

令和2年度

脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務

(マレーシア国クアラルンプール市における建築物の

省エネ普及に向けた脱炭素制度基盤構築支援事業

(クアラルンプール市－東京都)

調査報告書

令和3年3月

公益財団法人地球環境戦略研究機関

東京都 環境局

目次

1	件名.....	1
2	業務の内容.....	1
3	背景.....	3
3.1	マレーシアの気候風土.....	3
3.2	マレーシアの電力政策.....	3
3.3	マレーシアの省エネ政策.....	4
3.4	マレーシアの気候変動政策.....	5
3.5	グリーン・ビルディングの政策誘導.....	6
4	クアラルンプール市の低炭素システム.....	9
4.1	業務の目的.....	9
4.2	業務の実施方法.....	9
4.3	クアラルンプール市の課題の聞き取り（仕様書4-1（1）4-2（1））.....	10
4.4	更改計画の策定支援と予算化（仕様書4-1（2））.....	11
4.5	設備更改の優先度と望ましい省エネ・再エネ仕様（仕様書4-1（3））.....	12
4.6	民間施設への制度移転の準備（仕様書4-1（4））.....	15
5	クアラルンプール市のカーボンニュートラル（仕様書4-1（5））.....	17
5.1	業務の目的.....	17
5.2	業務の実施方法.....	17
5.3	クアラルンプール市ゼロカーボンシナリオ.....	18
5.4	部門別の結果.....	25
5.5	まとめ.....	31
6	成果報告会（仕様書4-2（2））.....	33
7	東京都による研修（仕様書4-2（2））.....	45
8	環境省主催の国際会議での発表（仕様書4-2（2））.....	46
9	年間の活動内容.....	47
10	参考資料.....	49

1 件名

令和2年度脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務（マレーシア国クアラルンプール市における建築物の省エネ普及に向けた脱炭素制度基盤構築支援事業（クアラルンプール市－東京都））

2 業務の内容

マレー半島南部の丘陵地帯に位置するマレーシア国首都クアラルンプールは、都心部だけで180万人、都市圏も含めると723万人を超える、東南アジアでも有数の大都市である。また、2009年の気候変動パフォーマンス指標（Climate Change Performance Index）において全57国中52位であり、産業部門よりも、民生家庭部門および民生業務部門のエネルギーと電力の消費量が増加傾向にある。

クアラルンプール市は、2030年までにGDP原単位を70%削減するために必要なアクションを定めた「Kuala Lumpur Low-Carbon Society Blue Print 2030」を、クアラルンプール市の成長を導き管理する法定開発計画 **Structure Plan 2040** の策定に際し手引きとして参照し、低炭素政策が同市の計画で主流化されるようになっている。

本事業は東京都とクアラルンプール市の都市間連携事業として、クアラルンプール市における脱炭素都市構築に向けた制度的基盤構築の実現のため、建築物の省エネ推進に係わる東京都が有する政策とその実施状況及びそのために必要な技術の紹介と導入可能性を令和元年から最大三か年かけて検討するものである。

今年度は、市有施設への省エネ・再エネ設備システムの導入と更改で考慮すべき技術項目を特定、更改計画の策定に貢献し、クアラルンプール市に適した建物の省エネ・再エネ仕様を検討する準備を進めた。（仕様書4-1（1）～（3）、4-2（1）、（2））

次に、民間施設への制度移転を試みるため、クアラルンプール都市圏の建築物を用途別（事務所、病院、ホテル、住宅等）に整理し、二酸化炭素排出量やエネルギー消費量の大きい用途を特定した。（仕様書4-1-（4））

更に、アジアの大都市で初の試みとなることが期待されるクアラルンプール市のゼロカーボン都市のシナリオの検討を支援した。その結果、2050年までに二酸化炭素排出量の実質ゼロを実現するシナリオを作成した。（仕様書4-1（5））

関係団体と役割

地球環境戦略研究機関 (IGES)	全体統括
東京都 環境局	建築物分野に対する省エネ・二酸化炭素削減 の経験・施策の移転
クアラルンプール市	省エネ・創エネ対策の市有施設への導入
持続可能なエネルギー開発庁 (SEDA)	マレーシア国の省エネ・再エネ政策の動向に ついて助言
マレーシア工科大学 (UTM)	シナリオ分析と関係者の連絡調整
イー・コンサル	シナリオ分析

3 背景

3.1 マレーシアの気候風土

マレーシアは赤道近くに位置する亜熱帯気候に属し年間を通じて暖かく日中は 32℃、夜間は 22℃までしか下がらない。日射時間は平均 6 時間／日と比較的長い。一方、風は一般的に弱く自然換気は鉄筋コンクリート構造を多用した建物では難しく空調設備が必要とされている。

3.2 マレーシアの電力政策

マレーシアは豊富なエネルギー資源を有し、石油とガス、とりわけ LNG の主要な輸出国である。エネルギー純輸出国であるマレーシアが外貨獲得の貴重な資源となる石油を発電用に割くことを避けるため、第 10 次マレーシア計画（2011～15 年）で石炭・LNG の利用拡大、水力開発の促進、超臨界石炭火力発電所の建設等を定め、電源の分散化に努めた。第 11 次マレーシア計画（2016 年～20 年）では再生可能エネルギーへのシフトを掲げている。2025 年までに発電用燃料全体に占める再生可能エネルギーの比率を 1%（2018 年値）から 20%に引き上げる目標を発表した。再生可能エネルギー法と行動計画を実施するため、人材育成を主要業務とする持続可能なエネルギー開発庁（SEDA / Sustainable Energy Development Agency）を設立、全量固定価格買取制度（FiT）を導入した。

マレーシアでは発電部門のみ自由化がされており、送配電部門は TNB、ESB、Sarawak Energy Berhad の 3 社により地域別に運用されている。3 つの電力会社のうち、半島部での供給を行う TNB が最も規模が大きい。FiT 導入にあたり、買電価格の原資となる賦課金を月々の電力消費量が 300kWh 以上の消費者の電力料金の 1.6%分を徴収し賄った。規制当局であるエネルギー委員会（Energy Commission）は、これまでに件数 10,000 件、発電容量にして 598mW を認可しているが、大半はバイオマス資源が豊富なボルネオ島サバ州、マレーシア半島西部セランゴール州、マレーシア半島東部パハン州に割り当てられている。予定された認定容量の割当て以上に申請件数があったこと、財源が不足したこと、更に太陽光パネルの市場価格が下落したため政府は 2017 年以降太陽光発電においては余剰電力だけを対象としたネットエネルギーメータリング（NEM / Net Energy Metering）、メガソーラー発電（LSS / Large Scale Solar）に切り替えた。NEM の利用者は、電気使用量の低減や太陽光発電の掛け売りによって電気代が節約でき、LSS により開発業者は大容量の再生可能エネルギーを生産することができるようになった。他にも自家消費プログラムや発電事業者に屋根を一定期間貸借するソーラーリーシングも順次

導入されている。NEMは2021年から発電出力の認可の割当を一般住居、政府建物、商業ビルの用途別に設定する予定である。

3.3 マレーシアの省エネ政策

マレーシアはかつて持続的な経済成長の維持にあたり安定的で廉価なエネルギー資源を国内市場に提供していたが、他国と比べて手厚い燃料補助金が国庫財源に大きな負担となり、電力エネルギーの効率的管理に関する規制（2008年）が施行された。

2010年にはエネルギー・環境技術・水省（Ministry of Energy, Green Technology and Water）が国家電力エネルギーの効率的管理に関する行動計画（NEEAP / National Energy Efficiency Action Plan）を策定し、部門によって異なる省エネ対策の計画期間、目標、目標を達成するために必要な対策を具体的に盛り込んだ。NEEAPによれば、マレーシアでは産業部門の省エネポテンシャルが大きく、特にセメント産業や木材産業が顕著である。民生業務部門および民生家庭部門のエネルギー消費量は経済活動に比例して一層増えると想定され、最低エネルギー効率基準（MEPS）がエアコンと冷蔵庫を含む家電製品（5種類）に適用された。MEPSは対象となる機器全ての製品が越えなければならない最低の値を定め、越えられない場合は製品の出荷差し止め等の措置が取られる。

計画を実行する人材を育成するため、エネルギー委員会の監修のもと、UNIDO、UNEP等国際機関の支援で様々な教育研修が実施された。現在では、SEDA、グリーンテクノロジー公社（Green Technology Corporation）と民間の研修機関が業務を引き継ぎ、エネルギー管理士や省エネ診断士の育成を進めている。マレーシアでは電力を6か月で3,000,000 kWh以上消費する事業所はエネルギー管理士を配置する義務を有し、現時点で1444名が登録されている。

一層の省エネを促進するため Energy Efficiency Conservation Act（EECA）の2021年中の採択、2022年の施行を目指して現在準備が進められている。EECAは従来の電力に加えて建物内の熱の使用も規制対象とし、エネルギー管理士制度の電力使用量の上限を下げ対象者を広げる予定である。

3.4 マレーシアの気候変動政策

マレーシアの二酸化炭素の総排出量は 248,195GgCO₂（2014 年）、54%がエネルギー部門、25%が運輸部門、9%が製造部門から由来する。民生業務部門と民生家庭部門はそれぞれ 1%に過ぎない。

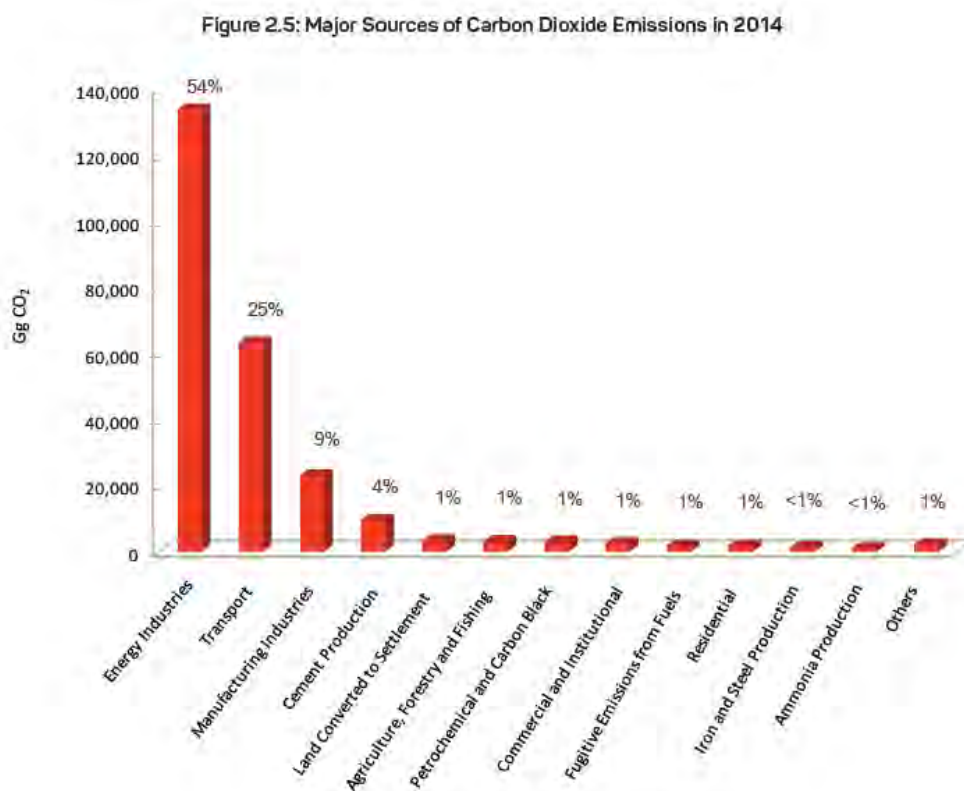


図 3-1：用途別の二酸化炭素排出量（2014 年値）

出典：「気候変動に関する国際連合枠組条約」に基づく第 2 回隔年報告書

マレーシアではエネルギー・天然資源省（Ministry of Energy and Natural Resources）、環境・水省（Ministry of Environment and Water）が管轄に応じて気候変動対策に取り組み、地方自治体に関係する場合は住宅・地方政府省（Ministry of Housing and Local Government）も加わる。例えば、二酸化炭素排出量の計算ツール等を使って都市の低炭素社会への移行を支援するマレーシアの国家政策“低炭素都市の枠組み”（Low Carbon Cities Framework）は住宅・地方政府省が管轄する。

新たな動きとして、マレーシア独自の建物の省エネ診断と評価制度の構築を進めている SEDA が UNDP の支援を受けながら、154 の地方自治体全ての低炭素化のガイドラインとなる“国家低炭素都市マスタープラン(2021～

30) ” (National Low Carbon Cities Masterplan (2021~30))を策定中である。SEDA と UNDP の取組みに、Iskandar Regional Development Authority (IRDA)、Petaling Jaya City Council (MBPJ) 、Hang Tuah Jaya Municipality Council、Kajang Municipality Council と Shah Alam City Council がモデル自治体として参加し、審議会の委員にはエネルギー・天然資源省、住宅・地方政府省、交通省らが名を連ねる。

3.5 グリーン・ビルディングの政策誘導

グリーン成長及び持続可能な開発に向けてグリーンテクノロジーが果たす役割は大きく、マレーシアでは将来の推進力の一つとして期待されている。国家グリーン技術戦略は、経済成長の促進と同時にエネルギーの使用率の低減、将来世代のための環境保護を目的として掲げ、特にエネルギーや建築物、廃棄物管理、輸送に関連する技術開発を重点的に促進する。2014 年度にはグリーンテクノロジー開発のさらなる強化のために、グリーン テクノロジー資産を購入する際のグリーン投資控除 (ITA/Investment Tax Allowance) 、グリーンテクノロジーサービス及びシステム利用時 の所得税控除 (ITE/Income Tax Exemption) が導入された。

これを受けて建物の環境性能を評価する“グリーンビル評価システム”が複数マレーシアで導入された。Green Building Index, GreenMark, Green Pass, PWD Green Rating System のうち、特にマレーシアの建築士やエンジニアの業界団体が企画した Green Building Index (GBI)の認知度が高く、これまで 1144 件の商業ビルやマンションが評価を受けている。GBI はエネルギーの有効利用、廃棄物や水資源の管理を指標とし、廃棄物と水管理が優れていればエネルギー面が低くとも総合評価が高い可能性があり、一概に低炭素建物の評価に有効とは言えない。一方、SEDA が推奨する GreenPass はエネルギー消費量と二酸化炭素排出量の削減率を指標として評価するため、低炭素の実現を目標とする Low Carbon Cities Framework に適当と思われる。National Low Carbon Cities Action Plan 事業に参加する 5 つの自治体は、いずれも GreenPass のオンラインモニタリングシステム BEDOS に市有施設を登録している。GreenPass の利用が拡大すれば有益な事例解析が期待出来る。

表3-1：GreenPass 用途別の登録案件

用途	登録件数
病院	39
商業施設	14
戸建住宅（一階建て）	0
半戸建住居（テラスつき）	1
事務所	77
教育施設	20
集合住宅（高層）	13
その他	23
合計	187

出典：SEDA

Malaysia green building confederation (MGBC)等のNGOの建設業界への働きかけで、持続可能な建築工法や資材の開発と利用が進んできたが、マレーシアでは建物のエネルギー使用を規制する規制当局が存在しない。また、建物外皮と設備機器の省エネガイドラインであるMS1525（非住宅用）の外皮規定を建築基準法施行条例に反映した州は未だ限られているため（13州のうち3州のみ）、地方自治体154か所が取り上げる気配が少なかった。MS1525は新築に合わせてデザインされており、既存の建造物の改築を誘導するには不向きな項目が多い。また施行条例に反映された事例では、延べ床面積が4000m²のセントラル空調方式に限定したため、商業ビルの大部分が対象外となっていた。

課題の解決にあたってプトラジャヤの公共施設でMS1525の適用と効果を調べる試みが続いている。単位面積当たりのエネルギー消費量

（kWh/m²/year）として算定した施設のBEI（Building Energy Intensity）はモニタリングが開始された2009年より10年間で25%削減され2019年には146 kWh/m²/yearとなった。商業ビルのBEIが通常200～300 kWh/m²/yearと推定されるなか、MS1525の効果が確認された事例の一つである。



図 3-2 : 公共施設の BEI の推移 (プトラジャヤの事例) 出典 : SEDA

Zero Energy Building (ZEB) が各国で議論されてきたため、マレーシアでは SEDA が日本省エネルギーセンター (ECCJ) と協力して日本の ZEB の定義をマレーシアに適用しようと取り組んでおり、建物での省エネと再エネの政策誘導努力は今後も活発になると思われる。

4 クアラルンプール市の低炭素システム

4.1 業務の目的

昨年度、東京都が都有施設で進めてきた省エネ・二酸化炭素削減対策や民間建物を対象とした二酸化炭素削減施策等を参考に、クアラルンプール市における低炭素施策を展開していくため、東京都とクアラルンプール市による低炭素システム（T2KLLCS）が開始された。クアラルンプール市が保有する 1995 の建築物の電力消費状況と削減効果を分析する中、クアラルンプール市の予算を活用した省エネ施設の導入に関する検討に至った。

前述の通り、マレーシア国は全域に亘って複数の分野において省エネ・節電を促すイニシアティブや施策導入を進めてきた。Malaysian standard MS:1525、公共建物の省エネ監査、評価制度 Green Building Index (GBI) の導入、そしてマレーシアの建設業界が持続可能な建築工法や資材の開発と利用に取り組んでいる。かかるように基盤は整いつつあるが、それぞれの施策をひとつの制度（システム）として統合するインセンティブが小さく罰則規定がない。よって、東京都の建築物の環境配慮を促す制度の専門知識はクアラルンプール市のニーズにマッチしている。本事業ではクアラルンプール市の市有建物のエネルギー効率を高める制度の構築を目的とする。

4.2 業務の実施方法

昨年度は、都有施設の新築・既築建築物の省エネ化を担保する制度の仕組みづくりをワークショップで紹介した。都有施設は「東京都が定める都有施設の省エネ・再エネ仕様」により「東京都建築物環境計画書制度」の最高評価 3 を目指した仕様で整備しており、実現にあたり導入された「東京都が定める都有施設の省エネ・再エネ仕様」の“設備システムの導入と更改で考慮すべき技術項目”や“機器の運用対策の効果的な進め方”及び削減ポテンシャルの簡易推計方法をクアラルンプール市に紹介し、二酸化炭素排出量やエネルギー消費量の削減ポテンシャルをクアラルンプール市に実在する 4 つの建築物で推定した。このプロセスの中で 1955 棟の市有建物のエネルギー消費量のインベントリも構築されている。

今年度は、前年度に東京都が紹介した制度をクアラルンプール市の地域性に対応したものにすることを目指した。具体的には、クアラルンプール市役所とのオンライン会議を毎月開催し、クアラルンプール市役所と市の研修施設に望ましい設備更改の優先度を明らかにした。



図 4-1：モデル施設 4 棟

4.3 クアラルンプール市の課題の聞き取り （仕様書 4-1（1）4-2（1））

クアラルンプール市が約 2000 の建築物を対象とした効果的な省エネ制度の構築を進めるにあたり、オンライン会議を少なくとも一か月に一回の頻度で 8 月～1 月にかけて 10 回開催して市の職員の疑問に対応した。

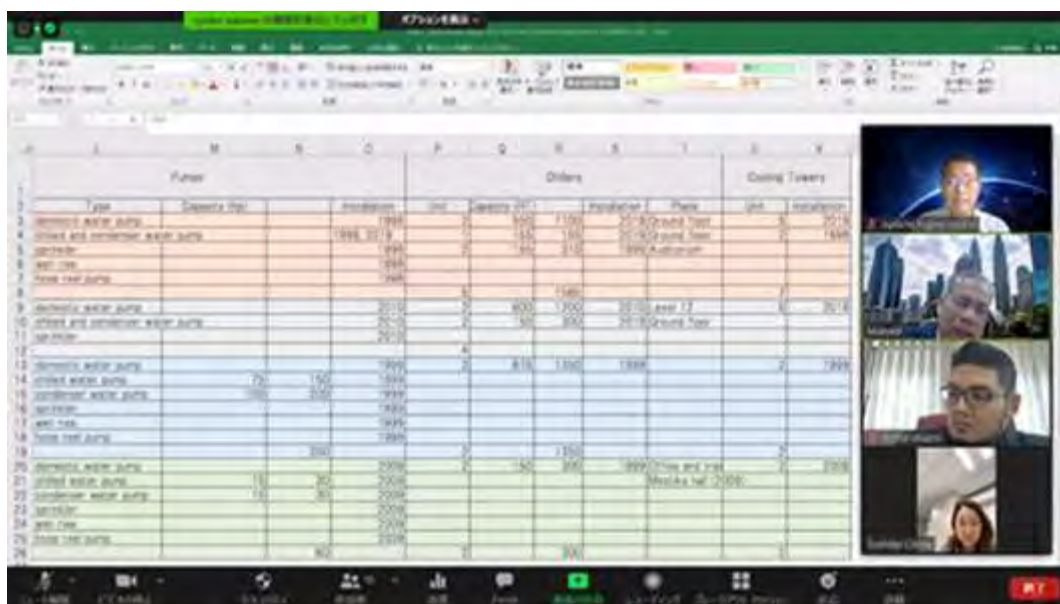


図 4-2：オンライン会議の様様

4.4 更改計画の策定支援と予算化 (仕様書4-1(2))

会議を重ねた結果、下表の通り、クアラルンプールの市有施設のうち、特にエネルギー消費量が大きいモデル施設3棟の空調関連機器の更改機器と予算金額、更改時期が固まった。モデルとなった4棟のうち、残り1棟は既に空調機器が更改済みであった為、予算計画の対象とならなかった。

表 4-1：モデル棟の更改機器一覧

モデル施設	更改される設備機器	予算金額	更改時期
第一市庁舎事務所棟	AHU	4,000,000 RM	2021年
第一市庁舎 公会堂	熱源機器、冷却塔、 空調用ポンプ、AHU	3,500,000 RM	2021年
第三市庁舎	熱源機器、冷却塔、 空調用ポンプ、AHU	10,000,000 RM	2022年
研修センター	VRF の導入	2,500,000 RM	2021年



図 4-3：公開予定の設備機器

4.5 設備更改の優先度と望ましい省エネ・再エネ仕様 (仕様書 4-1 (3))

予算化の過程でクアラルンプールの市有施設の設備更改の優先度と望ましい省エネ・再エネ仕様の特定を試みた。

4.5.1 省エネ設備更改の優先度の特定

クアラルンプール市のほぼすべての建物はオール電化である。市有建物は建物用途が事務所の場合、エネルギー消費量が63%を占める空調関連機器の高効率設備への更改が照明機器や昇降機、給水ポンプと比べて優先順位が高いことが判明した。なかでも熱源機器の二酸化炭素排出量とエネルギー消費量の削減ポテンシャルが高く、高効率機器に更改した値を推計する方法をマレーシア側に提案した。つまり、設備機器の台数と技術仕様、設置年等から二酸化炭素排出量やエネルギー消費量の削減ポテンシャルを推計する方法である。またマレーシア側からは事務所と文化施設が同じ建築物に存在するときの按分方法や、更改時期を決める際の基準など詳細な質問を受け、東京都が一つ一つに自身の経験から答えた。

Heat source equipment									
No	Appliance targeted for repair	Installation Year	Appliance Symbol	Heat Source Appliance Model	Cooling capacity [RT]	Power input [kW] (rated value)	unit	COP Boiler efficiency (rated value)	High efficiency appliance [kW]
Degree of Implementation					—	—	—	—	—
Sum					The entirety	1,465RT	—	5	—
					Appliance for repair	310RT	—	2	—
					Energy-savings	—	—	—	1,085kW
1	○	1998	Audi (Dunham Bush), Auditorium	Water cooled Centrifugal (turbo) size <300RT	155	109	1	5.00	
2	○	1998	Audi (Trane), Auditorium	Water cooled Centrifugal (turbo) size <300RT	155	109	1	5.00	
3		2017	Dunham Bush, Tower	Water cooled Centrifugal (turbo) size >300RT, <600RT	500	350	1	5.00	
4		2017	Dunham Bush, Tower	Water cooled Centrifugal (turbo) size >300RT, <600RT	500	350	1	5.00	

図 4-4：設備機器別の入力シート（熱源機器版）

この算定の際し、クアラルンプール市はモデル施設4棟の熱源機器、冷却塔、空調用ポンプ、空調機、パッケージ形空調機の設置台数、設置年度、製造業者、COP、冷却能力など詳細データをKL市および現地関係者が中心となって収集し、各施設の空調関連機器のインベントリを作成した。収集作業はマレーシアの主要都市がコロナ禍でロックダウンを余儀なくされる中で実施されたため非常に困難だったが、更改時期にある設備機器が明らかになり、2021年～22年の予算計画に反映された。市有施設の設備更改による削減効果を建物用途別、設備機器別で明確にするため、今回更改するモデル施設4棟だけでなく

出来る限りの市有建物について更改機器の電力使用量を測定・記録する必要がある。

4.5.2 太陽光設備の敷設要件の特定

後述のゼロカーボンシナリオでは、クアラルンプール市は2050年には電力の2%が建物に設置された太陽光発電により供給されている。東京都はシナリオの実現に取り組む同市の求めに応じて都有施設に太陽光発電設備を設置する際の条件や留意してきた点を多数の事例を織り交ぜながら共有した。東京都の提案を受けてクアラルンプール版の設置要件を定め、太陽光設備の設置を候補地10か所について検討した。

【クアラルンプール市の定める要件】

■ エネルギー消費量	■ 屋根面積	■ 屋根形状や積載可能荷重
■ 現場までのアクセス	■ 社会へのインパクト (シンボリックな建築物、市民が体感できる工夫)	■ 盗難の可能性
■ 国の再エネ制度	■ 二酸化炭素排出量の削減率	

SUBJECT	CATEGORY	Solar PV										GHG	Estimated Cost (RM) Budget
		Current Energy Demand (kWh/yr)	Area (m ²)	Roof Type	Orientation	Tilt	Shading	Access	Impact	Security	Targeted Energy Type (RE/EE)		
3. Perumahan Kuala Lumpur	Public Utility	737,700	1832m ² - (20%) = 1,465,60m ²	3	Subject to selection of solar panel & arrangement	3	4	3	Low	RE-Solar PV/NE/EE	75%		
4. Pusat Komuniti Sentul Perdana	Commercial	253,380	2264.15m ² - (20%) = 1,812.93m ²	3	Subject to selection of solar panel & arrangement	2	4	3	Low	RE-Solar PV/NE/EE	75%		
7. Dewan Ampang Hill	Info Parks & Others	226,461	2268.66m ² - (20%) = 1,814.93m ²	3	Subject to selection of solar panel & arrangement	2	4	3	Low	RE-Solar PV/NE/EE	75%		

図 4-5：太陽光発電の敷設候補地の比較表



図 4-6：民間企業所有の太陽光設備の敷設候補地、左上から時計回り：商業施設（イケア、ケンタワー）、大学キャンパス（マレーシア工科大学）、商業施設（デューク）

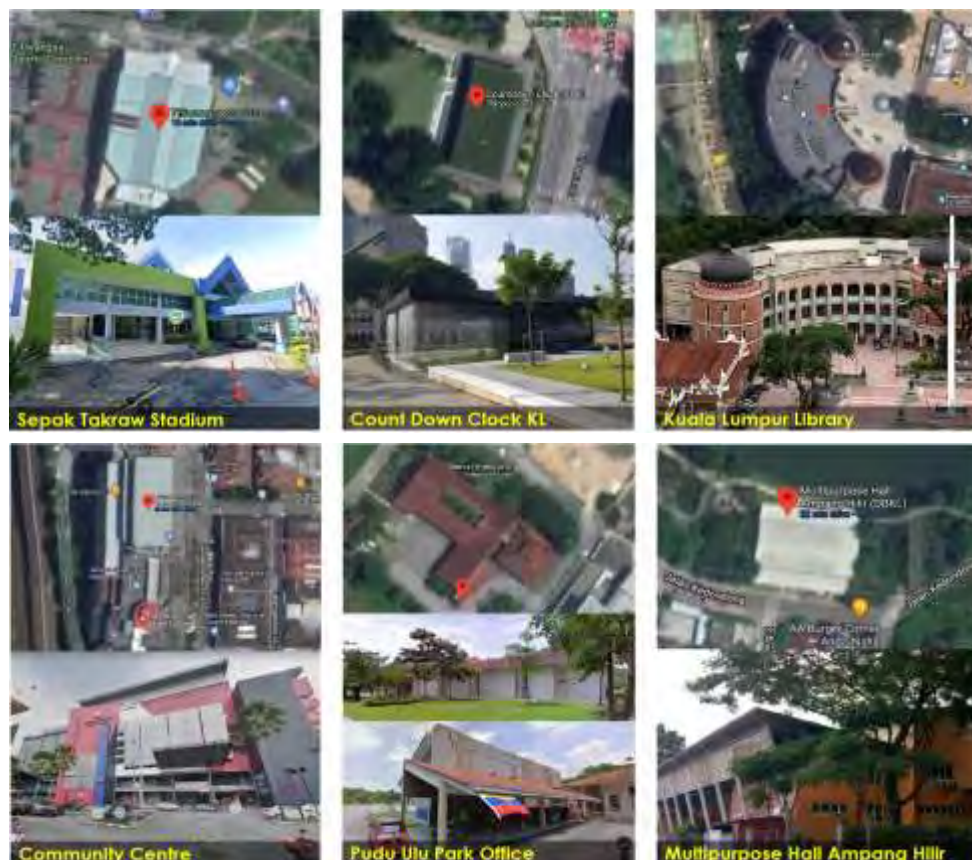


図 4-7：市有施設の太陽光設備の敷設候補地、左上から時計回り：スタジアム、時計台。図書館、多目的ホール、公園管理事務所、コミュニティセンター

4.5.3 日本の地方自治体の省エネ・再エネ仕様を比較検討

東京都では高効率の省エネ設備や再生可能エネルギー設備の導入を定めた「**都有施設の省エネ・再エネ仕様**」を策定し、「**東京都建築物環境計画書制度**」の最高評価**3**を目指した仕様で**都有施設**を整備している。

本事業では東京都の仕様の特徴と、京都市、宝塚市、札幌市の仕様で、クアラルンプール市が将来検討する材料となり得る特徴を紹介し、省エネ・再エネ仕様の導入を試みた。各自治体は人口規模や市有施設の延べ床面積に違いがあり、仕様に含まれる技術項目の種類と数が異なる。

項目	東京都 (東京都建築物環境計画書制度)					京都市					宝塚市					札幌市				
	項目	仕様	項目	仕様	項目	仕様	項目	仕様	項目	仕様	項目	仕様	項目	仕様	項目	仕様	項目	仕様		
省エネ設備	LED照明	高効率空調機	高効率給湯機	高効率換気機	高効率エレベーター	LED照明	高効率空調機	高効率給湯機	高効率換気機	高効率エレベーター	LED照明	高効率空調機	高効率給湯機	高効率換気機	高効率エレベーター	LED照明	高効率空調機	高効率給湯機	高効率換気機	高効率エレベーター
再エネ設備	太陽光発電	太陽熱温水器	太陽熱暖房	太陽熱給湯	太陽熱乾燥機	太陽光発電	太陽熱温水器	太陽熱暖房	太陽熱給湯	太陽熱乾燥機	太陽光発電	太陽熱温水器	太陽熱暖房	太陽熱給湯	太陽熱乾燥機	太陽光発電	太陽熱温水器	太陽熱暖房	太陽熱給湯	太陽熱乾燥機
その他	断熱性能	遮熱性能	防曇性能	防露性能	防臭性能	断熱性能	遮熱性能	防曇性能	防露性能	防臭性能	断熱性能	遮熱性能	防曇性能	防露性能	防臭性能	断熱性能	遮熱性能	防曇性能	防露性能	防臭性能

図 4-8：地方自治体が定める公共施設の建物仕様の比較一覧

4.6 民間施設への制度移転の準備 (仕様書 4-1 (4))

クアラルンプール市は国の GDP の 16% が産み出されるマレーシア最大の都市である。観光業、金融業、電子機器の製造業、建設業が占める割合が特に大きく、経済成長率 6~7% (2011-2018) を支える。市外から多くの人を引き寄せ人口密度が高い。

Shah Alam との間的高速道路や市内の交通手段と LRT と MRT が開通し、都心部への移動の利便性が増したことで 2001 年~18 年にかけて多くの不動産が建設された。4792 件のうち、43% は住宅地の整備、23% が商業施設の開発である。クアラルンプール市都心部の 2040 年までの人口見通しは、増加率が鈍化するものの 2018 年の 180 万人から 225 万人に増える。開発可能な土地面積が限られているため、新設住宅は主に高層マンションとなる計画である。

2010 年の時点で、民生部門の建物 (商業ビルや住宅) の排出量が 49% と最も大きく、GHG 排出量は緩和策を何も実施しなければ 2050 年には 6.5 倍になる見通しである。

「低炭素グリーンビルディング」の関連施策を通して、グリーンビルディングの増加を目指すため、まずは建築物を用途別に整理し、二酸化炭素排出量やエネルギー消費量の大きい用途を特定する試みを進めた。

クアラルンプール市都心部の精緻のデータがないが、下表の通り、クアラルンプール都市圏に属するプトラジャヤの数値（2010年）を参照する事とした。その結果、業務部門のホテルの数値が特に大きいことがわかったことから、クアラルンプール市でも対策が必要である。また、新設住宅を高層マンションにする市の計画がエネルギーと低炭素の面からも合理的である事が窺える。

表 4-2：プトラジャヤの建物用途別のエネルギー強度と二酸化炭素強度（2010年）

順位	用途	エネルギー強度 (kWh/m ² /年)	二酸化炭素強度 (kgCO ₂ /m ² /年)
1	ホテル	521	354
2	病院	357	242
3	事務所	202	137
4	戸建て住宅（一階建て）	87	59
5	半戸建て住宅	58	39
6	教育機関	43	29
7	集合住宅（高層）	33	23

5 クアラルンプール市のカーボンニュートラル（仕様書4-1（5））

5.1 業務の目的

同市における建築物の省エネ普及に向けた脱炭素制度構築支援事業（クアラルンプール市－東京都）」を遂行するにあたり、クアラルンプール市が2050年に二酸化炭素排出ゼロを達成するためのシナリオを策定するプロセスを支援し、日本国内の事例も参考として具体的施策に関する同市への知見提供について支援を行うことが目的である。

5.2 業務の実施方法

5.2.1 業務の方針

クアラルンプール市の2040年低炭素シナリオのシミュレーションデータをもとにして、2050年までに二酸化炭素排出量の実質ゼロを実現するシナリオを作成した。参考情報として2017年にクアラルンプール市が策定した

「**Kuala Lumpur Low-Carbon Society Blue Print 2030**」や京都市の2050年脱炭素シナリオの事例等を活用して、2050年までの道すじを複数ケース示すことで、アジアの大都市で初の試みとなることが期待される同市のゼロカーボン都市のシナリオの検討を支援した。その際、マレーシア工科大学はじめ、マレーシア側の関係者と調整の上、シナリオを作成した。

5.2.2 ゼロカーボンシナリオの構築手法

まず、目標年、基準年、対象部門、シナリオの種類といったシナリオの枠組みを決める。目標年については温室効果ガス排出量の削減などの大きな変化が実現できる程度に長く、かつ政策立案者や地域の住民等が想像できる程度に近いことが望ましい。一方、ここでいう基準年とは、将来推計のための現状データを整備する統一的な年のことであり、主要な統計が得られる直近の年が適当である。

次に、推計の基礎となる基準年のデータ、シナリオの想定参考とする将来計画などの情報、及び低炭素対策に関する情報を収集する。基準年のデータとしては、人口や世帯数、生産額、GDP、輸送量といった社会経済指標のほか、エネルギー需給、温室効果ガス排出量などが必要である。これらのデータとして、対象となる地域の統計書や国民経済計算などの統計調査を用いるほか、統計が得られない場合は国際機関のレポート等も参考にする。将来推計に関する情報としては、シナリオの想定参考とするために、地域の各分野の将来計画や構想、目標、ビジョン、エネルギー政策、環境政策などの情報を収集する。また、目標年までに導入可能と思われる対策の情報を収集する。エネルギー利

用技術の普及に加え、交通構造の変革、再生可能エネルギーの活用なども対策として考えられる。

そして、収集した将来に関する地域・国の情報をもとに、将来の生活様式、産業、都市構造などの変化、対策の導入の程度を想定し、ExSS への入力となる指標の値を設定する。温室効果ガス排出量の推計に対して特に大きな影響を与える社会経済の想定は、経済成長率、産業別の移輸出額、年齢別の人口成長率である。設定した入力値をもとに、ExSS を用いて各シナリオにおける将来の社会経済指標、エネルギー消費量、温室効果ガス排出量を計算する。

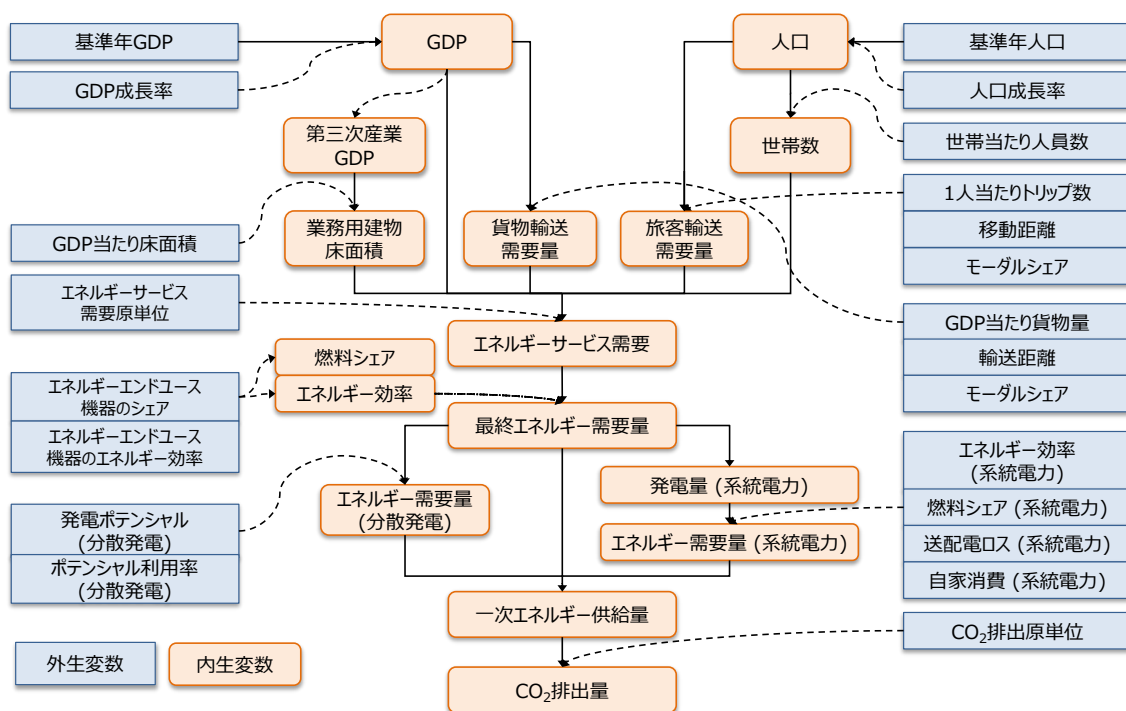


図 5-1 : ExSS の構造

5.3 クアラルンプール市ゼロカーボンシナリオ

5.3.1 クアラルンプール市の気候変動政策とゼロカーボンシナリオ構築の意義
マレーシア工科大学が中心となり、クアラルンプール市における 2030 年の低炭素シナリオを示す「Kuala Lumpur Low Carbon Society Blueprint 2030」が 2016 年に作成された。同資料においては、「もっとグリーンで、もっと素敵なクアラルンプール」をキーワードに、2030 年に BaU 比 70%の二酸化炭素排出量を削減して低炭素都市として世界的な都市になるために必要な方策として、3つの推進力と 12 のキーとなるアクションが取りまとめられている。クアラルンプール市は「Kuala Lumpur Low Carbon Society Blueprint

2030」を採択し、気候変動に関連する都市政策にいち早く取り組んできた。その後クアラルンプール市の成長を導き管理する法定開発計画として「Kuala Lumpur Structure Plan 2040」及び「Kuala Lumpur Local Plan 2040」が策定された。「Kuala Lumpur Structure Plan 2040」において「気候スマート&低炭素シティ・クアラルンプール」を目標の一つとして掲げ、「Kuala Lumpur Local Plan 2040」において新たな分野として「グリーンな技術、低炭素で再生可能なエネルギー」を挙げるなど、低炭素政策がクアラルンプール市の計画の主流に位置づけられている。



図 5-2： 低炭素都市に向けたクアラルンプール市の取り組み

一方で、気候変動は既に干ばつ、熱波、豪雨、洪水、土砂災害等の気象災害の頻発化として、マレーシアを含む全世界に影響を及ぼしている。2015年のCOP21で合意されたパリ協定では、今世紀後半に今世紀後半に人間活動による温室効果ガス排出を実質ゼロにすることが掲げられ、2018年にIPCCの発表した1.5°C特別報告書では、産業革命以降の気温上昇を1.5°Cに抑制するためには2050年頃には二酸化炭素排出量が正味ゼロに達する必要があると報告されている。

1850年-1900年を基準とした世界気温の上昇(°C)

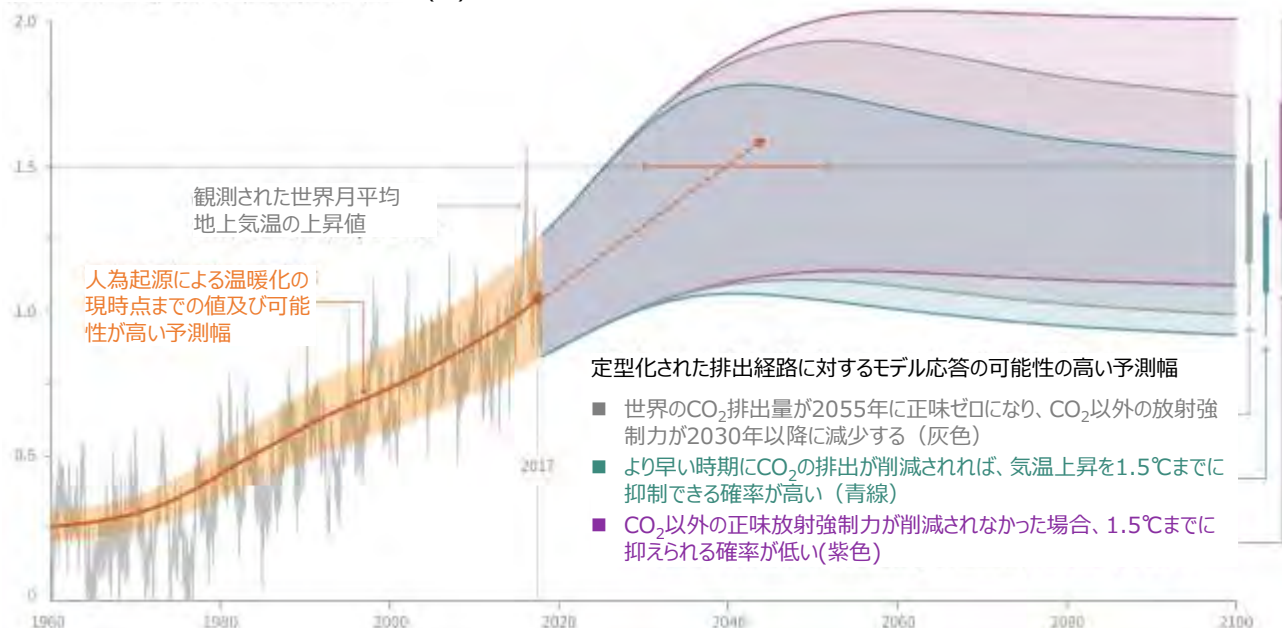


図 5-3：観測された地球全体の気温変化並びに人為起源の排出及び強制力の経路に対するモデル応答（出典）IPCC (2018 年) 1.5°C 特別報告書政策担当者向け要約

