Razvoj pametnih gradova u Japanu

Racan, Luana

Master's thesis / Diplomski rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:137:975774

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

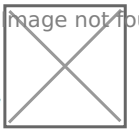
Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**



Repository / Repozitorij:

Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula





Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

Fakultet ekonomije i turizma

„Dr. Mijo Mirković“

LUANA RACAN

RAZVOJ PAMETNIH GRADOVA U JAPANU

Diplomski rad

Pula, 2016.

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

Fakultet ekonomije i turizma

„Dr. Mijo Mirković“

LUANA RACAN

RAZVOJ PAMETNIH GRADOVA U JAPANU

Diplomski rad

JMBAG:0303012503, redoviti student

Studijski smjer: Poslovna informatika

Predmet: ICT i društvo
Znanstveno područje: Društvena znanost
Znanstveno polje: Informacijske i komunikacijske znanosti
Znanstvena grana: Informacijski sustavi i informatologija

Mentor: Prof. dr. sc. Mario Radovan

Pula, rujan 2016.

Sadržaj

1. UVOD 1
2. PAMETNI GRADOVI 3
   2.1. Okvirni slojevi za realizaciju pametnih gradova 5
      2.1.1. Prvi sloj: gradski ciljevi 6
      2.1.2. Drugi sloj: gradski indikatori 6
      2.1.3. Treći sloj: gradske komponente 6
      2.1.4. Četvrti sloj: gradski sadržaj – mapiranje ciljeva 7
   2.2. Koncept pametnog grada 7
   2.3. Normizacija kao preduvjet za realizaciju pametnih gradova 12
3. EKONOMSKI RAST JAPANA 14
   3.1. Urbanizacija 15
      3.1.1 Demografija 15
      3.1.2 Prostorna pokretljivost 17
      3.1.3 Stambena izgradnja 17
      3.1.4 Uporaba zemljišta 19
   3.2. Gospodarska situacija 21
   3.3. Izvori energije 22
   3.4. Pitanje okoliša 24
4. ZAŠTO JE JAPAN USPJEŠAN 25
   4.1. Karakteristike japanskog društva 25
      4.1.1. Praktičnost 26
      4.1.2. Kultura marljivosti 27
      4.1.3. Pozitivno razmišljanje 27
      4.1.4. Stvaralaštvo 28
      4.1.5. Napredovanje u društvu na temelju znanja 29
      4.1.6. Harmoničan rad u skupini 30
      4.1.7. Kvaliteta industrijske proizvodnje 31
5. PRIMJERI PAMETNIH GRADOVA 32
   5.1. Fujisawa SST 34
      5.1.1. Stanovništvo, zemljište i prilagodba pravilima 34
      5.1.2. Stambeni objekti 35

5.1.3. Energija ... 35
5.1.4. Gradska sigurnost ... 38
5.1.5. Gradski prijevoz ... 39
5.1.6. Zdravstvena njega ... 41
5.1.7. Zajednica ... 42
5.1.8. Dodatne stavke ... 42
5.2. Kitakyushu ... 43
5.2.1. Kitakyushu Eco-Town projekt ... 43
5.2.2. Kitakyushu Smart Community Creation projekt ... 45
5.2.3. Koncept „Pametne zajednice“ ... 45
5.2.4. Sudionici u projektu ... 48
5.3. Nisko-ugljični grad Toyota ... 52
5.3.1. Eko-model projekt ... 52
5.3.2. Optimizacija korištenja energije u domovima ... 53
5.3.3. Predviđanje i kontroliranje energetske potrošnje ... 54
5.3.4. Izrada nisko-ugljičnih prometnih sustava ... 55
5.3.5. Toyota pametni centar ... 56
5.3.6. Inovacije tvrtke Toyota ... 57
6. ZAKLJUČAK ... 59
SAŽETAK ... 60
SUMMARY ... 61
LITERATURA ... 62
POPIS SLIKA, TABLICA I GRAFIKONA ... 66

1. UVOD

Svijet se susreće sa sve većim izazovima koji zahtijevaju potpuno novi način te prilagodbu životu u kojemu je nužno korištenje nove tehnologije. Gradovi i zajednice diljem svijeta suočavaju se s porastom populacije, polarizacijom gospodarskog rasta, povećanom emisijom stakleničkih plinova te s proračunskim ograničenjima. Više od pola svjetske populacije živi u gradovima, a to donosi velika opterećenja na gradsku infrastrukturu.

