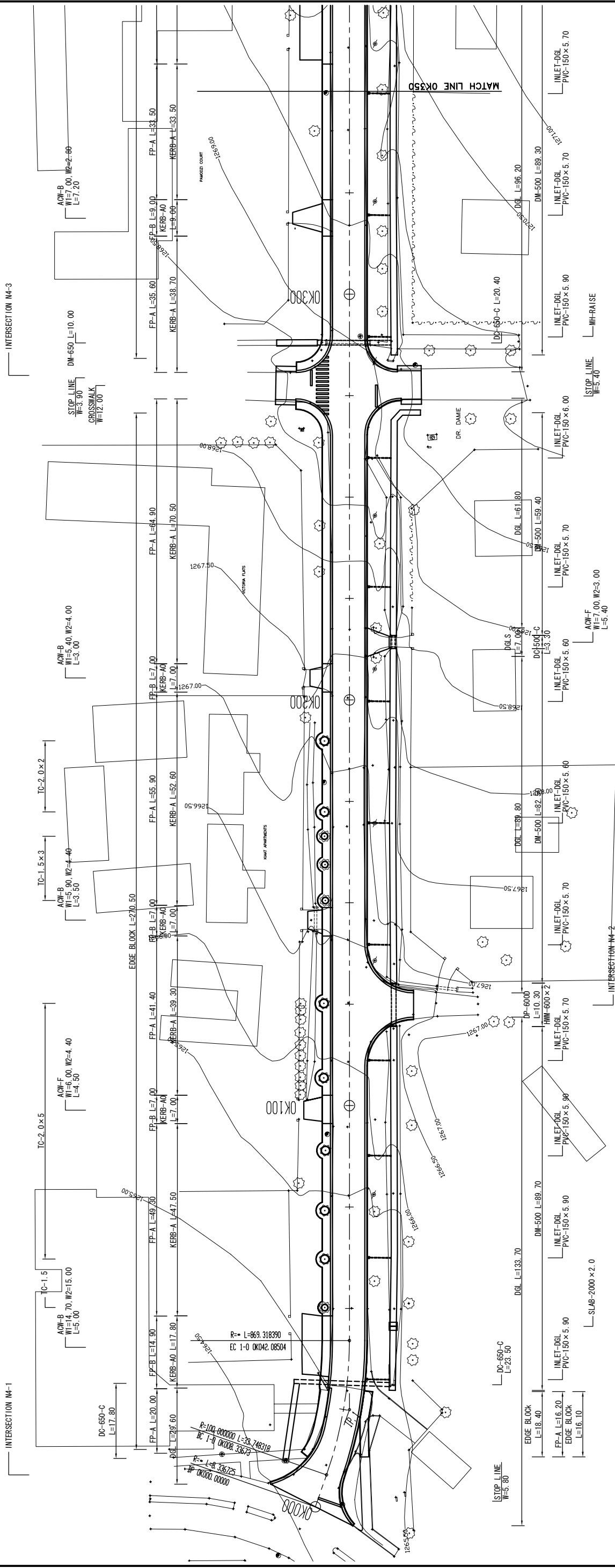
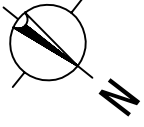


MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT AND HOUSING THE REPUBLIC OF ZAMBIA	BASIC DESIGN FOR THE PROJECT FOR IMPROVEMENT AND MAINTENANCE OF NDOLA AND KITWE CITY ROADS IN THE REPUBLIC OF ZAMBIA	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	PLAN	SCALE S=1:500	APPROVED DATE	KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS	PREPARED	DATE	SHEET NO
							CHECKED		
			N3: MAKOLI AVENUE (2/3)						PL-6

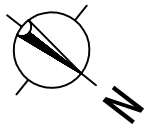


MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT AND HOUSING THE REPUBLIC OF ZAMBIA	BASIC DESIGN FOR THE PROJECT FOR IMPROVEMENT AND MAINTENANCE OF NDOLA AND KITWE CITY ROADS IN THE REPUBLIC OF ZAMBIA	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	PLAN	SCALE S=1:500	APPROVED DATE	KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS	PREPARED	SHEET NO
							CHECKED	DATE
							SUBMITTED	PL-7