このような背景の下、クアラルンプール市 2050 年ゼロカーボンシナリオを構築することにより、2050 年のゼロカーボン実現に向けたクアラルンプール市の可能性を探る。またシナリオの構築により、ゼロカーボンに向かう意義と機会に対する理解の強化や、ゼロカーボンを実現するための主たる方向性と必要なアクションの特定につながると考えられる。

5.3.2 シナリオの枠組み

クアラルンプール市ゼロカーボンシナリオの枠組みを表 5-1 に示す。基準年を 2010 年、目標年を 2050 年とする。家庭部門、業務部門、産業部門及び運輸部門から排出される二酸化炭素を対象に、BaU (Business as Usual) シナリオと対策シナリオの 2 種類のシナリオを作成する。なお、基準年である 2010 年のクアラルンプール市のエネルギー消費量と二酸化炭素排出量は図 5-4 に示すとおりであり、エネルギー消費量の 7 割近くを石油が占めており、部門別の二酸化炭素排出量は業務部門で最も多い。

表 5-1 クアラルンプール市ゼロカーボンシナリオの枠組み

基準年	2010年
目標年	2050年
対象とする温室効果ガス	二酸化炭素
対象とする活動	<ul style="list-style-type: none"> ■ 家庭部門 ■ 業務部門 ■ 産業部門 ■ 運輸部門（旅客・貨物）
シナリオの種類	<ul style="list-style-type: none"> ■ BaU シナリオ <ul style="list-style-type: none"> ➢ 社会経済の発展に基づく人口やGDPの変化を見込む ➢ 現状以上の追加的な緩和策の実施を見込まない ■ 対策シナリオ <ul style="list-style-type: none"> ➢ BaUと同じ社会経済の発展 ➢ ゼロカーボンの実現に向けた追加的な緩和策の実施を見込む

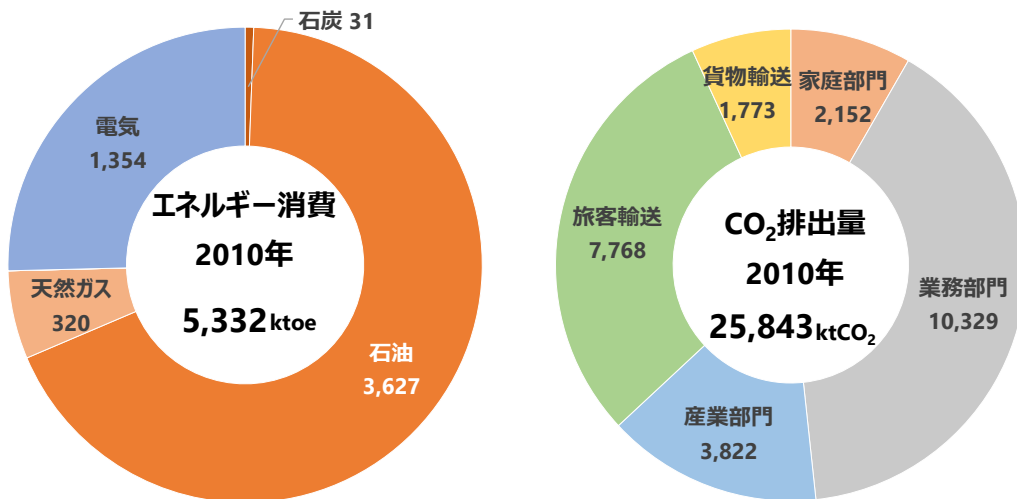


図 5-4 クアラルンプール市のエネルギー消費量及び二酸化炭素排出量（2010年）

5.3.3 社会経済

社会経済の推計結果を表 5-2 に示す。人口は 2010 年から 2050 年までに 46%増加し、1 人当たり GDP は 2050 年に 2010 年の 4.8 倍となる。また、

2050年には第三次産業がGDPの98%を占めるようになる（2010年は91%）。輸送需要も人口と経済の成長に応じて増加している。

表 5-2 クアランプールの主要な社会経済指標の推計結果

		2010年	2050年 BaU	2050年 対策	増減比	
					2050年 BaU	2050年 対策
人口	(人)	1,674,621	2,444,384	2,444,384	1.46	
世帯数	(世帯)	440,690	814,795	814,795	1.85	
GDP	(百万 RM)	84,852	594,632	594,632	7.01	
第一次産業		54	378	378	7.01	
第二次産業		7,815	11,953	11,953	1.53	
第三次産業		76,983	582,301	582,301	7.56	
1人当たり GDP	(千 RM)	51	243	243	4.80	
旅客輸送量	(百万人・km)	49,204	149,975	121,482	3.05	2.47
貨物輸送量	(百万トン・ km)	1,426	11,588	10,487	8.13	7.36

5.3.4 エネルギー

エネルギー消費量の推計結果を表 5-3、図 5-、図 5-5 に示す。BaU シナリオにおける 2050 年のエネルギー消費は 2010 年の 4.4 倍となる。一方で、対策シナリオの 2050 年のエネルギー消費量は BaU シナリオに比べて 68%削減可能である。両シナリオとも、業務部門のエネルギー消費量が最も多く、クアラルンプール市の産業構造が反映されている。2010 年及び BaU シナリオにおいては石油が主たるエネルギー源であるが、対策シナリオでは再エネで賄うことのできる電力の占める割合が最も大きくなる。

表 5-3 部門別エネルギー消費量 (単位: ktoe)

	2010 年	2050 年 BaU	2050 年 対策
家庭部門	223	618	279
業務部門	1,144	9,670	4,361
産業部門	650	119	98
旅客輸送	2,698	7,799	1,155
貨物輸送	617	5,019	1,578
合計	5,332	23,226	7,471

表 5-4 エネルギー種別エネルギー消費量 (単位: ktoe)

	2010 年	2050 年 BaU	2050 年 対策
石炭	31	6	0
石油	3,627	14,728	996
天然ガス	320	314	19
バイオマス	0	0	562
太陽光熱	0	0	293
電力 (自家発電)	0	0	158
電力 (系統)	1,354	8,178	5,443
合計	5,332	23,226	7,471

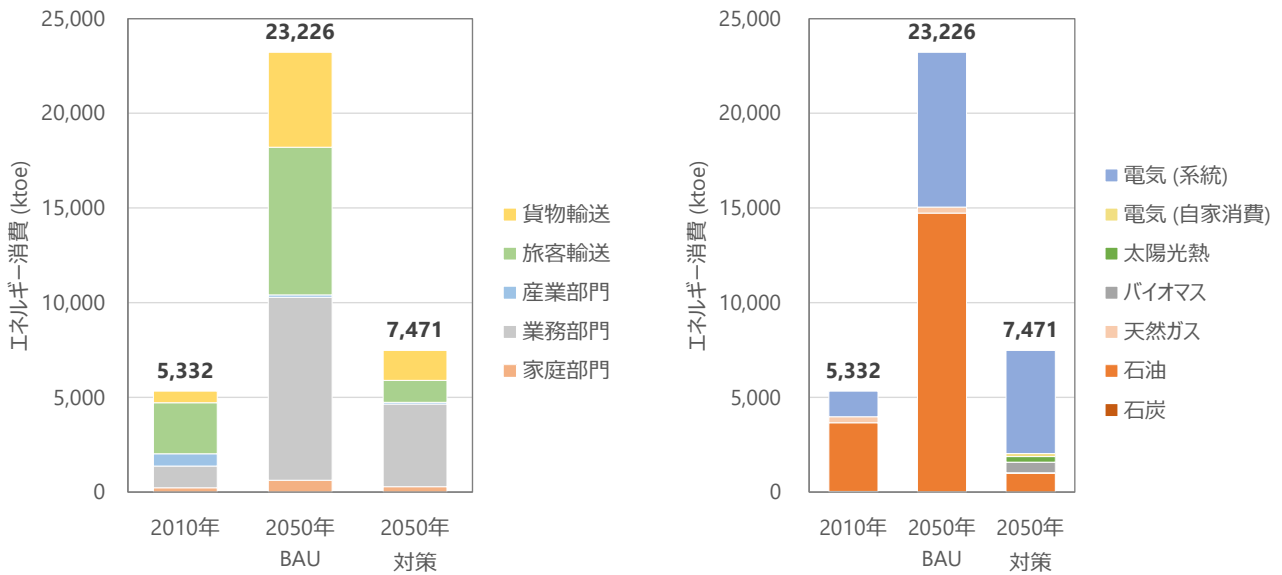


図 5-5 エネルギー消費量の推計結果

5.3.5 二酸化炭素排出量

二酸化炭素排出量の推計結果を表 5-5、図 5-6 に示す。2010 年及び BaU シナリオでは業務部門が最大の二酸化炭素の排出源となっている。BaU シナリオにおいては 2050 年の二酸化炭素排出量は 2010 年の 5.2 倍に増加するが、対策シナリオでは 2050 年の二酸化炭素排出量は 2,907kt 二酸化炭素となり、BaU シナリオ比で 98%削減することができる。森林の保護と適切な管理等により二酸化炭素の吸収量を約 3,000kt 二酸化炭素確保できれば二酸化炭素排出量は実質ゼロとなる。

表 5-5 部門別二酸化炭素排出量 (単位: kt 二酸化炭素)

	2010年	2050年 BaU	2050年 対策
家庭部門	2,152	6,176	0
業務部門	10,329	90,266	0
産業部門	3,822	727	73
旅客輸送	7,768	22,553	767
貨物輸送	1,773	14,420	2,067
合計	25,843	134,143	2,907

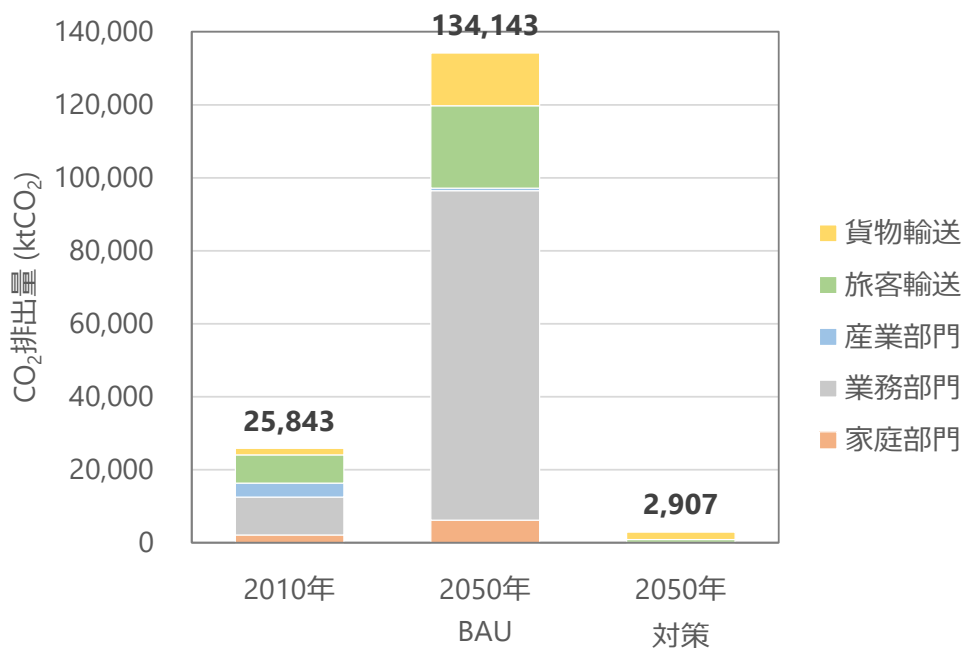


図 5-6 二酸化炭素排出量の推計結果

5.4 部門別の結果

5.4.1 家庭部門

対策シナリオでは電化が進み、2050年には家庭で使用するエネルギーの大半が電力となる。電力は系統から供給される以外に、住宅の屋根に設置した太陽光発電パネルで発電された電力の自家消費が進む。ほかにも太陽熱温水器の普及により太陽熱の利用が進むなど再エネの導入が進展する一方、石油をはじめとする化石燃料は使用されなくなっている。対策シナリオにおける2050年のエネルギー消費量はBaUシナリオに比べて55%の削減となる。

【家庭部門における主要な対策】

- 太陽光発電の導入: 対策シナリオでは電力の29%が住宅の太陽光発電の自家消費で賄われる。
- 再エネ電力の購入: 系統を通して供給される電力は対策シナリオでは100%再生可能電力となっている。そのためには電力市場の自由化と事業者による再エネ100%電力メニューの提供が必要である。
- 効率的な家電: 高効率エアコン、ヒートポンプ給湯器、LED照明の普及が進む。
- 太陽熱利用: 家庭の給湯の10%に太陽熱温水器が利用される。

表 5-6 家庭部門のエネルギー消費量 (単位: ktoe)

	2010年	2050年 BaU	2050年 対策
石炭	0	0	0
石油	31	86	0
天然ガス	0	0	0
バイオマス	0	0	0
太陽光熱	0	0	13
電力 (自家発電)	0	0	78
電力 (系統)	192	532	188
合計	223	618	279

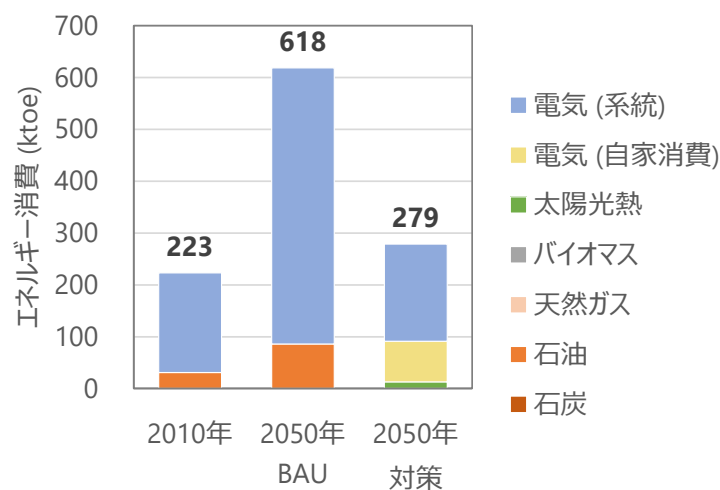


図 5-7 エネルギー消費量 (家庭部門) の推計結果

5.4.2 業務部門

対策シナリオでは業務部門においても家庭部門と同様に電化が進み、電力が最大のエネルギー源である。対策シナリオでは2050年に使用されるエネルギーは電力と太陽熱のみとなり、化石燃料は使用されない。電力についてはその一部は建物の屋上での太陽光発電で賄われる。対策シナリオにおける2050年のエネルギー消費量はBaUシナリオ比で55%削減の削減となる。

【業務部門における主要な対策】

- 太陽光発電の導入: 対策シナリオでは電力の2%が建物に設置された太陽光発電により供給される。
- 再エネ電力の購入: 系統を通して供給される電力は対策シナリオでは100%再生可能電力となっている。そのためには電力市場の自由化と事業者による再エネ100%電力メニューの提供が必要である。
- 効率的な家電: 高効率エアコン、ヒートポンプ給湯器、LED照明の普及が進む。
- 太陽熱利用: 業務用の給湯の20%に太陽熱温水器が利用される。

表 5-7 業務部門のエネルギー消費量 (単位: ktoe)

	2010年	2050年 BaU	2050年 対策
石炭	0	0	0
石油	244	2,062	0
天然ガス	5	42	0
バイオマス	0	0	0
太陽光熱	0	0	280
電力 (自家発電)	0	0	80
電力 (系統)	895	7,565	4,001
合計	1,144	9,670	4,361

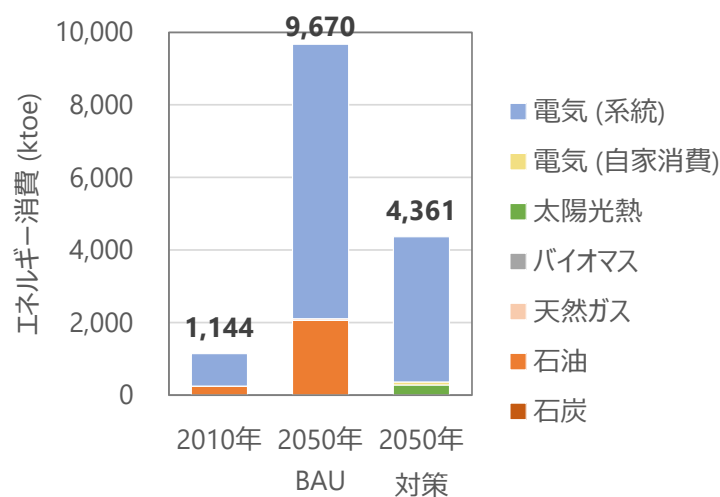


図 5-8 エネルギー消費量 (業務部門) の推計結果

5.4.3 産業部門

2010年の主なエネルギー源は天然ガスと電気であるが、対策シナリオでは電化がより一層進み、エネルギー消費に占める化石燃料の割合は60%から30%に減少する。

【産業部門における主要な対策】

- 再エネ電力の購入：系統を通して供給される電力は対策シナリオでは100%再生可能電力となっている。そのためには電力市場の自由化と事業者による再エネ100%電力メニューの提供が必要である。
- 高効率設備：エネルギー効率が年率0.5%改善されると仮定。

表 5-8 産業部門のエネルギー消費量 (単位: ktoe)

	2010年	2050年 BaU	2050年 対策
石炭	31	6	0
石油	135	25	10
天然ガス	225	41	19
バイオマス	0	0	0
太陽光熱	0	0	0
電力 (自家発電)	0	0	0
電力 (系統)	259	48	69
合計	650	119	98

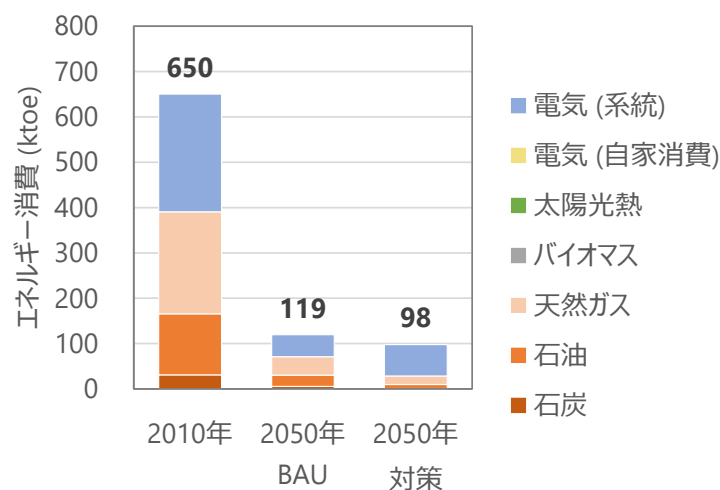


図 5-9 エネルギー消費量 (産業部門) の推計結果

5.4.4 運輸部門（旅客輸送）

旅客輸送における 2010 年のエネルギー消費量の殆どを石油（ガソリンと軽油）が占めている。対策シナリオでは、エネルギー消費量の 61%が電力となり、化石燃料のシェアは 23%に減少する。対策シナリオの 2050 年のエネルギー消費量は BaU シナリオに比べて 85%の削減となる。

【運輸部門（旅客）における主要な対策】

- 電気自動車: 全乗用車とバスの 75%が電気自動車となる。
- 交通インフラの変化とモーダルシフト: 公共交通機関の発達と利用促進に伴い乗用車のシェアが 70%から 30%に減少する。人々は、非自動車の交通手段（徒歩と自転車）と公共交通（バスと鉄道）を使うようになる。乗用車による移動距離は 30%減少する。

表 5-9 運輸部門（旅客）のエネルギー消費量（単位: ktoe）

	2010 年	2050 年 BaU	2050 年 対策
石炭	0	0	0
石油	2,600	7,536	267
天然ガス	90	231	0
バイオマス	0	0	178
太陽光熱	0	0	0
電力（自家発電）	0	0	0
電力（系統）	8	32	710
合計	2,698	7,799	1,155

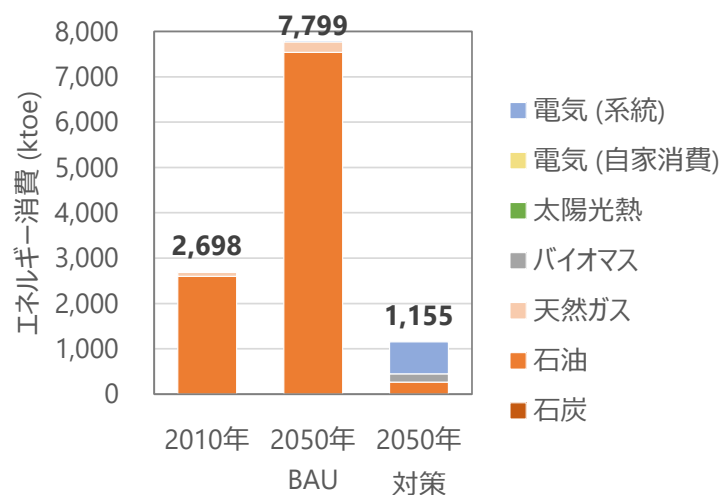


図 5-10 エネルギー消費量（運輸部門（旅客））の推計結果

5.4.5 運輸部門（貨物）

2010年時点で貨物輸送に使用されているエネルギーはすべて石油（ガソリンとディーゼル）である。それに対し対策シナリオでは、エネルギー需要の30%を電力、24%をバイオマスが占めるようになり、化石燃料のシェアは46%に減少する。対策シナリオの2050年のエネルギー消費量は、BaUシナリオ比で69%の削減となる。

【運輸部門（貨物）における主要な対策】

- 電気自動車：トラックの55%が電気自動車となる。
- バイオ燃料：トラックの20%はバイオ燃料で走行する。
- 交通インフラの変化とモーダルシフト：トラックのシェアが99%から95%に減少し、鉄道のシェアが5%となる。またトラックによる移動距離は10%減少する。

表 5-10 運輸部門（貨物）のエネルギー消費量（単位: ktoe）

	2010年	2050年 BaU	2050年 対策
石炭	0	0	0
石油	617	5,019	863
天然ガス	0	0	0
バイオマス	0	0	384
太陽光熱	0	0	0
電力（自家発電）	0	0	0
電力（系統）	0	0	432
合計	617	5,019	1,678

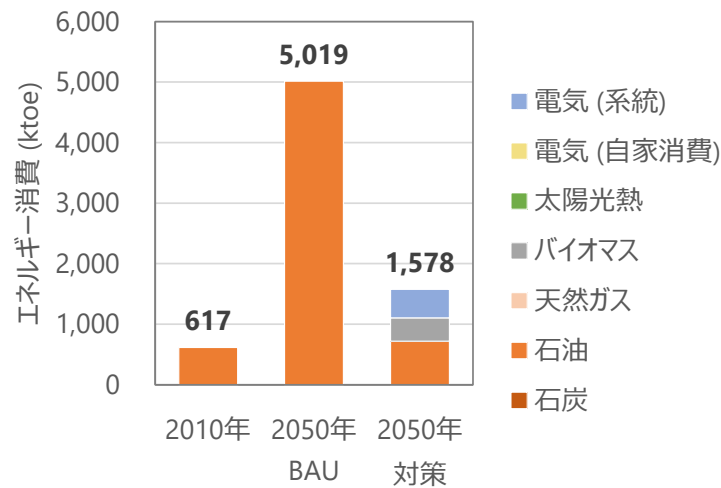


図 5-11 エネルギー消費量（運輸部門（貨物））の推計結果

5.5 まとめ

クアラルンプール市のゼロカーボンシナリオの分析によると、省エネ技術の普及、大幅な電化及び再生可能エネルギーの導入による二酸化炭素排出量の削減と、適切な森林の管理により、2050年にゼロカーボンを達成可能である。ゼロカーボンを実現した2050年のクアラルンプールでは、電気が主たるエネルギー源となる。炭素集約型のエネルギー源である化石燃料から再生可能エネルギーで発電された電力へのシフトが重要である。エネルギー効率の改善単独では不十分であり、再生可能エネルギーが不可欠であり、2050年のゼロカーボ

ンの実現にはエネルギー効率の改善と再生可能エネルギーの導入の両方が必要である。業務部門と運輸部門は、二酸化炭素排出を大きく削減する可能性が見込める重要な領域である。業務部門の主要な対策は、高効率機器（ヒートポンプ給湯器など）と太陽光発電である。運輸部門の主要な対策は、電気自動車の普及、公共交通の利用拡大、移動距離の削減である。

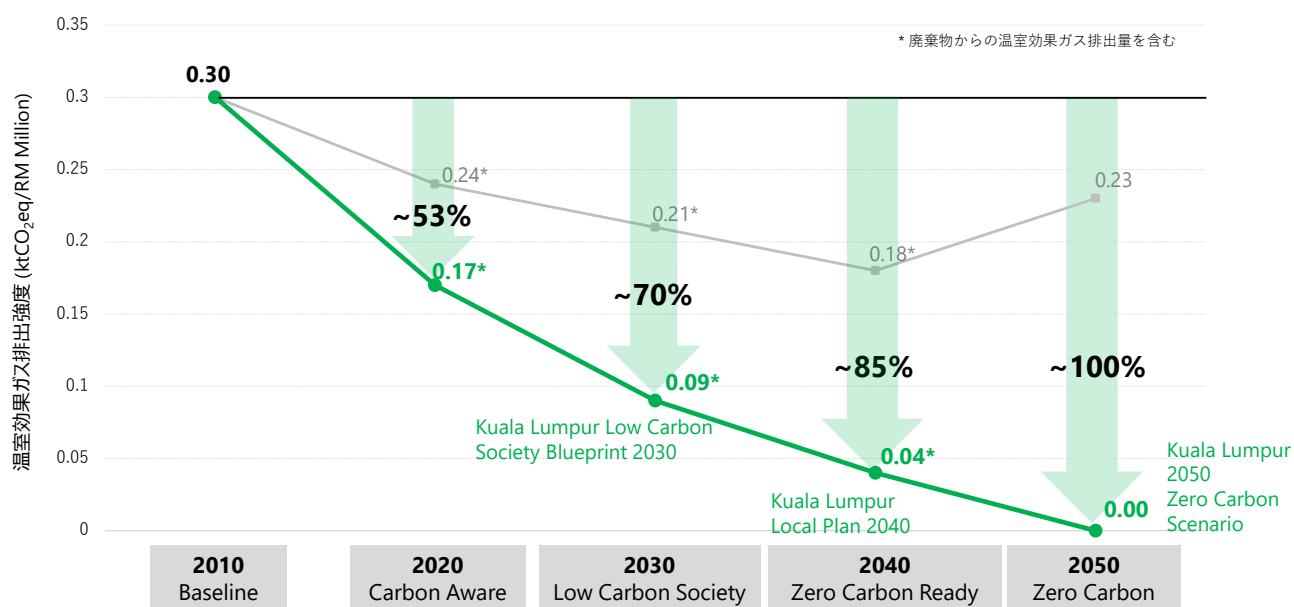


図 5-12 温室効果ガス排出強度の推移

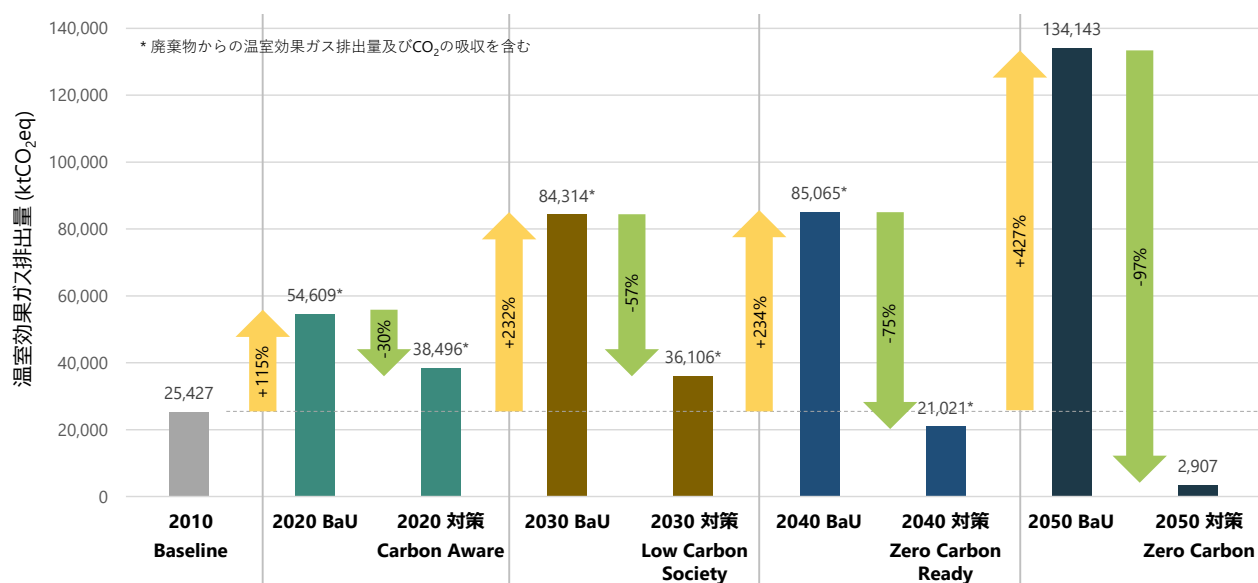


図 5-13 温室効果ガス排出量の推移

6 成果報告会（仕様書4-2（2））

事業関係者が達成したことを発表、今後の展開の可能性について議論する場であった。議論を活性化するためクアラルンプール職員、マレーシアの他の自治体、ジャカルタやホーチミン等 ASEAN の他の自治体、日本の企業を招き、公開ウェビナーとして開催した。

式典名：T2KLLCS 2021 Webinar

実施時期：2021年2月5日

参加人数：150名程度

議事次第

- ・ 開会の辞・基調講演
クアラルンプール市長 Datuk Seri Haji Mahadi Bin C. Ngah
- ・ 開会の辞
環境省国際協力・環境インフラ戦略室 室長 杉本留三
- ・ 開会の辞
環境局地球エネルギー部 部長 小川謙司
- ・ 基調講演を受けて
イクレイ世界事務局 Yunus Arikan
- ・ 事業概要について
IGES 上席研究員 藤野純一
- ・ 東京都の取組みについて
東京都 環境局地球エネルギー部 課長代理 千葉稔子
- ・ 事業成果について
クアラルンプール市課長代理 Nik Mohammed Faizal Nik Ali
(建物保守運用担当)
- ・ マレーシア国の省エネ・再エネの動向について
持続可能エネルギー開発庁 CEO代理 Steve Anthony Lojuntin
- ・ クアラルンプール市の 2050 年脱炭素シナリオの検討結果について
マレーシア工科大学 教授 Ho Chin Siong
- ・ 事業への提言
イクレイ世界事務局 Yunus Arikan
- ・ 閉会の辞
クアラルンプール市長 Datuk Seri Haji Mahadi Bin C. Ngah

スピーチ及び発表要旨

司会進行役 IGES 藤野氏よりウェビナーの概要説明

- 今回の趣旨は建築物の省エネ普及に向けた支援事業である東京都とクアラルンプール連携事業のなかで学んだことを共有することである。このウェビナーを契機としてゼロカーボンに向けた機運を高めたい。



写真 6-1 : IGES 上席研究員 藤野氏

マハディ市長の基調講演

- まずは、Institute for Building Environment and Energy に参加いただいたことに御礼申し上げます。
- クアラルンプール市は 2017 年に低炭素社会を 2030 年までに達成するアクションプランを策定した。今度は、2040 年までにカーボンニュートラルレディ、2050 年までにカーボンニュートラルを達成するつもりである。
- クアラルンプール市は 19 世紀に 20 世紀にはアジアで最大の都市となり、GDP の成長率は最近では年率 7.1% と好調である。
- 東京都と覚書を 2020 年 5 月に締結し、IGES、環境省の支援を受けながら省エネ、脱炭素社会の実現に努めている。
- 具体的には、市役所などの市有施設のプロフィールを知ることから始めた。市役所第一庁舎（メナラ 1）の電力消費量が数ある建築物で最も大きく、なかでもエアコンの占有率が最も大きく 63% だった。次に大きいのは照明で占有率が 14%、残りの設備機器の消費量は小さかった。東京都の助言により、メナラ 1 については空調関連機器のうち二酸化炭素排出量が高いものについて、高効率製品に取替ることとした。2021 年には冷却塔を更改し、ファンの設置場所を替える予定である。第三庁舎（メナラ 3）は 2022 年に空調機器を更改する予定である。これらモデル事

業での効果を、他のビルオーナーに実感してもらい、クアラルンプール市内の建物に展開する実行可能な戦略の構築に役立てたいと思っている。この戦略は民間所有の建築物にも適用できるし、建築素材に配慮すればカーボンフットプリントを下げることもいずれ可能であろうと思っている。これが第一段階の取組みである。次に第二段階として、市有施設数か所にソーラーPVを据え付け、今後モニタリングしていく予定である。省エネと再エネの導入レベルは関連部署の KPI に盛り込もうと考えている。

- 更に、第三段階として、不動産開発業者に対して、開発事業の最低 30% は太陽光発電を利用するように義務付け、法律を改正する。そして商業施設の建物インベントリを作っていく。これは、2021年10月には終了する予定である。
- カーボンニュートラルを目指すにあたり、建築物だけでなく輸送にも焦点を広げていきたい。公共バスをメタンが燃料の EV バスに置き換える予算を 2021 年には確保している。
- 東京都との協力は以上のように大変に価値あるものであり、このプロジェクトを通して、まずは低炭素社会を 2030 年までに達成したい。



写真 6-2 : クアラルンプール市 マハディ市長

環境省 杉本室長より開会の辞

- 日本国が 2050 年までにカーボンニュートラルになることを菅首相が昨年宣言した。この流れに乗って日本の自治体のうち 250 以上がゼロカーボンシティを既に宣言している。関連自治体の人口を総計すれば実に 9000 万人以上である。
- 国としても自治体の脱炭素を国がいかに関与出来るか、ロードマップを実現しようと協力を始めた。都市間連携事業を支援するスキームは、一

層重要性があると思う。既に 20 以上の連携事業が実行されている。

- クアラルンプール市と東京都の協力事業は、クアラルンプール市の政策が変化したこと、実際の技術の導入でも進展が起きていることから大変ユニークである。今後、包括的な政策基盤をもたらすと同時に更に成果が上がるものと思っている。大きな成果を収めること、模範になることを期待している。
- 今年 3 月にはゼロカーボンシティ国際フォーラムを開催する予定。この連携についても成功事例として取り上げたい。



写真 6-3：環境省 杉本室長

東京都環境局 小川部長より開会の辞

- 東京都環境局の小川でございます。東京都の気候変動対策を担当いたします。マハディ市長、ダトゥクセイリの称号を授与されたこと、おめでとうございます。2019 年 8 月に、東京とクアラルンプール市の低炭素システム（Tokyo to KL Low Carbon System）という取組開始をアナウンスしてからの、クアラルンプール市の大変アグレッシブな行動の数々に、心から敬意を表したい。
- 東京は、約 1300 万人の市民が住まい、多くのオフィスビル・商業ビル等が集積する大都市。エネルギー消費量は北欧 1 国分に相当する。このため東京では、2000 年より、特に建物を対象とした省エネルギー対策に注力してきた。
- 2010 年から都条例の下で開始している、大規模建物への CO₂ 排出量の総量削減義務制度：いわゆる、東京キャップ&トレード制度は、我々の代表的な制度であるが、この制度により、都内の大規模建物の CO₂ 排出量は基準年度比約 27%削減する、という成果も上げている。しかし

ながら、世界がめざす「1.5℃」目標を実現するためには、全世界の国や都市が、脱炭素対策に、更に野心的に取り組んでいく必要がある。

- 東京都は、「2050年までに、「全世界でのCO₂排出実質ゼロ」に貢献する都市；“ゼロエミッション東京”を実現する」ことを目指している。また先月、東京都知事は、世界経済フォーラムが主催する「ダボス・アジェンダ」に参加し、2030年までに東京の温室効果ガスを50%削減させるとの意思を表明した。これは、脱炭素社会の実現にむけては、「今後10年間の取組が極めて重要」との観点によるものである。しかし、そのための道のりは決してやさしいものではなく、東京においても、更なる省エネルギーや再生可能エネルギーの利用拡大をより一層強力に展開していく必要がある。この意味では、東京もクアラルンプール市も、同じ立ち位置にいると考えている。
- 東京都は、引き続き、建物の脱炭素化の取組を中心に、私たち東京都がこれまで成功してきたこと・失敗してきたこと、そして、チャレンジが必要だと思っていることなどを、クアラルンプール市に共有していく。
- そして、同じ「C40（シー・フォーティ；C40 Cities Climate Leadership Group）」のメンバー都市として、両市がこれからもお互いを刺激しあい、アジアにおける先進的なモデル都市となれるよう、取組を高め合っていくことができると考えている。
- 本日はこれまでの2年間の成果報告会とのことですが、多くの方にとって実り多きものとなりますよう、祈念している。どうもありがとうございました。



写真 6-4：東京都 小川部長

ICLEI 世界事務局 アリカン氏

- クアラルンプール市の市長から格調あるスピーチを聞いた。東京都、IGES、イクレイ日本とともに支援出来ることを嬉しく思っている。

- カーボンニュートラルを目指すには、国家レベルの期待が地方自治体の行動に反映されなければいけない。クアラルンプール市と東京都の協力事業が今後、模倣されれば良いと思う。
- 互いに学んでいく、このようなコラボレーションはアジア初になるかもしれない。大いに期待している。



写真 6-5：イクレイ世界事務局 アリカン氏

IGES 上席研究員 藤野氏

- クアラルンプール市は COP23 (ボン) に参加し、2030 年に低炭素社会を実現し、単位 GDP あたりの一次エネルギー量を 70%削減することを発言し、その実現にあたり UTM ホー教授と東京都に支援を要請した。2019 年 8 月に連携事業のローンチセレモニーがあった。
- 東京都は公共建物と民間建物のエネルギー管理について知見を有する。そこでクアラルンプール市が所有する 2000 棟の公共建築物にまずはエネルギー管理の手法を取り入れ、次にクアラルンプール市内の民間建物にも反映していく予定。クアラルンプール市の予算で、市有施設の主な設備を順次更改していく、システム、フレームワークの構築をめざしている。
- クアラルンプールでエネルギー由来の排出削減がどこまで可能か探るため、イーコンザルがゼロエミッションのシナリオ構築を支援している。

東京都 千葉課長代理

- 東京都では、建築物を対象とした気候変動政策を 2000 年から実施している。2019 年 12 月に策定した「ゼロエミッション東京戦略」では、気温上昇を 1.5°C 未満に抑える世界の目標に貢献するため、建築物だけでなく、持続可能な資源消費（プラスチックなど）も含むあらゆる分野で取組をすすめていくことを提起している。
- 東京のエネルギー起源 CO₂ 排出量の 70% は建築物由来であるための、都が

進める主たる対策分野は建築物である。こうした観点から、都はクアラルンプール市に対して、建築物に係る具体的措置、実践的なプログラムなどの共有を図ってきた。

- 都の建築物への対策フレームワークは、建物の計画段階から運営まで。東京都自身の不動産についても取り組んでいる。クアラルンプール市側から、東京はどのように都施設及び民間建物の排出量を削減してきたのかと問われたため、施策や排出削減可能量算定方法などの具体的取組を共有している。
- 東京キャップ&トレード制度は大規模建物を対象に 2010 年から都条例で実施。都庁舎を含む、オフィスビル、データセンター、ホテル、病院などの都内大規模建物が対象となっており、建物オーナーは二酸化炭素排出量の総量を 5 年間で一定程度削減することが義務付けられている。制度では、対策計画の提出も義務付けしているが、対象事業所では熱源機器や照明機器についての高エネルギー効率機器への更新などが計画化されている。2017 年には基準年に対して 27%の削減を達成した。
- 東京都が所有する建物の主な対策としては、省エネと再エネ仕様を定めたガイドラインを策定している、それぞれの部局が建物を改修するためには、ガイドラインに準拠することが義務付けられている。
- しかし、CO₂を削減するためには、設備更新だけでは充分ではない。オペレーションでの取組も重要である。例えば、2011.3.11 の東日本大震災後、緊急的に電力需要総量を削減が必要となった際には、都は、都内の事業所に対して、照明の間引き(数量の削減)と照明照度を 750 から 500 ルクスに下げることがを要請した。結果、電力消費量を 25%下げることになった建物もあった。また、クールビズで室内温度を適温にすること、フィルターなどの定期的な清掃点検などの地道な取り組みも重要である。つまり、建物側と従業員側双方の協力が必要である。
- 都庁舎でもまた 2017 年には 2000 年比で 30%削減に成功し、2019 年より 100%再エネ由来の電力の使用を開始している。
- 東京都知事は今年 1 月 27 日のダボス・アジェンダ会議で、2030 年までに二酸化炭素排出量を 2000 年比で 50%まで削減し、再エネ由来の電力で電力消費量の 50%を賄うことを宣言。東京は我々の取組を更に高めていく必要があると認識しており、そうした取組は、東京自身を、都民の生命と財産を守り世界の企業と投資家を惹きつけ続ける都市としていくことにつながると信じている。
- 脱炭素社会の実現を目指すという意味では、クアラルンプール市と東京都は同じ立場にあり、それぞれの目標達成にむかってお互いの取組を高めればと思っています。



写真 6-6：東京都 千葉課長代理

クアラルンプール市 ファイザル課長代理

- 今回の取組みをクアラルンプール市有建物に展開し、民間建物にも同じ対策を取って貰えるようにしたい。
- まず、電力会社であるテナガナショナルから電力領収書を入手し、最も電力消費量が多い市有建物 112 棟を特定し、省エネと再エネの導入の効果を確認した。
- 次に、主な市庁舎の電力消費量を傾向値から空調関連機器が 63%と大きいため、これらに特化してデータを分析することとなった。
- 特に電力消費量が多いメナラ 1 は、1998 年導入され設備更改時期となっている冷却棟、そして WCPU、AHU が更改できていると思っている。メナラ 3 についても、空調機器が 20 年前のものにつき、更改する予定。研修センターはタワー棟に VAV（可変流動システム）を導入する予定である。
- 屋根に太陽光パネルを搭載する動きが市内に始まっており、市有施設にも敷設する予定。消費電力量が多い 112 棟のうち屋根面積が広い建物を選んでソーラーPVを敷設する予定。
- 市長の発言とおり、クアラルンプール市の低炭素地区として有名になるでしょう。



写真 6-7：クアラルンプール市 ファイザル課長代理

SEDA CEO 代理 ロジュンティン氏

- SEDA はエネルギー省直轄の開発庁。政府省庁に対して勧告を出す持続可能なエネルギーの管轄庁。特に再エネが専門だが、排出量についても担当。
- マレーシアの再エネ法は 2016 年に制定。小さな再エネプログラムから始め、全量固定価格買取制度、ネットエネルギーメータリング (NEM)、自家消費と順次導入していった。
- 太陽光設備の資金手当ては、NEM、自己資金、銀行融資がメインである。他にも発電事業者が屋根を一定期間貸借する代わりに設置と運用をしてもらうソーラーリーシングもある。
- NEM3.0 を政府が今年導入したが、大きく分けて 3つのプログラムから成る。一般住居向けを対象としたもの、政府建物を対象としたもの、商業ビルを対象としたものとある。既に政府建物 26 棟に割り当てた。
- エネルギー効率については、関係省庁が Energy Efficiency Conservation Act の制定を議論。電力に加えて熱も対象となるだろう。
- 低炭素都市の実現には、地方自治体、民間企業が省エネの規準を遵守する必要がある。マレーシアでは、新築の非居住建物用として MS1525、グリッドへの接続と安全規準は MS1837、住宅の再エネと省エネは MS2680 がある。
- 自治体の多くがグリーンビルディング制度を実施しているが、更にアグレッシブにエネルギー削減量を追求する必要がある。GDP 原単位の 70%削減を目指すクアラルンプール市では、ZEB の導入が必要かもしれない。
- SEDA は日本省エネルギーセンター (ECCJ) と日本企業アライアンスと協力して日本の ZEB の定義をマレーシアに適用しようと努めている。SEDA としては、いずれゼロエネルギーは達成可能と考える。