Gradovi su dovedeni do stupnja razvoja gdje je redizajn neizbježan i jedino rješenje. Informacijsko-telekomunikacijske tehnologije (*engl. Information and Communication Technology- ICT*) počinju se koristiti na pametan način gdje je pojačana kvaliteta i izvedba urbanih usluga čime su smanjeni troškovi i potrošnja resursa. Emisija stakleničkih plinova prisiljava gradove na razvoj održive strategije za proizvodnju, distribuciju, transport, upravljanje vodom, urbanističko planiranje i razvoj zelenih zgrada. Gradovi se susreću s problemom ograničenih budžeta te je tako razvitak tzv. pametnih gradova (*engl. Smart Cities*) idealno rješenje da bi se dugoročno uštedjelo i poboljšao život u gradovima.

Japan je jedna od vodećih svjetskih ekonomskih sila koja prednjači u tehnološkom razvoju za ostalim vodećim svjetskim ekonomskim silama uključujući SAD, Kinu, Njemačku, Ujedinjeno kraljevstvo, Francusku, Indiju, Italiju i Brazil.

Temeljna hipoteza rada je;

H0: *Razvoj pametnih gradova u Japanu donijeti će tehnološka rješenja koja će biti za primjer ostalim svjetskim gradovima koji se pametno razvijaju.*

Temeljna hipoteza može se raščlaniti na sljedeće pothipoteze:

- Razvoj pametnih gradova u Japanu poboljšat će kvalitetu života stanovnika pametnih gradova.
- Razvoj pametnih gradova pružit će japanskim tvrtkama priliku da konkuriraju na tržištu s pametnim tehnološkim rješenjima
- Pametna rješenja donijeti će uštedu električne energije, vode te smanjiti emisiju stakleničkih plinova u Japanu

Prilikom izrade ovog diplomskog rada koriste se metode analize, sinteze i deskripcije da bi se što jasnije definirao pojam pametnih gradova i objasnila važnost Japana u razvijanju takvih gradova. Povijesna metoda koristi se u trećem poglavlju da bi se omogućio uvid u sam razvoj gradova u Japanu, a metode indukcije i dedukcije poslužit će kao temelj za dolaženje do raznih spoznaja vezanih za razvoj pametnih gradova.

Tema ovog diplomskog rada obuhvaća šest međusobno povezanih poglavlja koja čine konzistentnu cjelinu. Rad započinje uvodom u samu temu na koju se nastavlja poglavlje „Pametni gradovi“ gdje su obuhvaćene ključne karakteristike koje mora grad imati da bi bio pametan. Nakon drugog poglavlja koje predstavlja kostur za bolji uvid u problematiku, slijedi treće poglavlje koje obuhvaća ekonomski razvoj Japana u najboljem razdoblju za japansko društvo kao i u cijeloj japanskoj povijesti. Četvrti dio prikazuje karakteristike japanskog stanovništva koje reflektiraju njihovu volju, upornost i želju da uvijek budu bolji i time doprinose zajednici. Pretposljednje poglavlje namijenjeno je implementaciji pametnih rješenja u japanske gradove da bi isti postali pametni. Za primjer su prikazana tri grada koja se međusobno razlikuju u određenim crtama. Nadovezujući se na prethodne teorijske i praktične implikacije, rad završava zaključkom koji daje konačne teze o samoj temi te sublimira ključne smjernice do kojih se došlo istraživanjem i analiziranjem istih.

2. PAMETNI GRADOVI

Gradovi i zajednice diljem svijeta suočavaju se s raznim izazovima uključujući porast populacije, polarizirani gospodarski rast, povećanu emisiju stakleničkih plinova te proračunska ograničenja.