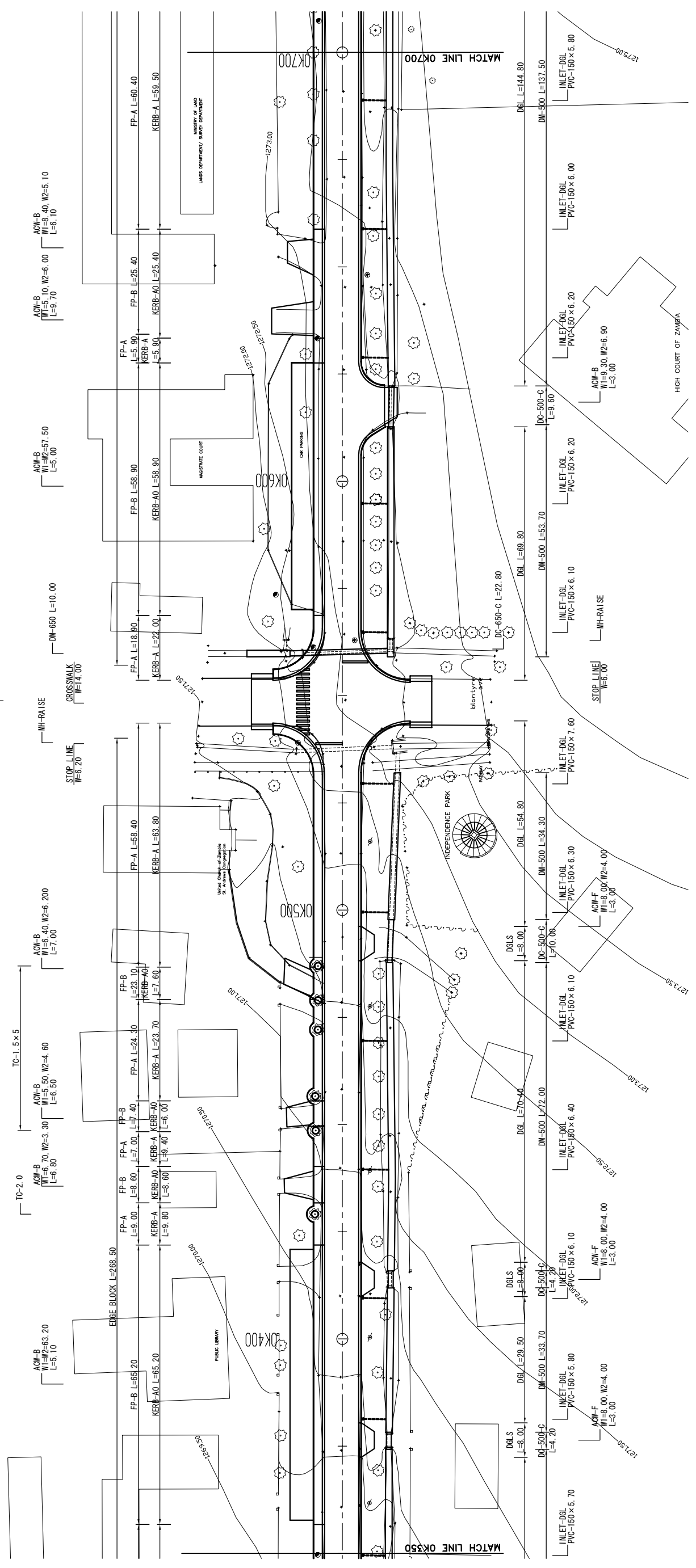
X=8555700
Y=6787700



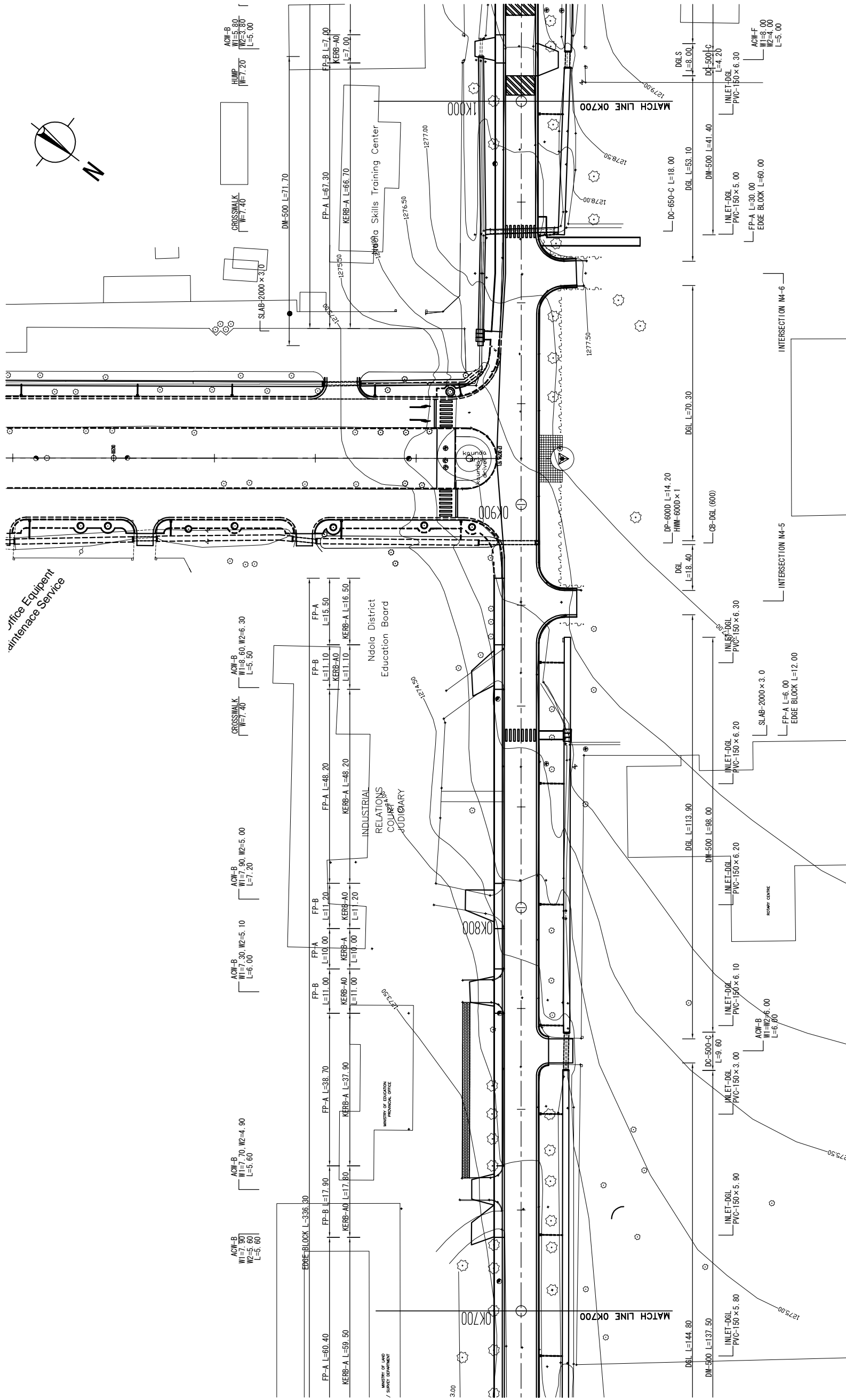
MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT AND HOUSING THE REPUBLIC OF ZAMBIA	BASIC DESIGN FOR THE PROJECT FOR IMPROVEMENT AND MAINTENANCE OF NDOLA AND KITWE CITY ROADS IN THE REPUBLIC OF ZAMBIA	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	PLAN		SCALE S=1:500	APPROVED DATE	KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS	PREPARED CHECKED SUBMITTED	DATE	SHEET NO PL-8
			N4: INDEPENDENCE WAY(1/5)							