- SEDA が推奨する評価制度 GreenPass を利用する自治体は未だ少ないが、今後クアラルンプール市など増えていくことを期待している。



写真 6-8 : SEDA CEO 代理 ロジュンティン氏

UTM ホー教授

- イーコンザルと UTM 大学が作成した発表資料をもとに、クアラルンプール市の 2050 年ゼロカーボンシナリオを達成するための道筋についてお話ししたい。
- クアラルンプール市は低炭素社会計画 2030 年を 2017 年に発表。同計画の中身は、国のプランとクアラルンプール市の自治体レベルの計画の両方に反映された。2015 年のパリ協定に準じて、気温上昇を 1.5°C までに抑え、異常気象を抑えることが喫緊の目標であった。
- 2010 年をベース年とし、エネルギー関連の行動を取った場合（対策シナリオ）と取らない場合（BAU シナリオ）を比較した。
- 社会経済の前提条件は、人口が 2010 年～2050 年にかけて 46%増加、GDP は 4.8 倍成長。第三次産業と運輸部門がエネルギー消費の主要なセクターとなる。エネルギー需要は、4.4 倍上昇し、BAU シナリオでは 2400 万 toe に達成するが、対策シナリオのもとで 67%削減可能である。石油が 2010 年の主なエネルギー源で、2050 年は電気に代わっている。二酸化炭素排出量は、2010 年には 2583 万キロトン、BAU シナリオでは 2050 年には 1 億 3400 万トンに達するが、対策シナリオのもとでは民生業務部門、運輸部門由来の排出量が大幅に削減され BAU 比で 97%削減される。
- 民生家庭部門では、電気がエネルギー消費量のうち最も大きな割合を占める。屋根の太陽光と太陽熱、グリッドからの電力も化石燃料を使わないことで対 BAU 比 55%削減可能である。但し、屋根への太陽光パネルの設置が重要で、

2050年までに100%再エネによって供給しなければいけない。実現には電力市場の規制緩和が重要である。また家電製品による電力需要を削減し、エアコンやヒートポンプ、太陽熱による温水器を使うことを想定している。

- 民生業務部門においては、KLは多国籍企業の事務所を多数有するため、電気が最も大きなエネルギー需要である。55%削減できるでしょう。対策として太陽光パネルで2%は電気にすることが可能。エアコン、ヒートポンプ、LEDなどの省エネ機器の導入と建物の20%が太陽熱による温水器を導入すると想定した。
- 産業部門のエネルギー需要は大きくないが、基準年には650キロトンであり、天然ガスなどの化石燃料を60%から30%にすればエネルギー需要を18%に減らせる。
- 運輸部門は、2010年は石油が主要なエネルギー源だが、対策シナリオのもとで、2050年には電気が56%を占め、化石燃料が25%となると想定した。発電需要は、89%削減したと想定した。公共交通を利用する割合が70%に上昇、またバスの電化を進め、乗用車のシェアを30%仮定した。歩行や自転車の利用、公共交通機関の利用が増え、エネルギー源がバイオマスと電気に変換し、エネルギー需要の削減も67%を達成する。
- 以上、2050年までにカーボンニュートラルを目指すことは十分可能で、電気が主たる電源リソースとなる。ただ、排出係数が高い化石燃料から電気に移行できるのか、がポイント。省エネそして再エネの導入が重要。民生業務部門が鍵を握り、冷却、熱、照明への取り組みが必要。次に運輸部門に焦点を絞り、公共交通への移行、EVやハイブリッド自動車への移行を実施しなければいけない。
- 排出源単位を減らし、2050年にはゼロカーボンレディを、2030年には低炭素シナリオが実現できると思っている。KLは2020年までには2010年比で53%、2030年までには70%、2040年までに75% 2050年までに97%の削減を実現したい。

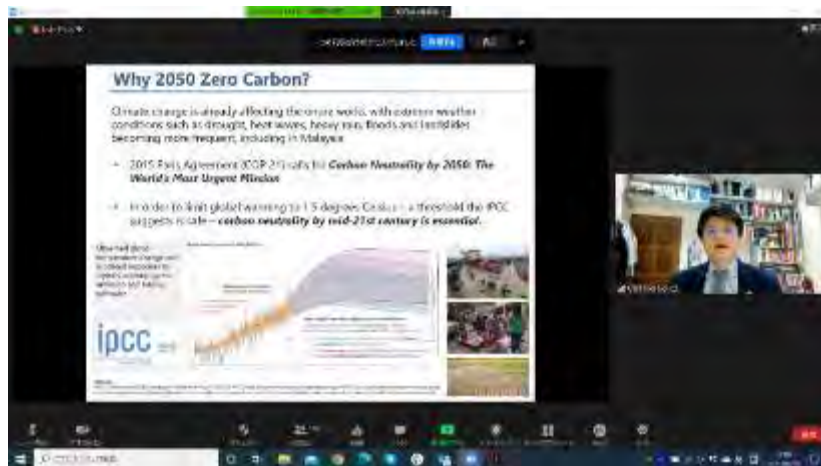


写真 6-9 : マレーシア工科大学 ホー教授

質疑応答

■ 東京都ではソーラータイルの使用が進んでいるのか

(東京都の回答) 屋根材一体型のソーラーパネルは、都施設を含めて都内でも多く導入されている。特に戸建て住宅では多くの活用例を見ることができる。

■ NEM3.0 と 2.0 の違いは？

(SEDA の回答) NEM2.0 はパブリックヒアリングがあって公開されている。NEM3.0 は今年導入されるもので、住居用、政府用、商業用の 3 つの部門がある。NEM2.0 では 3 部門が同じ割当ての獲得を競っているが、3.0 になれば割当てがそれぞれに設けられる。政府用と居住用の料金設定は売電するレートとグリッドから購入するレートが同額、つまり 1:1 である。商業ビル用、つまり今年 4 月から開始される NOVA プログラムの売電レートは市場或いは当局が決める System Marginal Price (SMP) を予定している。太陽光パネルの敷設場所が分散していても所有者が同じであれば余剰電力が融通可能となる予定である。

■ JCM はマレーシアにも導入されるのでしょうか？

(IGES からの回答) JCM についてマレーシア政府と日本政府とで合意はないが、KL の例を見て、マレーシア国政府にも興味を持って貰えるのではないかなと思う。

イクレイ アリカン氏がコメント

■ マハディ市長が全てのプレゼンに参加いただいたことは素晴らしい。冷却塔の更改は、誰が負担するのか。ビジネスにとってのメリットを聞かせて欲しい

い。マレーシアの他の都市も日本の自治体と連携する意向があれば、イクレイや環境省が支援出来るのではないか。日本の都市開発の事例を共有することが出来ると思う。

- (IGES からの回答) クアラルンプール市は電力料金が削減された分から投資金額を回収する予定。この都市間連携モデルは、マレーシアの他のモデルでも展開可能である。

マハディ市長から閉会の辞

- クアラルンプール市にタスクフォースを立ち上げて、二酸化炭素の排出量削減について研究したい。東京都が自身でイノベーションを起こしていったが、クアラルンプール市の場合、どのように出来るのか考えたい。
- 1984 年にクアラルンプール市は新しい都市、成長センターと見なされた。当時は、炭素排出軽減はまだまだビジョンだったが、現在では実施段階にあり、アクションプランも策定している。
- 実施に向けた議論も始まり、あと 3 か月～6 か月でアクションプランが完成すると考えている。近々、新たな低炭素イニシアティブが生まれると思う。
- 藤野さん、ユヌス（アリカン）さんが来年訪問されたい場合、ソーラーファームをご覧いただきましょう。そのころには市内に太陽光パネルが敷設され、電気バスが走っていることでしょう。そして 2050 年までにはカーボンニュートラルシティとして生まれ変わりたい。
- 東京都とクアラルンプール市のどちらが先にゼロ・カーボン・シティを実現するか、楽しみにしている。

IGES 藤野氏

- 次の課題は、112 棟に改修スキームが適用できるかどうか。もし適用出来れば、このスキームはマレーシア、アジアの良いモデル事例になるだろう。

7 東京都による研修（仕様書 4-2（2））

前述の「4.クアラルンプール市の低炭素システム」で記した通り、東京都はクアラルンプール市の設備機器の更改計画の策定作業で出た実務的な疑問に逐一答えた。また、2050 年ゼロカーボン・シナリオの実現に取り組むクアラルンプール市の求めに応じて都有施設の太陽光発電設備設置の要件や事例を共有した。これらのコメントはクアラルンプールの省エネ機器の導入と太陽光発電機器の設置に役立てられている。

8 環境省主催の国際会議での発表（仕様書4-2（2））

環境省が主催した都市間連携セミナー（2021/1/27～2/3）のウェブサイトに事業を紹介する動画を掲載するなど、適宜対応した。

9 年間の活動内容

- 2020/8/5 関係者会議 (オンライン)
参加者：東京都、クアラルンプール市、SEDA、UTM、IGES
- 2020/8/27 実務者会議 (オンライン)
参加者：UTM、イーコンザル、IGES
- 2020/9/1 関係者会議 (オンライン)
参加者：東京都、クアラルンプール市、SEDA、UTM、IGES
- 2020/9/7 実務者会議 (オンライン)
参加者：SEDA、UTM、IGES
- 2020/9/17 環境省とのキックオフ会議、進捗報告会
参加者：環境省、IGES
- 2020/10/7 関係者会議 (オンライン)
参加者：東京都、クアラルンプール市、SEDA、UTM、IGES
ICLEI 日本
- 2020/10/27 関係者会議 (オンライン)
参加者：東京都、クアラルンプール市、SEDA、UTM と IGES
- 2020/11/10 関係者会議 (オンライン)
参加者：東京都、クアラルンプール市、SEDA、UTM と IGES
- 2020/12/1 関係者会議 (オンライン)
参加者：東京都、クアラルンプール市、SEDA、UTM と IGES
- 2021/1/6 関係者会議 (オンライン)
参加者：東京都、クアラルンプール市、SEDA、UTM
IGES
- 2021/1/27 関係者会議 (オンライン)
参加者：東京都、クアラルンプール市、SEDA、UTM と IGES
- 2021/1/27-2/3
環境省主催“都市間連携セミナー”に紹介動画を発信
- 2021/2/5 成果報告会 (オンライン)
参加者：東京都、クアラルンプール市、環境省、SEDA、UTM、
IGES、イクレイ本部、イクレイ日本、在マレーシア日本企業、
ジャカルタ、ホーチミン、スラバヤ、イスカンダル特区他
(全 156 名)
- 2021/2/5 環境省への成果報告 (オンライン)
参加者：環境省、IGES

10 参考資料

クアラルンプール市のカーボンニュートラル
成果報告会 発表資料
SEDA 関連資料

説明資料:クアラルンプール市のカーボン・ニュートラル

Kuala Lumpur 2050 Zero Carbon Scenario

February 2021

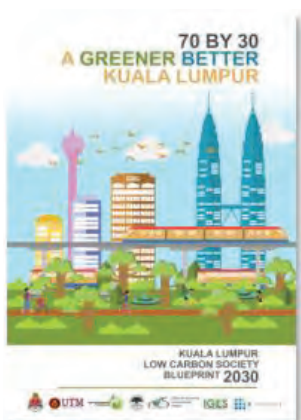
Yuki Ochi
E-konzal

Ho Chin Siong
Chau Loon Wai
Teh Bor Tsong
Universiti Teknologi Malaysia

Current Climate Change Effort by Kuala Lumpur

The very first climate change related urban policy of Kuala Lumpur
Kuala Lumpur Low Carbon Society Blueprint 2030 (2016)

Mainstreaming low carbon policy and strategy in the statutory development plan
Kuala Lumpur Structure Plan 2040 & Kuala Lumpur Local Plan 2040 to guide and regulate the growth of Kuala Lumpur.



Kuala Lumpur Low Carbon Society Blueprint 2030

*World Class City 2030
70 by 30: A Greener Better Kuala Lumpur*

3 Thrust & 12 Key Actions

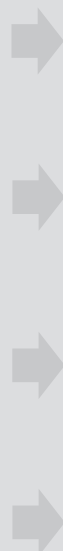


Statutory Development Plan: Federal Territory (Planning) Act 1982 (267)
Presently under way and expected to complete by 2021



Kuala Lumpur Structure Plan 2040

Goal 4
Kuala Lumpur as a Climate Smart and Low Carbon City



Kuala Lumpur Local Plan 2040

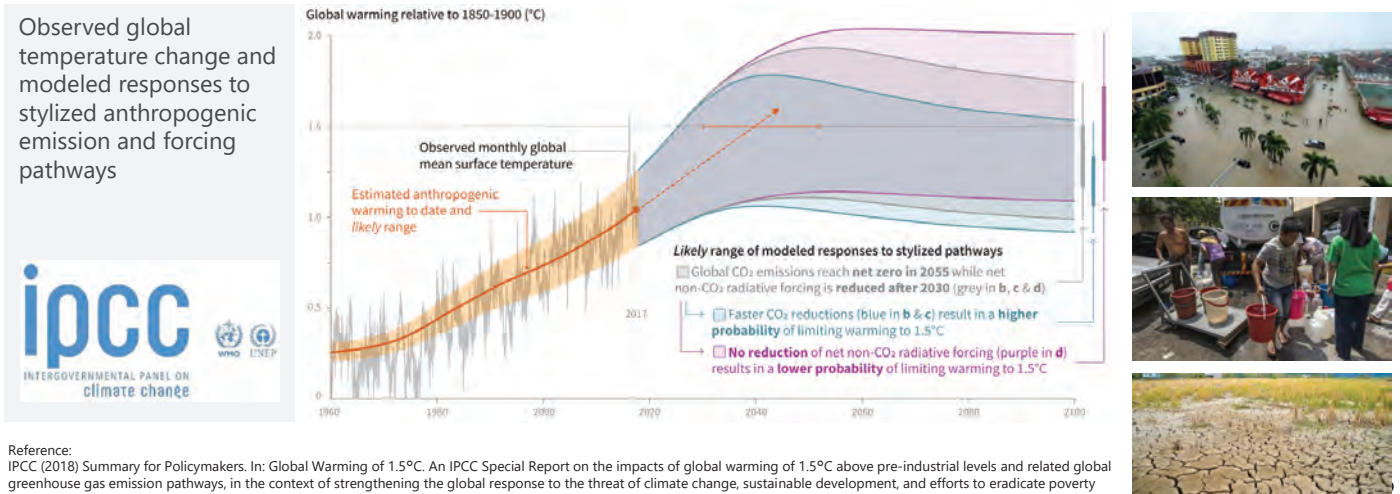
New Sector
Green Technology, Low Carbon and Renewable Energy (Building, Mobility, Renewable Energy, District Cooling System)

Kuala Lumpur City Hall adopts KL LCSBP2030 and aimed for further reduction in 2040 and targeting to become a carbon neutral city in 2050

Why 2050 Zero Carbon?

Climate change is already affecting the entire world, with extreme weather conditions such as drought, heat waves, heavy rain, floods and landslides becoming more frequent, including in Malaysia.

- 2015 Paris Agreement (COP 21) calls for **Carbon Neutrality by 2050: The World's Most Urgent Mission**
- In order to limit global warming to 1.5 degrees Celsius – a threshold the IPCC suggests is safe – **carbon neutrality by mid-21st century is essential.**



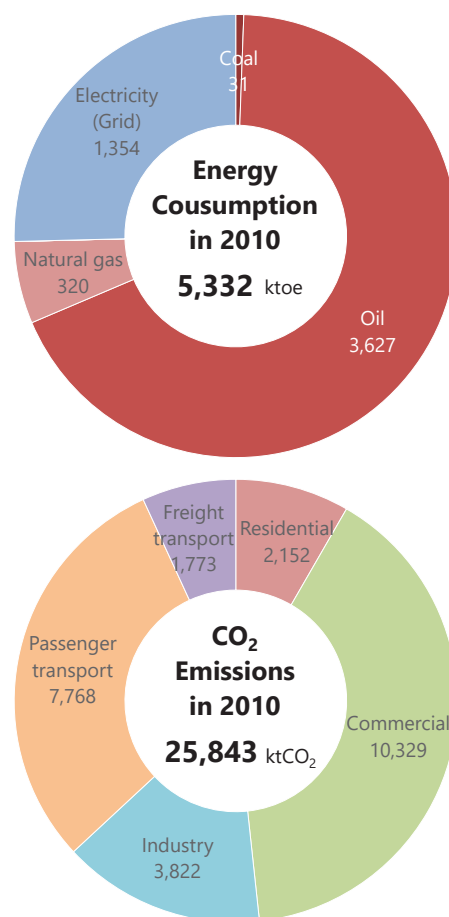
About Kuala Lumpur 2050 Zero Carbon Scenario

The objectives of Kuala Lumpur 2050 Zero Carbon Scenario are:

- To explore the possibility of Kuala Lumpur towards zero carbon city 2050 scenario;
- To enhance understanding of the implications and opportunities of moving to zero carbon; and
- To identify the key direction and actions needed to reach this goal.

Framework of Scenarios

Base year	2010
Target year	2050
Focused GHG	CO ₂
Focused activities	Energy related activity Residential, Commercial, Industry, Transport (Passenger and Freight)
No. of scenarios	<p>BAU (Business as Usual) Scenario</p> <ul style="list-style-type: none"> - Socioeconomic development (Population and economic growth) - Without implementation of mitigation policy in future <p>CM (Countermeasure) Scenario</p> <ul style="list-style-type: none"> - Same socioeconomic development as BAU scenario - With implementation of mitigation policy in future



4

Socioeconomic Development

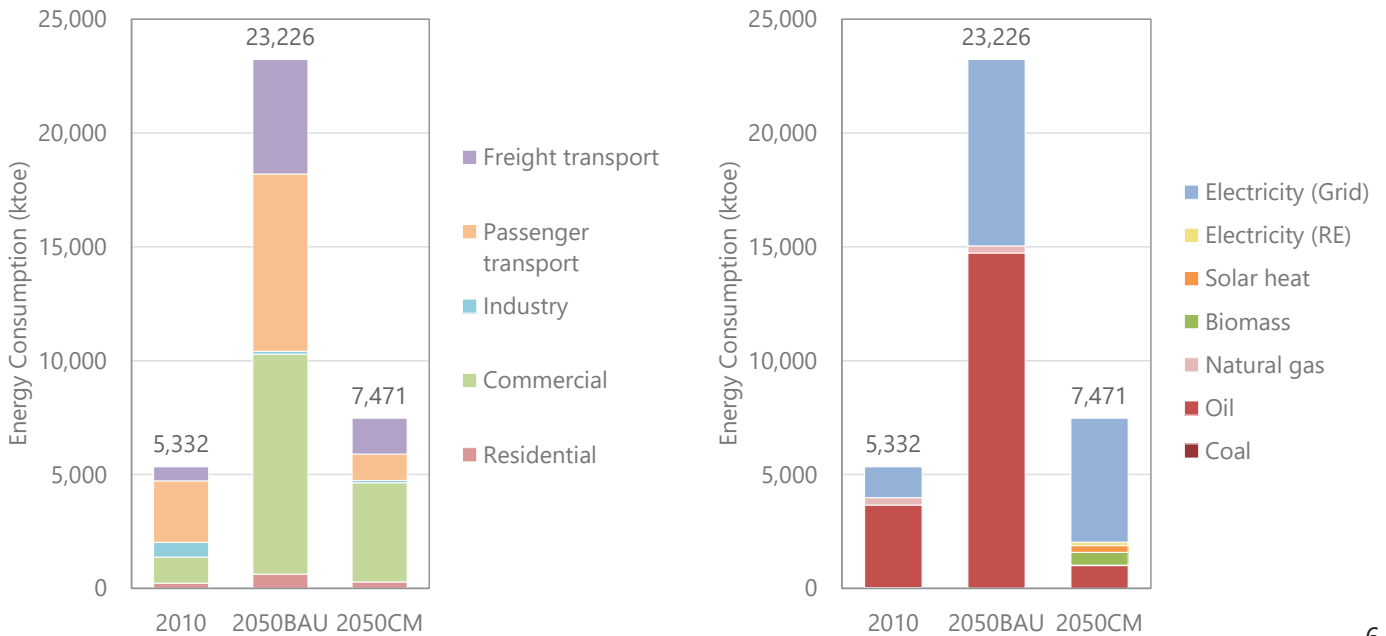
- Population increases by 46% from 2010 to 2050.
- GDP per capita in 2050 becomes 4.8 times as large as that in 2010.
- Tertiary industry accounts for 98% of GRDP in 2050. (91% in 2010)
- Transport demand also increases due to population and economic growth.

		2010	2050BAU	2050CM	2050/2010	
					BAU	CM
Population	persons	1,674,621	2,444,384	2,444,384	1.46	
No. of households	households	440,690	814,795	814,795	1.85	
GDP	Mill.RM	84,852	594,632	594,632	7.01	
Primary industry		54	378	378	7.01	
Secondary industry		25,521	148,522	148,522	5.82	
Tertiary industry		59,277	445,732	445,732	7.52	
GDP per capita	1000RM	51	243	243	4.80	
Passenger transport demand	Mill.pass-km	49,204	149,975	121,482	3.05	2.47
Freight transport demand	Mill.t-km	1,426	11,588	10,487	8.13	7.36
Floor area of commercial buildings	km ²	31	175	175	5.64	

5

Energy Demand

- Energy consumption in BAU scenario increases to 4.4 times as large as that in 2010. Energy consumption in CM scenario can be reduced by 68% compared with BAU scenario in 2050.
- Commercial sector is the largest energy consumer in the both scenarios.
- Oil is main energy source in 2010 and BAU scenario, but electricity is main in CM scenario.



6

CO₂ Emissions

- Commercial sector is the largest emission source in 2010 and BAU scenarios.
- Energy-related CO₂ emissions in BAU scenario increases to 5.2 times as large as that in 2010.
- Energy-related CO₂ emissions in CM scenario can be reduced by 98% compared with BAU scenario in 2050.



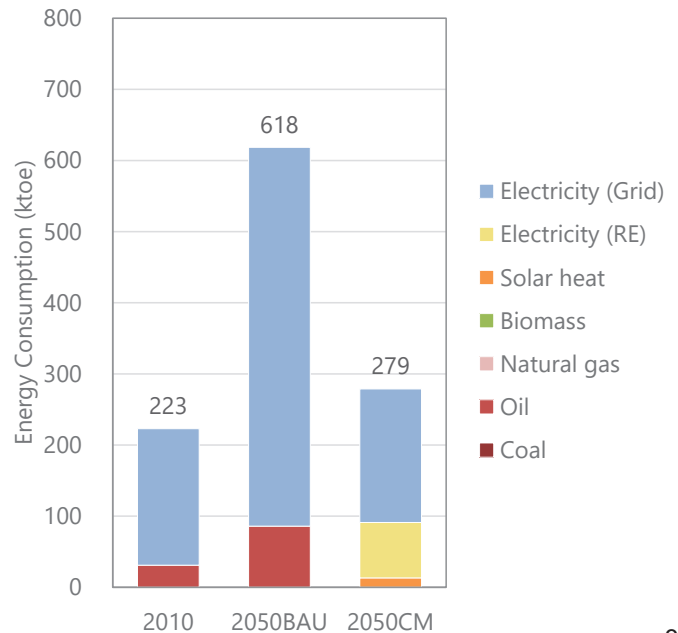
7

Residential Sector

- Electricity accounts for the largest proportion of energy use in households.
- In CM scenario, roof-top PV and solar heat are utilized. No fossil fuels are used.
- Energy demand in CM scenario can be reduced by 55% compared with BAU scenario.

Main countermeasures

- **Home PV installation:** 29% of electricity are supplied from roof-top PV in CM scenario.
- **100% renewable electricity:** Rest of electricity is supplied through grid. It will be 100% renewable in CM scenario. Deregulation of the electricity market and suppliers of RE100 electricity are required.
- **Efficient home appliance:** Energy efficient air conditioner, heat pump water heater, LED lighting are diffused.
- **Solar heat:** 10% of households use solar water heater.



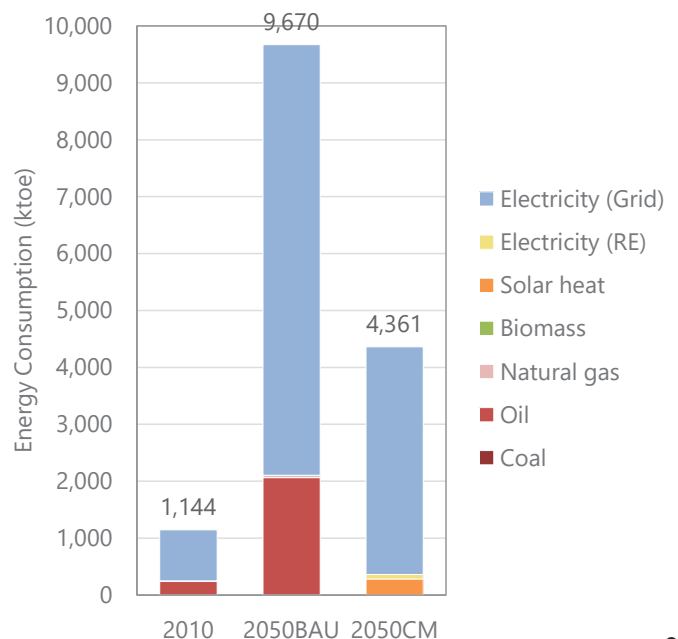
8

Commercial Sector

- In commercial sector, electricity is the largest energy source.
- In CM scenario, roof-top PV and solar heat are utilized. No fossil fuels are used.
- Energy demand in CM scenario can be reduced by 55% compared with BAU scenario.

Main countermeasures

- **Building PV installation:** 2% of electricity are supplied from roof-top PV in CM scenario.
- **100% renewable electricity:** Rest of electricity is supplied through grid. It will be 100% renewable in CM scenario. Deregulation of the electricity market and suppliers of RE100 electricity are required.
- **Efficient devices:** Energy efficient air conditioner, heat pump water heater, LED lighting are diffused.
- **Solar heat:** 20% of commercial use solar water heater.



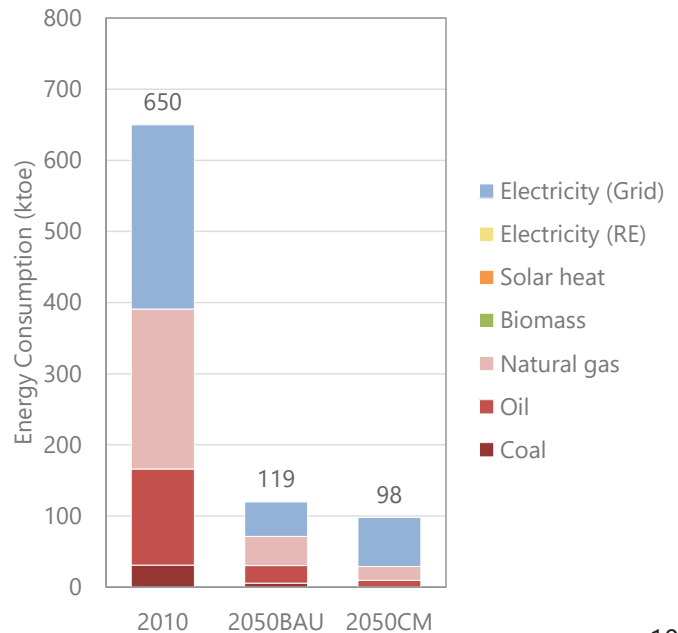
9

Industry Sector

- Natural gas and electricity are main energy source in 2010.
- In CM scenario, share of fossil fuels in energy use are reduced from 60% to 30%.
- Energy demand in CM scenario can be reduced by 18% compared with BAU scenario.

Main countermeasures

- **100% renewable electricity:** Electricity is supplied through grid. It will be 100% renewable in CM scenario. Deregulation of the electricity market and suppliers of RE100 electricity are required.
- **Efficient equipment:** Energy efficiency are improved by 0.5% per year.



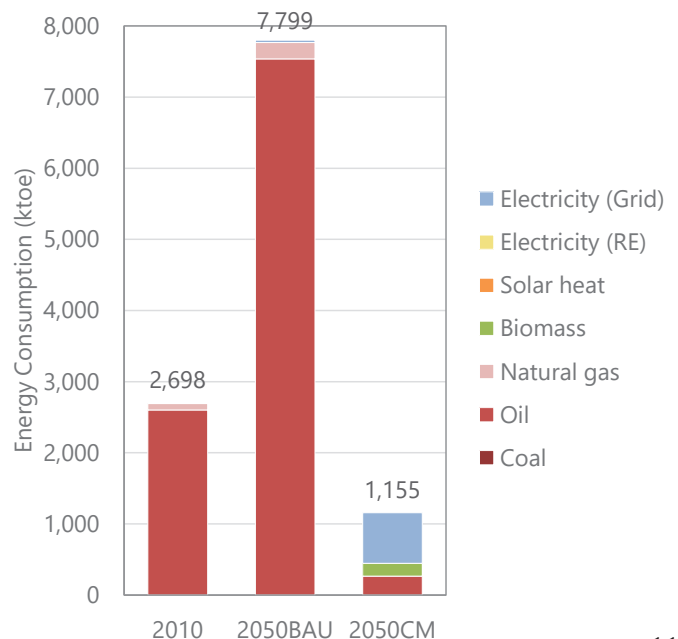
10

Transport Sector (Passenger)

- Almost all energy source is oil (gasoline and diesel) in 2010.
- In CM scenario, electricity accounts for 61% of energy demand and share of fossil fuels in energy use are reduced from to 23%.
- Energy demand in CM scenario can be reduced by 85% compared with BAU scenario.

Main countermeasures

- **Electric vehicle:** All passenger cars and 75% of buses will be EV in CM scenario.
- **Transport infrastructure change and modal shift:** Share of passenger car will be reduced from 70% to 30%. More people use non-motorized transportation (walk and bicycle) and public transportation (bus and railway). Trip distance by passenger car will be reduced by 30%.



NOTE: 2050CM Modal Split assume similar as 2040CM Modal Split (70:30)

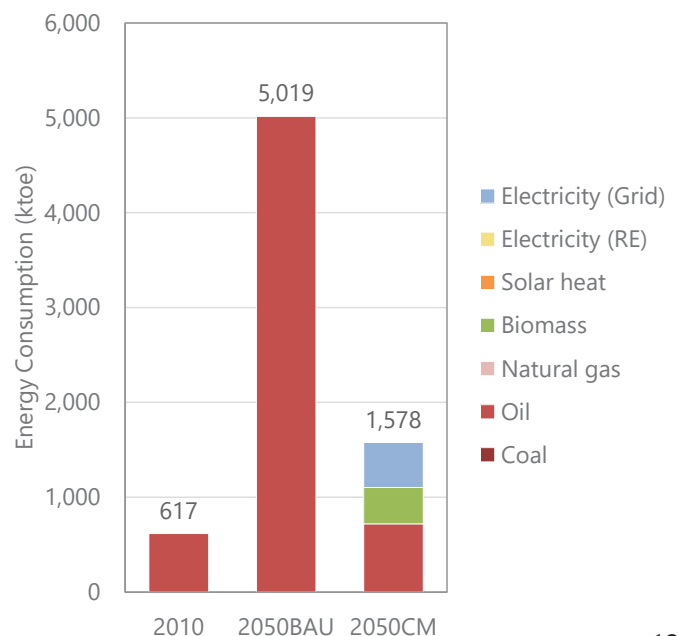
11

Transport Sector (Freight)

- All energy source is oil (gasoline and diesel) in 2010.
- In CM scenario, electricity and biomass accounts for 30% and 24% of energy demand. Share of fossil fuels in energy use are reduced from to 46%.
- Energy demand in CM scenario can be reduced by 69% compared with BAU scenario.

Main countermeasures

- **Electric vehicle:**
55% of trucks will be EV and 20% of trucks run on biofuels in CM scenario.
- **Transport infrastructure change and modal shift:**
Share of trucks will be reduced from 99% to 95% and share of railway will be 5%. Trip distance by truck will be reduced by 10%.



12

Key Findings and Way Forward

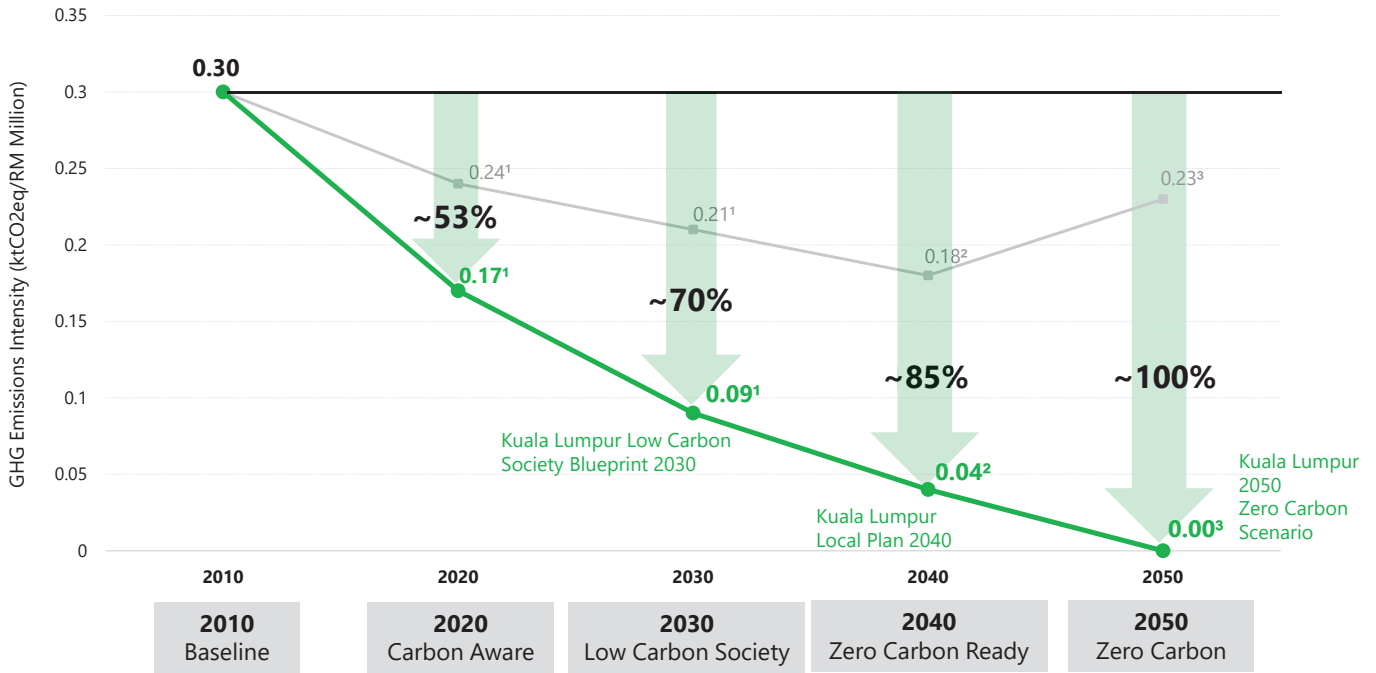
- The scenario result shows that it is possible for Kuala Lumpur to achieve zero carbon by the year of 2050.
- Electricity will be the key energy resources for Kuala Lumpur in 2050. Shifting from carbon intensive fossil fuel energy resources to electricity important (and such electricity is largely from RE/ low emission factor)
- Energy efficiency (EE) alone is insufficient, Zero Carbon Scenario Kuala Lumpur needs renewable energy (RE). Both EE & RE is needed in 2050 Zero Carbon Scenario
- Commercial and Transportation sector are the key potential areas for GHG emissions reduction.
- Key countermeasures of commercial sector: PV (Solar Renewable Energy) and Energy Efficient Device (Cooling, Heating)
- Key countermeasures of transportation sector: Modal shift to public transportation, electric and hybrid vehicle, shorter trip distance.

13

Key Findings and Way Forward

A Complete Picture: The 50 Years Development Pathway of Kuala Lumpur

GHG Emissions Intensity by GDP of Kuala Lumpur (ktCO₂eq/RM Million)



Source:

¹Kuala Lumpur Low Carbon Society Blueprint 2030 (2016) – inclusive of non-energy related GHG emissions (waste and carbon sink)

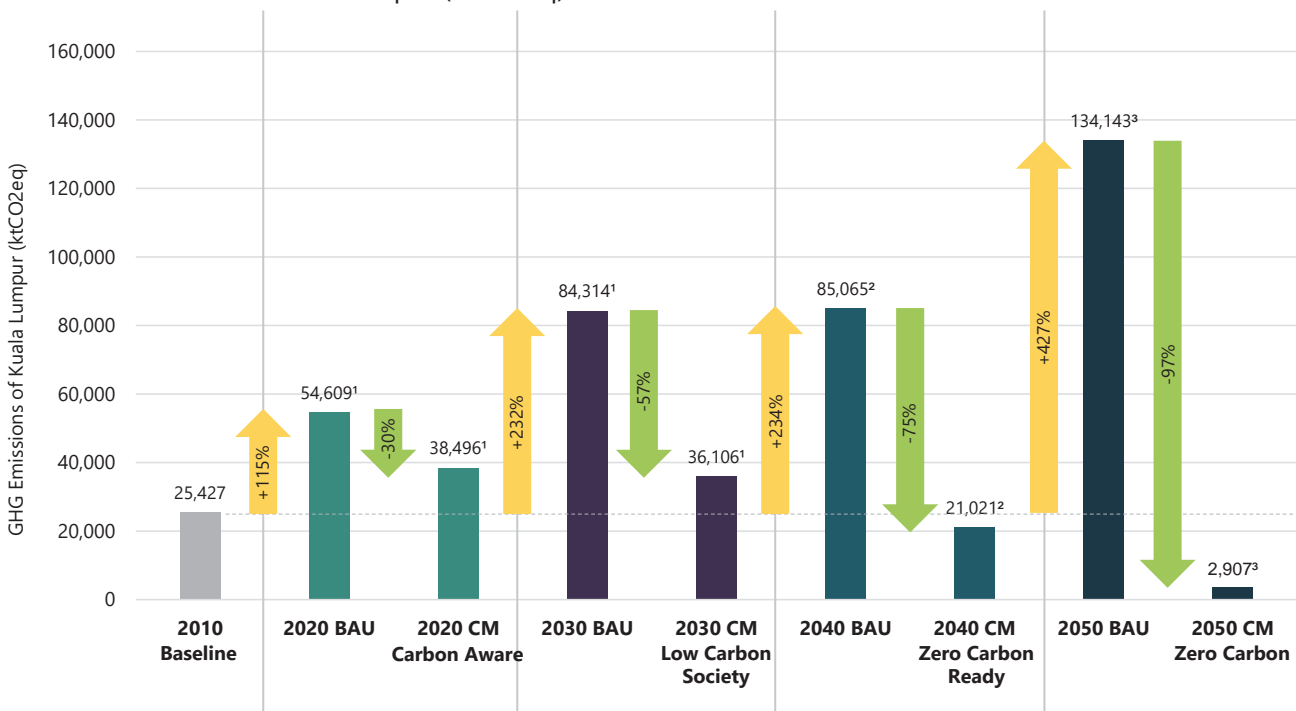
²Draft Kuala Lumpur Local Plan 2040 (2020) – inclusive of non-energy related GHG emissions (waste and carbon sink)

³Kuala Lumpur 2050 Zero Carbon Scenario (2021) – mainly energy related GHG emissions

Key Findings and Way Forward

A Complete Picture: The 50 Years Development Pathway of Kuala Lumpur

GHG Emissions of Kuala Lumpur (ktCO₂eq)



Source:

¹Kuala Lumpur Low Carbon Society Blueprint 2030 (2016) – inclusive of non-energy related GHG emissions (waste and carbon sink)

²Draft Kuala Lumpur Local Plan 2040 (2020) – inclusive of non-energy related GHG emissions (waste and carbon sink)

³Kuala Lumpur 2050 Zero Carbon Scenario (2021) – mainly energy related GHG emissions

Tokyo to Kuala Lumpur Low Carbon System (T2KLLCS)

Kuala Lumpur City Hall (KLCH) And Tokyo Metropolitan Government (TMG)
Joint Effort To Counter Climate Change: **Carbon Neutral Kuala Lumpur By 2050**



DATUK SERI MAHADI NGAH
Mayor, City of Kuala Lumpur

February 5th, 2021. Friday



1

Tokyo to Kuala Lumpur Low Carbon System (T2KLLCS)
Kuala Lumpur City Hall (KLCH) And Tokyo Metropolitan Government (TMG) Joint Effort To Counter Climate Change :
Carbon Neutral Kuala Lumpur By 2050



OVERVIEW

INTRODUCTION

PHASE 1 (2019)

City to City Collaboration

PHASE 2 (2020)

Pilot Projects - EE

Power Consumption

Air-condition Equipment

Kuala Lumpur Low Carbon Target

Kuala Lumpur Solar PV - RE (Private Initiatives)

New Potentials Solar PV for KLCH Buildings - RE

PHASE 3 - WAY FORWARD (2021-April)

Renewables - RE

EV & Low Carbon Growth Centre

CARBON NEUTRAL KUALA LUMPUR BY 2050

CONCLUSION



2



INTRODUCTION

19th century :
Kuala Lumpur was a tin mining centre

1963 :
Kuala Lumpur, the Capital City of Malaysia

Land Area :
243 sq.km

Population Size :
1.8 million



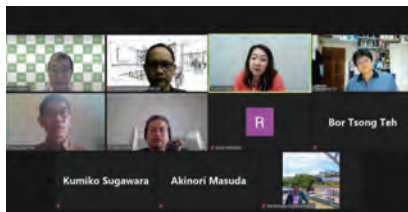
PHASE 1 – City To City Collaboration



TOKYO TO KUALA LUMPUR LOW CARBON SYSTEM (T2KLLCS)

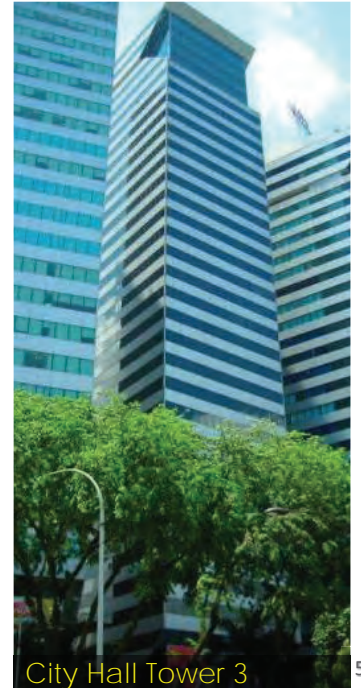
Developing Policy Framework Building Energy Efficiency through City to City
Collaboration between KLCH and TMG

23rd August 2023, Kuala Lumpur



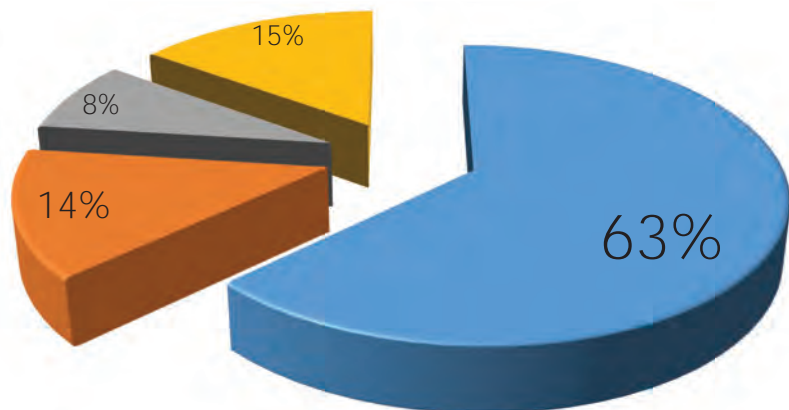


PHASE 2 – Pilot Projects (EE)



PHASE 2 – Power Consumption

- Air Conditioning
- Lighting System
- Equipment
- Others



63% OF POWER CONSUMPTION BY KLCH BUILDINGS IS FROM AIR CONDITIONING SYSTEM

14% IS FROM LIGHTING SYSTEM



PHASE 2 – Air-condition Equipment

Buildings & Equipment

City Hall Tower 1 - AHU
 (To Be Replaced in 2021)
 budget obtained

City Hall Tower 1 - Auditorium -Chiller,
 Pump, Cooling Tower & AHU
 (To Be Replaced in 2021)
 budget obtained

City Hall Training Centre - Academic
 Tower Variable Refrigerant Flow(VRF)
 System
 (To Be Replaced in 2021)
 budget obtained

City Hall Tower 3 -Chiller, Pump,
 Cooling Tower & AHU
 (To Be Replaced in 2022)



Chillers



Water Pumps



Cooling Tower



AHU



PHASE 2 – Kuala Lumpur Low Carbon Target

Reduce 70% carbon emissions by 2030



DRAFT KUALA LUMPUR
 LOW CARBON SOCIETY BLUEPRINT 2030





PHASE 2 – Kuala Lumpur Solar PV (Private Initiatives)



IKEA Cheras



DUKE-Plaza Toll



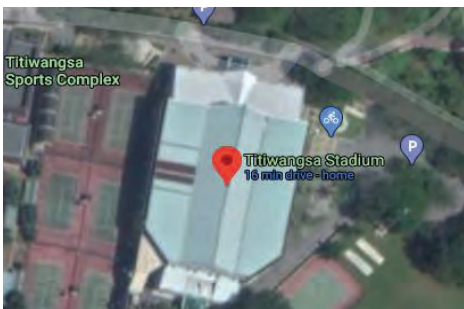
KEN Tower-TTDI



UTM-Semarak



PHASE 2 – New Potentials Solar PV for KLCH Buildings



Sepak Takraw Stadium



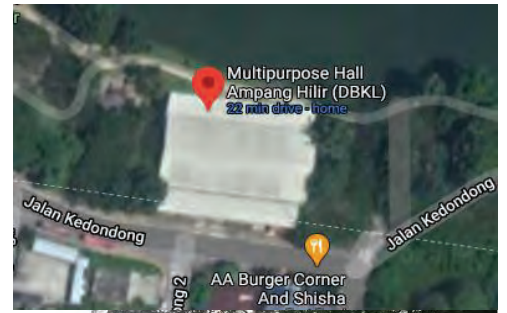
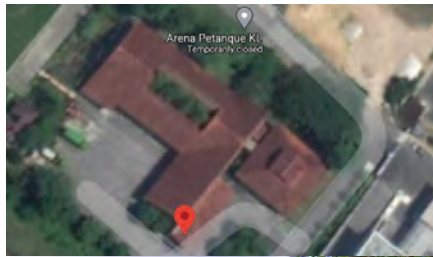
Count Down Clock KL



Kuala Lumpur Library



PHASE 2 – New Potentials Solar PV for KLCH Buildings



Community Centre

Pudu Ulu Park Office

Multipurpose Hall Ampang Hilir

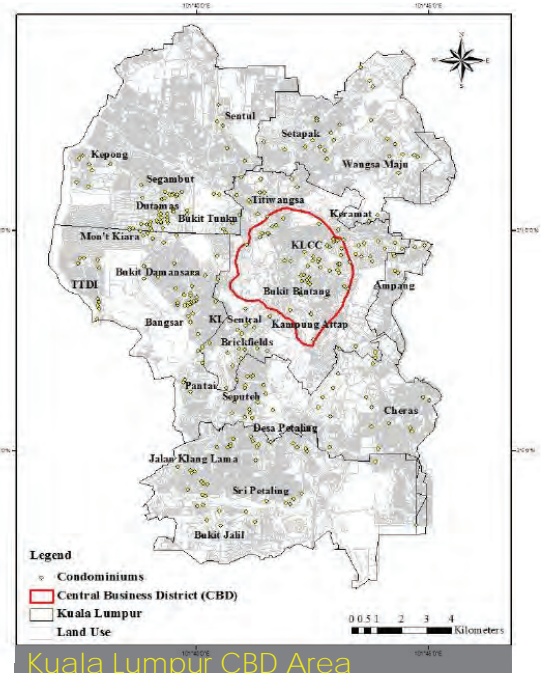


PHASE 3 – WAY FORWARD (Renewables)

Regulation for real estate developers to utilise at least 30% of Renewable Energy (RE) in their projects



KLCC - Solar PV



Kuala Lumpur CBD Area



PHASE 3 – WAY FORWARD (EV & Low Carbon Growth Centre)

malaymail COVID-19

HOME MALAYSIA SINGAPORE WORLD MONEY LIFE EAT/DRINK SHOWBIZ OPINION SPORTS TECH/GADGETS DRIVE VIDEOS 60 SEKUTU PROGRAM

KUALA LUMPUR Dec 17, 2020 :
DBKL to allocate reduced Budget of RM2.653b for 2021, says mayor

“Meanwhile, he said, DBKL aimed to reduce the intensity of greenhouse gas emission up to 70 per cent by 2030 by using solar energy for its buildings starting from the end of next year and **electrical power for the GO KL bus service.**”



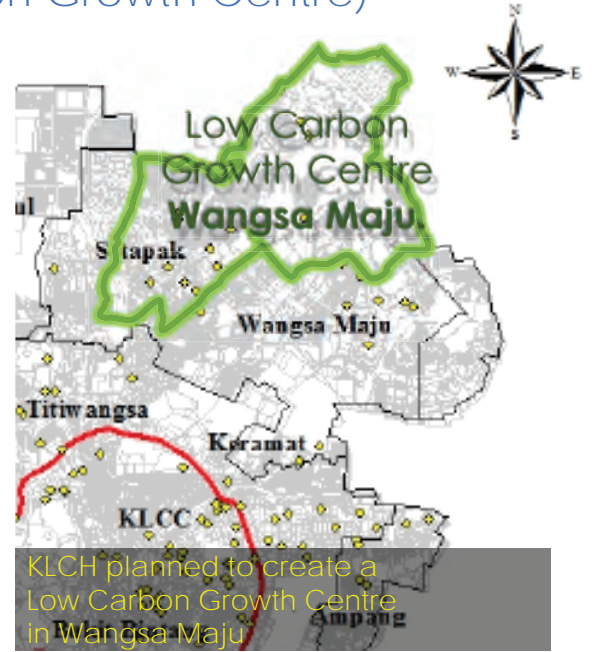
KL mayor Datuk Mahadi Che Ngah says DBKL is allocating RM2.653 billion for Budget 2021 to implement various initiatives for the well-being and prosperity of city dwellers. — (Picture by Ahmad Sabri/Star)

KUALA LUMPUR, Dec 17 — Kuala Lumpur City Hall (DBKL) is allocating RM2.653 billion for Budget 2021 to implement various initiatives for the well-being and prosperity of city dwellers, says its mayor Datuk Mahadi Che Ngah.