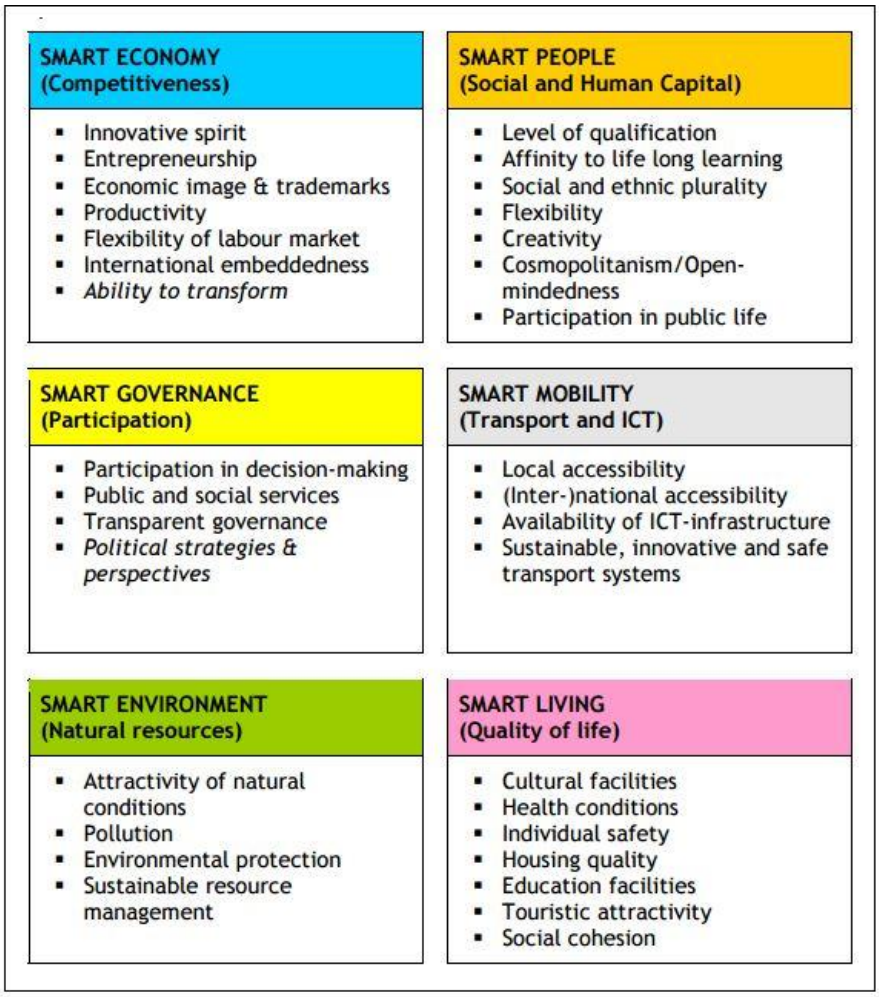
Više od 50% svjetske populacije živi u gradovima što predstavlja ogroman pritisak na gradske infrastrukture (prijevoz, stanovanje, voda, struja i gradske usluge) te iz tog razloga, gradovi se moraju odlučiti za potpuni redizajn što donosi kapitalne izdatke. Emisija stakleničkih plinova prisiljava gradove na razvoj održive strategije za proizvodnju i distribuciju, transport, upravljanje vodom, urbanističko planiranje kao i na razvoj zelenih zgrada. Kako gradovi imaju svoje ograničene budžete sve teže je odgovarati na promjene ekonomske klime. Razvoj suvremenih gradova postaje jedino rješenje te ogledalo razvoja civilizacije (Falconer i Mitchell, 2012.).

Pametni gradovi mogu se razmatrati kao sustav ljudi koji koriste tokove energije, materijala, usluga i financija da bi katalizirali održivi razvoj, otpornost i visoku kvalitetu života. Takvi tokovi i interakcije postaju pametni kroz strategiju upotrebe informacija i komunikacijskih infrastruktura i usluga u procesu transparentnog urbanog planiranja i upravljanja.

U globalnom pokretu „Pametni gradovi“ pojavila se složena kombinacija sudionika. Svaki sudionik ima drugačiji pogled na grad. U privatnom sektoru, gradski inženjeri i tehnološke firme gledaju grad kao složeni višeslojni sustav. Arhitekti i nevladine organizacije shvaćaju grad u pogledu ljudi, socijalnog ubrajanja te u smislu prostora. S druge strane, čelnici vlade gledaju grad u smislu ekonomskog rasta i novih ili poboljšanih gradskih usluga, podržanih od inicijative politike dizajnirane da ostvaruje promjene. Unatoč različitim vizijama, zajednički je cilj svima da gradovi budu pametni te održivi (Falconer i Mitchell, 2012.).

Sljedeća slika prikazuje značajke pametnog grada.

Slika 1. Značajke pametnog grada



IZVOR: http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf ; str. 12

Pametan grad je grad koji maksimalno koristi svoje značajke:

- pametnu ekonomiju;
- pametne ljude;
- pametnu vlast;
- pametnu mobilnost;
- pametni okoliš i
- pametan život.

Pametna ekonomija obuhvaća inovativnost, poduzetništvo, produktivnost, ekonomske indikatore, fleksibilnost tržišta rada, međunarodnu suradnju te sposobnost preinačenja.