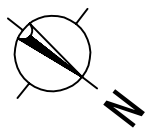
INTERSECTION M4-4



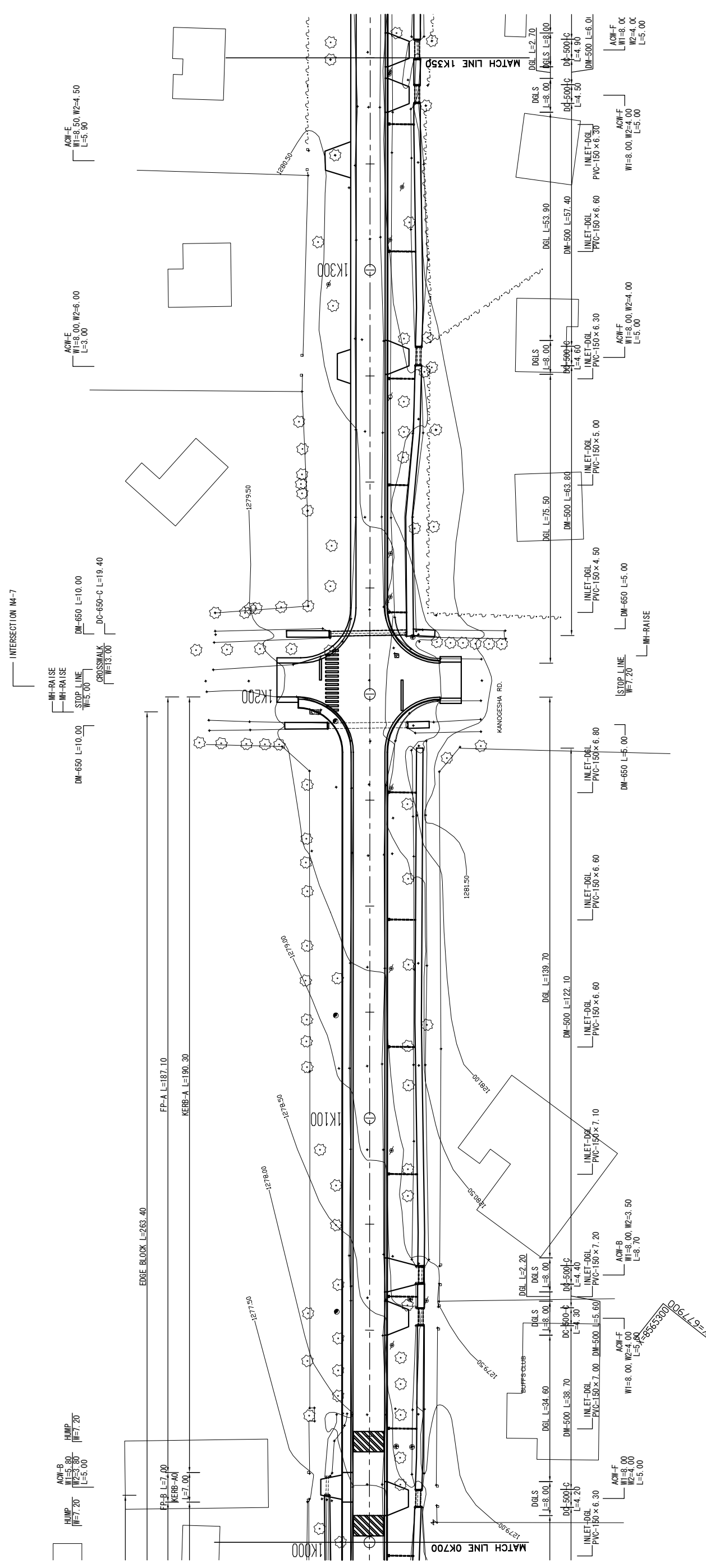
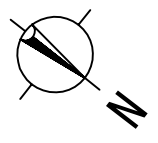
MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT AND HOUSING THE REPUBLIC OF ZAMBIA	BASIC DESIGN FOR THE PROJECT FOR IMPROVEMENT AND MAINTENANCE OF NDOLA AND KITWE CITY ROADS IN THE REPUBLIC OF ZAMBIA	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	PLAN	SCALE	APPROVED DATE	KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS	PREPARED CHECKED SUBMITTED	DATE	SHEET NO PL-9
				N4: INDEPENDENCE WAY(2/5)					

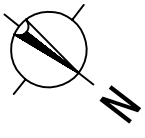


Office Equipment
Maintenance Service



MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT AND HOUSING THE REPUBLIC OF ZAMBIA	BASIC DESIGN FOR THE PROJECT FOR IMPROVEMENT AND MAINTENANCE OF NDOLA AND KITWE CITY ROADS IN THE REPUBLIC OF ZAMBIA	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	PLAN	SCALE S=1:500	APPROVED DATE	KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS	PREPARED CHECKED	DATE	SHEET NO
							SUBMITTED		PL-10