However, the Budget is less than this year's allocation of RM2.972 billion as DBKL is also affected by the Covid-19 pandemic.

Mahadi said the Budget themed, 'Sayangi Kuala Lumpur, Kita Sepaher', comprised RM1.762 billion (65.4 per cent) for operating expenditure and RM891 million (33.6 per cent) for development expenditure.

Kuala Lumpur EV Buses

CARBON NEUTRAL KUALA LUMPUR BY 2050



70 BY 30
**GREENER
 BETTER
 KUALA
 LUMPUR**



Tokyo Metropolitan Government (TMG)

Tokyo declares that it will seek to become a **Zero Emission Tokyo** by 2050

Kuala Lumpur City Hall (KLCH)

Kuala Lumpur aims to become Carbon Neutral Kuala Lumpur by 2050



CONCLUSION



- Collaboration with TMG provided beneficial with invaluable input and insights for KLCH.
- Provided KLCH team with greater confidence, the right knowledge and skills-set to make this vision a reality.
- Together, with the support of Tokyo, Kuala Lumpur will be able to achieve its vision to be a Low Carbon Society by 2030!

15



16

T2KLLCS 2021

Tokyo to Kuala Lumpur Low Carbon System

- Project Framework-

Feb 5th, 2021

By:
Dr. Junichi Fujino
Program Director, City Taskforce
Institute for Global Environmental Strategies (IGES)

The two cities are collaborating



The two cities signed a **memorandum of understanding** for collaboration in 2020.

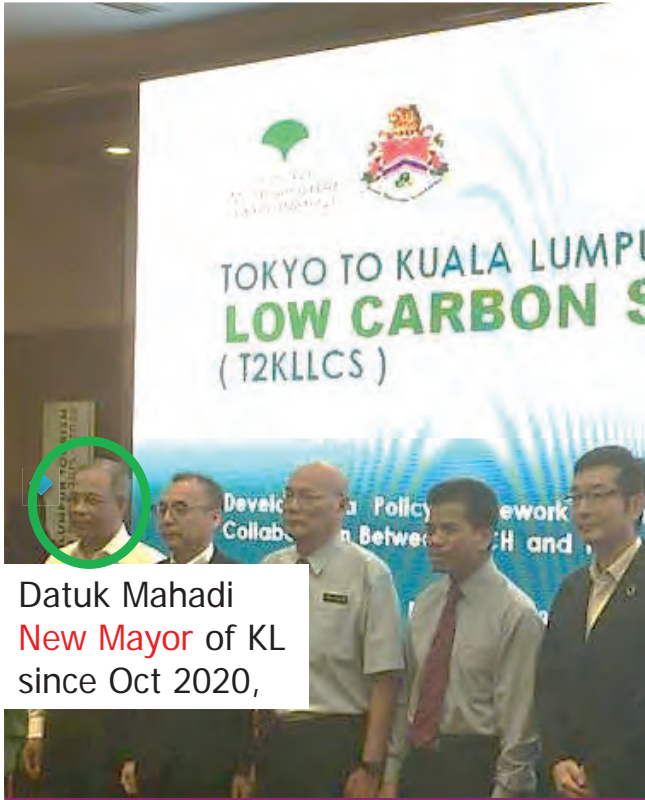
Tokyo Metropolitan Government

Tokyo declares that it will seek to become a **Zero Emission Tokyo** by 2050

Kuala Lumpur City Hall

Kuala Lumpur aims, by 2030, to **reduce** carbon emissions intensity of GDP **by 70%**
(KL LCSBP 2030: Kuala Lumpur Low Carbon Society Blueprint 2030)

Tokyo to Kuala Lumpur T2KLLCS



Datuk Mahadi
New Mayor of KL
since Oct 2020,

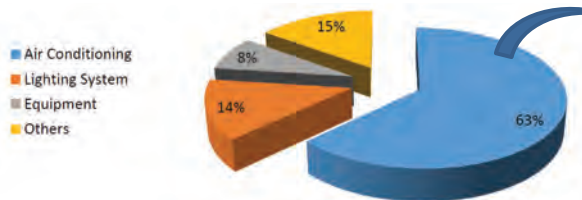
KL's 2050 zero-carbon scenario is currently being developed.

TMG's know-how on energy efficiency and renewable energy in around 4200 public buildings is transferred to KL for around 2000 public buildings. KL has decided to prepare her own budget to retrofit several main public buildings in FY2021 based on data analysis.

First year: Introduction of TMG scheme



Air conditioning is the largest energy use !



Reduction potential based on the solutions !

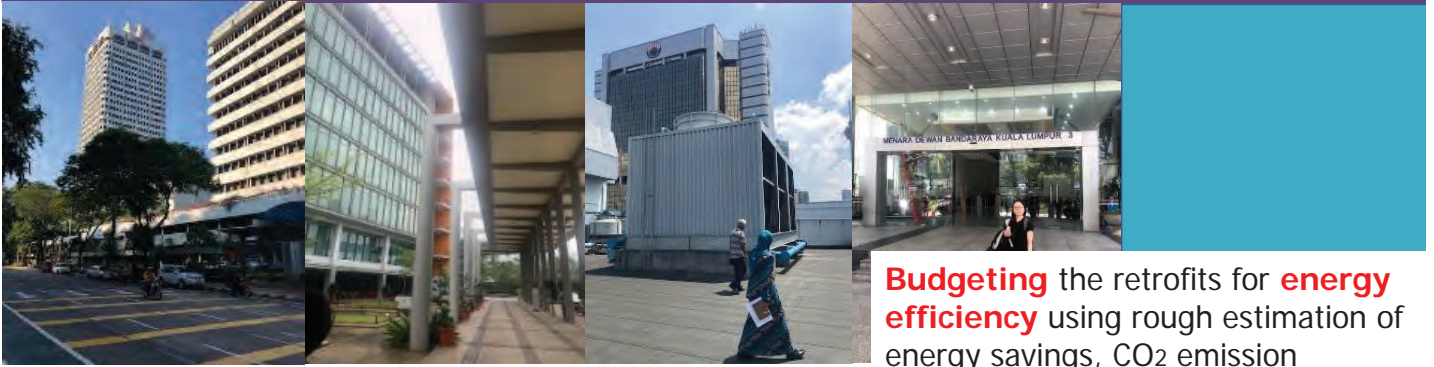
	Scenario 1	Scenario 2
CO ₂ EMISSION IMPROVEMENT	35%	47%
Approach	Moderate	Aggressive
CO ₂ EMISSION REDUCTION	12.5 million kgCO ₂ e/year	16.9 million kgCO ₂ e/year
Monetary saving	MYR 7 million/year	MYR 9 million/year

Technological solutions **with TMG suggestion**

Building Envelope	1	Infiltration - Airtight Building Envelope
	2	Reduce Direct Sunlight - Shading, Window Blind
	3	Insulation - Green Roof, Roof Insulation, Wall Insulation, Window Tinted, Window Glass
Air-Conditioning System	4	Outdoor Air Ventilation Control
	5	Zoning & Control of Air Distribution System - VAV, Temperature & Humidity Control, Setback & Shut-off Control, Off-hour control
	6	High Efficiency Fan System
	7	High Efficiency Air Filtration
	8	Effective Piping & Ducting Insulation
	9	High Efficiency Unitary Air Conditioning System - Single Split, Package, Multi Split, VRF
	10	High Efficiency Centralized Air Conditioning System - Chiller, Hydronic System, Cooling Tower
	11	Control of Centralized Air Conditioning System - Automation & Optimization
Lighting	12	Lighting Control - Daylight Control, Luminance Control, Zoning Control, Motion Control, Off-hour Control
	13	High Efficiency Lighting System - Indoor & Outdoor
Energy Management Control System	14	Control of Equipment, Monitoring of Equipment, Integration of Equipment and Other Sub-systems, Energy related Data Collection and Analyses
Renewable Energy	15	Solar PV

Mainly TMG's no or low cost solutions !

Second year: Budgeting for retrofits



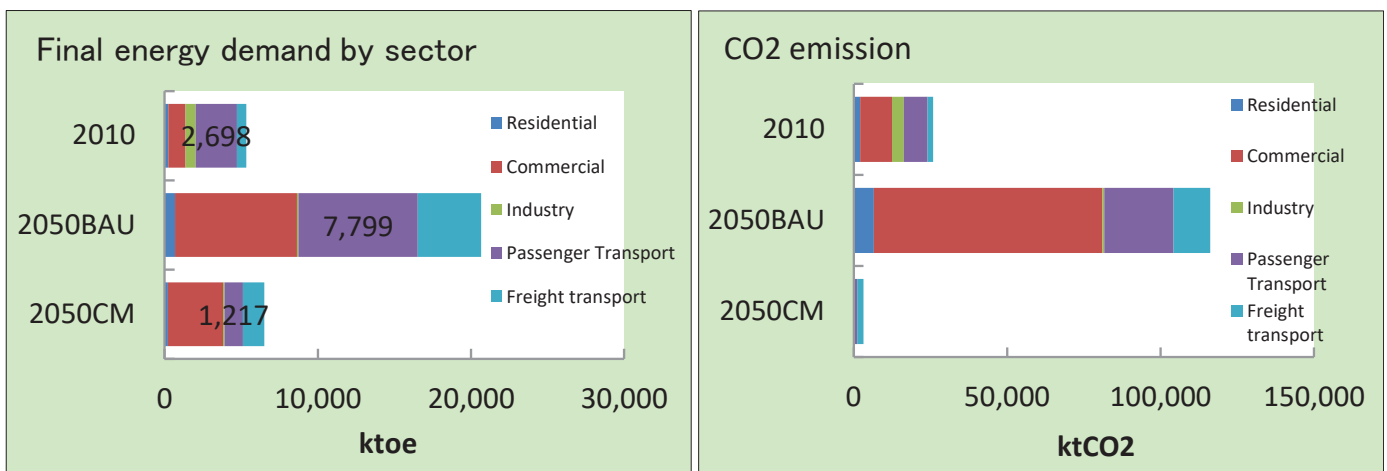
Budgeting the retrofits for **energy efficiency** using rough estimation of energy savings, CO₂ emission reduction!

Identifying how to **promote renewables** to achieve sustainable energy in metropolitan cities

	Pumps				Chillers				Cooling Towers			
	Type	Capacity (hp)	Installation Unit	Capacity (kW)	Installation Unit	Capacity (kW)	Installation Unit	Capacity (kW)	Installation Unit	Capacity (kW)	Installation Unit	
1	Centrifugal water pump											
2	Centrifugal water pump											
3	Centrifugal water pump											
4	Centrifugal water pump											
5	Centrifugal water pump											
6	Centrifugal water pump											
7	Centrifugal water pump											
8	Centrifugal water pump											
9	Centrifugal water pump											
10	Centrifugal water pump											
11	Centrifugal water pump											
12	Centrifugal water pump											
13	Centrifugal water pump											
14	Centrifugal water pump											
15	Centrifugal water pump											
16	Centrifugal water pump											
17	Centrifugal water pump											
18	Centrifugal water pump											
19	Centrifugal water pump											
20	Centrifugal water pump											
21	Centrifugal water pump											
22	Centrifugal water pump											
23	Centrifugal water pump											
24	Centrifugal water pump											
25	Centrifugal water pump											
26	Centrifugal water pump											



Second year: Zero Carbon Scenario 2050



Tentative results

- Energy demand in CM scenario can be reduced **by 67%** compared with BAU scenario in 2050.
- Energy-related CO₂ emissions in CM scenario can be reduced **by 97%** compared with BAU scenario in 2050.

Project proponents

Tokyo Metropolitan Government (TMG)

Support KL city in streamlining their sustainable building policy framework

Contribute to targets and strategies placed in the Kuala Lumpur Low Carbon Society Blueprint 2030

Kuala Lumpur City Hall (KL)

Streamline and enhance green building policies

Climate change measures in buildings developed by TMG

+

Energy efficient technology diffusion by businesses



① Share experience and knowledge on energy savings through personnel exchange

② Simulate GHG emissions reductions and associated costs

IGES:

Main coordinator

Already conducted transfer of TMG building scheme to Malaysian cities, several JCM City-City FS projects

E-konzal:

Zero emission scenario development

Experienced in AIM modelling

Universiti Teknologi Malaysia:

Local coordinator

Jointly developed KL LCSBP2030, TMG building scheme transfer project

SEDA (Sustainable Energy Development Authority):

EE RE technical policy support

Leading organization to conduct energy saving and renewables in Malaysia and in KL buildings

Thank you

2/5/2021

Toward a Zero Emission Tokyo

TOKYO - KUALA LUMPUR LOW
CARBON SYSTEM (T2KLLCS)

Toshiko CHIBA
Bureau of Environment
Tokyo Metropolitan Government

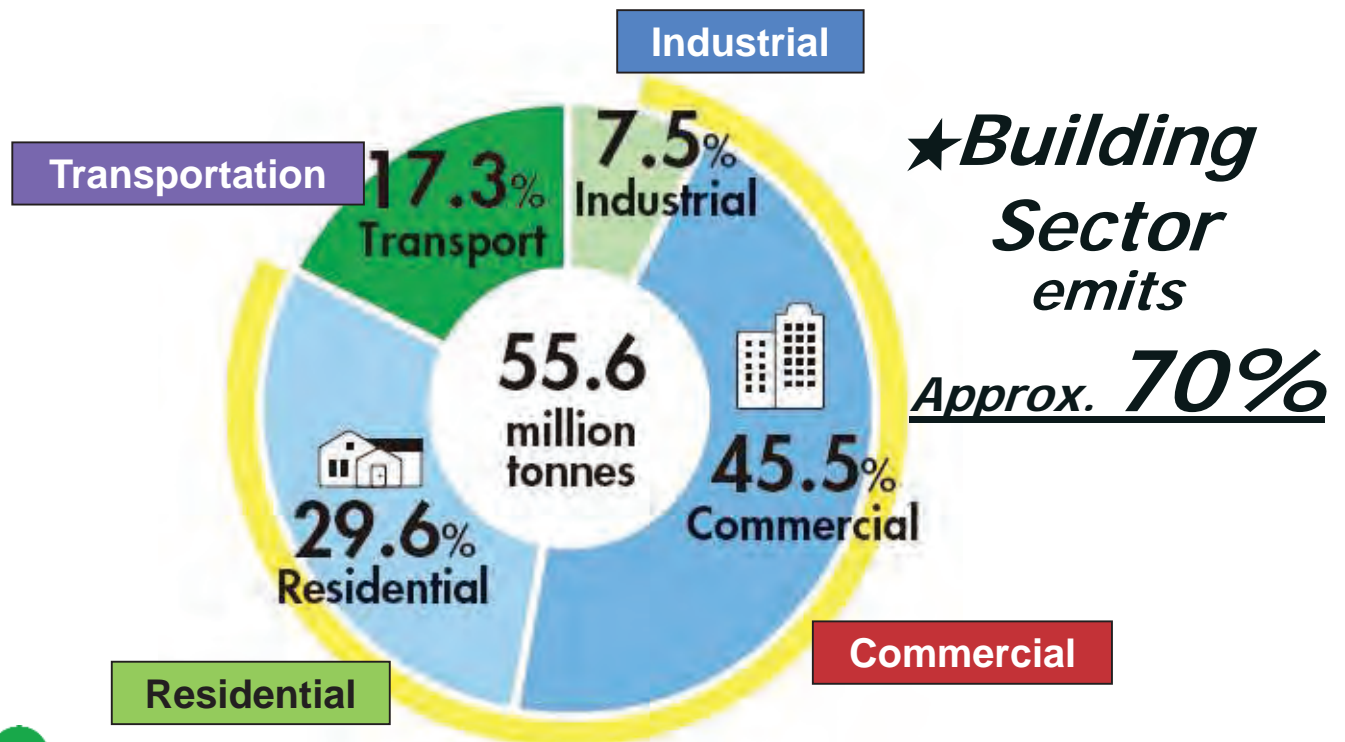
Zero Emission Tokyo Strategy



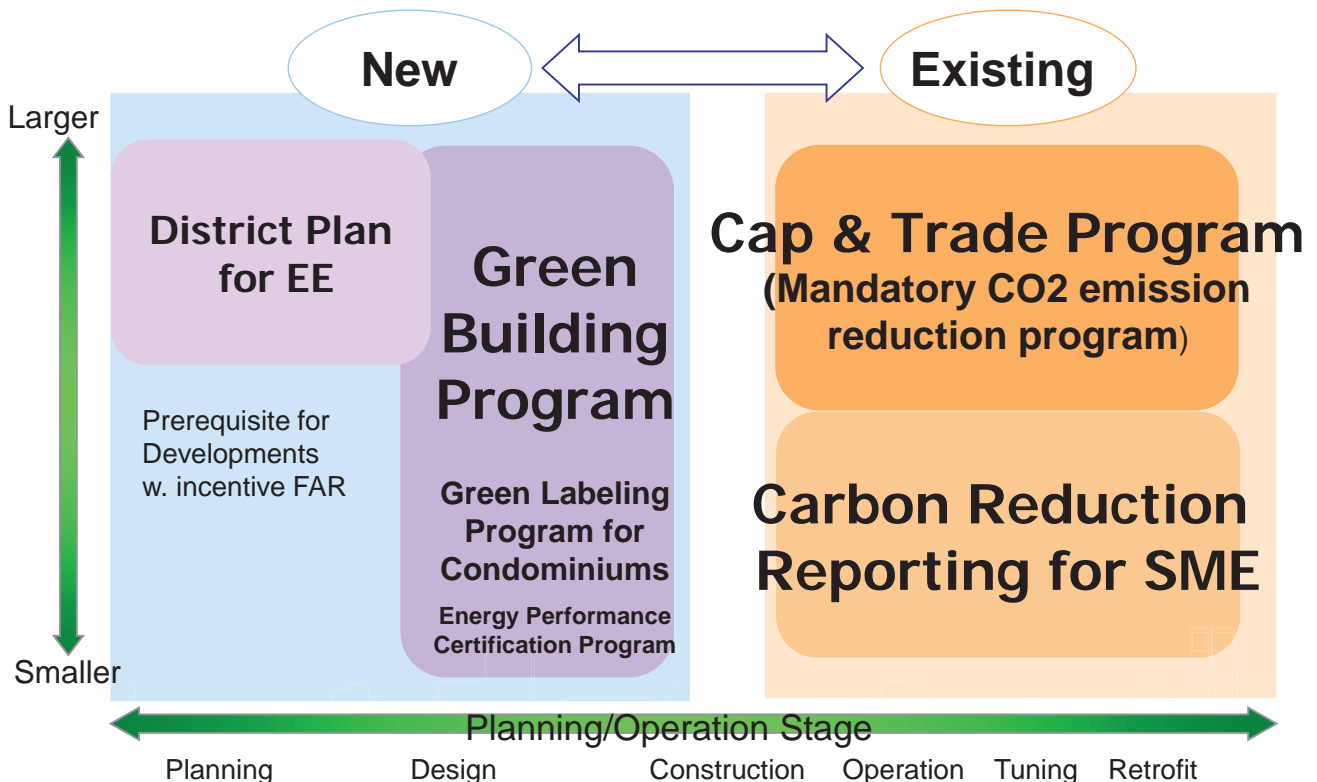
Dec.2019

Tokyo declares that it will seek to achieve the **1.5-degree goal** and realize **a Zero Emission Tokyo** to contribute to the world's net-zero carbon emissions **by around 2050**

Energy-related CO2 in Tokyo (2018)



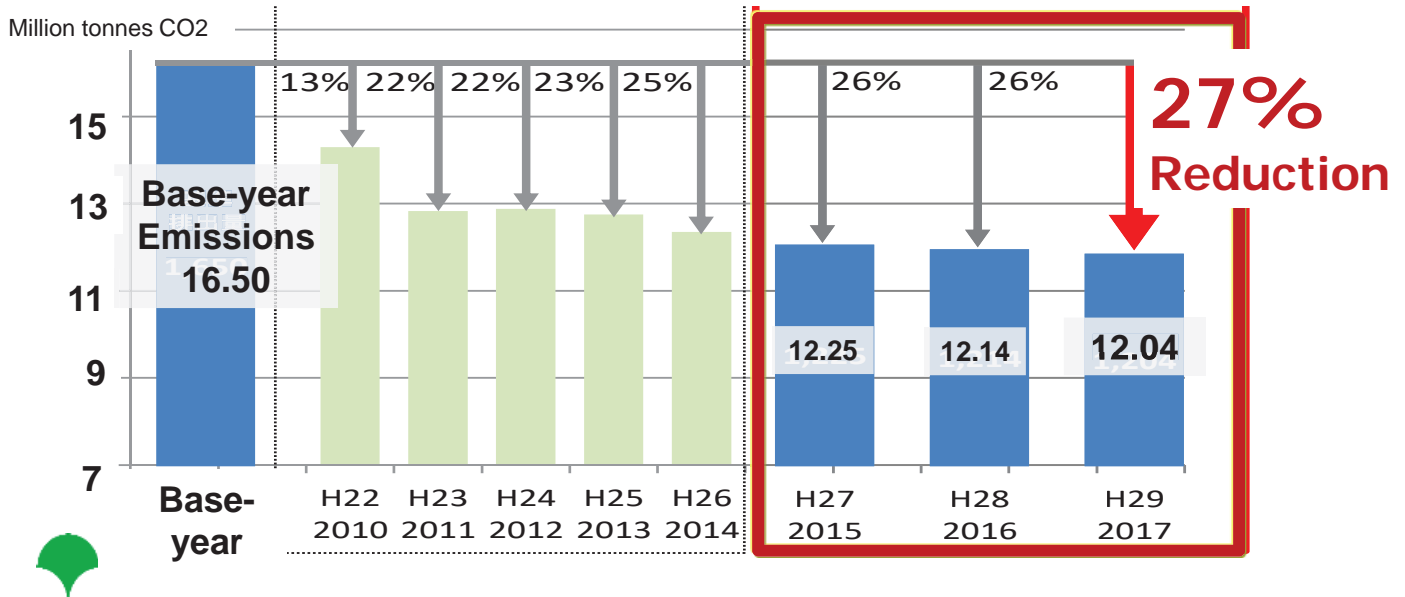
Carbon Policy Framework for Buildings in Tokyo



Action for TMG properties(measure for public buildings)

Tokyo Cap-and-Trade Program

- **Mandatory CO2 Reduction Program**
- Launched in 2010 by Tokyo ordinance
- 1200 facilities (office, commercial & institutional buildings, factories)



Main Measures for CO2 Reduction

for 2nd compliance Period (2015-2019)

1. Installation of **high-efficiency heat source equipment**
2. Installation of **LED lights**
3. Installation of **high-efficiency air conditioning equipment**
4. Installation of **external air volume control** based on CO2 concentration

Start from Proposer

Initiative
from city government
bringing policy up

■ Action for TMG properties
(measure for public buildings)

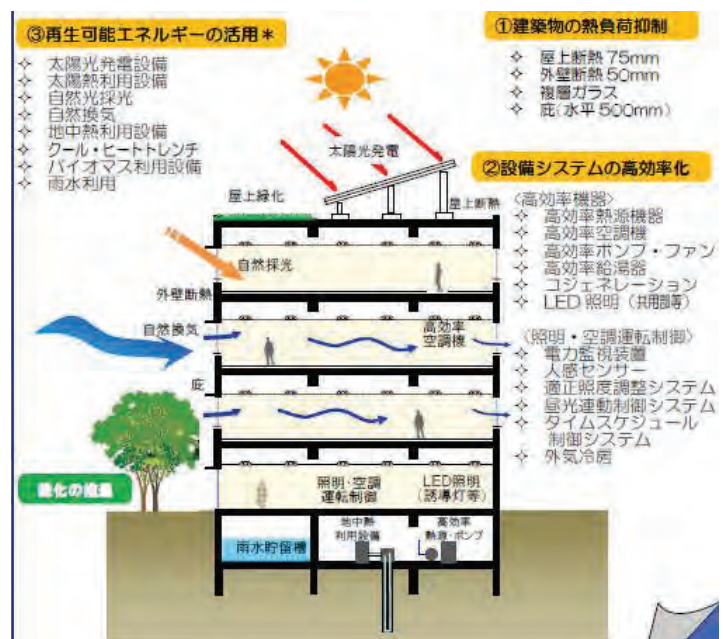
Tokyo Metropolitan Government

7

For TMG properties

1. Highly EE & RE Equipment Installation

“TMG guideline on energy efficiency and renewable energy specification” for new or renovation



2. Energy Efficient Operation

1) Management of light illuminance

- **less than 500 lux** on the desk

2) Efficient management of air conditioning equipment

- Room temperature
ex. 28°C for cooling

With an action "COOL BIZ"



2. Energy Efficient Operation

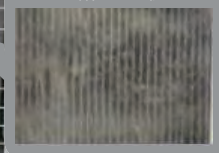
3) Make sure to check and clean the filters and the outdoor units regularly

省エネ事例／空調室外機の清掃(フィンコイル)

現状 熱交換器のフィンが目詰まりしていた。



目詰まりの例



対策実施 フィンを清掃し、風量を確保することで消費電力を削減する。



2. Energy Efficient Operation

Investment
(hardware)



Management & operation (soft methods)

Replace with highly efficient equipment, etc

Collaboration

Building management side



Employees and visitors

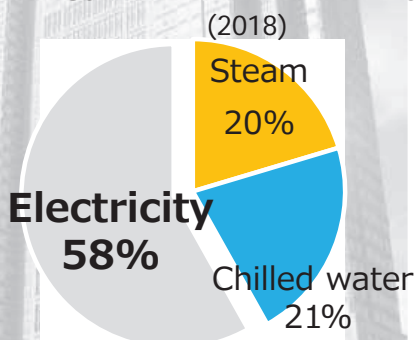


3. Action for TMG City Hall

30% CO2 reduction

compare to 2000's
<2017 Performance>

Energy share of TMG city hall



“+ action” in 2019

Moving to **100% renewable energy (power) procurement** at City Hall from Aug. 2019



Tokyo



Yuriko Koike,
Governor of Tokyo
Jan 27, 2021

“Governor of Tokyo announced at the Davos Agenda that Tokyo will, by 2030, reduce GHG emissions by 50 % from year 2000 levels, and increase the use of electricity generated from renewable sources to 50%”

TOKYO - KUALA LUMPUR LOW CARBON SYSTEM (T2KLLCS)



C40
CITIES



説明資料: 成果報告会

Tokyo to Kuala Lumpur Low Carbon System (T2KLLCS)

Kuala Lumpur City Hall (KLCH) And Tokyo Metropolitan Government (TMG) Joint Effort To Counter Climate Change: **Carbon Neutral Kuala Lumpur By 2050**

February 5th, 2021. Friday



Nik Mohammed Faizal
City Hall, Kuala Lumpur



Kuala Lumpur City Hall (KLCH) And Tokyo Metropolitan Government (TMG) Joint Effort To Counter Climate Change: **Carbon Neutral Kuala Lumpur By 2050**

CONTENTS

PHASE 1 (2019)

City to City Collaboration
MOU, KLCH and TMG

PHASE 2 (2020)

Challenges & Obstacles
Pilot Projects for High Energy Consumption Buildings
4 Pilot Projects - EE
Air-condition Equipment
Kuala Lumpur Low Carbon Target
Kuala Lumpur Solar PV - RE (Private Initiatives)
New Potentials Solar PV for KLCH Buildings - RE

PHASE 3 - WAY FORWARD (2021-April)

Renewables - RE
EV & Low Carbon Growth Centre

CONCLUSION-Carbon Neutral Kuala Lumpur By 2050

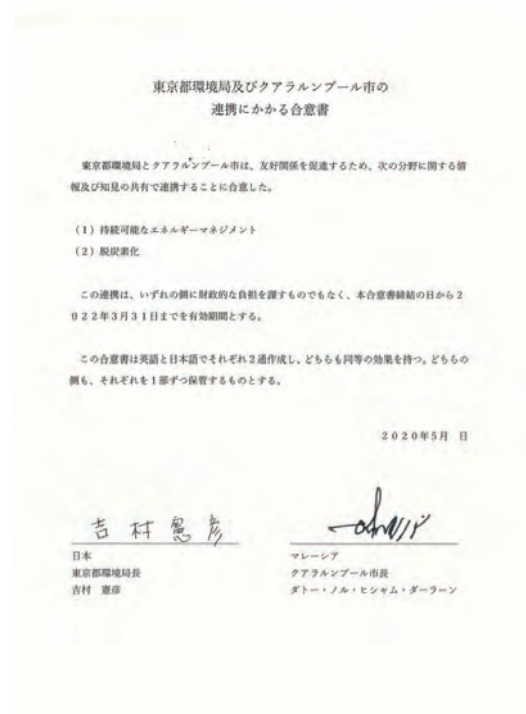


PHASE 1 – City To City Collaboration



PHASE 1 – MOU, KLCH AND TMG

- Mayor of Kuala Lumpur signed the MOU on 24 July 2020
- KLCH will forward the hardcopy to TMG on Monday



PHASE 2 – Challenges & Obstacles

- There are more than 3,000 electric bills identified from various types of DBKL buildings.
- Data are scattered and different person-in-charge are assign for each bill.
- under the previous Deputy Mayor (now the current KL Mayor), KLCH successfully obtained all bills from Tenaga Nasional Berhad (TNB).
- Meeting with various internal team and external organisations were conducted weekly & monthly to expedite the data collection.
- with the assistance from TMG, KLCH team successfully identified 112 high consumption DBKL buildings with EE & RE potential.
- Currently, DBKL is focusing on its 4 main buildings to undergo specific EE projects.

5

PHASE 2 – 4 Pilot Projects (EE)



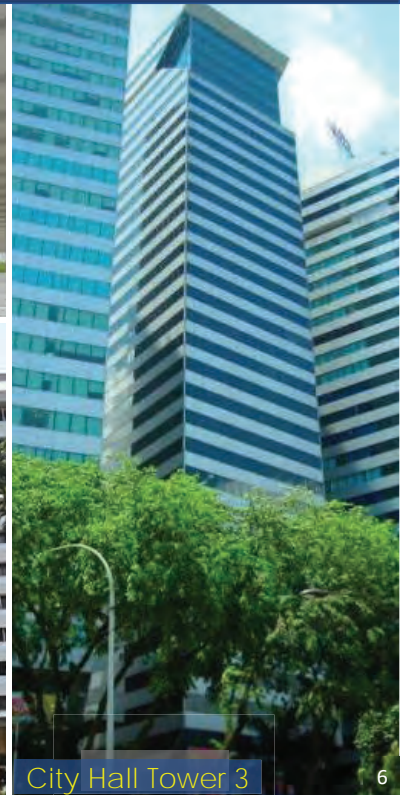
City Hall Tower 1



City Hall Training Centre



City Hall Tower 2



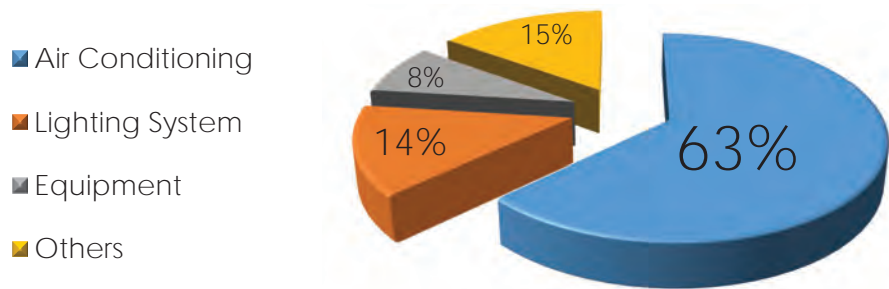
City Hall Tower 3

6

PHASE 2 – Pilot Projects for High Energy Consumption Buildings

- City Hall Tower 1
- City Hall Tower 2
- City Hall Tower 3
- City Hall Training Center (IDB)

TMG identified that in almost all of the buildings, air-conditioning contributes to 63% of total kWh consumption.