Pametni ljudi su oni koji imaju visoku razinu kvalifikacije, afinitet za cjeloživotnim učenjem, razlikuju se po socijalnom i etičkom identitetu, fleksibilni su, kreativni, otvorenih umova i spremni su otvoreno sudjelovati u javnom životu.

Pametna vlast je koncipirana tako da sudjeluje u donošenju odluka, nudi javne i socijalne usluge te donosi političke strategije i planove za razvoj.

Faktori pametne mobilnosti su lokalna i nacionalna pristupačnost, dostupnost infrastrukture kao i održivi, inovativni i sigurnosni transportni sustavi.

Pametni okoliš obuhvaća održivo upravljanje resursima, zaštitu okoliša, brigu o zagađenju te korištenje prirodnih resursa.

Sastavnice pametnog života su kulturni sadržaji, zdravstveni uvjeti, osobna sigurnost, kvaliteta stanovanja, obrazovne ustanove, turistička atraktivnost te socijalna kohezija. (Grubišić, 2014.).

2.1. Okvirni slojevi za realizaciju pametnih gradova

Četiri okvirna sloja čine logičan slijed koji omogućuje dionicima projekata u vezi pametnih gradova da proguraju i testiraju svoje inicijative. Primjerice, ako je gradonačelnik željan promovirati održivost, ona postaje glavni cilj prvog sloja. Pretpostavlja se da je grad putem međunarodnog prijevoza zaključio da sustav putovanja busom nije visoko rangiran, te problem postaje glavni cilj drugog sloja. S obzirom na tu informaciju, dionici raspravljaju o gradskoj inicijativi za „povezanu flotu buseva“ , što predstavlja treći sloj, te zahtjevima za dizajniranje i implementiranje tog sustava. Konačno, gradski čelnici mogu potražiti najbolje primjere sličnih inicijativa diljem svijeta, načine financiranja i rukovođenja sustava te proučiti politiku i regulacijske okvire potrebne za uspjeh što pripada četvrtom sloju. (Falconer i Mitchell, 2012.).

2.1.1. Prvi sloj: gradski ciljevi

Na visokoj razini, većina gradskih rasprava vrši se oko pitanja kao što su: „Ako potrošimo novac na prijevoz, kako će to poboljšati grad?“ ili „Kako privući poslove i povećati ekonomski rast?“ Iako su ova pitanja česta od strane gradski čelnika i uobičajeno je teško na njih naći odgovore, gledište dionika diljem svijeta može se promijeniti ovisno o ulozi i perspektivi osobe. Da bi se razumjelo funkcioniranje grada, okvir bi trebao povezivati gradske ciljeve s projektima, politikom i inicijativama (Falconer i Mitchell, 2012.).

2.1.2. Drugi sloj: gradski indikatori

Gradske ciljeve je bitno povezati s postojećim indikatorima koji mjere gradove koristeći definiranu i specifičnu metodologiju. Različiti skup indikatora potreban je za različite gradove. Neki od indikatori s kojima se mjere gradovi su GCIF (*engl. The Global City Indicators Facility*), Mercer kvaliteta života (engl. *Mercer Quality of Living Survey*) i Indeks zelenih gradova (*engl. Green City Index*). Ako se gradski ciljevi odnose na financijske prioritete, tada Indeks zelenih gradova neće biti prikladno rješenje, a ako se gradski ciljevi odnose na održivost, Mercer kvaliteta života ili Indeks zelenih gradova bi mogli biti prikladni. U idealnom svijetu postojao bi samo jedan skup gradskih indikatora, ali s obzirom na složenost gradova, ujedno i na različite prioritete i ciljeve, gradovi će prirodno težiti gradskom indeksu čija je metodologija praćenja indikatora usklađena s njihovim ciljevima (Falconer i Mitchell, 2012.).

2.1.3. Treći sloj: gradske komponente

Detaljno gledajući gradsku imovinu, većina inicijativa razvoja pametnih gradova manifestira se u gradskim fizičkim lokacijama (npr. postaja za vlak) i industrijskom sektoru (npr. prijevoz). Ovaj sloj detaljizira fizičke komponente grada kao što su komunalne usluge, prijevoz, imovina i općenito usluge. Komponente se povezuju s gradskim ciljevima, indikatorima i sadržajima. Sadržaji se nalaze na najvišem nivou te se hijerarhija koristi da bi se prodrlo u srž svakog podnivoa. Na primjer, prijevoz uključuje četiri podsekcije: željeznički, cestovni, zračni i logistiku (Falconer i Mitchell, 2012.).