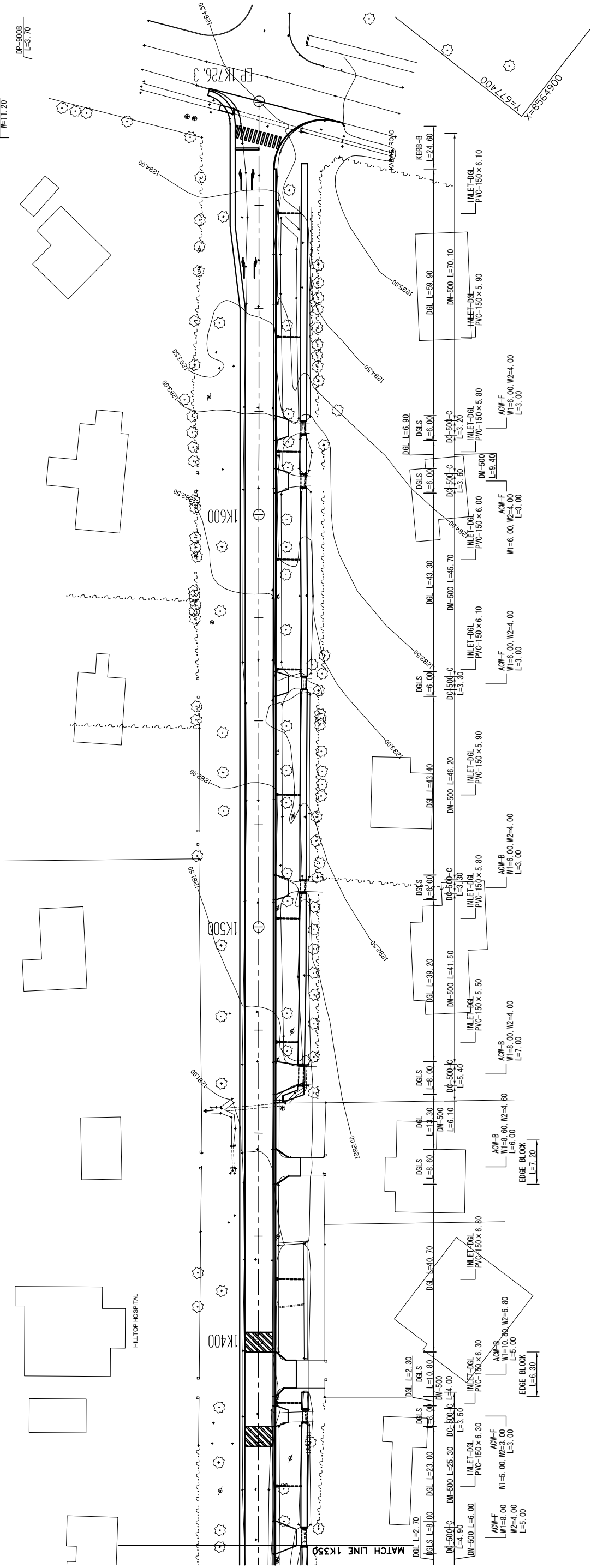


INTERSECTION M4-8

HUMP
W=7.20

HUMP
W=7.20

STOP LINE
(LEFT/RIGHT) TURN x 4
W=6.00
CROSSWALK
W=11.20



MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT
AND HOUSING
THE REPUBLIC OF ZAMBIA

BASIC DESIGN FOR THE PROJECT
FOR IMPROVEMENT AND MAINTENANCE
OF NDOLA AND KITWE CITY ROADS
IN
THE REPUBLIC OF ZAMBIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

PLAN
N4: INDEPENDENCE WAY(5/5)

SCALE
S=1:500

APPROVED
DATE

KATAHIRA & ENGINEERS
INTERNATIONAL
JAPAN ENGINEERING
CONSULTANTS

PREPARED CHECKED
SUBMITTED

DATE

SHEET NO
PL-12