AIR-CONDITIONING EQUIPMENT IN KLCH TOWER 1

Space Cooling Equipment (year installed)		No. of Pumps (year installed)	
3 chillers at Ground Floor (for building)	2017	12 unit chilled and condenser water pump (for chiller system)	2017
5 unit cooling tower	2017		
30 units AHU 30 units FCU 6 units WCPU	1998 (To be replaced in 2021)		
2 chillers at Level 1 (for auditorium)	1998 (To be replaced in 2021-complete system)		



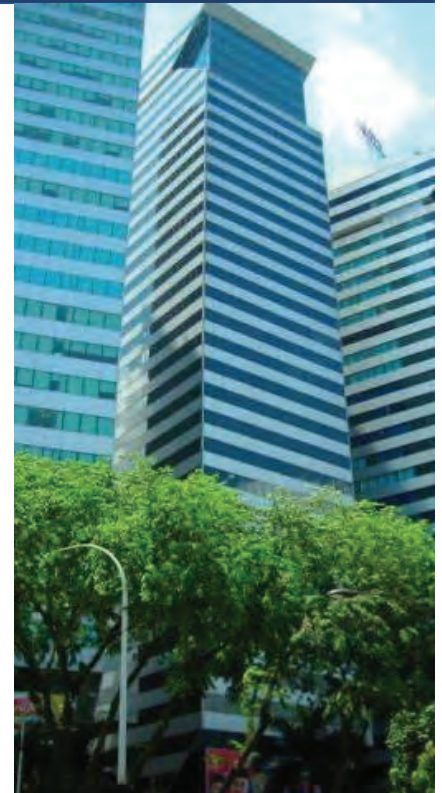
AIR-CONDITIONING EQUIPMENT IN KLCH TOWER 2

Space Cooling Equipment (year installed)		No. of Pumps (year installed)	
2 unit chiller (For Level 3-11)	2010	8 unit chilled and condenser water pump (For Level 3-11 chiller system)	2010
2 unit chiller (For Level G-2)	2019		
4 unit cooling tower (For Level 3-11)	2010	8 unit chilled and condenser water pump (For Level G-2 chiller system)	2019
4 unit cooling tower (For Level G-2)	2019		
16 unit AHU (For Level 3-11)	2010		
5 unit AHU (For Level G-2)	2018		
3 units WCPU	2010		



AIR-CONDITIONING EQUIPMENT IN KLCH TOWER 3

Space Cooling Equipment (year installed)		No. of Pumps (year installed)	
2 unit chiller (For building)	1999	2 unit chilled water pump and 2 unit condenser water pump (For chiller system)	1999
2 unit Cooling Tower (For building)	1999		
42 unit AHU	1999		
19 unit FCU	1999		
28 unit CCFCU	1999		



Study will be conducted this year (2021) and budget will be applied to replace the existing air-condition system in 2022

AIR-CONDITIONING EQUIPMENT IN KLCH IDB

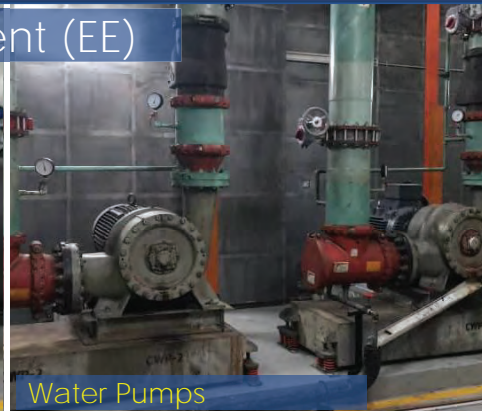
Space Cooling Equipment (year installed)		No. of Pumps (year installed)	
2 unit chiller (For event hall)	1999	2 unit chilled water pump and 2 unit condenser water pump (For chiller system at event hall)	2009
2 unit Cooling Tower (For event hall)	2009		
3 unit AHU	2009		
5 unit FCU	2009		
16 VRV systems (For academic tower)	2009 (To be replaced in 2021)		



PHASE 2 – Air-condition Equipment (EE)



Chillers



Water Pumps



Cooling Tower



AHU

Buildings & Equipments

City Hall Tower 1 (AHU)
(To Be Replaced 2021)
budget obtained

City Hall Tower 1 -
Auditorium -Chiller, Pump,
Cooling Tower & AHU
(To Be Replaced 2021)
Budget obtained

IDB-Academic Tower
Variable Refrigerant
Flow(VRF) System
(To Be Replaced 2021)
Budget obtained

City Hall Tower 3 -Chiller,
Pump, Cooling Tower &
AHU
(To Be Replaced 2022)

PHASE 2 – Kuala Lumpur Low Carbon Target

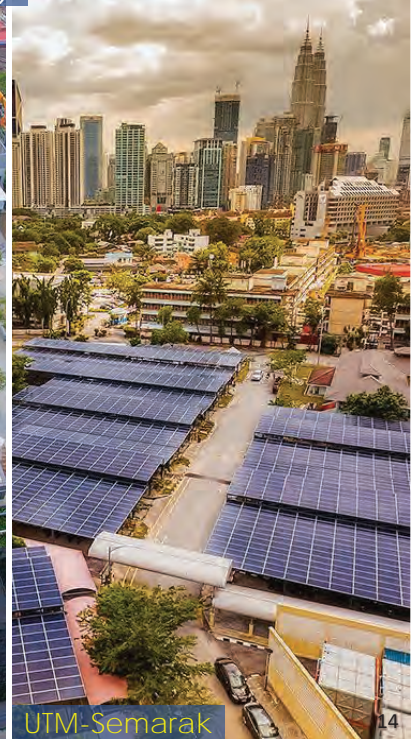
Reduce 70% carbon emissions by 2030



DRAFT KUALA LUMPUR
LOW CARBON SOCIETY BLUEPRINT 2030



PHASE 2 – Kuala Lumpur Solar PV (Private Initiatives)

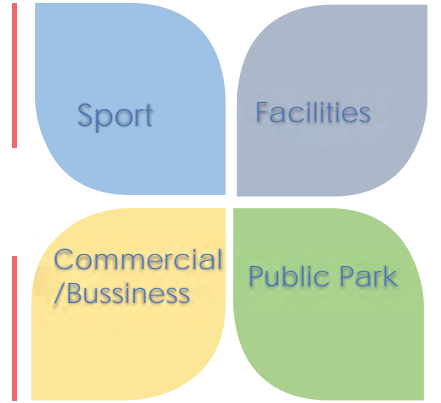


PHASE 2 – New Potentials SOLAR PV for KLCH Buildings

Solar PV Project- Planning for 2021

1. Titiwangsa Takraw Stadium

1. TTDI Market
2. Sentul Perdana Community Centre
3. Ampang Hilir Hall and Community Centre
4. Keramat Mall Commercial Building
5. Kuala Lumpur Wholesale Market
6. Bandar Tun Razak Commercial Centre



1. Kuala Lumpur City Hall Training Centre (IDB)
2. Kuala Lumpur Public Library

1. Pudu Ulu Recreational Park
2. Kuala Lumpur Count Down Clock

KEY CONSIDERATION FOR ANALYSIS ON VIABILITY

BUILDING	CATEGOR	Solar PV										GHG		Estimated Cost (RM) Budget
		Current Existing Power Usage/ Consumption (kWh)	Architecture Form (Roof Coverage Area)	Architecture Form (Roof Coverage Area and Type)	Additional Structural Load and Roof type (to withhold additional Solar Panel)	Transportation and Easy Installation	Impactful & Demonstrative (Physical Visibility)	Impactful & Demonstrative (Experience by users)	Vandalism Risk	Targeted Energy Type (RE/EE)	Targeted Energy Capacity (kWh)	Existing GhG emission	Targeted GHG emission reduction (Output)	
1. Stadium Takraw Titiwangsa	Sport Centre	540,144	4237.45 m ² - (20%) = 3,389.96m ²	3	Subject to selection of solar panel & arrangement	3	5	3	Low	RE-Solar PV/NEM/EE	75%			
2. Pusat Komersial Bandar Tun Razak	Commercial	908,203	4,551.12m ² - (20%) = 3,640.90m ²	3	Subject to selection of solar panel & arrangement	3	4	5	Moderate	RE-Solar PV/NEM/EE	75%			
3. Taman Rekreasi Pudu Ulu Fasa 1	Infra Parks & Others	253,832	1480m ² - (20%) = 1,184m ²	3	Subject to selection of solar panel & arrangement	5	5	5	Low	RE-Solar PV/NEM/EE	75%			
4. IDB	Training Centre	1,283,350	3961.64m ² - (20%) = 3,169.31m ²	3	Subject to selection of solar panel & arrangement	4	4	3	Low	RE-Solar PV/NEM/EE	75%			

KEY CONSIDERATION FOR ANALYSIS ON VIABILITY

BUILDING	CATEGORIES	Solar PV										GHG		Estimated Cost (RM) Budget
		Current Existing Power Usage/Consumption (kWh)	Architecture Form (Roof Coverage Area)	Architecture Form (Roof Coverage Area and Type)	Additional Structural Load and Roof Type (to withhold additional Solar Panel)	Transportation and Easy Installation	Impactful & Demonstrative (Physical Visibility)	Impactful & Demonstrative (Experience by users)	Vandalism Risk	Targeted Energy Type (RE/EE)	Targeted Energy Capacity (kWh)	Existing GhG emission	Targeted GHG emission reduction (Output)	
5. Perpustakaan Kuala Lumpur	Public Library	737,120	1832m ² – (20%) = 1,465.60m ²	3	Subject to selection of solar panel & arrangement	3	4	5	Low	RE-Solar PV/NEM/EE	75%			
6. Pusat Komuniti Sentul Perdana	Commercial	203,282	2266.16m ² – (20%) = 1,812.93m ²	3	Subject to selection of solar panel & arrangement	2	4	3	Low	RE-Solar PV/NEM/EE	75%			
7. Dewan Ampang Hilir	Infra Parks & Others	226,661	2268.66m ² – (20%) = 1,814.93m ²	3	Subject to selection of solar panel & arrangement	2	4	3	Low	RE-Solar PV/NEM/EE	75%			
8. Pasar TTDI	Market	728,117	7559.8m ² – (20%) = 6,047.84m ²	5	Subject to selection of solar panel & arrangement	2	4	5	Moderate	RE-Solar PV/NEM/EE	75%			

KEY CONSIDERATION FOR ANALYSIS ON VIABILITY

BUILDING	CATEGORIES	Solar PV										GHG		Estimated Cost (RM) Budget
		Current Existing Power Usage/Consumption (kWh)	Architecture Form (Roof Coverage Area)	Architecture Form (Roof Coverage Area and Type)	Additional Structural Load and Roof Type (to withhold additional Solar Panel)	Transportation and Easy Installation	Impactful & Demonstrative (Physical Visibility)	Impactful & Demonstrative (Experience by users)	Vandalism Risk	Targeted Energy Type (RE/EE)	Targeted Energy Capacity (kWh)	Existing GhG emission	Targeted GHG emission reduction (Output)	
9. Keramat Mall	Commercial	1,555,160	8300.76m ² – (20%) = 6,640.61m ²	5	Subject to selection of solar panel & arrangement	2	4	5	High	RE-Solar PV/NEM/EE	75%			
10. Pasar Borong Kuala Lumpur	Market	2,178,180	14,816.08m ² – (20%) = 11,852.86m ²	5	Subject to selection of solar panel & arrangement	3	5	5	High	RE-Solar PV	75%			

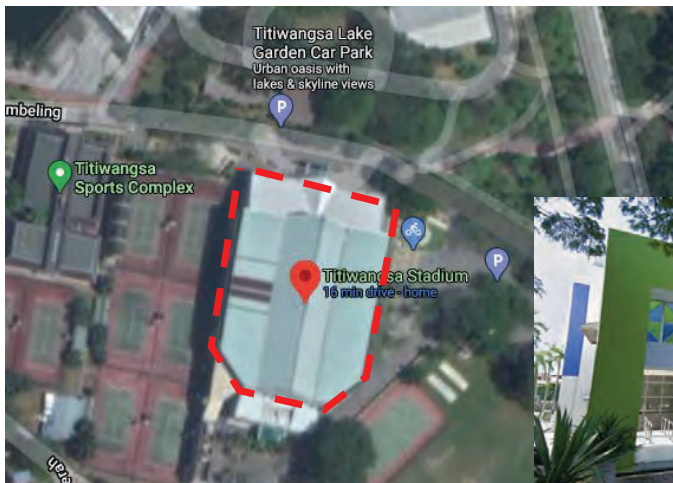
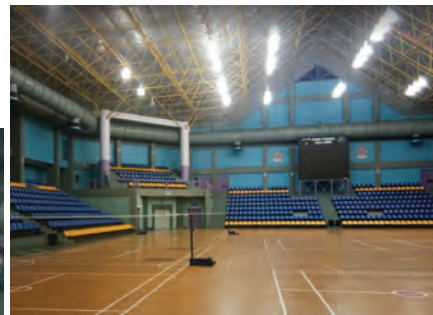
RATING ON KEY CONSIDERATION FOR ANALYSIS ON VIABILITY

KEY CONSIDERATIONS	RATINGS				
	1	2	3	4	5
Architecture Form (Roof Coverage Area)	Very Small (100msq-500msq) <i>Very small scale solar farming and harvesting and not viable. Potential for Surplus Energy from other Solar Farming Building</i>		Intermediate (500msq-5000msq) <i>Potential for medium scale solar farming and harvesting</i>		Very Big (>5000msq) <i>Potential for higher solar farming and harvesting</i>
Additional Structural Load and Roof Type (to withhold additional Solar Panel)	Not Safe at all <i>Metal decking. Existing structure could not withhold the new proposed Solar PV installation.</i>		So So <i>Metal decking, pitched tile or RC Roof. Existing roof structure could withhold the new proposed Solar PV installation.</i>		Very Safe <i>Metal decking, pitched tile or RC Roof. Existing roof structure with high strength to withhold the new proposed Solar PV installation.</i>
Transportation, Logistic and Easy Installation	Not accessible at all <i>The access from road to building is very tight and no facility in building (lift) and at all. No road side parking for loading and unloading and storage area within the building.</i>		Neither so <i>The access from road to building is okay, have parking on road side for loading and unloading and limited facility in building (lift) to cater for logistic. No/limited storage area within building for storage.</i>		Very Accessible <i>The access from road to building is very good and accessible, have ample parking on road side for loading and unloading, proper walkway and adequate facility in building (lift) to cater for logistic. Ample space for storage area within building.</i>
Impactful & Demonstrative (Physical Visibility)	Not visible at all <i>Very High/Tall Building (Highrise) >17 storey building (>50m)</i>	Not So Visible <i>Small Highrise Building 10-15 storey building (30-50m)</i>	Neither so <i>Mediumrise Building 7-9 storey building (21-30m)</i>	Likely visible <i>Multistorey Building 4-6 storey building (9-21m)</i>	Very Visible <i>Very High/Tall Building (Highrise) 1-3 storey building (<5m)</i>
Impactful & Demonstrative (Experience by users)	Least likely <i>Very limited Common Area/Public Area for installation and for public to experience renewable energy facilities.</i>	Unlikely <i>Small Common Area/Public Area for installation and for public to experience renewable energy facilities.</i>	Neutral <i>Medium size Common Area/Public Area for installation and for public to experience renewable energy facilities.</i>	Likely <i>Bigger size Common Area/Public Area for installation and for public to experience renewable energy facilities.</i>	Very Likely <i>Very large coverage of Common Area/Public Area for installation and for public to experience renewable energy facilities.</i>
Low Vandalism Risk	High Risk <i>Location/placement of equipment is within public reach and very easy to disassemble. Location not within public vicinity or visual connectivity.</i>		Neutral <i>Location/placement of equipment is not within public reach and easy to disassemble. Location quite far from public vicinity or visual connectivity.</i>		Low Risk <i>Location/placement of equipment is not at all within public reach and not at all easy to disassemble. Location is close to public vicinity or visual connectivity to increase 'eyes on the streets'.</i>



1. Titiwangsa Takraw Stadium

Address : Titiwangsa Takraw Stadium - Titiwangsa Recreational Park,
 GPS : 3.1760713469860016, 101.70580141344048
 Building Type : Sport Centre

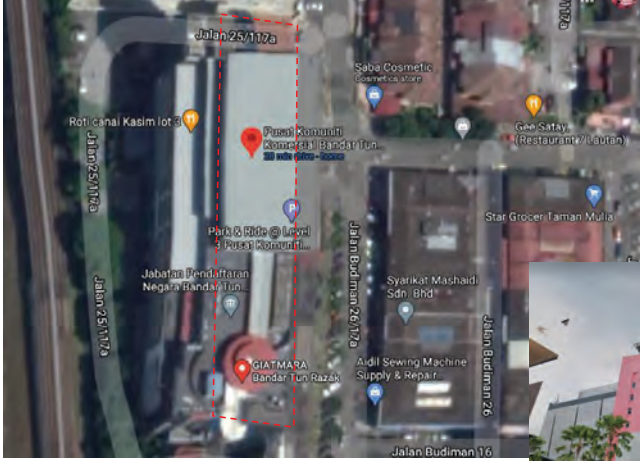


- Pitch Metal decking roof
- Big roof coverage area
- No disturbance on solar catchment from surrounding



2. Bandar Tun Razak Commercial Centre

Address : Bandar Tun Razak Commercial Centre - 56000 KUL
GPS : 3.0914272,101.7121614,138
Building Type : Commercial

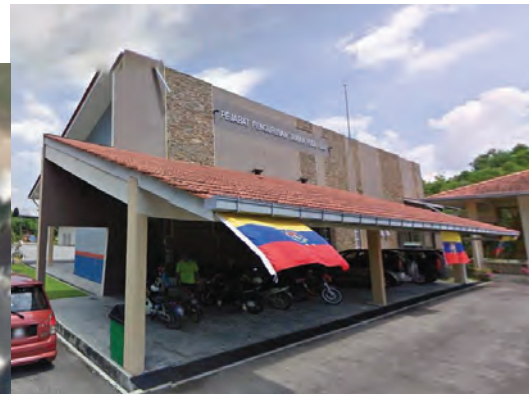
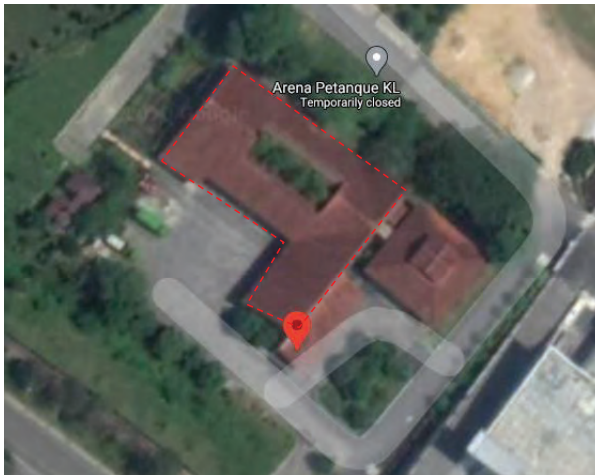


- Metal Decking Pitch Roof
- Big roof coverage area
- No disturbance on solar catchment from surrounding



3. Pudu Ulu Recreational Park

Address : Pudu Ulu Recreational Park Office, KUALA LUMPUR
GPS : 3.1228519,101.7349772,116
Building Type : Infra Parks & Others



- Tiled Pitch Roof
- Big roof coverage area
- No disturbance on solar catchment from surrounding



4. City Hall Training Centre(IDB)

Address : KLCH Training Centre(IDB) -- 56000 KUL
GPS : 4659227168, 101.70148423412166
Building Type : Training Centre

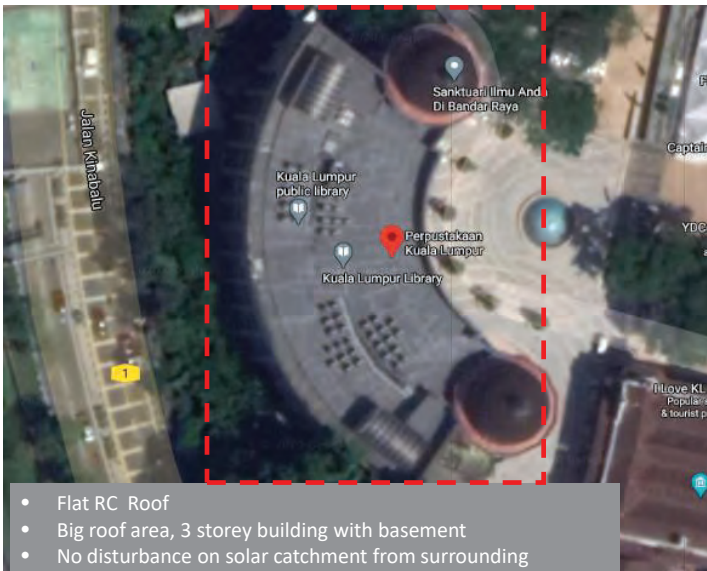


- Flat RC Roof and metal decking roof
- Big roof area
- 2 highrise office tower and apartment around the area



5. Kuala Lumpur Public Library

Address : Kuala Lumpur Public Library - JLN RAJA - KUALA LUMPUR 50050 KUL
GPS : 4659227168, 101.70148423412166
Building Type : Public Library



- Flat RC Roof
- Big roof area, 3 storey building with basement
- No disturbance on solar catchment from surrounding





6. Sentul Perdana Community Centre

Address : Sentul Komuniti Centre
GPS : 3.184090698646056, 101.69626615433617
Building Type : Hall & Community Centre

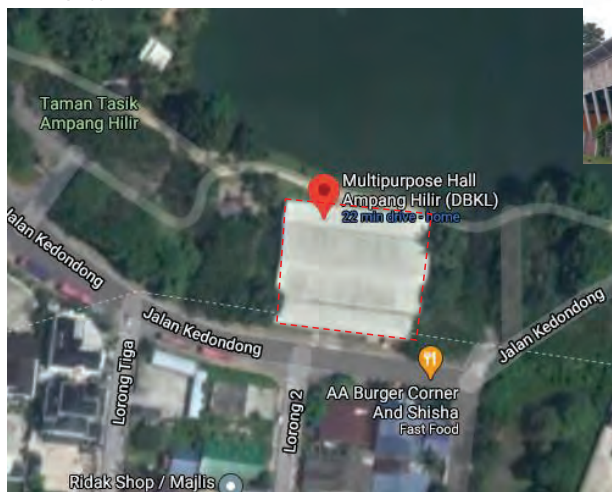


- Curved roof
- Medium roof coverage area
- High rise apartment on around the neighbourhood, potentially to be overshadowed



7. Ampang Hilir Hall

Address : Ampang Hilir Hall
GPS : 3.1522929,101.7435857,277
Building Type : Infra Parks & Others



- Pitched, metal decking roof
- Big roof coverage area
- No disturbance on solar catchment from surrounding





8. TTDI Market

Address : TTDI Market
GPS : 3.1386249784454607, 101.62896866193572
Building Type : Market



- Pitched, metal decking roof
- Big roof coverage area, 3 storey building
- Some part of roof is shadowed by Menara LGB TTDI



9. Keramat Mall Business Centre

Address : Keramat Business Centre
GPS : 3.16537831,101.72380994,35.66461661
Building Type : Commercial

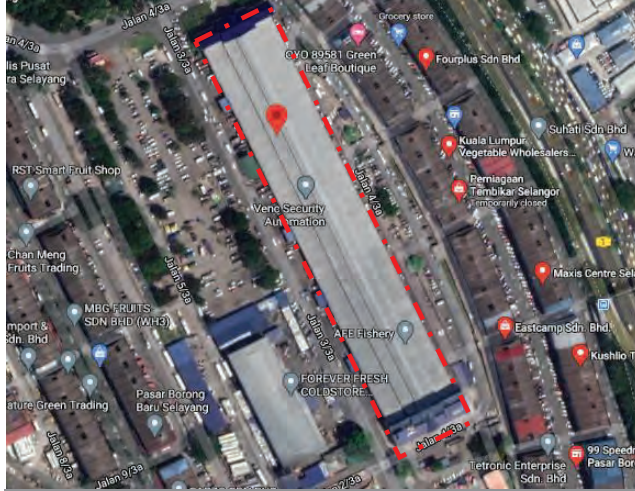


- Flat and Pitchroof
- Big roof area
- No disturbance on solar catchment from surrounding



10. Kuala Lumpur Wholesale Market

Address : Kuala Lumpur Wholesale Market
GPS : 3.2362844,101.6671076,783
Building Type : Market



- Pitched Roof
- Big roof coverage area, approx. 16 storey building
- No disturbance on solar catchment from surrounding building



11. Kuala Lumpur Count Down Clock

Kuala Lumpur Count Down Clock

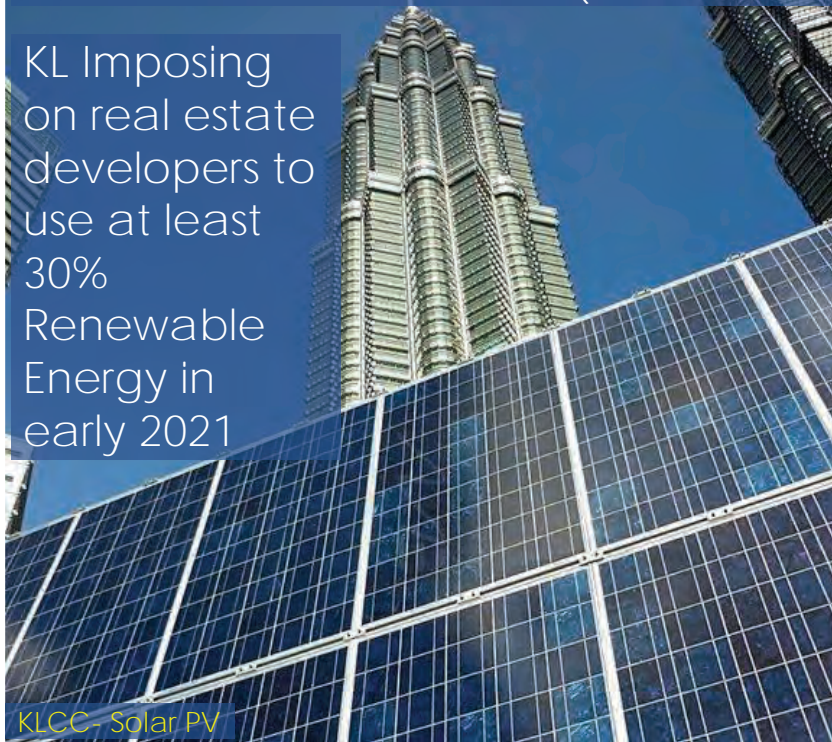
Building Type : Public Place



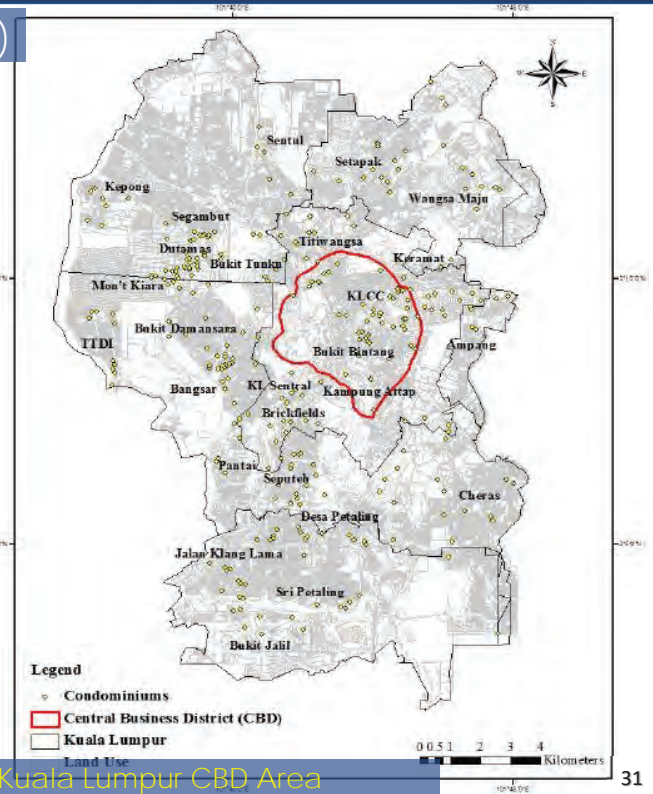
- Pitched Roof
- Near to Mayor Office
- No disturbance on solar catchment from surrounding building

PHASE 3 – WAY FORWARD (Renewables)

KL Imposing on real estate developers to use at least 30% Renewable Energy in early 2021



KLCC - Solar PV



Kuala Lumpur CBD Area

PHASE 3 – WAY FORWARD (EV & Low Carbon Growth Centre)



DBKL to allocate reduced Budget of RM2.653b for 2021, says mayor

Thursday, 17 Dec 2020 06:19 PM MYT



KUALA LUMPUR Dec 17, 2020 :

“Meanwhile, he said, DBKL aimed to reduce the intensity of greenhouse gas emission up to 70 per cent by 2030 by using solar energy for its buildings starting from the end of next year and **electrical power for the GO KL bus service.**”

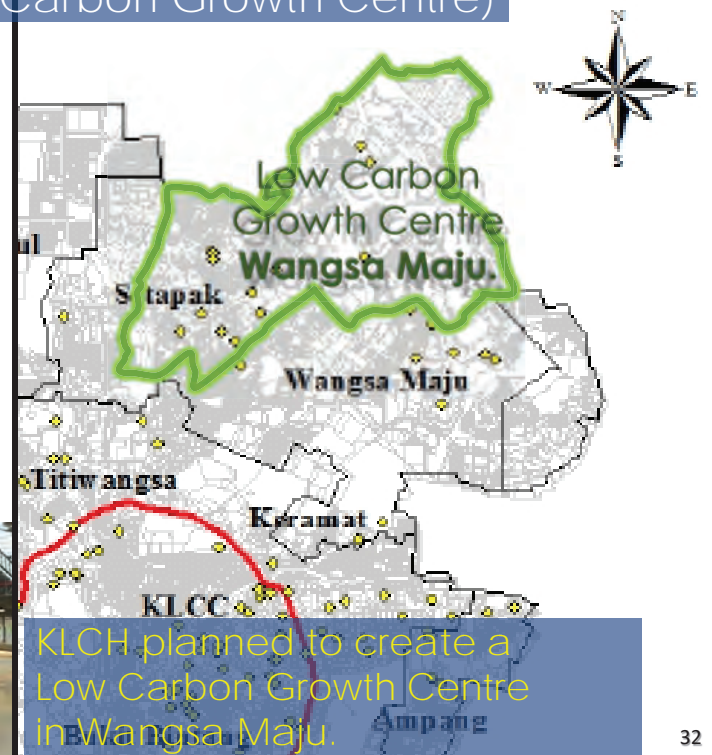
KUALA LUMPUR, Dec 17 — Kuala Lumpur City Hall (DBKL) is allocating RM2.653 billion for Budget 2021 to implement various initiatives for the well-being and prosperity of city dwellers, says its mayor Dasuk Mahadi Che Ngah.

However, the Budget is less than this year's allocation of RM2.972 billion as DBKL is also affected by the Covid-19 pandemic.

Mahadi said the Budget themed, 'Sayangi' Kuala Lumpur, 'Kata Sejahtera', comprised RM1.762 billion (66.4 per cent) for operating expenditure and RM891 million (33.6 per cent) for development expenditure.

Kuala Lumpur EV Buses

DBKL provides over throughout the city.



CONCLUSION-Carbon Neutral Kuala Lumpur By 2050



Tokyo Metropolitan Government (TMG)

Tokyo declares that it will seek to become a **Zero Emission Tokyo** by 2050

Kuala Lumpur City Hall (KLCH)

Kuala Lumpur aims to become **Carbon Neutral Kuala Lumpur** by 2050



Tokyo to Kuala Lumpur Low Carbon Society (T2KLLCS) Seminar

5 February 2021



Update on Renewable Energy & Energy Efficiency

Steve Anthony Lojuntin

Acting CEO

Sustainable Energy Development Authority (SEDA)

an agency under the Ministry of Energy and Natural Resources (KeTSA)

steve@seda.gov.my / Tel: +6019 - 2829102

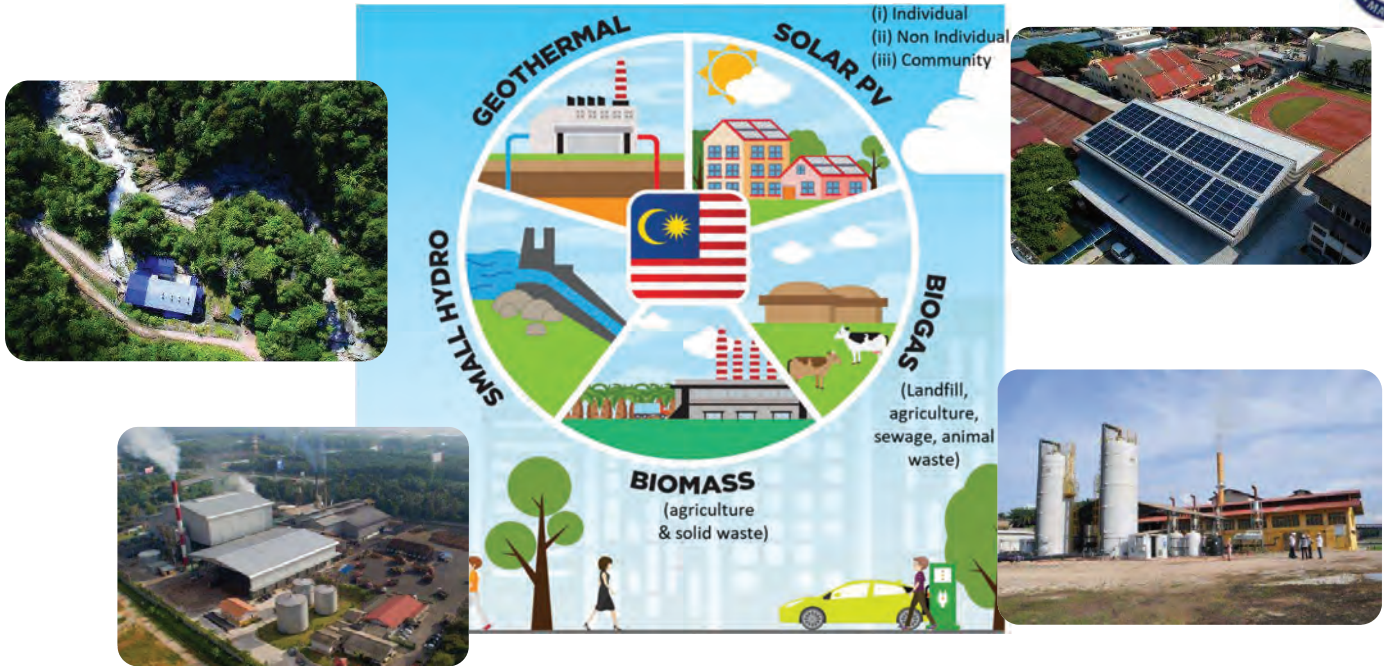
Overview of SEDA

SEDA was established on 1st September 2011 under the **SEDA Act 2011 [Act 726]** with some of the following functions:

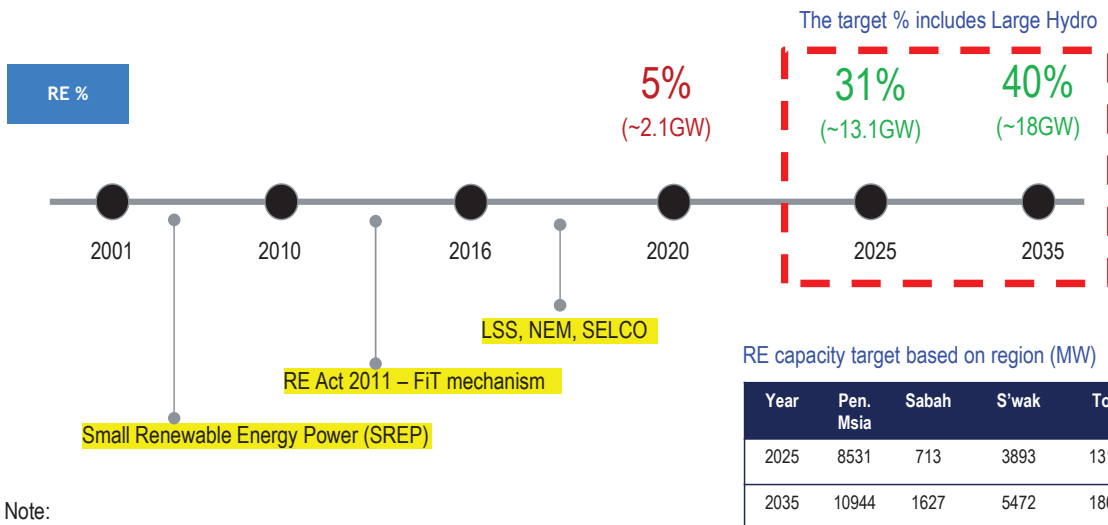
- 01 To advise the Minister & Government Entities on all matters relating to sustainable energy
- 02 To promote & implement national policy objectives for renewable energy
- 03 **To promote, stimulate, facilitate and develop sustainable energy**
- 04 To implement, manage, monitor & review the Feed-in Tariff (FiT) system
- 05 To implement sustainable energy laws and recommend reforms to such laws to the Federal Government
- 06 To promote private sector investment in sustainable energy sector
- 07 **To act as focal point on matters relating to sustainable energy & climate change matters relating to energy**



Renewable Energy Resources under RE Act 2011



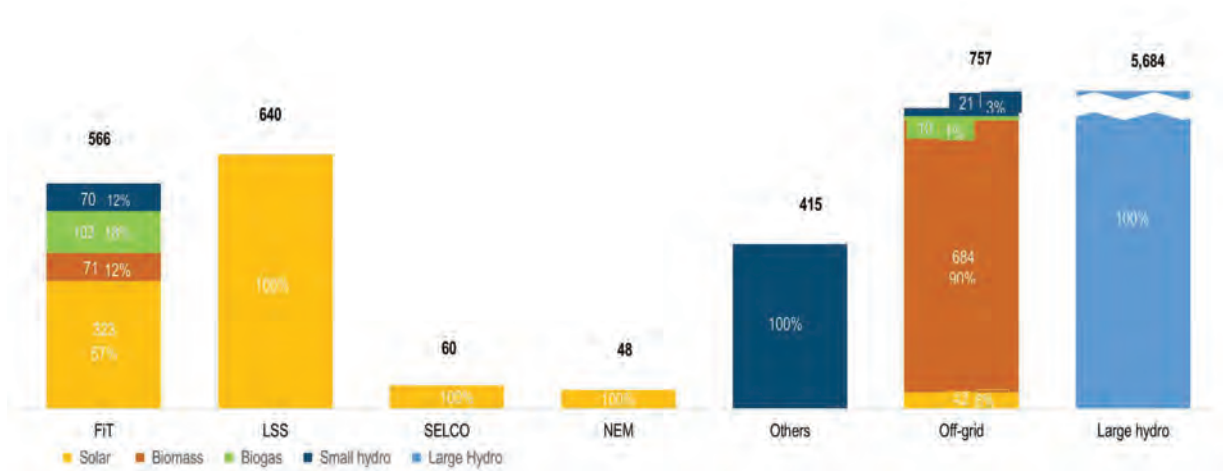
SEDA alongside with other industry players are working towards realizing national renewable energy (RE) aspirations



Note:

- The target is in line with the following:
 - National Renewable Energy Policy and Action Plan (NREPAP)
 - Nationally Developed Commitments (NDC) under Paris Agreement 2015

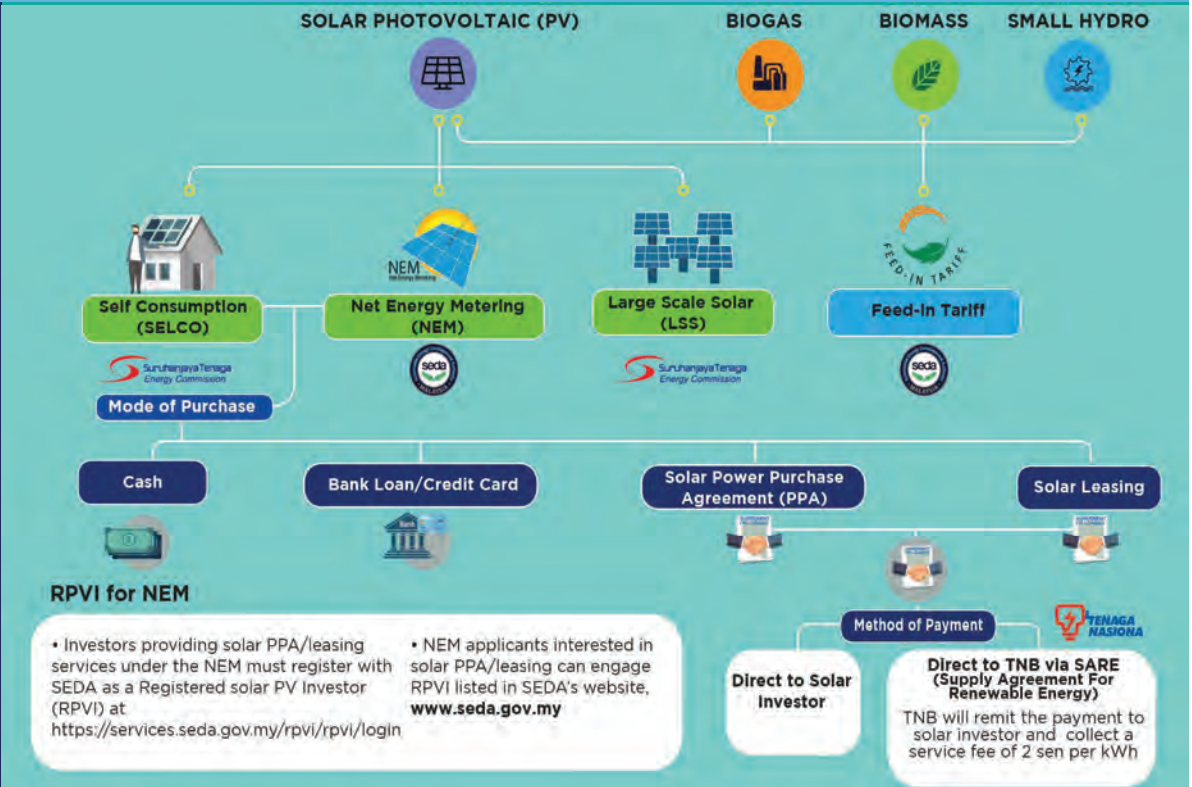
Existing installed capacities (MW) by RE support mechanisms in Malaysia



Total RE installed capacity as of December 2019 in Malaysia: 8,170 MW

Source: SEDA; ST; Roland Berger

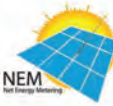
Renewable Energy Programmes In Malaysia



Net Energy Metering (NEM) 3.0



NEM 3.0
DELIVERING A GREENER FUTURE



Seize the opportunity now as there are available quotas up for grab!

Net Energy Metering 3.0 programme (NEM 3.0) - 2021 to 2023 with allocation of up to 500 MW. The NEM 3.0 will be divided into the following three (3) new initiatives/categories :-

Initiative/Categories	Quota Allocation (MW)	Quota Opening Date
Program NEM Rakyat	100MW	1st February 2021 – 31st December 2023
Program NEM GoMen (Government Ministries and Entities)	100MW	1st February 2021 – 31st December 2023
Program NOVA (Net Offset Virtual Aggregation)	300MW	1st April 2021 – 31st December 2023

GOVERNMENT LEAD BY EXAMPLE (GLBE) PROJECT – SOLAR PV INSTALLATION AT 26 SELECTED GOVERNMENT BUILDINGS



Department of Islamic Development Malaysia (JAKIM) – 24kWp



Public Works Department Putrajaya – 20kWp



Legal Affairs Division Prime's Minister Department (BHEUU) - 48kWp



Institut Kanser Negara (IKN) – Hospital Putrajaya Pedestrian Walkway – 70 kWp



Solar PV Monitoring System



PVMS NATIONAL PV MONITORING AND PERFORMANCE DATABASE

Home | SEDA Portal | About | Information | Subscription | Contact Us

LOGIN SIGN-UP

14:20:35 MYT
Fri, 16 Mar 2018

Power Now: **550.866 kW**
Maximum Today: 559.036 kW

MALAYSIA'S LEADING PV MONITORING & PERFORMANCE DATABASE

Up-to-date information, real-time monitoring & reports about the solar photovoltaic in MALAYSIA.
Harness & energize tomorrow's energy today!

LATEST NEWS

Sabah Sets Guinness World Record

Malaysia Aims To Become World's Second Largest PV Producer By 2020

PV SYSTEM RECENTLY COMMISSIONED

Malaysia's Largest 800 MW PV System

PV NATIONWIDE OVERVIEW	TODAY'S PV SUMMARY	THIS MONTH'S PV SUMMARY
Total Monitored Sites: 120	Accumulated Energy: 2.54 MWh	Accumulated Energy: 17,117 MWh
Capacity: 15,058.18 kWp	CO ₂ Avoidance: 2,266 Tonne	CO ₂ Avoidance: 15,268 Tonne
Array Size: 35,237.33 m ²		

Copyright SEDA Malaysia 2018 © All right reserved. This programme funded by AAIBE, KeTTHA

Energy Efficiency Conversation Act (EECA)



IN DRAFTING PROCESS

- Malaysia is drafting a comprehensive new Energy Efficiency and Conservation Act in pursuit of achieving national aspirations.
- The Act aims to achieve the effective utilization of energy, **electricity and thermal**, across all key sectors.
- The Act will state the comprehensive measures which are necessary to promote efficient utilization of energy including **target setting, communication and education**.
- This Act will put in place as a form of **regulatory approach** in order to reduce GHG emission.
- The Act's components are cover the **existing buildings, requirement of energy managers, energy management & reporting & energy efficient appliances**.



(QUICK WIN ON ACHIEVING LOW CARBON BUILDING)

- Maximize Use of The Energy Efficient Reference Guide & Standard



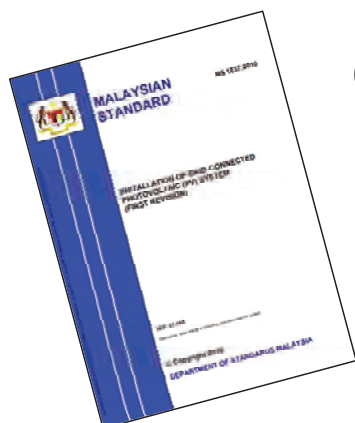
1



MS1525: CODE OF PRACTICE ON ENERGY EFFICIENCY AND USE OF RENEWABLE ENERGY FOR NON-RESIDENTIAL BUILDINGS

Note:

All PBTs (Jabatan Kawalan Bangunan) should adopt & gazette under UBBL the requirement of MS1525 to boost the development of low carbon / green buildings



OTHERS CODE OF PRACTICE



Malaysian Standard 1837

- Code of practice for **installation of grid-connected photovoltaic (PV) system**
- To provide guidelines on grid-connected PV system installation, electrical safety and fire protection requirements

Malaysian Standard 2680

- Code of practice for energy efficiency and use of renewable energy for **residential buildings**
- To provide guidelines on the design, selection of materials and electrical appliances and efficient use of energy including the application of renewable energy in new and existing residential buildings



2

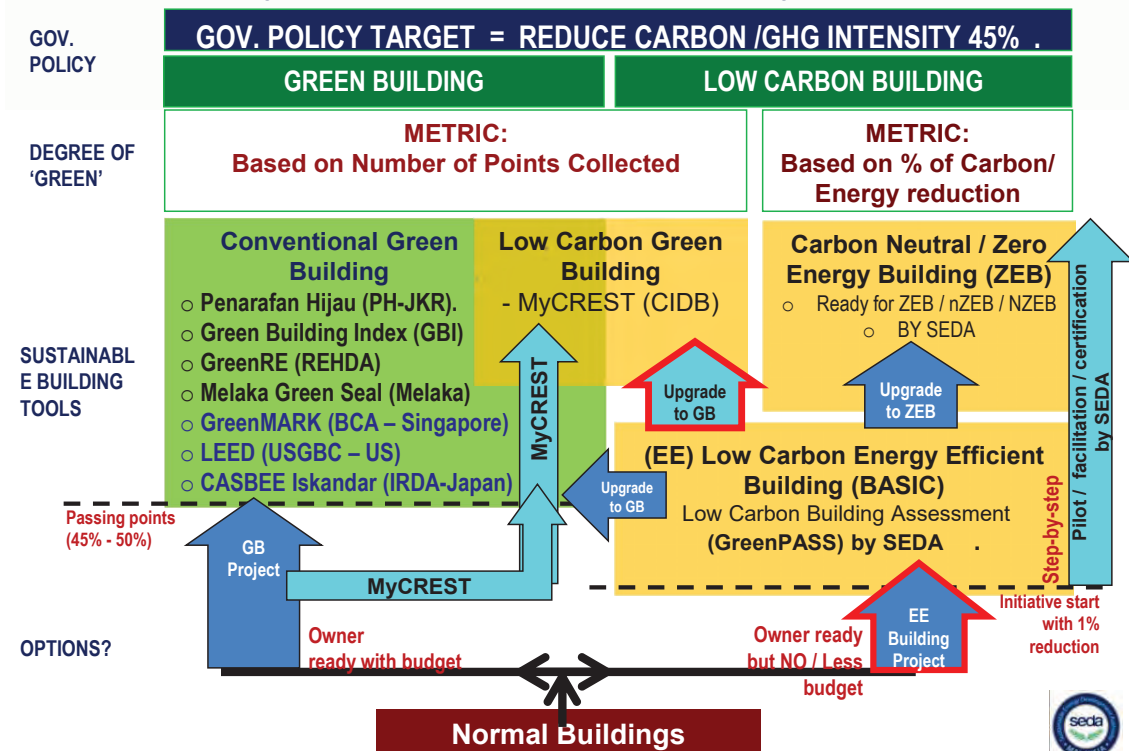
EXISTING BUILDINGS: ADOPTION OF ENERGY MANAGEMENT PRACTICES (Energy Conservation & Energy Efficiency)



- Users routine practices.
- Operation & Maintenance.
- Identify potential savings
 - ✓ Energy Auditing.
 - ✓ Energy Saving implementation.
- Procurement of appliances.
- Retrofitting / Renovation.
- Add Renewable Energy System



SUMMARY / MAPPING OF GREEN BUILDING / LOW CARBON

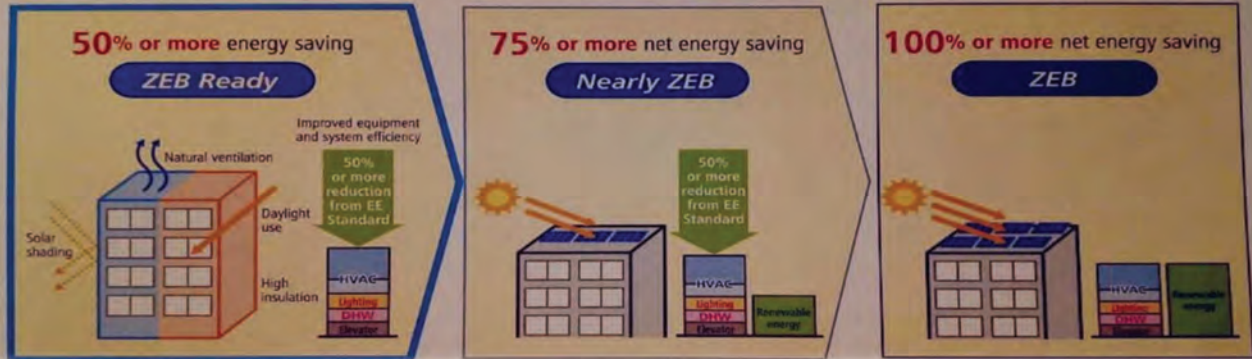


ZERO ENERGY BUILDING (advance Low Carbon Building by SEDA)

$$\text{ZEB} = (\text{EE} + \text{RE}) \times \text{Sustainable Practices}$$

Definition of ZEB

The concept of ZEB has been expanded to the "ZEB Series" which can be aimed for according to actual for conditions. The first step is to aim for super-low energy buildings which are defined as "ZEB Ready", and then aim for "Nearly ZEB" and above



ZERO ENERGY BUILDINGS (ZEB) SERIES
(Malaysia adopted the Japanese definition on ZEB)

TOOL TO MONITOR AND COLLECT DATA OF LOW CARBON BUILDINGS



Publish their electricity energy consumption by this system. BEDOS provide historical energy consumption data display and analyse the data to provide energy report

Local authorities to collect energy & carbon reduction data

www.seda.gov.my/bedos

Energy & carbon monitoring system. To encourage users to monitor electricity energy usage

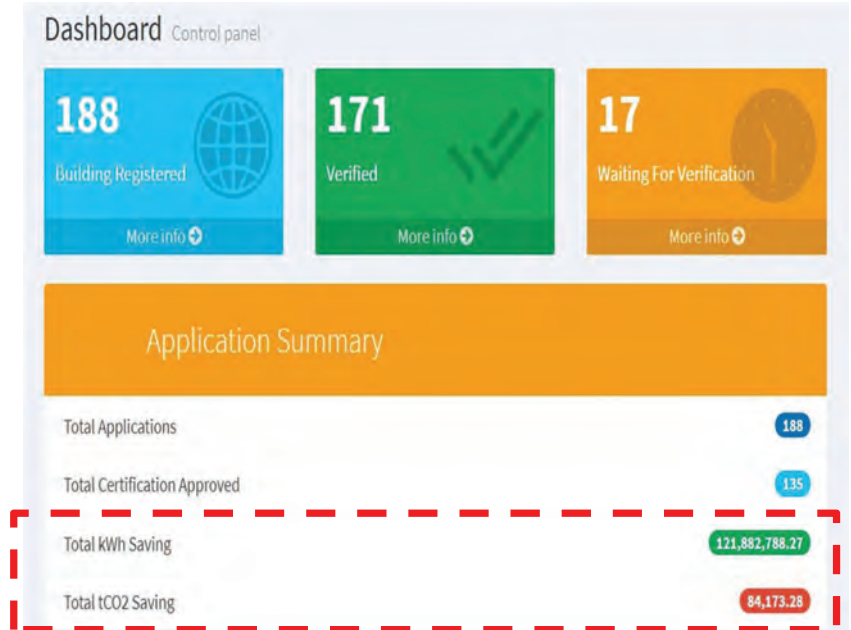
BEDOS also allow users to establish energy baselines and trace energy saving performance to help consumer manage energy usage

TOOL FOR LOW CARBON BUILDINGS

Building Energy Data Online System (BEDOS)



- BEDOS also **allow users to establish energy baselines and trace energy saving performance** to help consumer manage energy usage.
- **Analysis of potentials;**
 - ✓ Energy & carbon emission & reduction.
 - ✓ **LCB GreenPASS Diamond rating certification.**
 - ✓ Used by number of organisations (PBTs, corporate organisations, etc).



THANK YOU



Sustainable Energy Development Authority (SEDA) Malaysia
Galeria PJH, Aras 9, Jalan P4W, Persiaran Perdana
Presint 4, 62100 Putrajaya, Malaysia.

Sabah Branch:
Likas Square Commercial Centre,
Unit 32, Level 1, Lorong Likas Square,
Jalan Istiadat Likas, 88400 Kota Kinabalu, Sabah.

@SEDMalaysia
SustainableEnergyDevelopmentAuthority-SEDMalaysia

T • +603 8870 5800
F • +603 8870 5900
www.seda.gov.my

T • +6088 252 101/251 462
F • +6088 257 337
GPS Coordinate:
5°59'32.8"N 116°06'31.0"E

説明資料:SEDA関連資料



INTRODUCTION TO SUSTAINABLE ENERGY DEVELOPMENT AUTHORITY (SEDA) MALAYSIA

ENERGY EFFICIENT BUILDINGS/LOW CARBON BUILDING DURING THE DEVELOPMENT & OPERATION

Sustainable Energy Development Authority (SEDA) Malaysia

OUTLINE



1. About Sustainable Energy Development Authority (SEDA) Malaysia;
2. Why Sustainable Energy;
3. Overview of Energy Efficiency;
4. Overview of Renewable Energy;
5. Examples of Energy Efficient Buildings/Low Carbon Building during The Development & Operation;
 - a) Case Study 1.0 (The LEO Building)
 - b) Case Study 2.0 (The GEO Building)
 - c) Case Study 3.0 (Panasonic Warehouse Building)
6. Way forward (Quick Win on Achieving Low Carbon Building);
 - a) Maximize Use of The Energy Efficient Reference Guide & Standard (MS1525)
 - b) Others Code of Practice (COP)
 - c) Adoption of Energy Management Practices
 - d) Low Carbon Building (LCB)**
 - e) Building Energy Data Online System (BEDOS)**
 - f) SEDA's Online Building Energy Performance Monitoring System
 - g) Renewable Energy Programmes by SEDA Malaysia

Overview of SEDA

SEDA was established on 1st September 2011 under the **SEDA Act 2011 [Act 726]** with some of the following functions:

01 To advise the Minister & Government Entities on all matters relating to sustainable energy

02 To promote & implement national policy objectives for renewable energy

03 **To promote, stimulate, facilitate and develop sustainable energy**

04 To implement, manage, monitor & review the Feed-in Tariff (FiT) system

05 To implement sustainable energy laws and recommend reforms to such laws to the Federal Government

06 To promote private sector investment in sustainable energy sector

07 **To act as focal point on matters relating to sustainable energy & climate change matters relating to energy**



Vision Statement

To promote the deployment of sustainable energy measures as part of the solutions towards achieving energy security and autonomy.



Mission Statement

01

Ensure sustainable energy plays an important role in the nation's economic development and environment conservation.

03

Continuously assess new potential sustainable energy solutions in partnership with our domestic and international stakeholders to diversify and complement the existing portfolio of our existing sustainable energy programmes.

02

Ensure existing sustainable energy programmes are managed prudently and efficiently.

04

Advocate the public towards accepting responsibility in a paradigm shift towards living sustainably.

Management Team



IR. DR. SANJAYAN VELAUTHAM
Chief Executive Officer

VACANT
Chief Strategic Officer

VACANT
Senior Director,
Strategic Planning

EN. ROSLAN ALI
Director, Strategic
Communications



EN. KOH KENG SEN
Acting Director,
Market Operations



**TS. EN. STEVE ANTHONY
LOJUNTIN**
Director, Technical
Development and
Facilitation



**TS. EN. HAZRIL
IZAN BAHARI**
Director, Digital Services



PN. ZAFINA AHMAD
Director, Finance



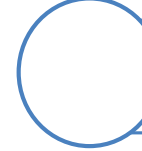
**PN. SAZLINDA AYU
ARSHAD**
Acting Director, Human
Resource & Administration



PN. MAZLIANA MAZLAN
Legal Advisor

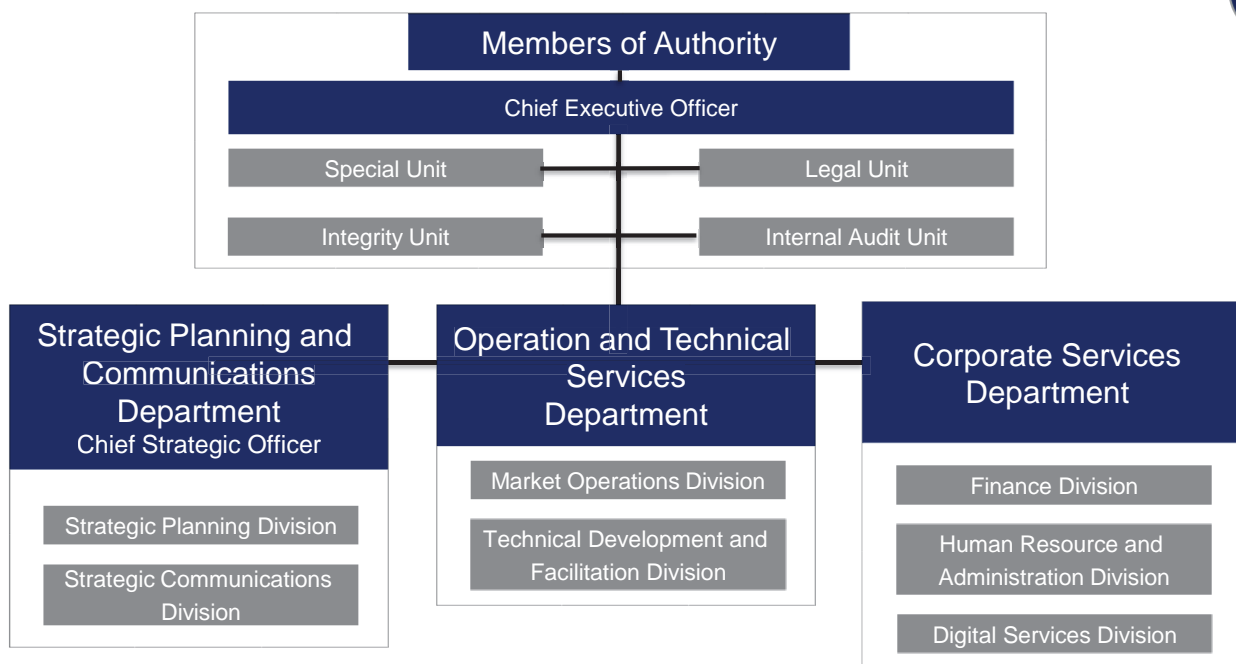


**PN. NOR RADHIHA
MOHD ALI**
Head, Internal Audit



**CIK SITI AISHAH
MOHAMAD**
Covering Head,
Special Unit

Team Structure



List of Legislations under SEDA

Main Legislations

- Renewable Energy Act 2011 [Act 725]
- Sustainable Energy Development Act 2011 [Act 726]

Subsidiary Legislations

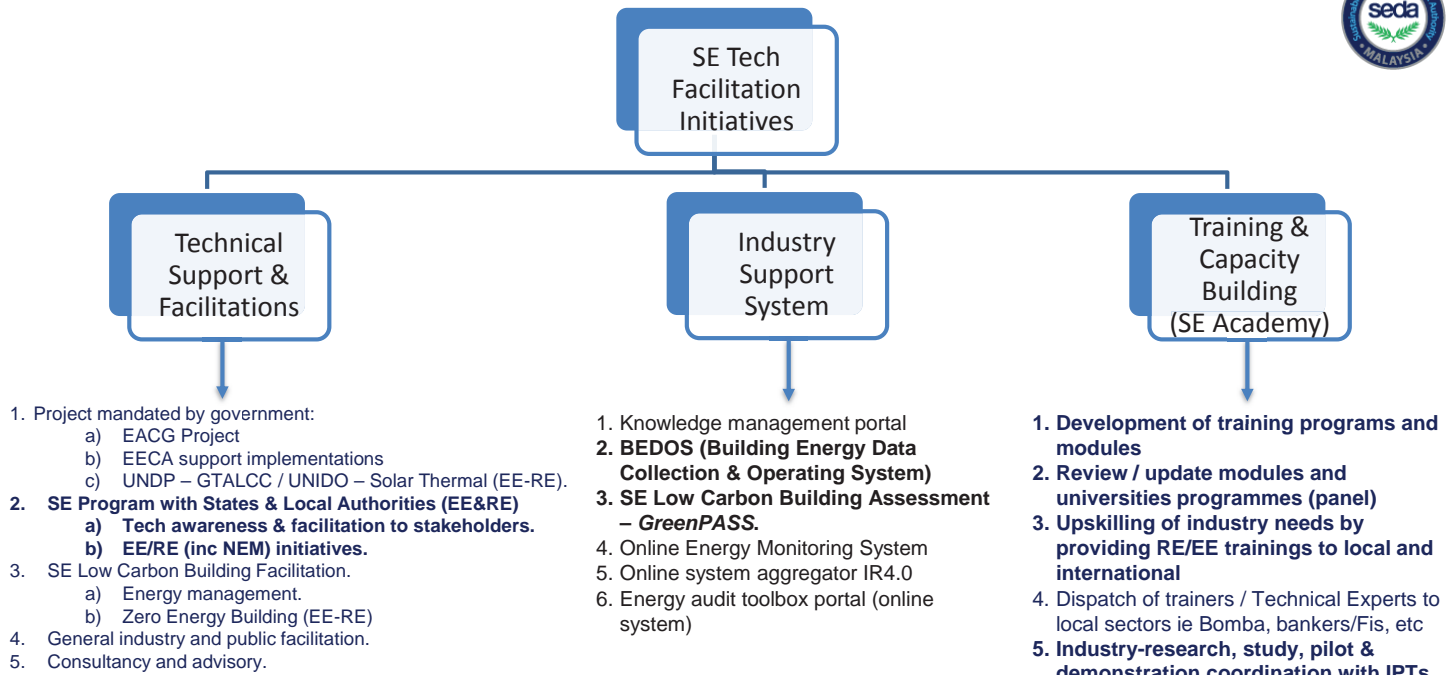
- Renewable Energy (Criteria for Renewable Resources) Regulations 2011 [P.U.(A) 383/2011]
- Renewable Energy (Manner of Appeal) 2011 [P.U.(A) 309/2019]
- Renewable Energy (Feed-in Approval and Feed-in Tariff Rate) 2011 [P.U.(A) 385/2011]
- Renewable Energy (Technical and Operational Requirements) Rules 2011 [P.U.(A) 387/2011]
- Renewable Energy (Recovery of Moneys by Distribution Licensee) Rules 2011 [P.U.(A) 388/2011]
- Renewable Energy (Renewable Energy Power Purchase Agreement) Rules 2011 [P.U.(A) 386/2011]
- Renewable Energy (Administrative Fees) 2011 [P.U.(A) 389/2011]
- Renewable Energy (Allocation from Electricity Tariffs) Order 2011 [P.U.(A) 375/2013]



TECHNICAL DEVELOPMENT & FACILITATION (TECH) DIVISION BAHAGIAN PEMBANGUNAN & FASILITASI TEKNIKAL (Sustainable Energy & Low Carbon Facilitation)



RE & EE Technical Facilitation Initiatives



*Yearly budgets

RE & EE Technical Facilitation



Capacity Building For Government (Federal, State, Industry and Public)

- Energy management and energy audit training to Government staff.
- SEDA is an active partner in providing solutions in RE trainings.

Facilitations & Technical Services

- Sustainable Energy Low Carbon Building Facilitation
- Net Energy Metering (NEM)
- Energy Efficiency in Information and Communication (Low Carbon ICT)
- Awareness program & promotion

Management Team




IR. DR. SANJAYAN VELAUTHAM
Chief Executive Officer



VACANT
Chief Strategic Officer



VACANT
Senior Director,
Strategic Planning



EN. ROSLAN ALI
Director, Strategic
Communications



EN. KOH KENG SEN
Acting Director,
Market Operations



**TS. EN. STEVE ANTHONY
LOJUNTIN**
Director, Technical
Development and
Facilitation



**TS. EN. HAZRIL
IZAN BAHARI**
Director, Digital Services



PN. ZAFINA AHMAD
Director, Finance



**PN. SAZLINDA AYU
ARSHAD**
Acting Director, Human
Resource & Administration



PN. MAZLIANA MAZLAN
Legal Advisor



**PN. NOR RADHIHA
MOHD ALI**
Head, Internal Audit



**CIK SITI AISHAH
MOHAMAD**
Covering Head,
Special Unit

Trainings



Renewable Energy (Competency)

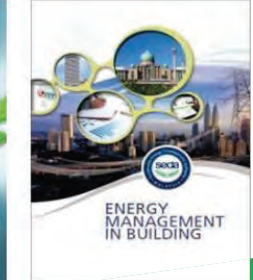
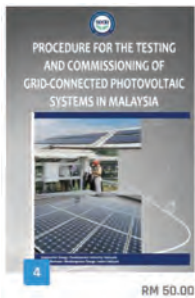
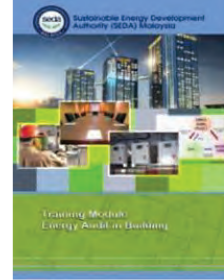
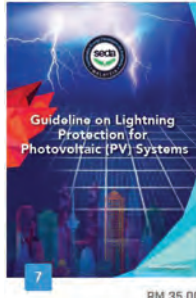
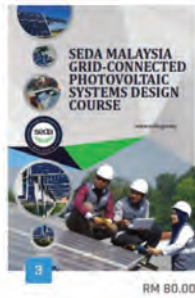
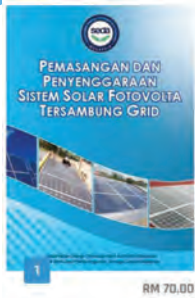
- Grid-Connected PV Systems Design
- Grid-Connected PV for Wireman & Chargeman
- Off-Grid PV Systems Design
- Solar PV Installation and Maintenance
- O&M of Biogas Power Plant

Energy Efficiency

- Energy Management n Building
- Energy Efficient Management in Air-Conditioning & Mechanical Ventilation System (ACMV)
- Principle & Application in Compliance to MS1525
- Energy Audit in Building
- Facilitation on Sustainable Low Carbon Building Programme



EE & RE BOOKS



LOW CARBON BUILDING FACILITATION PROGRAMME



- Any activities such as;
 - ✓ Energy Efficiency / Energy Management program
 - ✓ Monitoring and Verification (setting target and annual assessment)
 - ✓ Development of data collection and online monitoring system
 - ✓ Energy Audit and Retrofitting program
 - ✓ Low carbon green building design input & management (new buildings)
 - ✓ Awareness program & promotion
 - ✓ Development of Common Carbon Metric (CCM) for various building topology
 - ✓ Data repository on carbon emission from building sectors
 - ✓ Building performance assessment using GreenPASS
 - ✓ Development of EE performance based incentive
 - ✓ Training & Capacity Building (Energy Efficiency & Renewable Energy)

COLLABORATION WITH SELANGOR STATE GOVERNMENT



SEDA Malaysia has been **appointed & mandated** by UPEN Selangor for below activities:

1. **Energy Management and energy audit** for nine (9) Pejabat Daerah & Tanah (PDT) in Selangor ;
2. **Off-grid solar system installation** project for 12 homes at Kampung Orang Asli Sg. Relang, Gombak Selangor; and
3. **Solar PV installation project** for residential (Selangorku), Pangsapuri Seri Utama, Puchong Selangor.
4. **Active key stakeholder** of Jawatankuasa Tetap Teknologi Hijau, Pengguna & Alam Sekitar (since 2017).

FACILITATION PROGRAM

- CAPACITY BUILDING FOR PBTs (State of Selangor) STAFFS



Energy management and energy audit training to Government staff.



SEDA Malaysia also as **active partner in providing solutions, low carbon facilitation program & trainings** in Selangor :

1. Majlis Bandaraya Petaling Jaya (MBPJ).
2. Majlis Perbandaran Sepang (MP Sepang).
3. Majlis Bandaraya Shah Alam (MBSA).
4. Mailis Perbandaran Kajang (MP Kajang).

FACILITATION TO STATES & LOCAL GOVERNMENT



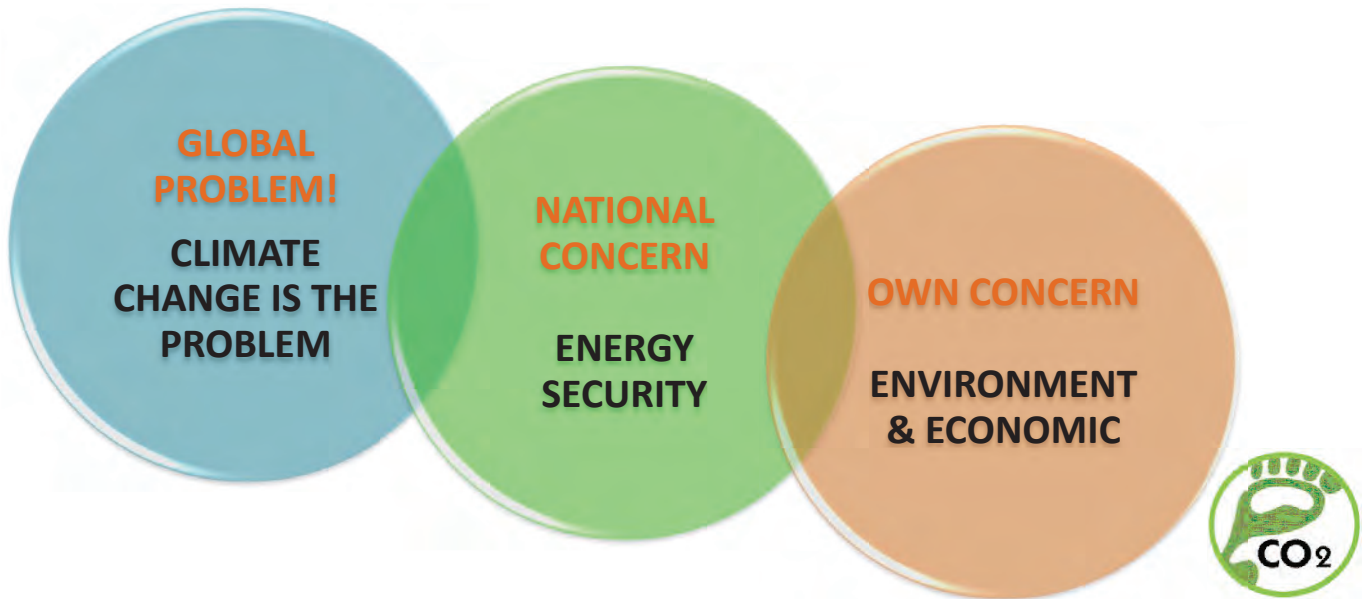
- Appointed as technical advisor for energy management program in Gov't agencies/IPTA
 - Provide training & awareness campaign
 - Facilitation, Advisory, Technical Assistance & Consultancy
 - Energy Auditing & Retrofitting
 - Project Management
 - Monitoring & Verification
 - Assessment and Reporting
- **CURRENT PARTNERS** : UMS, Perbadanan Putrajaya, DBKL, MBSA, MARDI, MBPJ, MPSeremban, MPSepang, MPKajang, MPHTJ Melaka, ISKANDAR Malaysia, etc
- **STATES** : UPEN / SUK - Selangor, Negeri Sembilan, Johor & Melaka



2. WHY SUSTAINABLE ENERGY?



WHY SUSTAINABLE ENERGY?



GLOBAL PROBLEM – CLIMATE CHANGE



PROBLEM!

CLIMATE CHANGE IS THE PROBLEM [MAINLY CAUSED BY GREEN HOUSE GASES (GHG)]



SOLUTION!

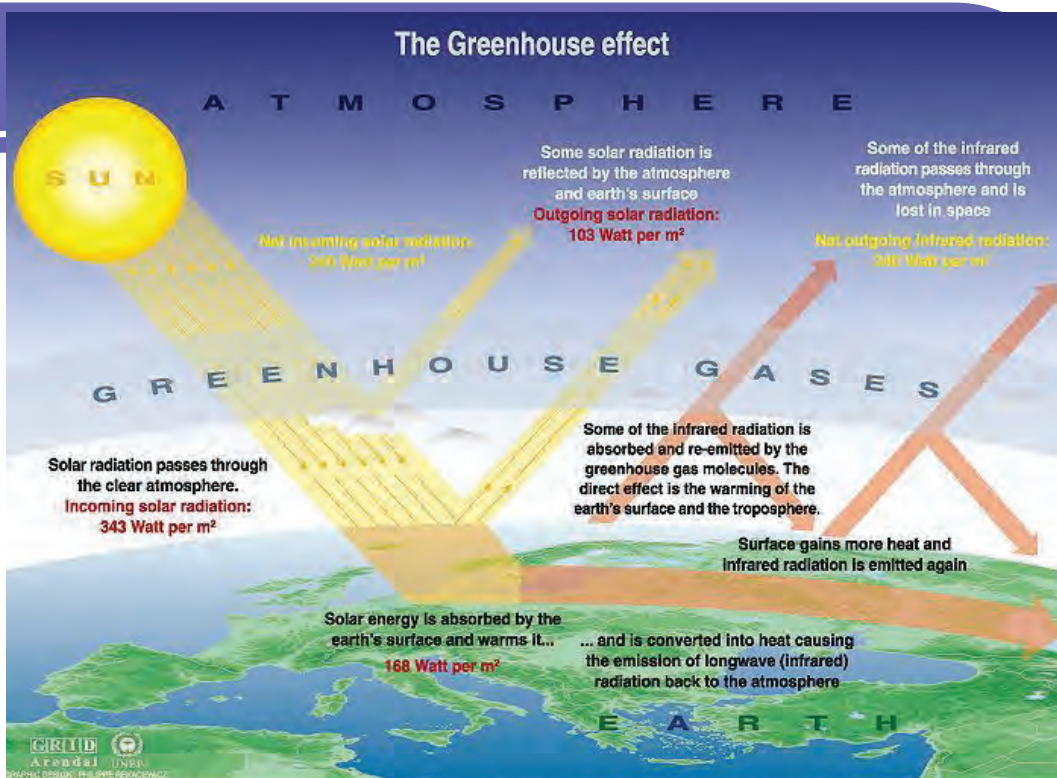
GREEN TECHNOLOGY AND GREEN LIVING IS THE SOLUTION



How dare you!

GHG : Carbon dioxide, Methane, NO_x, SO_x, CFC, etc

“CO₂ is the most important anthropogenic of GHG and the main sources of atmospheric CO₂ is from burning of fossil fuels – 75% of increase in atmospheric CO₂ since industrial times (Source: Cities and Climate Change – Global Report on Human Settlements 2011, UN-Habitat).



Sources: Okanagan university college in Canada, Department of geography, University of Oxford, school of geography; United States Environmental Protection Agency (EPA), Washington; Climate change 1995, The science of climate change, contribution of working group 1 to the second assessment report of the intergovernmental panel on climate change, UNEP and WMO, Cambridge university press, 1996.

GLOBAL WARMING'S EFFECT



Melting 'Ice Caps'



Rising Sea Levels



Flooding

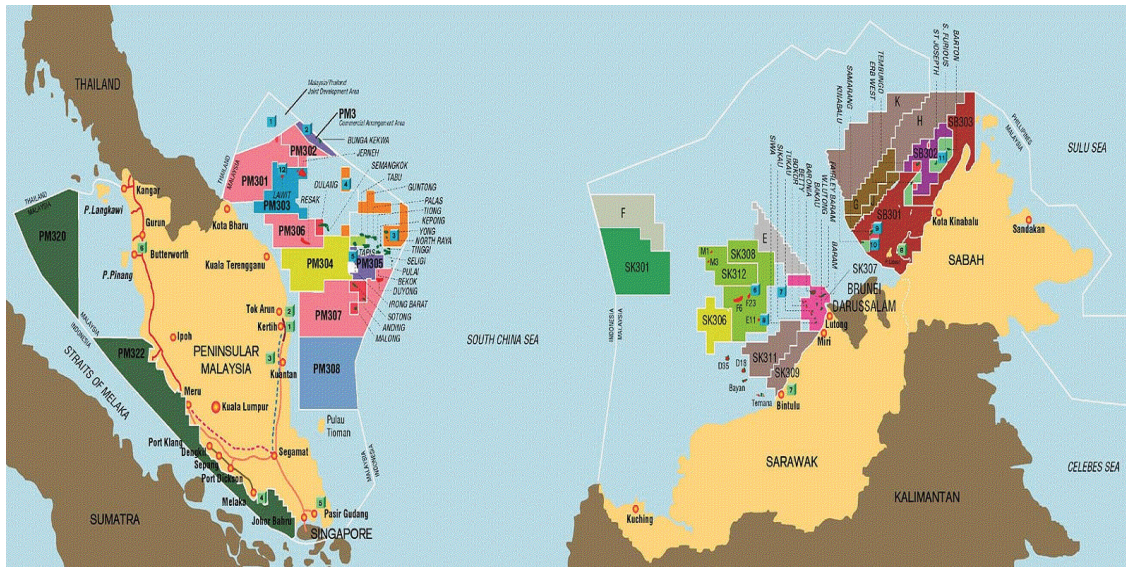


Freak Weather



Loss of Biodiversity in Plants and Animals

NATIONAL ENERGY SECURITY



CRUDE OIL : 5.46 billion barrels NATURAL GAS : 88.00 trillion standard cubic feet

RESERVE LIFETIME : Minyak- 19 years, Gas - 36 years

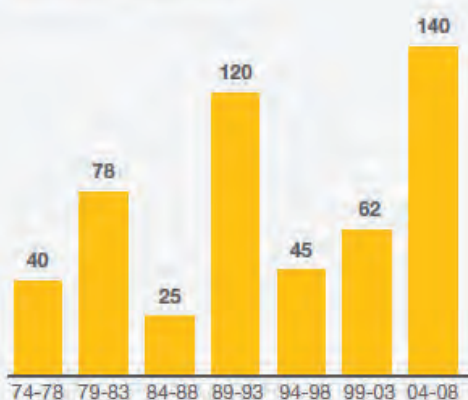
(source : PETRONAS (1,January 2008))

NATIONAL ENERGY SECURITY

Total accumulated sources are reduced although oil exploration activities has been increased.

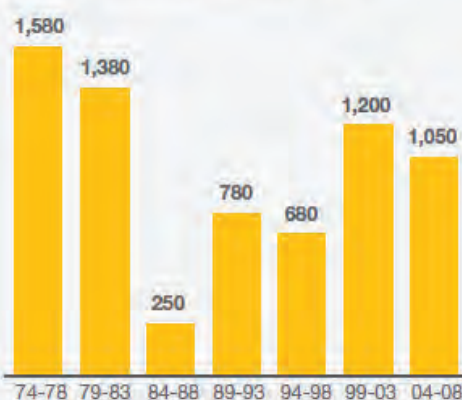
Number of wells drilled

Number of wells/five years



Oil & Gas resource addition

Million barrel of oil equivalent/five years



Source: PETRONAS

More oil exploration but less quantity of oil & gas extracted from each well.

NATIONAL POLICY : COMMITMENT TO REDUCE CARBON EMISSION



- **2009: COP 15 in Copenhagen**

“Malaysia is adopting an indicator of a voluntary reduction of up to 40% in terms of emissions intensity of GDP by the year 2020 compared to 2005 levels”

17 December 2009

- **2015: COP 21 in Paris**

“Malaysia intends to reduce its greenhouse gas (GHG) emissions intensity of GDP by 45% by 2030 relative to the emissions intensity of GDP in 2005”

16 December 2016

- **2018: COP 24 in Poland**

“Malaysia Ready to do More”

31 July 2018

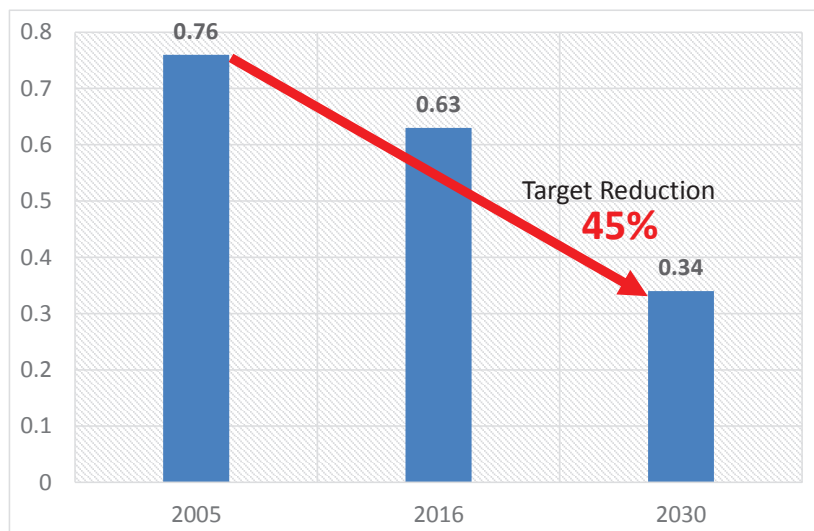


MALAYSIA CO₂ EMISSION INTENSITY

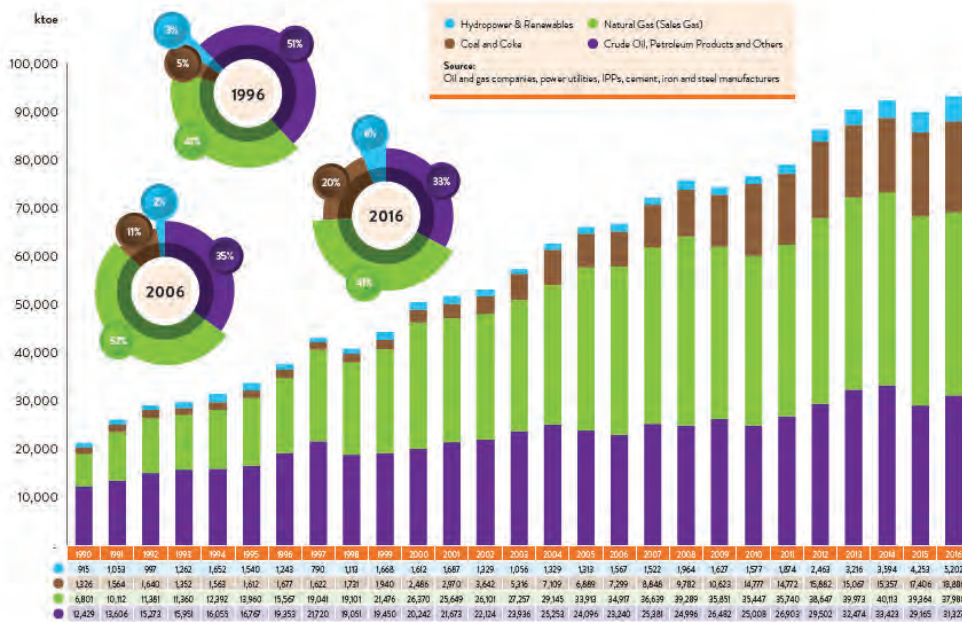


CO₂ Emission Intensity Level (tonnes CO₂ eq/RM thousand)

Source: International Energy Agency



PRIMARY ENERGY SUPPLY

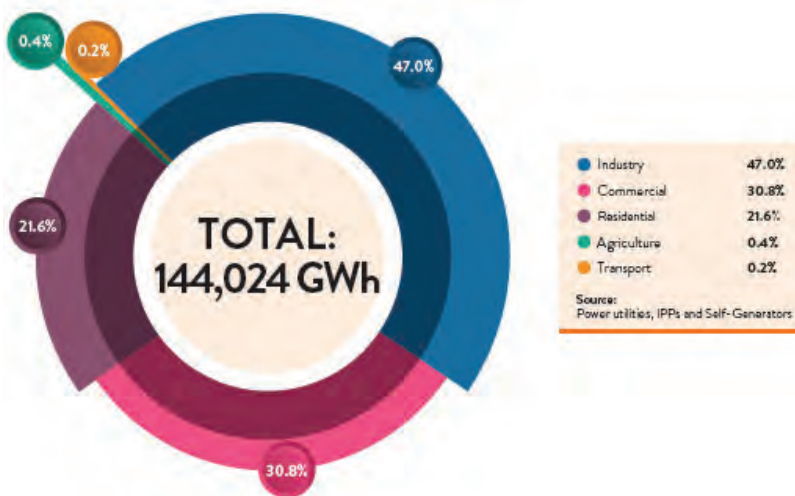


MALAYSIA'S ENERGY SUPPLY HAS GROWN SIGNIFICANTLY OVER THE LAST 25 YEARS

MALAYSIA IS USING COAL & NATURAL GAS AS A MAJOR FUEL SOURCE FOR ELECTRICITY

1KTOE = 11.63GWH = 11,630MWH

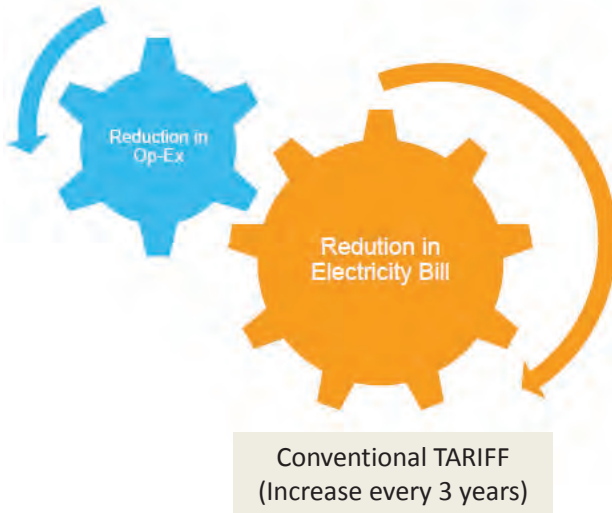
ELECTRICITY CONSUMPTION BY SECTORS



BUILDING SECTOR = COMMERCIAL + RESIDENTIAL CONSUME THE BIGGEST CHUNK OF ENERGY 52.4%

FOLLOWED BY INDUSTRIAL 47%

OWN CONCERN – UTILITY COST

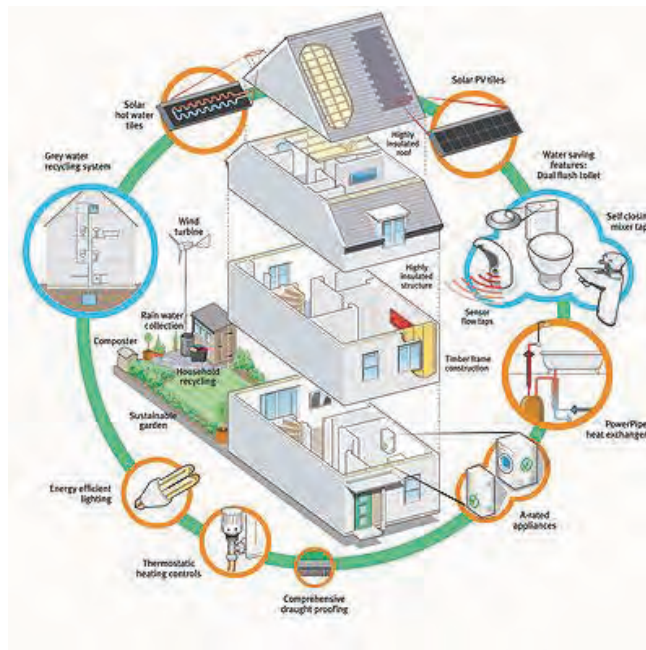


TARIFF CATEGORY	UNIT	CURRENT RATE (1 JAN 2018)
For the first 200 kWh (1 - 200 kWh) per month	sen/kWh	21.80
For the next 100 kWh (201 - 300 kWh) per month	sen/kWh	33.40
For the next 300 kWh (301 - 600 kWh) per month	sen/kWh	51.60
For the next 300 kWh (601 - 900 kWh) per month	sen/kWh	54.60
For the next kWh (901 kWh onwards) per month	sen/kWh	57.10

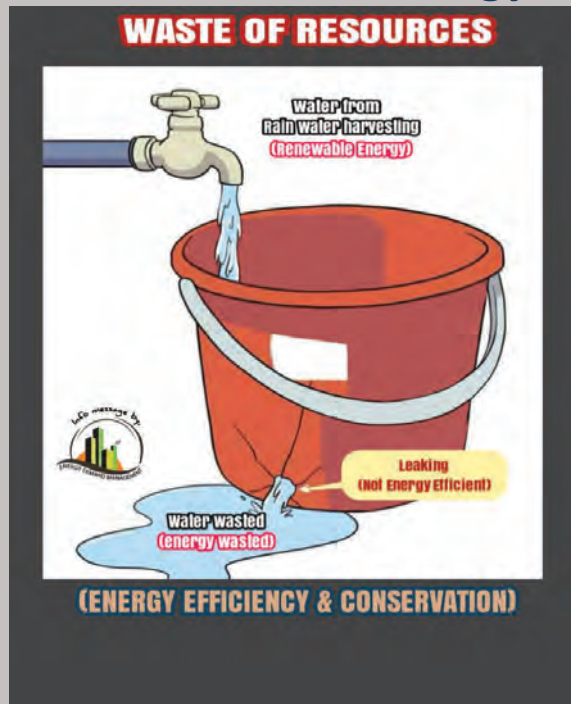
A - DOMESTIC TARIFF

The minimum monthly charge is RM3.00

3. OVERVIEW OF ENERGY EFFICIENCY



PRACTICAL APPROACH to achieve Energy Efficiency



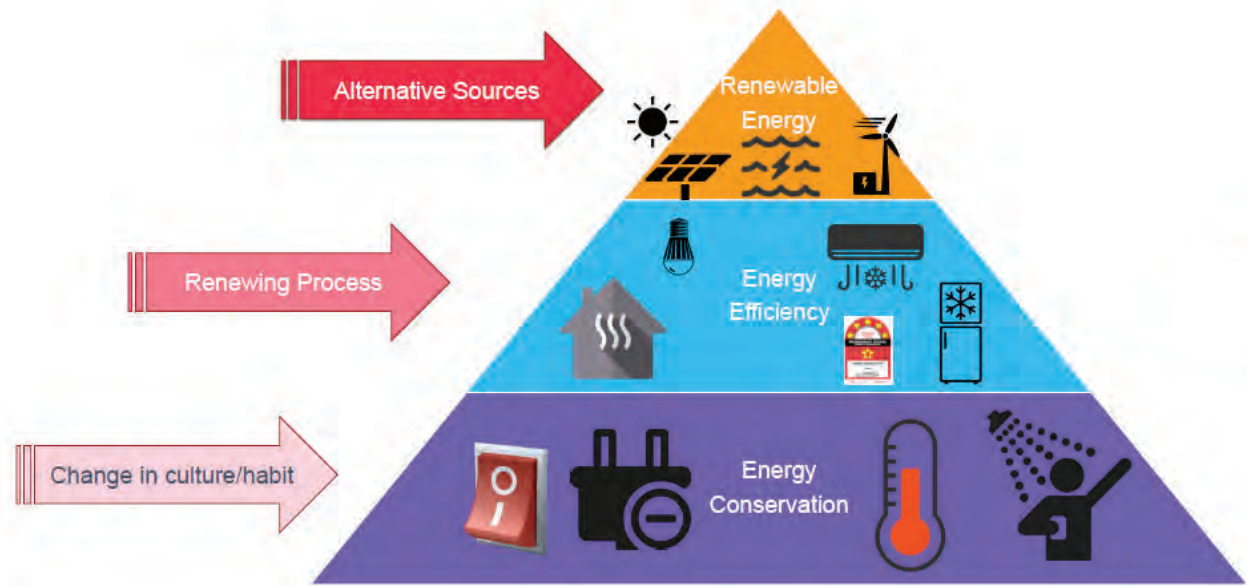
STOP WASTAGE FIRST !!



WHAT IS ENERGY EFFICIENCY?



WAYS TO ADOPT ENERGY EFFICIENCY



REFERENCE TO DEVELOP SUSTAINABLE ENERGY BUILDINGS



SOLUTION

TO REDUCE CARBON EMISSION, IMPROVE ENERGY SECURITY, SAVE OPERATIONAL COST

(Environment – Social – Economics)

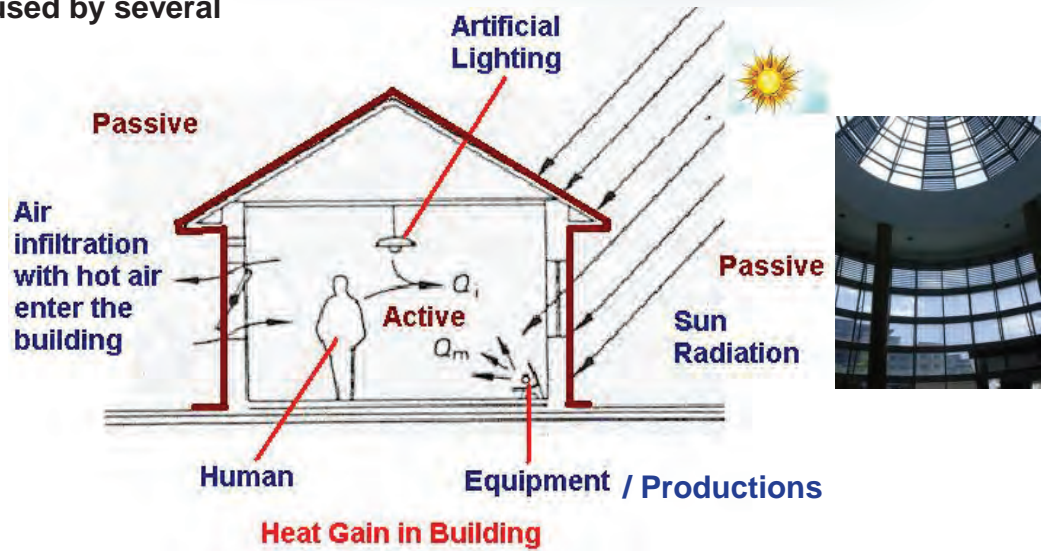


REDUCE DEMAND	OFF-SET FURTHER ENERGY USAGE	GUIDELINES & STANDARD	ACTIONS	TOOLS
Energy Efficiency & Conservation	Renewable Energy	MS 1525	Building owners, Professionals, FM & Local Authorities	Sustainable Building Tools, esp EE & Low Carbon Building

ENERGY FLOWS IN A PREMISES

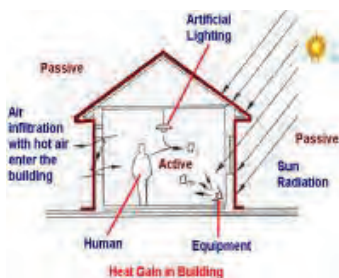


Energy consumption caused by several main factors;



Reference : Gregers Reiman

MAPPING OF MS1525 MAIN ELEMENTS

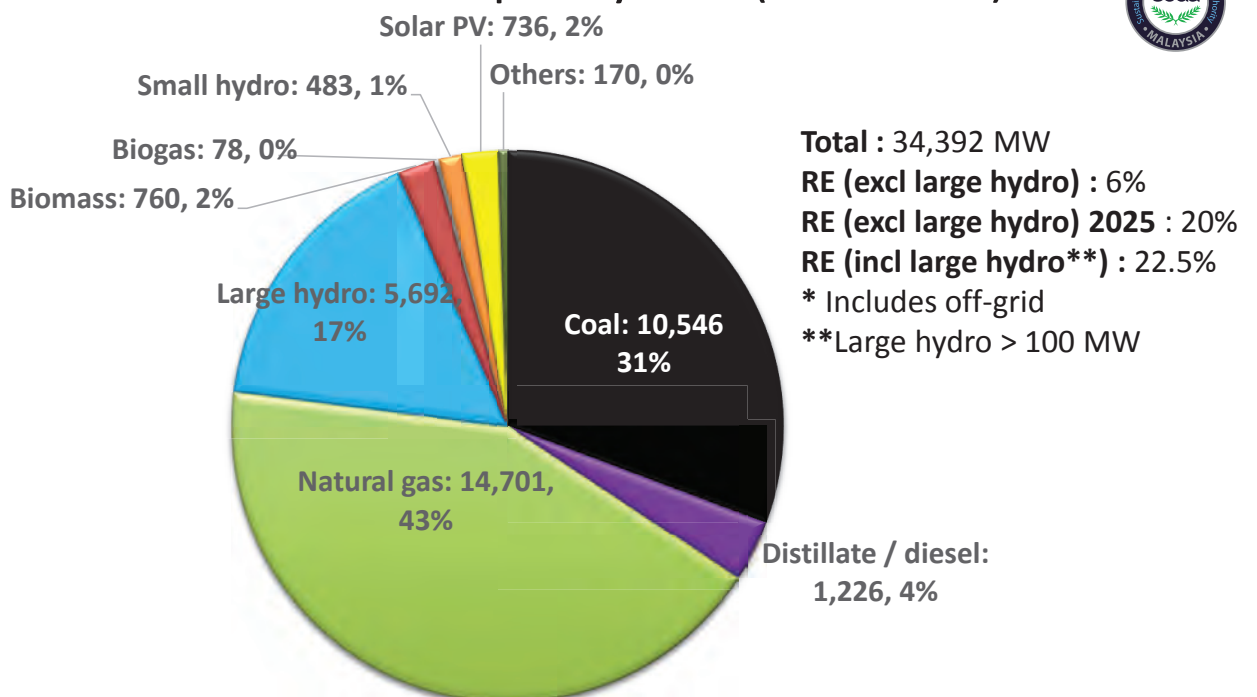


	ENERGY LOAD	PASSIVE	ACTIVE
Heat		✓ Shading, Insulation & Nat. ventilation.	
Lighting		✓ Daylighting	✓ EE Artificial Lighting
Equipment		✓ RE assisted Equipment.	✓ EE Building Services Sys. ✓ EE End-users Equipment.
Human		✓ Condition of Thermal Comfort	✓ Assisted Energy Management & Control Sys.
Integrated Optimization		< Building Energy Simulation >	

4. OVERVIEW OF RENEWABLE ENERGY



National Installed Capacity Mix (Dec 2019)





Home / News / Nation

3 minute read

Govt optimistic of achieving 20 pct RE over next seven years

PNB GLOBAL SCHOLARSHIP AWARD



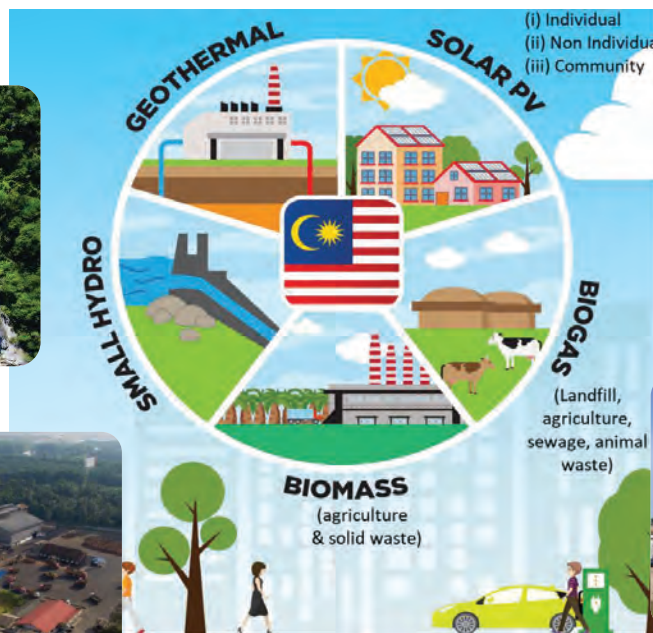
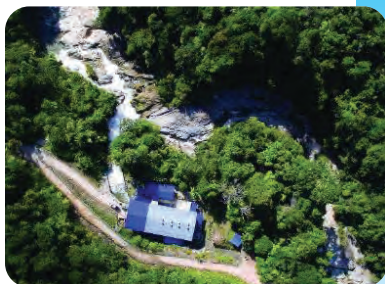
By Bernama - November 27, 2018 @ 9:57pm

KUALA LUMPUR: The government is optimistic of achieving its target of **20%** electricity generation from **Renewable Energy (RE)** sources, equivalent to 3,991 MW, over the next seven years via various initiatives, programmes and policies.

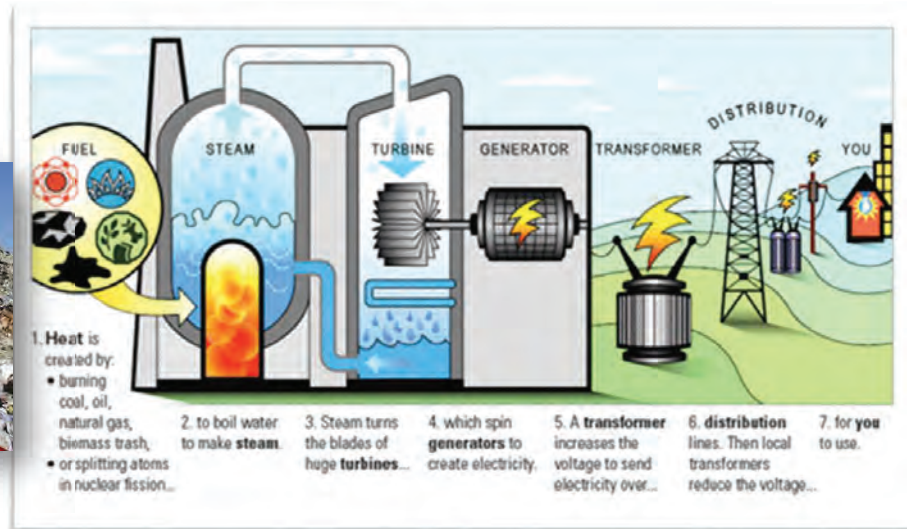
To realize this target, Energy, Science, Technology, Environment and Climate Change Minister Yeo Bee Yin said the government would engage with industry players and study the relevant policies.

Though the country's clean energy generation is only at two per cent currently, the target could be reached with the implementation of various programmes, including **Net Energy Metering (NEM)**, **Feed-in-Tariff (FiT)** and **Large-Scale Solar (LSS)** programme, she said.

Renewable Energy Resources under RE Act 2011

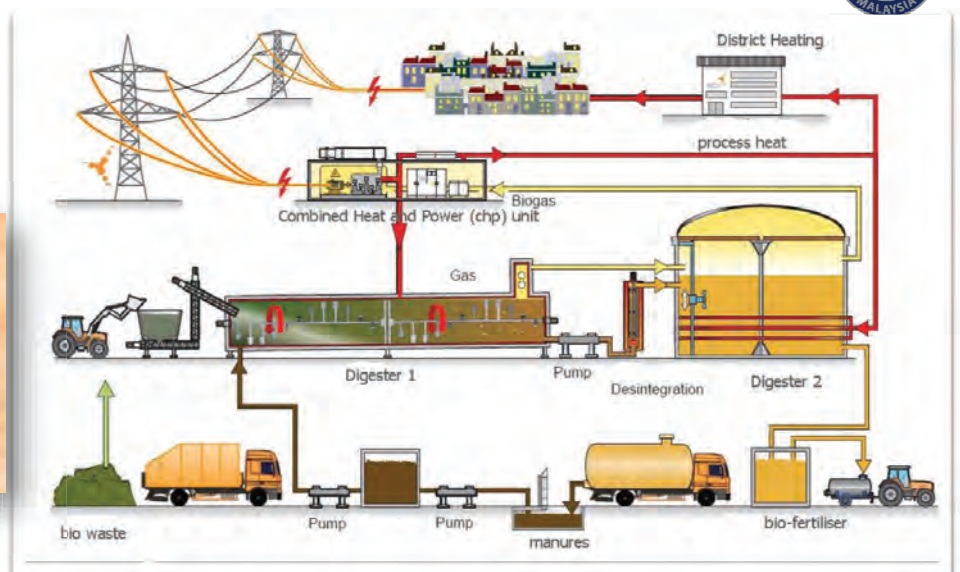
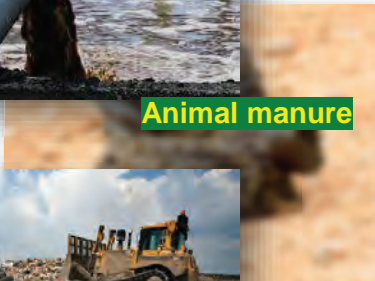


Renewable Energy Resources - Biomass



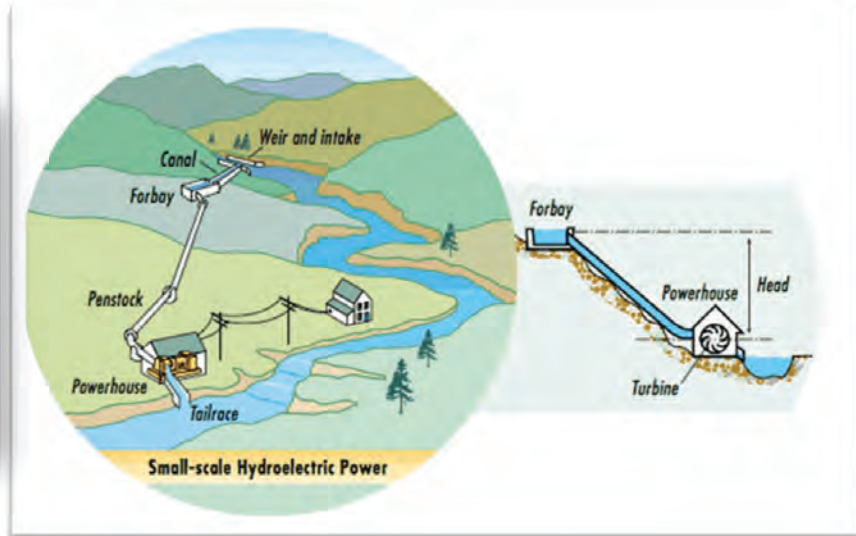
Biomass resources as fuel; a substitution of fossil fuel

Renewable Energy Resources - Biogas



Biogas from the fermentation processes been utilized as a fuel

Renewable Energy Resources – Small Hydro



Transfer the kinetic energy in water to a mechanical energy before converting to electricity

5. EXAMPLES OF ENERGY EFFICIENT BUILDINGS / LOW CARBON BUILDING DURING THE DEVELOPMENT & OPERATIONS



GREEN ENERGY OFFICE (GEO) BUILDING
Pusat Tenaga Malaysia, Bangi

Malaysia 2009 30sen

Net BEI = 30 (86% reduce)
65 TonCO₂/year
GBI : Certified (2009)
ASEAN EA : 2009/2010/2011

LOW ENERGY OFFICE (LEO) BUILDING
Kementerian Tenaga, Teknologi Hijau dan Air, Putrajaya

Malaysia 2009 50sen

Net BEI = 114 (59% reduce)
1,490 TonCO₂/year
GBI : Silver (2011)
ASEAN Energy Award : 2006

DIAMOND BUILDING
Suruhanjaya Tenaga, Putrajaya

Malaysia 2009 RM1

Net BEI = 63 (70% reduce)
637 TonCO₂/year (**To verify)
GBI & GreenMark : Platinum (2011)
ASEAN EA : 2012

CASE STUDY 1.0



The Low Energy Office (LEO) Building, Putrajaya

Construction : Year 2002 – 2004



Reference : DANIDA-KTAK LEO Building Project (2002 – 2006)

The Low Energy Office (LEO) Building, Putrajaya



- A project by the Gov. of Malaysia with technical input on Energy Efficiency from DANIDA (Danish International Development Assistance)
- Commitment of the Government on “Leadership by Example”
- **To build an energy-efficient and intelligent showcase building without compromising users’ comfort**
- To enhance awareness and increase the local capacity on EE building design (Integrated Building Design Concept)



Reference : DANIDA-KTAK LEO Building Project (2002 – 2006)

The Low Energy Office (LEO) Building, Putrajaya



- To prove the feasibility of achieving the standards as recommended in MS1525 :2001 Code of Practice on EE & Use of RE for Non-Residential Buildings*

* with reference to Guidelines for Energy Efficiency in Buildings, MEWC (1989)

- To provide research opportunities for professionals and academia in EE in buildings
- To introduce Energy Efficiency features which must be easily replicated in other Malaysian buildings
- To demonstrate the use of computer simulations in deriving the critical EE parameters and the potential savings (Using Building Energy Simulations, Energy-10¹ software)

¹ developed by U.S. NREL

Reference : DANIDA-KTAK LEO Building Project (2002 – 2006)



Energy Efficient Design Features



➤ Passive Design Elements.

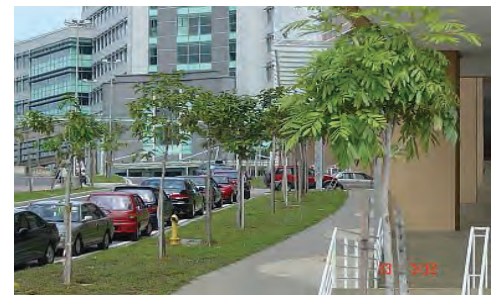
- Building Orientation.
- Building Envelope (OTTV).
- Natural Air Ventilation.
- Interior Space Layout Design.

➤ Active Elements

- Air Conditioning & Mechanical Ventilation.
- Innovative Lighting System.
- Energy Efficient Office Appliances
- Plug Loads.
- Comprehensive Energy Management System.

➤ Other Sustainable Elements

- 3.3kWp Solar Photo-voltaic (building grid connected)
- Rain Water Harvest system (for landscape system)



Reference : DANIDA-KTAK LEO Building Project (2002 – 2006)

PASSIVE DESIGN FEATURE: - Building Orientation

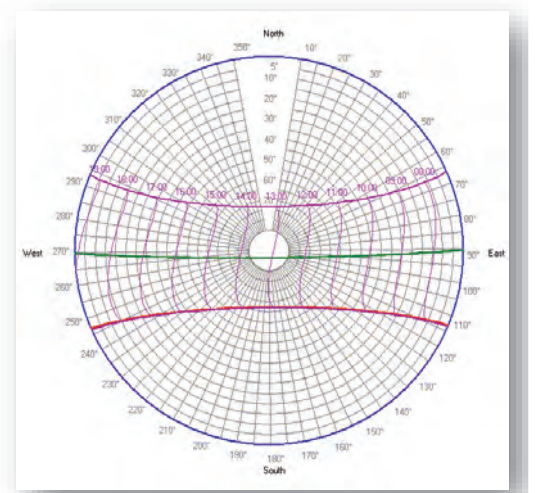
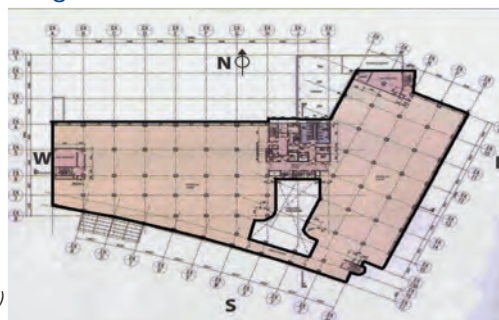


Orientation along the East-West direction.

Since the sun rises up from the east and sets in the West, less direct sunlight will heat the building façade.

To minimise heat gain from the sun radiation:

- Most windows/glazing facing North and South
- Less windows facing East and West



Reference : DANIDA-KTAK LEO Building Project (2002 – 2006)

PASSIVE DESIGN FEATURE: - Building Envelope (Insulation on Roof & Wall)



Concrete Roof

Above - metal deck canopy
Inside - 100 mm extruded Styrofoam (normal 25 mm.)



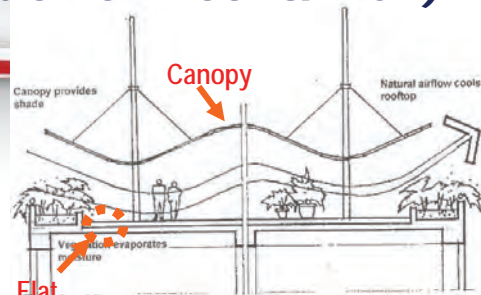
Walls:

200 mm aerated concrete brick (normal 115 mm brick)
OTTV - 35 W/m² (normal: 43 W/m²)

Punch Hole Windows: (600 - 1000 mm)

-Better shading effect - deeper penetration of daylight

All glazing near façade-12 mm light green glass.
-Provides more diffuse daylight but less heat -
Visible light trans. = 65%.
Solar Heat only 51% pass through



Flat roof



Reference : DANIDA-KTAK LEO Building Project (2002 – 2006)

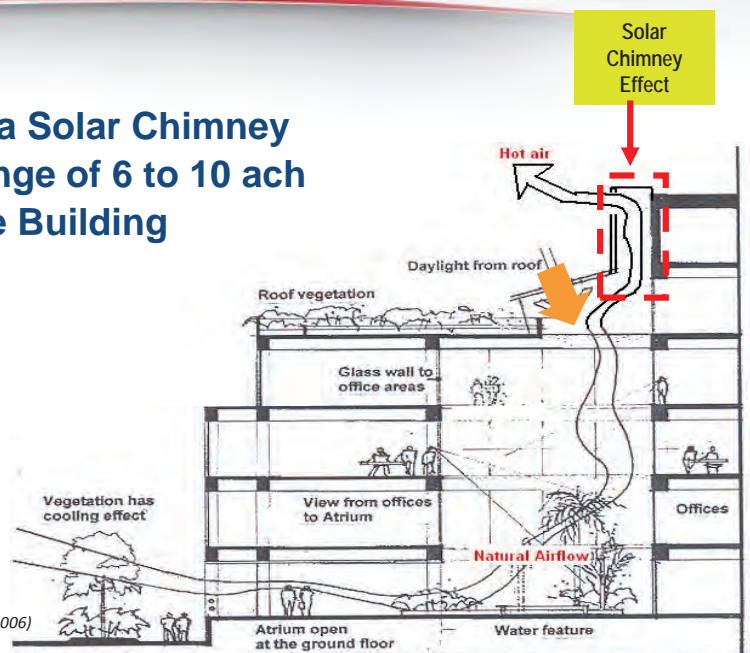
PASSIVE DESIGN FEATURE: - Natural Cross Air Ventilation at the Atrium - Reduce use of mechanical ventilation system



- ✓ Natural Ventilation Assisted by a Solar Chimney
- ✓ Computer simulation of air change of 6 to 10 ach
- ✓ Provides Daylight Deep into the Building



Reference : DANIDA-KTAK LEO Building Project (2002 – 2006)

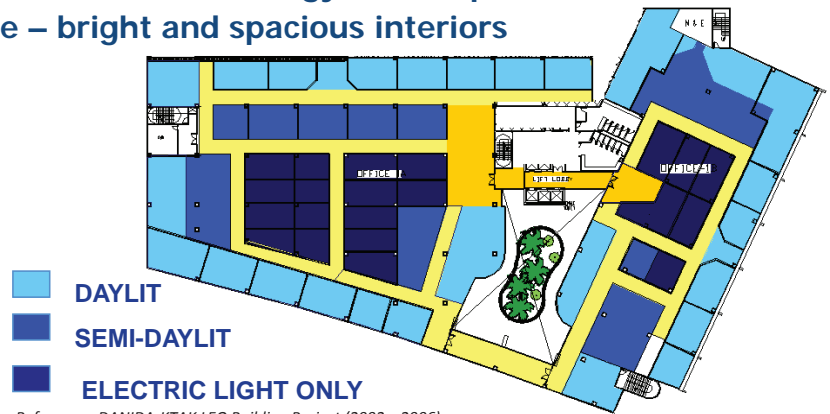


PASSIVE DESIGN FEATURE:

- Maximise Use of Daylighting.
- Reduces use of artificial lightings.



- Most intensive work area near the façade.
- Less intensive work area at the centre floor area.
- To maximise penetration and utilisation of daylight
- Effective zoning of interior spaces to minimize energy consumption
- Creating a comfortable ambience – bright and spacious interiors



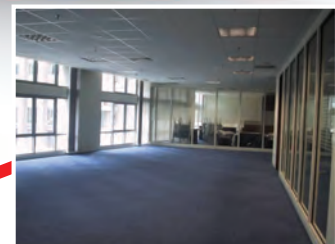
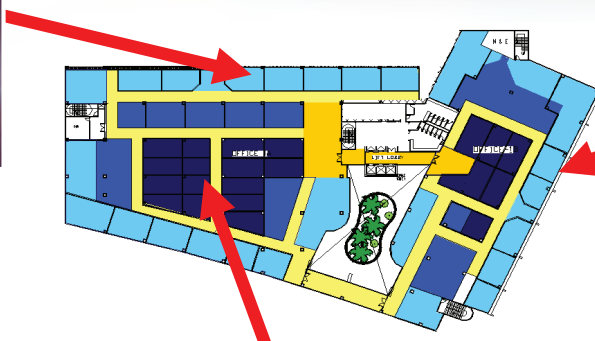
Reference : DANIDA-KTAK LEO Building Project (2002 – 2006)

PASSIVE DESIGN FEATURE:

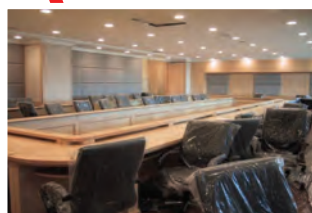
- Maximum Use of Daylighting.
- Reduces use of artificial lightings.



Work area near the façade



Open plan working space near the façade



Stores/Meeting/ Documentation rooms at the core of building

- Daylit
- Semi-daylit
- Artificial Lighting

Reference : DANIDA-KTAK LEO Building Project (2002 – 2006)

ACTIVE DESIGN FEATURE:

- Energy Efficient Lighting System
- Energy Efficient lamps.



➤ Lighting Zoning / Grouping:

- Multi circuit lighting system.
- Easy to control and optimize.

➤ Lighting Automation System:

- Occupancy sensor and Photo sensor.
- System integrated with Building Energy Management system.

➤ Design luminance level in Offices : 350 lux

- Proposed by MS 1525:2001* : 300 – 400 lux.
- Base design requirement : 500 lux.



Built-in Photocell-Occupancy Sensor



Reference : DANIDA-KTAK LEO Building Project (2002 – 2006)

ACTIVE DESIGN FEATURE:

- Energy Efficient Cooling System



➤ CO2 Sensors & Heat Recovery Heat Wheel

- Helps to reduce cooling load of fresh air intake.

➤ Temperature control set point : 24°C.

(Acceptable comfort level)

- Base design requirement : 22° - 23°C.
- Proposed by MS 1525:2001* : 23°C – 26°C

➤ Low Friction Losses design

- Reduce installed CHW pump and Fan capacity and less energy consumption.

Pump / Fan System Efficiency



Timer switch control



Thermostat control



Duty cycle programming

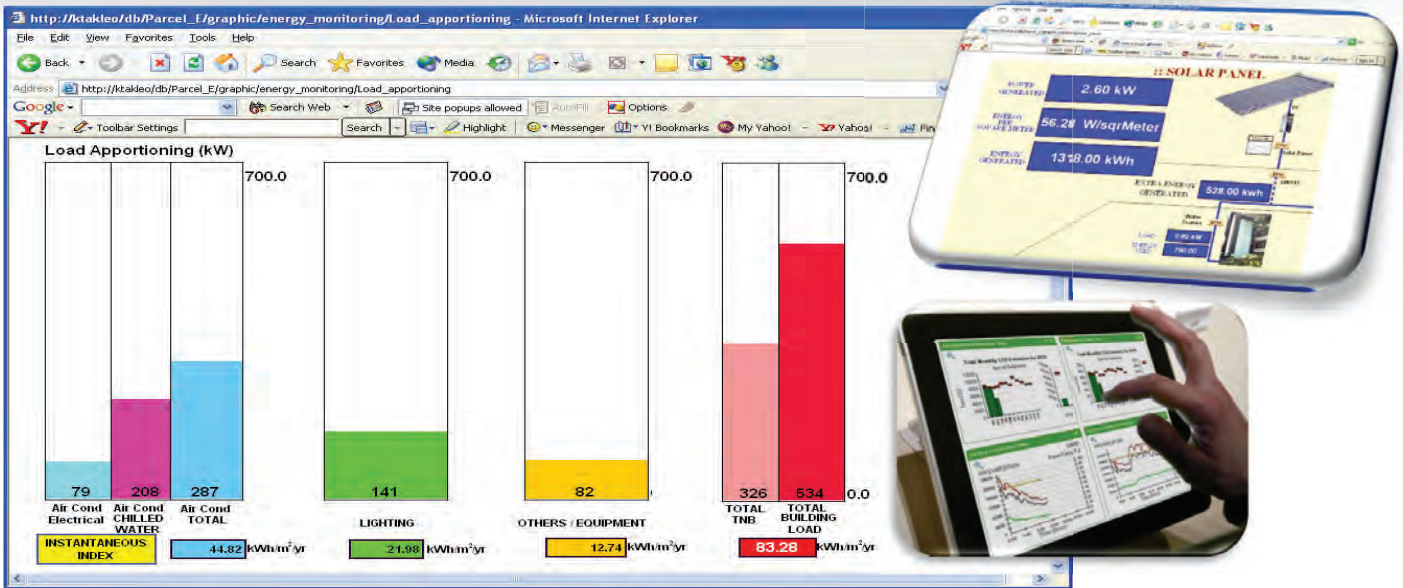


CO/CO₂ sensor control

Reference : DANIDA-KTAK LEO Building Project (2002 – 2006)

ACTIVE DESIGN FEATURE:

- Energy Management & Monitoring System



Total Power & Energy Monitoring page

Reference : DANIDA-KTAK LEO Building Project (2002 – 2006)

ACTIVE DESIGN FEATURE:

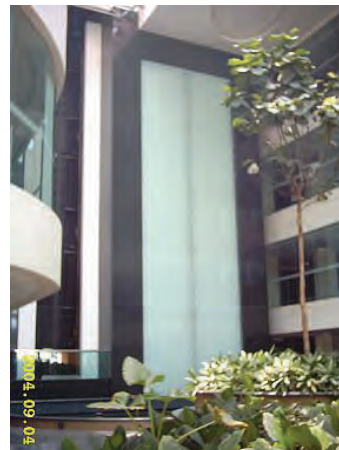
- Renewable Energy System (3.3kWp)



- Demonstrates a small Grid Connected Photo-voltaic System to power the Water Wall system in the atrium.



PV Panels on the roof top



Water wall in the

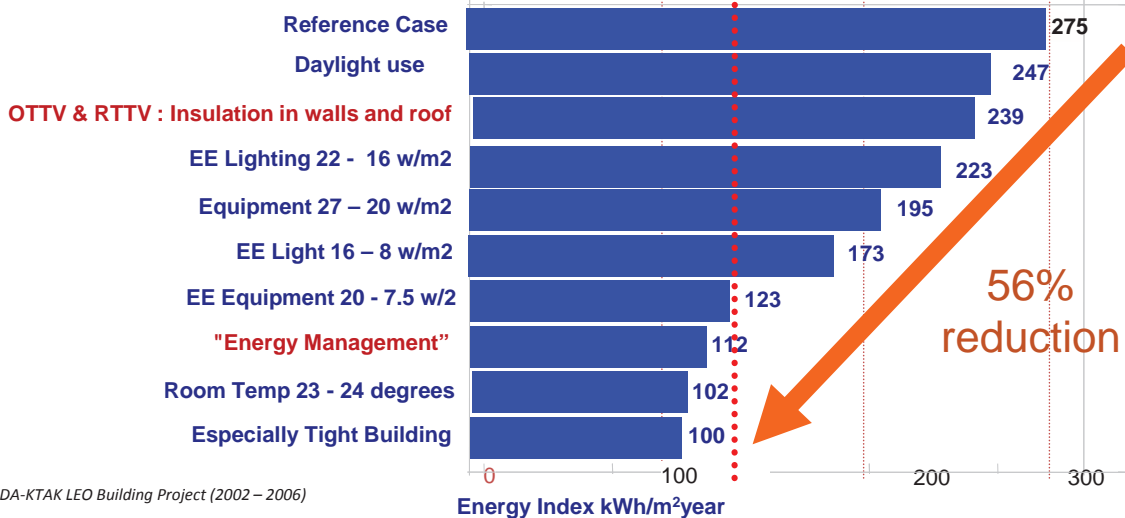
Reference : DANIDA-KTAK LEO Building Project (2002 – 2006)

BUILDING ENERGY SIMULATION:

- Integrated Design Approach (Using Energy 10).



Energy Saving Features in LEO Building



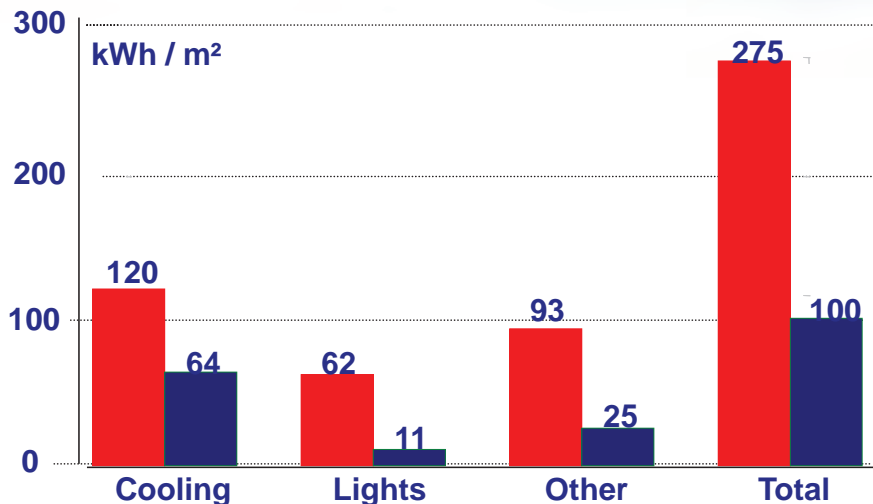
Reference : DANIDA-KTAK LEO Building Project (2002 - 2006)

BUILDING ENERGY SIMULATION:

- Integrated Design Approach (Using Energy 10).



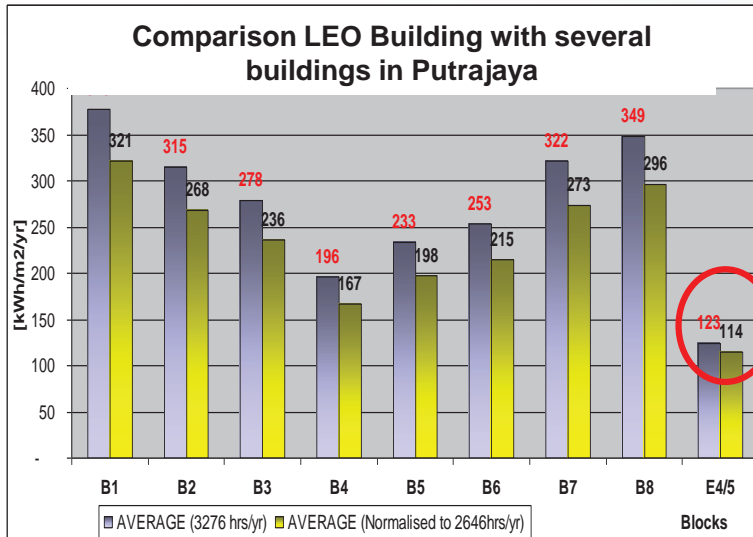
Conventional ↔ Energy Efficient Design



Reference : DANIDA-KTAK LEO Building Project (2002 - 2006)

ENERGY MANAGEMENT IN OPERATIONAL:

- Fine tune, Optimisation & Maintain Performance.



Reference : DANIDA-KTAK LEO Building Project (2002 – 2006)

LEO Building
LEO BEI = 100
(Conventional) BEI = 275

175 kWh/m2year

= 3,366,475 kWh/yr
or more than **RM 800,000 per year** Tariff C1
28.8 sen/kWh

Savings = 56%

= 3,366,475 kWh/yr x
0.614 kg CO2/kwh
= 2,067,016 kg/year CO2
= **2,067 tones CO2/year**

CASE STUDY 2.0

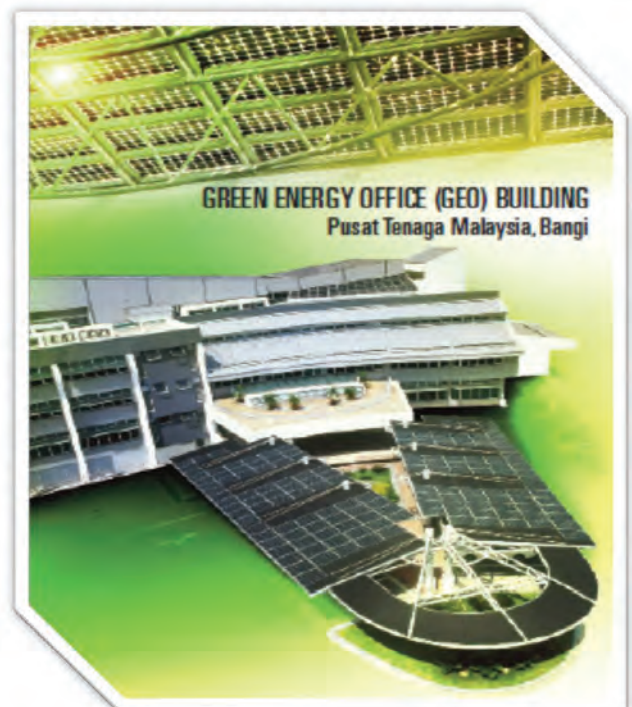
2007

GreenTech Malaysia's GEO Building

Net BEI = 30 (86% reduce)
65 TonCO2/year
GBI : Certified (2009)
ASEAN EA : 2009/2010/2011

Potential LCB-GreenPASS (Operational carbon) Assessment

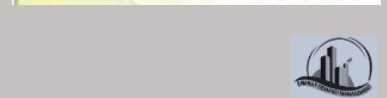
Nearly ZEB



In 2007: THE GEO BUILDING IN BANGI



- **Daylighting (almost 100%)**
- **EE lighting + task lights**
- **EE office equipment** (laptops, LCD monitors, networked printers)
- **Green IT Network & server room** (75% wireless network)
- **EE air conditioning & ventilation**
- **Floor slab cooling** (For radiant cooling and thermal storage)
- **PCM storage cooling system** (minimised air-cond chillers capacity)
- **Controls & Sensors** (VSDs, VAVs, CO₂, BMS / Energy monitoring)
- **Double glazing** (heat and sound insulation)
- **Roof and wall Insulation** (reduce outside heat gain)
- **Grid connected BIPV system** (Sell energy to TNB / no batteries)
- **Rain water harvest system** (landscape, aircond and cleaning)



In 2007: THE GEO BUILDING IN BANGI



GreenTech GEO Building
(~100% Daylight)



In 2007: THE GEO BUILDING IN BANGI (Energy & CO₂ @ Savings)



GEO BEI = 65
(Conventional) BEI = 220

a/c area 3,175 sq.m

155 kWh/m²year

Savings (EE) = 70%
Net saving with Renewable Energy (EE+RE) = 85%

Potential LCB-GreenPASS on ZEB Assessment

Nearly ZEB

Energy saved = 492,125 kWh/yr
or **RM 195,374 per year**
Tariff B (Low Voltage Commercial Tariff) for all kWh 39.7sen.kWh

CO₂ saved = 492,125 x 0.614
= 302,165 kg/year CO₂
= **302 tones CO₂/year**

0.614 kg of CO₂ emitted to the atmosphere for each 1 kWh electricity generated by power plant (Peninsula Malaysia)

NEAR TO CARBON
NEUTRAL
BUILDING



CASE STUDY 3.0



2011 ESB – PANASONIC GREEN WAREHOUSE in SHAH ALAM

- Green Features:

- 100% Daylighting.
- EE Lighting Design and features.
- Inverter Aircond System (office)
- Almost 100% Cross ventilation.
- Solar Compound Lighting.
- Rain water Harvest System

APPROACHING
CARBON
NEUTRAL
BUILDING



- Net BEI = 15.6kWh/m²/year (more than **70% energy reduced**)
- 384.2 TonCO₂/year
- SME Green Award 2012
- ASEAN Energy Award : 2012 : 1st Runner-up Tropical Buildings

Potential GreenPASS (Operational carbon) Assessment



WAY FORWARD (QUICK WIN ON ACHIEVING LOW CARBON BUILDING)

- Maximize Use of The Energy Efficient Reference Guide & Standard



1



MS1525: CODE OF PRACTICE ON ENERGY EFFICIENCY AND USE OF RENEWABLE ENERGY FOR NON-RESIDENTIAL BUILDINGS

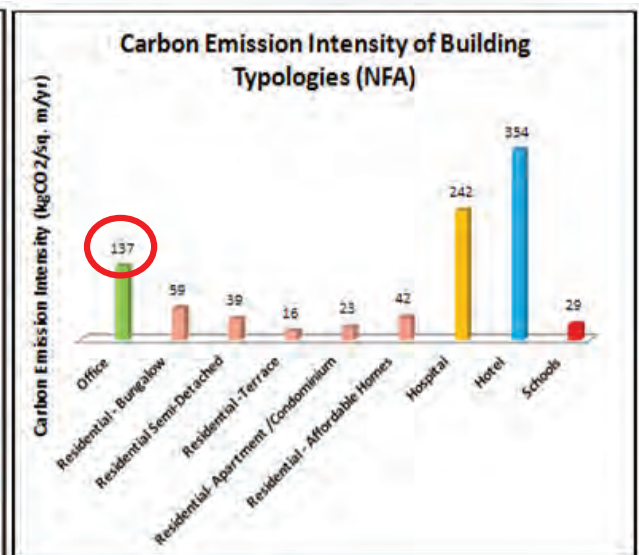
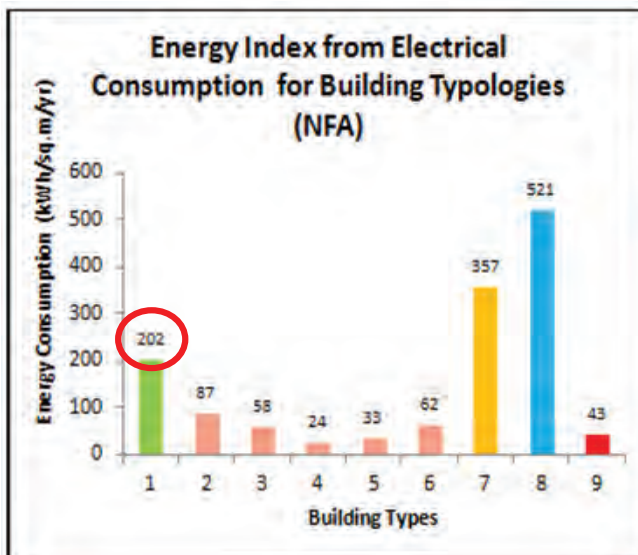
Note:
All PBTs (Jabatan Kawalan Bangunan) should adopt & gazette under UBBL the requirement of MS1525 to boost the development of low carbon / green buildings

WAY FORWARD

- Example Successful Adoption of MS1525 in New Buildings (Putrajaya)



Common Carbon Metric in Buildings (Putrajaya) 2010



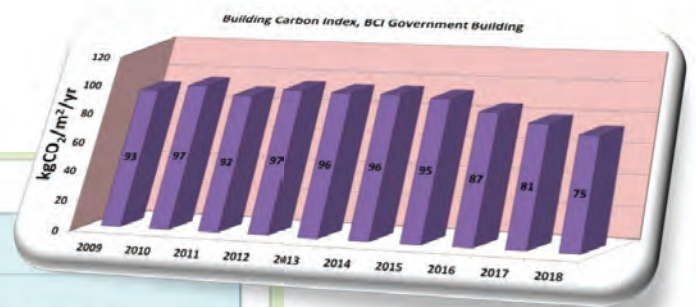
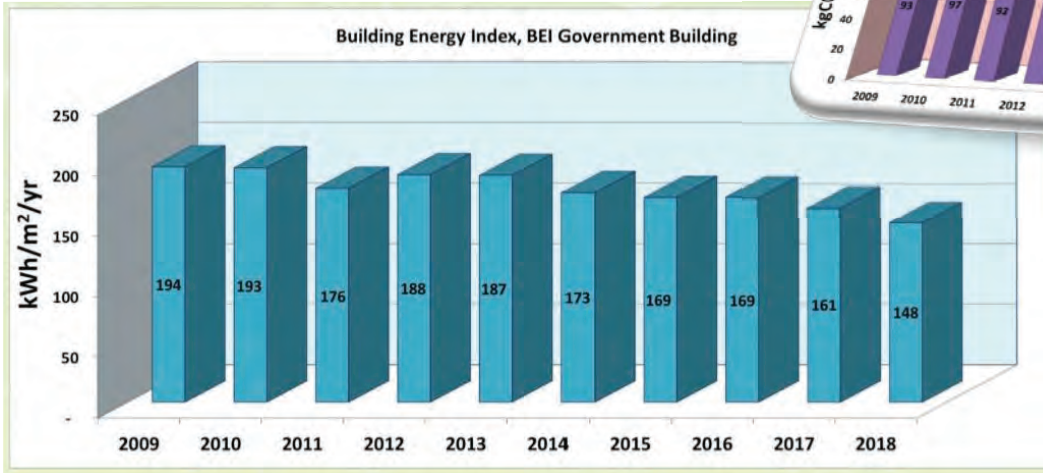
WAY FORWARD

- Example Successful Adoption of MS1525 in Putrajaya.



Annual Common Carbon Metric in Buildings (Putrajaya)

* Source : Perbadanan Putrajaya – Putrajaya Low Carbon Green Cities 2025 Monitoring



Energy Reduction
2018 vs 2009



WAY FORWARD

OTHERS CODE OF PRACTICE

Malaysian Standard 1837

- Code of practice for installation of grid-connected photovoltaic (PV) system
- To provide guidelines on grid-connected PV system installation, electrical safety and fire protection requirements

Malaysian Standard 2680

- Code of practice for energy efficiency and use of renewable energy for **residential buildings**
- To provide guidelines on the design, selection of materials and electrical appliances and efficient use of energy including the application of renewable energy in new and existing residential buildings



2

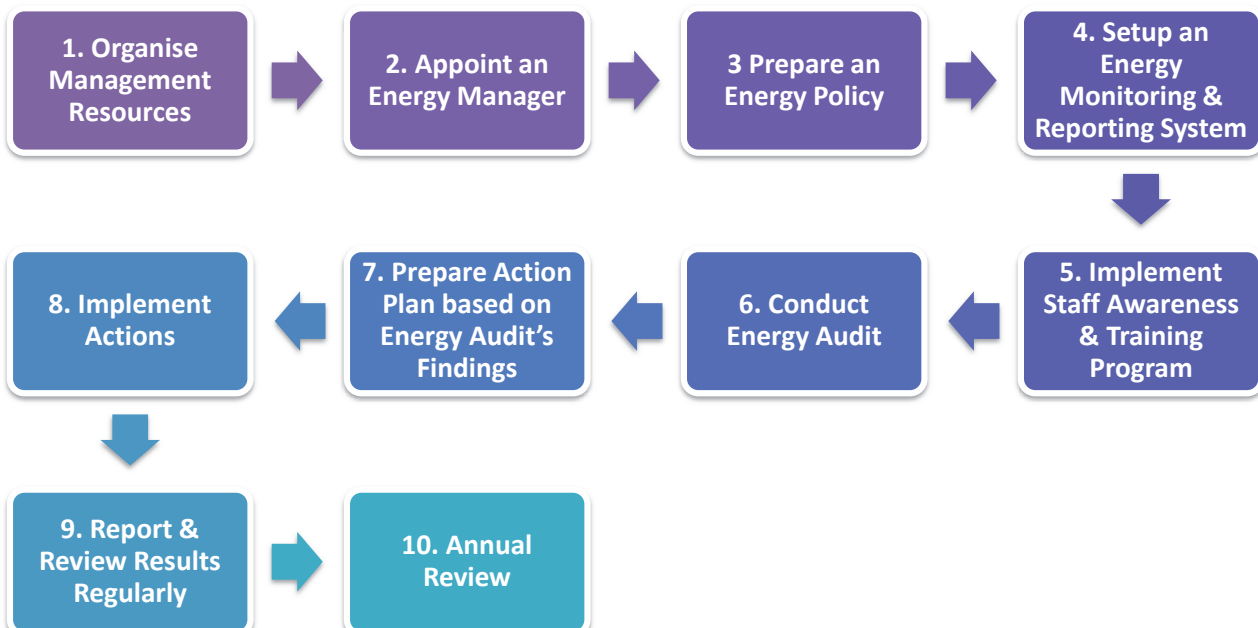


3

ADOPTION OF ENERGY MANAGEMENT PRACTICES



SIMPLIFIED CYCLE OF ENERGY MANAGEMENT PROCESS



ENERGY MANAGEMENT



All activities to ensure efficient use of energy in the organization

- One of management resources of a company
- Required due to its influence to operation and activities

4 LOW CARBON BUILDING



Low Carbon Building

An alternative way to go green building. A basic green building that focus on sustainable energy, starting with basic energy efficient features.

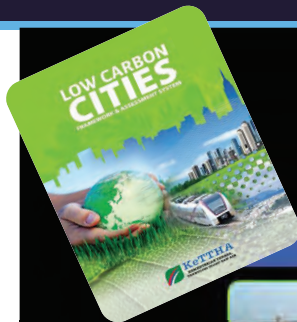


Low Carbon Cities Framework & Assessment System

- Use of Document

This document is to *assist local authorities, township developers, designers and individuals* in assessing whether developments carried out within the city contributes towards the reduction or decrease in GHG.

Was Launched in Sept 2011 by YAB Prime Minister



LCCF PERFORMANCE CRITERIA

Base on Carbon Footprint



4 Elements for GHG Reductions in Cities and Townships



Urban Environment

- Site Selection
- Urban Form
- Urban Greenery & Air Quality



Urban Transportation

- Shift of Transport Mode
- Green Transport Infrastructure
- Green Vehicles
- Traffic Management



Urban Infrastructure

- Infrastructure Provision
- Waste
- Energy
- Water



Buildings

- **Low Carbon Building**
- Community Service

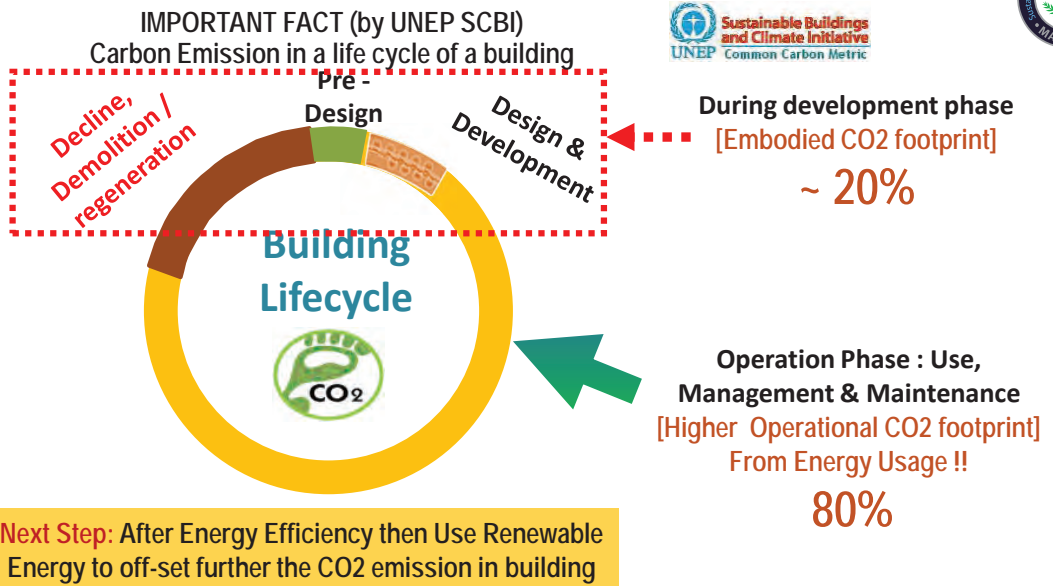
Elements Contribute to GHG emission

13 Performance Criteria*

35 Sub Criteria

*Performance Criteria are measurable strategies to reduce carbon emission through:- Policy control, technological dev., better process & product management, change in procurement system, carbon capture, consumption strategies & others.

Low Carbon Building Focus on Operational Energy !



FACT! Most of the CO₂ emission is during the operation phase !!
ENERGY MANAGEMENT to tackle the source of the CO₂ emission

NATIONAL GREEN TECHNOLOGY POLICY

Definition of “Green Technology”



Green technology is the development and application of products, equipment, and systems used **to conserve** the natural environment and resources, which **minimizes and reduces the negative impact** of human activities

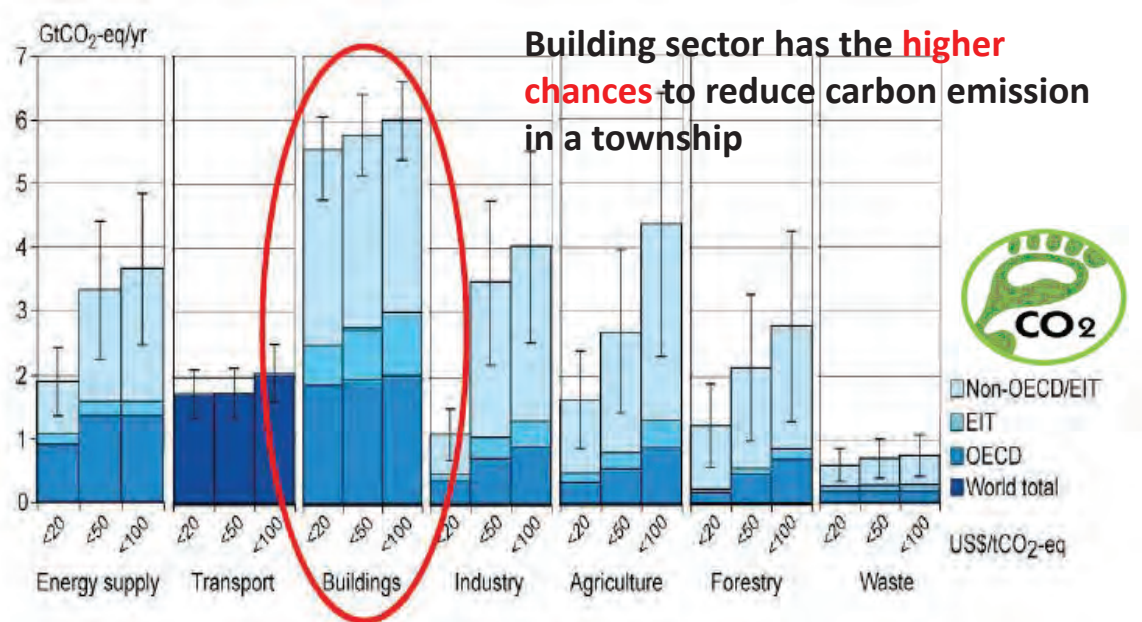
- Minimizes the **degradation of the environment**.
- It has **zero or low green house (GHG) emission**.
- It safe for use and promotes healthy and improved environment for all forms of life
- It **conserves the uses of energy and natural resources**; and
- It promotes the **use of renewable resources**.

Download copy @ www.mestec.gov.my



2010 : Green Technology Policy to support green and low carbon development

THE QUICK WINS: CHANCES TO REDUCE CO₂ EMISSION



Voluntary Initiatives By the Government & Private Organisations

Compiled by SEDA Malaysia

Sustainable Tools in Malaysia (by chronology)

1. GreenMARK (BCA – Singapore)
2. Green Building Index (GBI)
3. LEED (USGBC – US)
4. GreenRE (REHDA)
5. Melaka Green Seal (Melaka)*
6. CIS 20:2012 – GreenPASS (CIDB, now adopted by SEDA)* - For Low Carbon Building & Zero Energy Building
7. Penarafan Hijau (PH-JKR)*.
8. MyCREST (CIDB-JKR)*.
9. CASBEE Iskandar (IRDA-Japan)

STANDARDS

- MS 1525
- ISO 50001
- ISO 14000

* Government tools

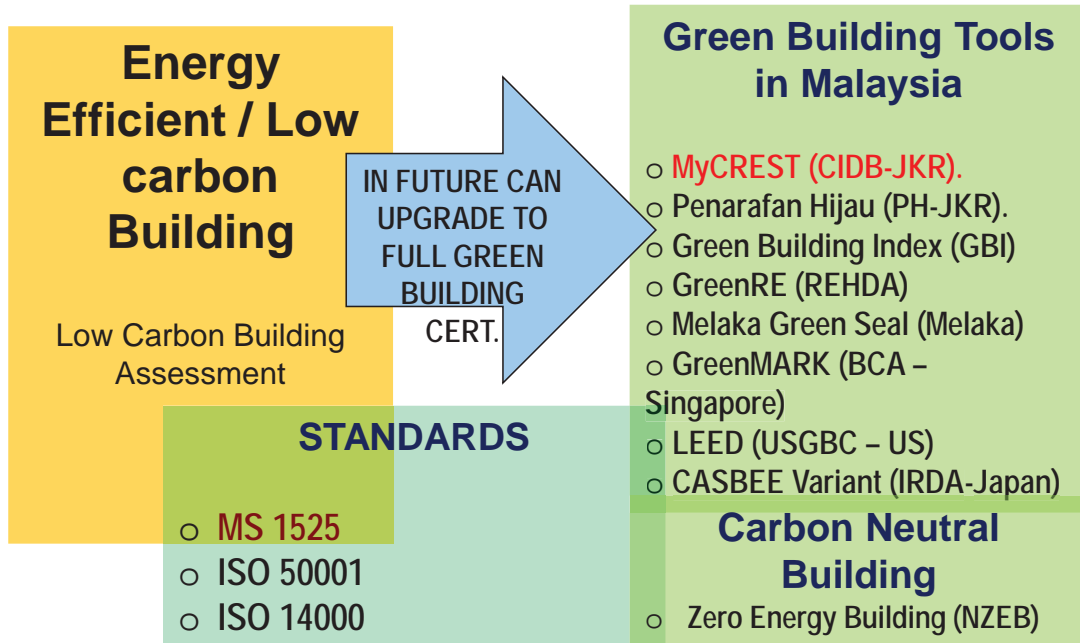
*** The underlined are tools made in Malaysia.

Notes:

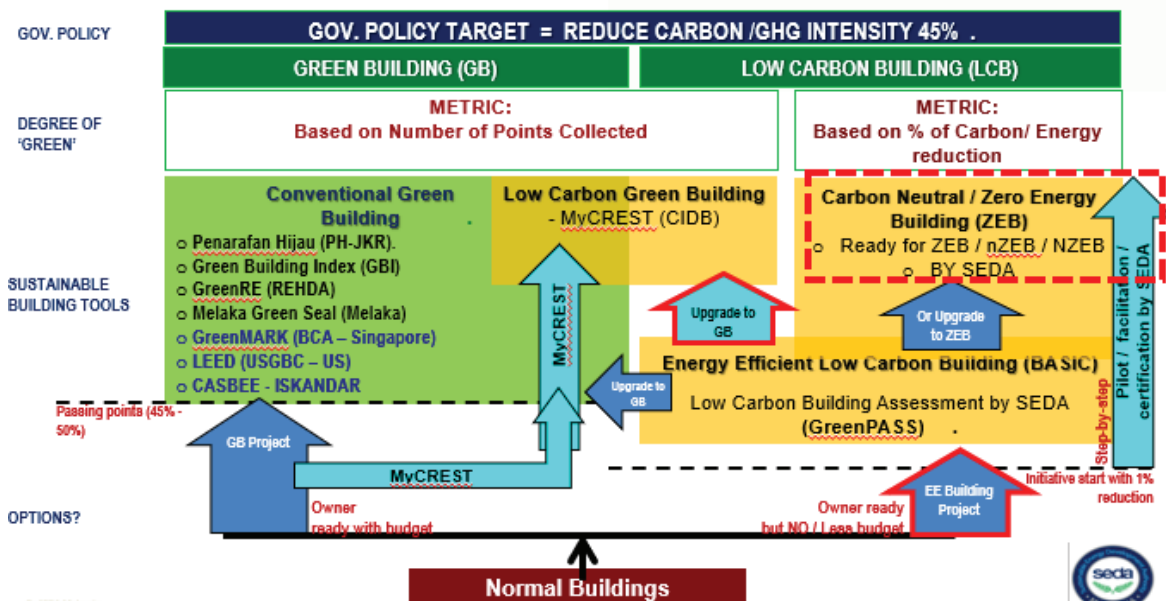
- GreenPASS is based on 100% CO₂ reduction assessment.
- MyCREST is based on partially CO₂ reduction assessment.

** **FACTS** : No single tool can provide fair assessment to all types of buildings. That is why more tools have been created and adapted to different assessment methods for the combination of various elements of sustainability (usually the final evaluation in the form of accumulated marks) or only subject to a single sustainability metric (such as GHG, Carbon, water or ecology index).

Next Improvement (To obtain full green building certification)



MAPPING OF GREEN BUILDING / LOW CARBON BUILDING / ZERO ENERGY BUILDING (ZEB)

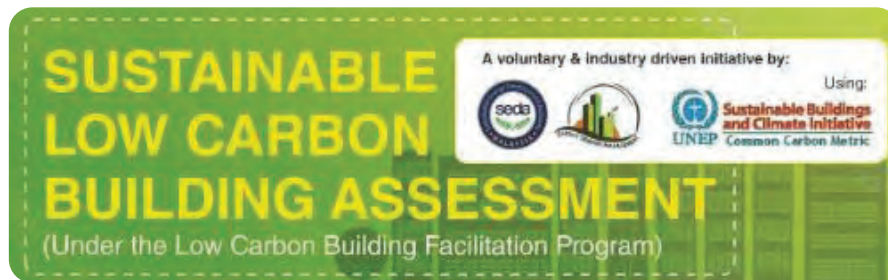




TOOLS & SYSTEMS

Sustainable Low Carbon Building Assessment GreenPASS

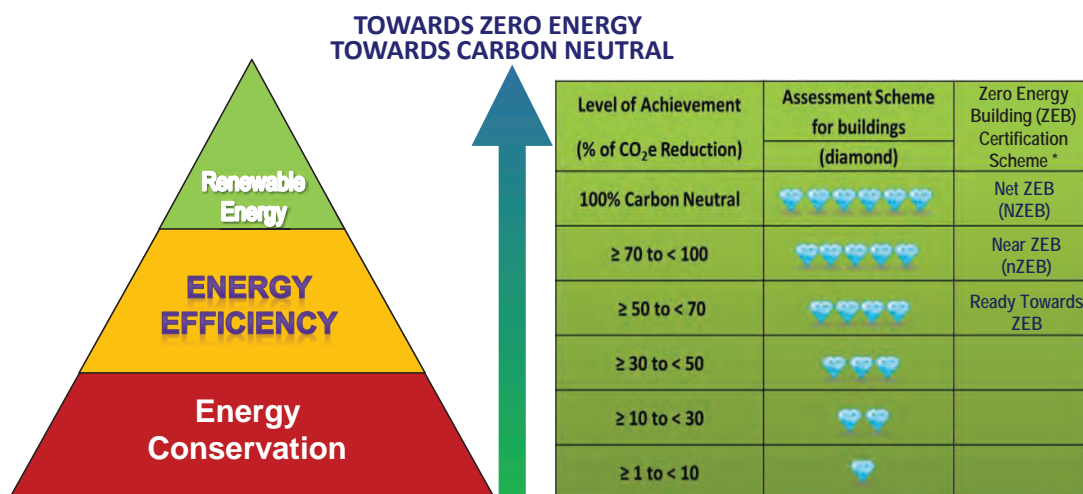
- Buildings represent the biggest opportunities for carbon reduction in mitigating climate change, as they are responsible for about 80-90% of the carbon emissions during their operations.
- **A lot of initiatives on sustainable energy low carbon building has been done but absent the way to access the achievement.**
- The assessment program will become platform to appreciate the sustainable energy low carbon building initiatives, using **UNEP-SBCI Common Carbon Metric / CIDB's CIS20-GreenPASS.**



LOW CARBON BUILDING/ ZERO ENERGY BUILDING Assessment Tool by SEDA Malaysia

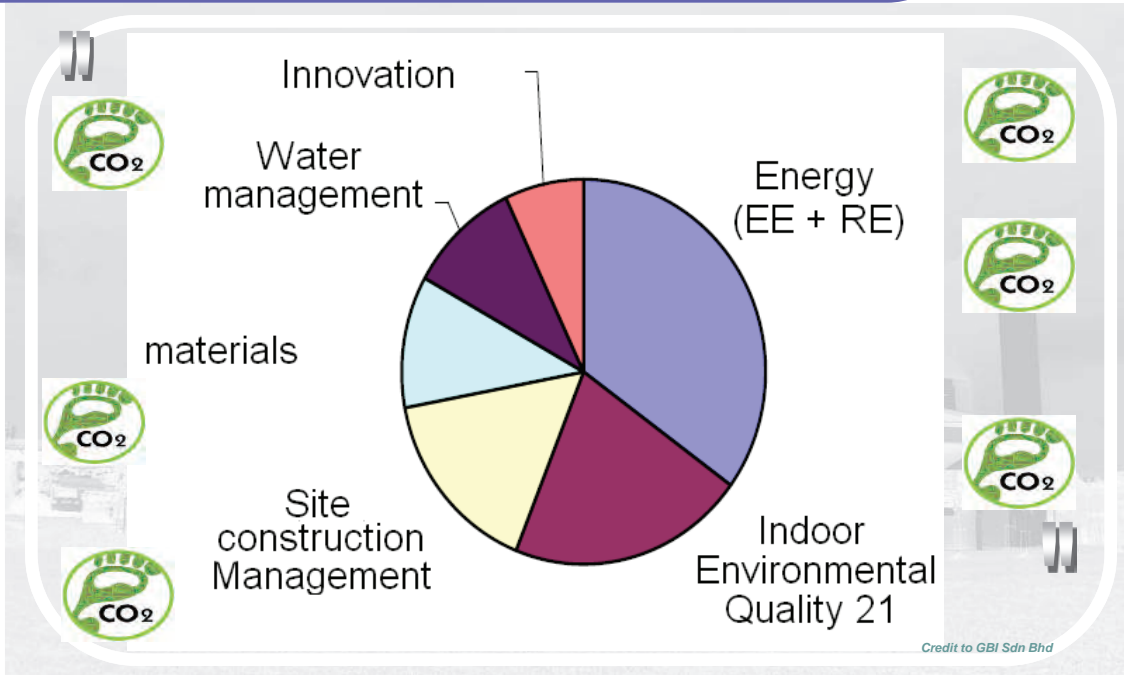


* Adopted the CIDB's Construction Industry Standard (CIS-20:2012) – GreenPASS Operation



* Note : Possible aligning to Japan ZEB Scheme Concept

Common Green Building Elements



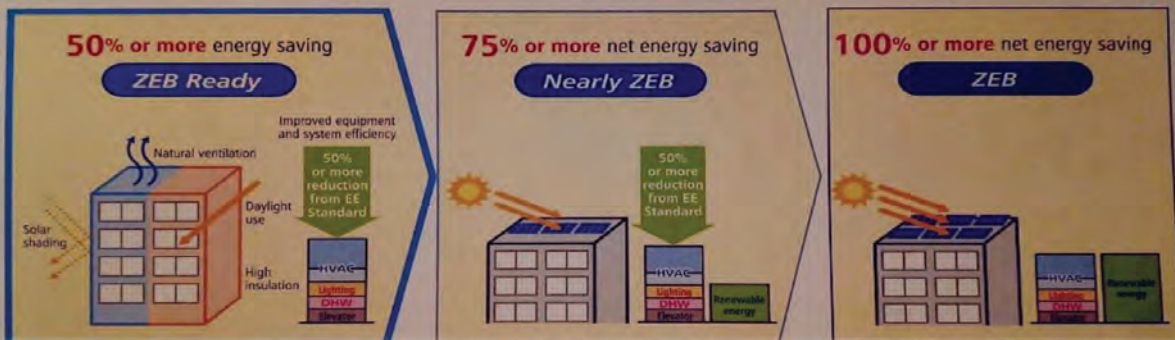
TOOLS & SYSTEMS



ZERO ENERGY BUILDING FACILITATION PROGRAM

Definition of ZEB

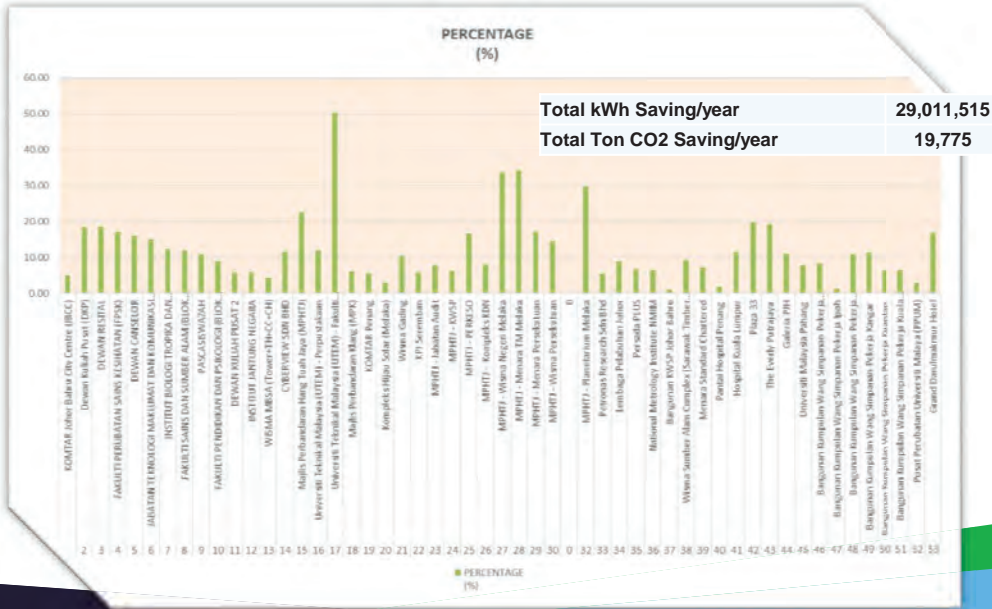
The concept of ZEB has been expanded to the "ZEB Series" which can be aimed for according to actual for conditions. The first step is to aim for super-low energy buildings which are defined as "ZEB Ready", and then aim for "Nearly ZEB" and above.



ZERO ENERGY BUILDINGS (ZEB) SERIES
(Malaysia suitable to adopt the Japanese definition on ZEB)

Tools & Systems

Tools – GreenPASS under the SEDA’s Low Carbon Building Facilitation Program



Tools & Systems

GreenPASS under the SEDA’s Low Carbon Building Facilitation Program



Current status

Total Applications	55
Total Approved	53
Total kWh Saving	29,011,287.93
Total CO2 Saving	19,773.44

CERTIFICATION (DIAMOND RATING)	Total
1 Diamond	25
2 Diamonds	23
3 Diamonds	3
4 Diamonds	1
5 Diamonds	1

Level of Archivement (% of CO ₂ e Reduction)	Assesment Scheme for Buildings (diamonds)	ZEB Scheme
100% Carbon Neutral	◆◆◆◆◆	Net ZEB (NZEB)
> 70 to < 100	◆◆◆◆	Near ZEB (nZEB)
> 50 to < 70	◆◆◆	Ready for ZEB
> 30 to < 50	◆◆	
> 10 to < 30	◆	
> 1 to < 10		

Low Carbon Building GreenPASS Certification



It is hereby recognised
GALERIA PjH
Putrajaya

Collaboration with
Perbadanan
Putrajaya



(Ir. Dr. S. Jayan Velautham)
Chief Executive Officer
Sustainable Energy Development Authority
SEDA Malaysia

(Datuk Dr. Ameyuddin Hassim)
President
Perbadanan Putrajaya

**GreenPASS join certification by SEDA –
Local Authority**



It is hereby awarded to
UNIVERSITI TEKNIKAL MALAYSIA MELAKA
Fakulti Teknologi Maklumat dan Komunikasi
UTeM
Melaka



(Ts. Dr. Chen Wei Nam)
Chief Executive Officer
Sustainable Energy Development Authority
SEDA Malaysia

GreenPASS certification by SEDA

Low Carbon Building GreenPASS Certification Event with PBT



Handing over GreenPASS certificate to building owners

Collaboration with MPHTJ

TOOLS & SYSTEMS

Building Energy Data Online System (BEDOS)

- **Energy & carbon monitoring system.** The encourage users to monitor electricity energy usage.
- Publish their electricity energy consumption by this system. BEDOS provide historical energy consumption data display and analyse the data to provide energy report.
- BEDOS also allow users to establish energy baselines and trace energy saving performance to help consumer manage energy usage.



5



BEDOS BUILDING ENERGY DATA ONLINE MONITORING SYSTEM (For Sustainable Energy Low Carbon Building Assessment-GreenPASS Application)

Publish their electricity energy consumption by this system. BEDOS provide historical energy consumption data display and analyse the data to provide energy report

Local authorities to collect energy & carbon reduction data

www.seda.gov.my/bedos

Energy & carbon monitoring system.
To encourage users to monitor electricity energy usage

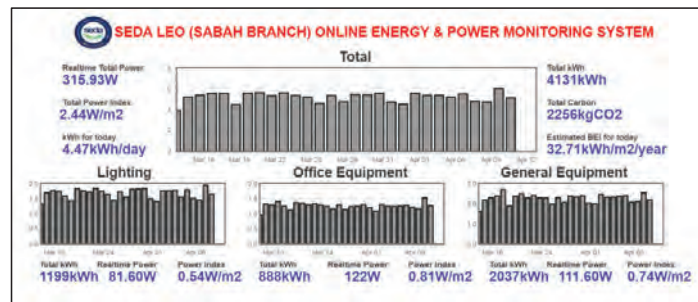
BEDOS also allow users to establish energy baselines and trace energy saving performance to help consumer manage energy usage

TOOLS & SYSTEMS

6 SEDA's Online Building Energy Monitoring System

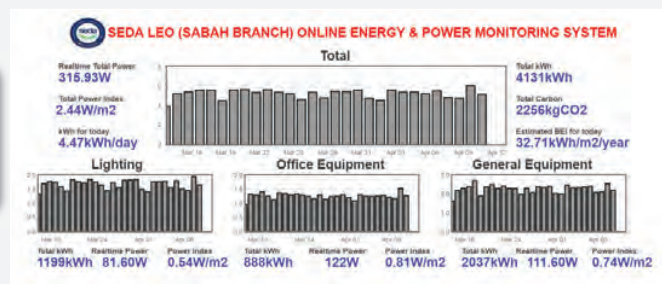
Objectives are as follows:

- To provide platform for building owners to monitor their energy usage and their building performance;
- To support visualise data on systematic assessment to encourage energy efficiency in building
- As one of the platform and can be one of contributing point for achieving the current Low Carbon Building or Green Building Certification cert in Malaysia



6 Tools & Systems SEDA's Online Building Energy Performance Monitoring System

Demonstrate the performance of building in Malaysia. Part of the exercise under this component is to install and demonstrate online energy monitoring. Objectives are as follows:



To understand the demographic of energy usage in building for Malaysia, in order to form a specific baseline for typical office building in Malaysia

1

To provide platform for building owners to monitor their energy usage and their building performance

2

To support visualise data on systematic assessment to encourage energy efficiency in building

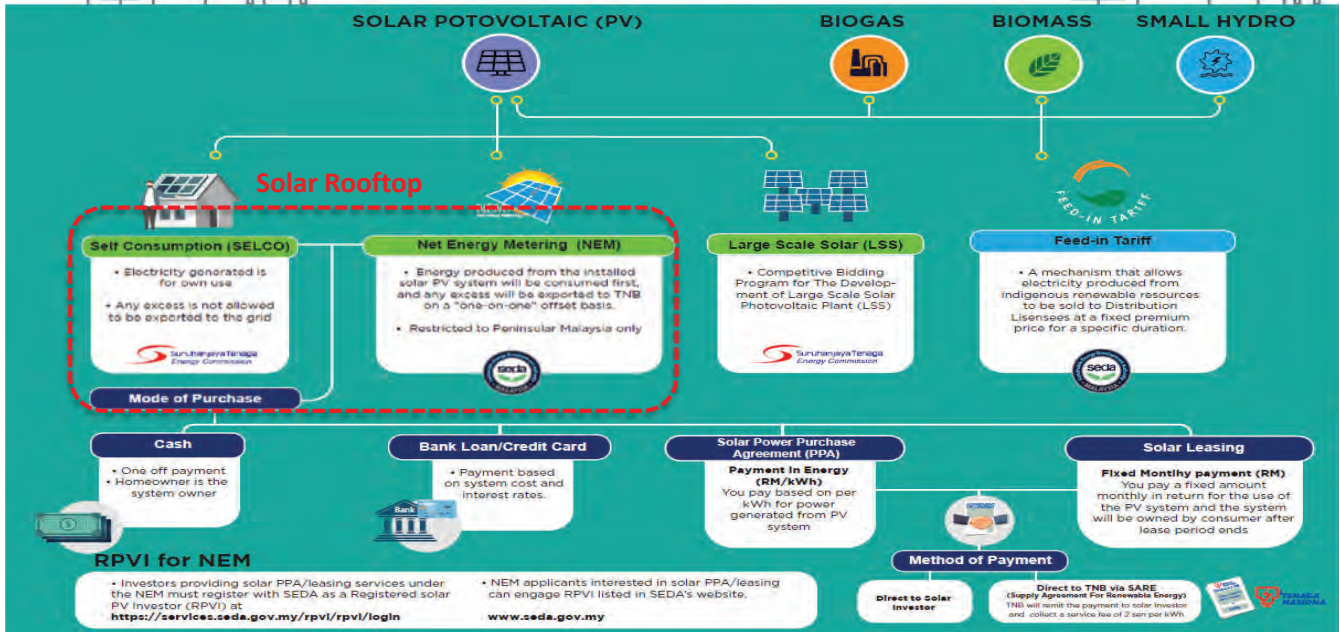
3

As one of the platform and can be one of contributing point for achieving the current Low Carbon Building or Green Building Certification cert in Malaysia

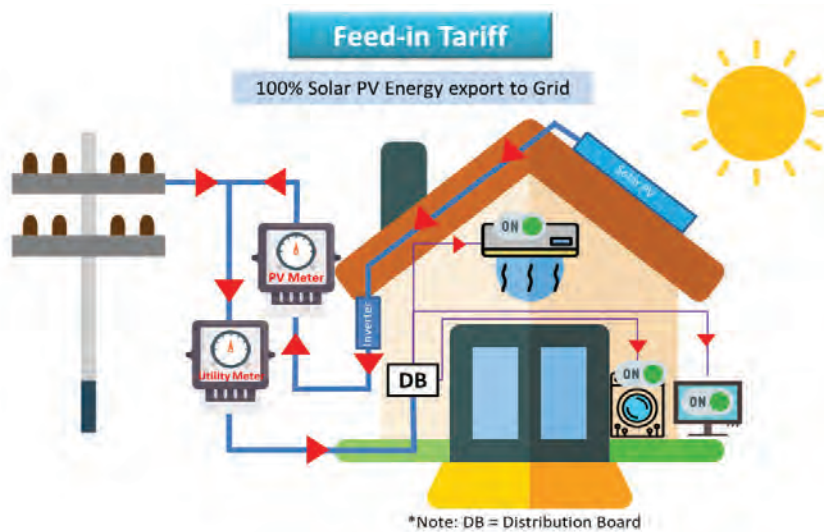
4

7

RENEWABLE ENERGY PROGRAMMES IN MALAYSIA



Feed-in Tariff Scheme (2012 – 2017)

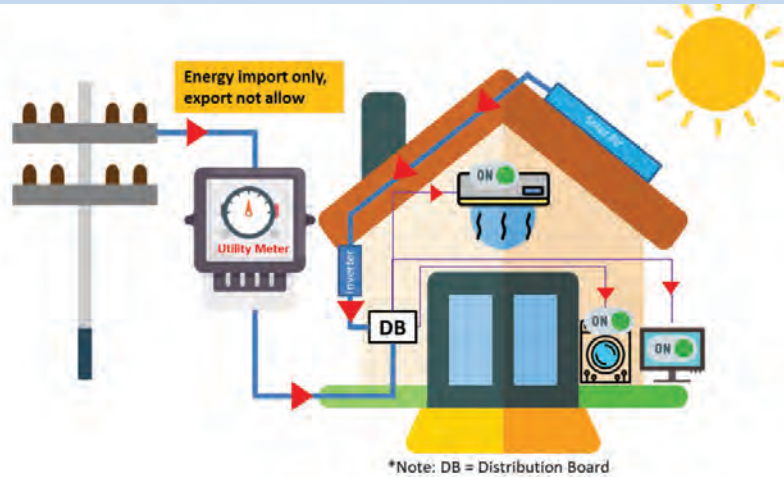


- FiT allows consumer to **sell their solar PV energy to TNB/SESB with premium rate (FIT) (21 years contract)**
- FIT provides a fixed monthly income for every kWh energy exported to the grid.
- However, solar under FiT scheme ended in 2017 due to fund limitation (quota) & heavily oversubscribed.
- Non-solar quotas are still be made available

Self-Consumption (SelCo) Scheme (since 2017)

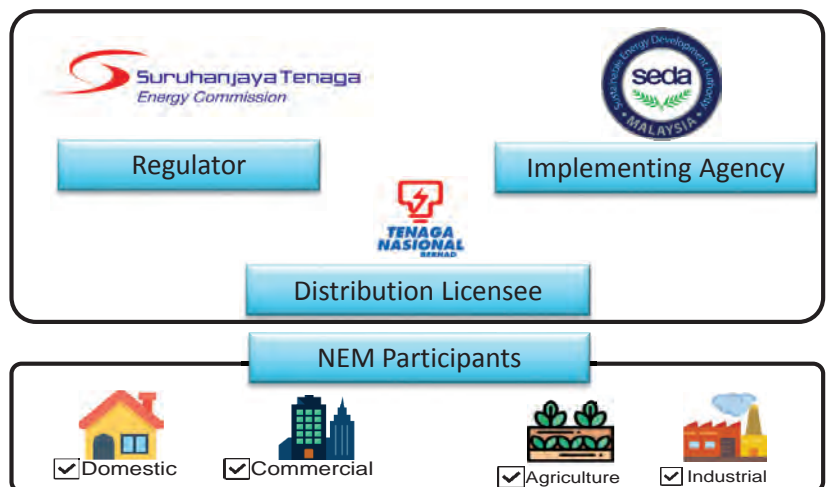
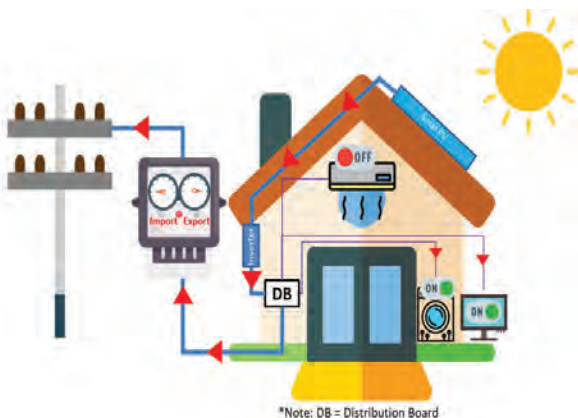


SelCo = Solar PV energy generated 100% for own-used only



- SelCo allows consumer to self-consume 100% from solar PV energy, while reducing energy import from TNB/SESB.
- Reduce electricity bill (Less energy import from TNB)

Net Energy Metering (NEM)



The concept of NEM 2.0 (w.e.f 1st Jan 2019) 500MW is that the energy produced from the installed solar PV system will be consumed first, and any excess will be exported to TNB on a "one-on-one" offset basis. Opportunity to save your electricity bill!

Off – Grid PV Solar System installation for KOA



solar off-grid system - minimum 1.2 kWp for each house

- a) 5 unit LED lamps
- b) 1 unit standing fan
- c) Wiring, power socket, distribution board and electrical protection devices.
- d) 12 months technical support





Training and hand over session

NEM Calculator



Tariff Group

Building Type

Type to search

Average Electricity Bill Monthly (RM) ?

RM Enter your value

Calculate →

Disclaimer :

For detailed proposals, kindly contact your PV service providers for more consultation. While SEDA Malaysia strives to ensure the data is correct, no warranty expressed or implied is given as to the completeness, accuracy or timeliness of the given data. The above data may be updated, changed or modified from time to time. Users should take action to independently confirm the data available before relying on it. In no event shall SEDA Malaysia be liable to any person for any special, indirect or consequential damages relating to this data.

<https://services.seda.gov.my/nemcalculator/#/>

NEM Calculator

Category: Tariff A - Domestic Tariff [View Tariff](#)
Building Type: Terrace House

Your Current Monthly Bill

RM400

Your Monthly Bill after NEM

RM77

Your Monthly Saving

RM323

Proposed Installed Capacity (adjustable)

6.08kwp

Simple Payback Period

6.7Years

* Estimated Minimum Upfront Cost

RM26,144

Space Required



Rooftop Area
36.5m²
1 kwp approximately 6m²

Environmental Impact **



Carbon Dioxide (CO₂)
Avoidance
127 tonne CO₂



Distance travel
avoidance by car
(petrol)
0.5 million km



No. of tree seedlings grown
for 10 years to absorb the
CO₂
2,006 trees

[Print Result →](#)

[Outright Purchase →](#)

[Leasing →](#)

[New Calculation →](#)

Photos



11.5MW, Kina Biopower Sdn Bhd, Sandakan
Sabah

1.1MW, Felda Industri Sdn Bhd, Serting Hilir,
Negeri Sembilan



Photos



507.3 kW, Perpustakaan Raja Tun Uda, Shah Alam, Selangor

675.2 kWp, Lean Lee Solar (M) Sdn Bhd, Bukit Mertajam, Penang



Photos



2.5 MWp, Goodyear Malaysia Bhd, Shah Alam, Selangor

3.15 kWp Terrace House, Kota Damansara, Selangor





THANK YOU



Sustainable Energy Development Authority (SEDA) Malaysia
Galeria PJH, Aras 9, Jalan P4W, Persiaran Perdana
Presint 4, 62100 Putrajaya, Malaysia.

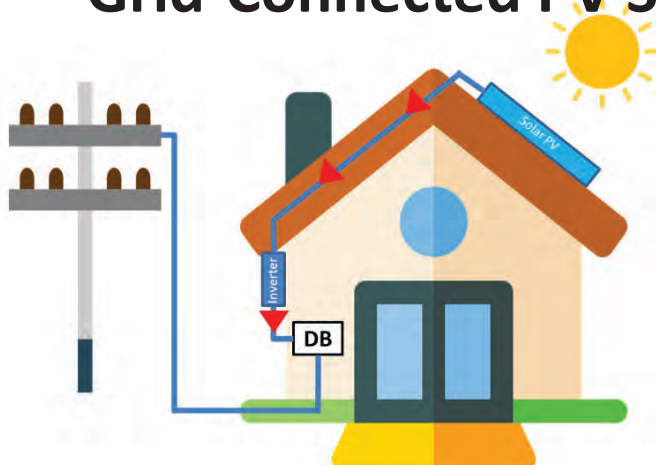
T • +603 8870 5800
F • +603 8870 5900
www.seda.gov.my

Sabah Branch:
Likas Square Commercial Centre,
Unit 32, Level 1, Lorong Likas Square,
Jalan Istiadat Likas, 88400 Kota Kinabalu, Sabah.

T • +6088 252 101/251 462
F • +6088 257 337
GPS Coordinate:
5°59'32.8"N 116°06'31.0"E

@SEDMalaysia
 SustainableEnergyDevelopmentAuthority-SEDMalaysia

Grid-Connected PV Systems in Malaysia



*Note: DB = Distribution Board



Absorb & convert sunlight to electricity



令和2年度 脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務（マレーシア国クアラルンプール市における建築物の省エネ普及に向けた脱炭素制度基盤構築支援事業（クアラルンプール市－東京都））
委託業務報告書

令和3年印刷

リサイクル適性の表示：印刷用の紙にリサイクルできます
この印刷物は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料〔Aランク〕のみを用いて作製しています。