2.1.4. Četvrti sloj: gradski sadržaj – mapiranje ciljeva

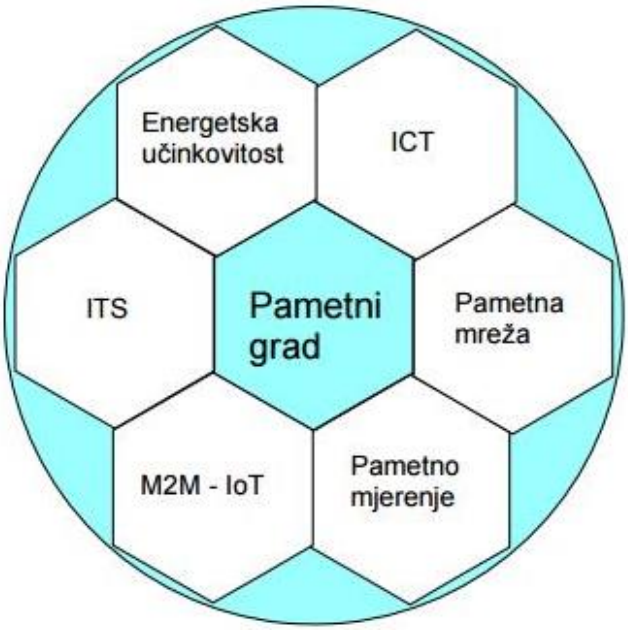
Sloj obuhvaća način implementacije pametnih rješenja. Direktno je povezan s prvim i drugim slojem, zbog toga što nudi informacije i omogućava identifikaciju informacija relevantnih za prvi sloj (gradski ciljevi). Većina prikazanog sadržaja o gradovima ocrtava već razvijena inovativna rješenja i ideje, ali je sadržaj napisan i zabilježen na drugačije načine, bez prave strukture za razumijevanje i repliciranje razvoja pametnih gradova ili za dijeljenje sadržaja. Na primjer, internetske pretrage po „ključnim riječima“ ne donose neke relevantne informacije. Načinu na koji je informacija predstavljena nedostaje dosljednosti i jasnoća te time repliciranje najboljih rješenja i politika iz drugih gradova postaje problem.

Manjak dosljedne metode za izvještavanje o uspješnim rješenjima pametnih gradova rezultira zbunjenošću i velikom količinom neproduktivnog rada koji odgađa implementaciju. Predmeti poput botanike imaju sustav klasifikacije više od 100 godina, a mjerenje ekološke održivosti i opći standardi znatno su napredovali tijekom zadnjeg desetljeća. Strukturiran i dobro utvrđen predložak najboljih praksi i politika omogućava gradovima da identificiraju i ponovno koriste informacije o ulogama dionika, političkim zahtjevima i poslovnim modelima. Važno je naglasiti da se uloge dionika moraju utvrditi prije razvoja plana jer oni imaju najveći utjecaj na gradske inicijative i operacije (Falconer i Mitchell, 2012.).

2.2. Koncept pametnog grada

Ne postoji jedinstveno stajalište povezano s definicijom pametnih gradova. Pristup se odnosi na integrirane gradove gdje se naglasak stavlja na pametnu ekonomiju, pametne ljude, pametnu vlast, pametnu mobilnost, pametni okoliš i pametan život te njihovu međusobnu povezanost. Koncept je nešto drugačiji od pristupa te je u nastavku prikazana slika koncepta pametnog grada.

Slika 2. Koncept pametnog grada



IZVOR:http://www.hzn.hr/UserDocsImages/pdf/Normizacija%20u%20procesu%20kreiranja%20pametnih%20gradova.pdf ; str. 1

Koncept pametnog grada čini:

- ICT (*engl. Information and Communications Technology*)
- pametna mreža (*engl. Smart grid*);
- pametno mjerenje;
- M2M (*engl. Machine to Machine*) i IoT (*engl. Internet of Things*);
- ITS (*engl. Inteligent Transport System*) i
- energetska učinkovitost.

Potrebno je u sve poslovne i privatne procese uvesti snažne informacijske i komunikacijske tehnologije. Energetski manje zahtjevni proizvodi i usluge postižu se primjenom ICT rješenja u:

- proizvodnji;
- prijenosu i distribuciji električne energije i u

- povećanju energetske učinkovitosti u zgradama, domaćinstvu, industriji i transportu.

Korištenjem ICT rješenja znatno se smanjuje onečišćenje okoliša i emisija stakleničkih plinova. Kod implementacije potrebno je uzeti u obzir arhitekturu ICT komunikacijske mreže i podatkovni model koji će zadovoljiti potrebe različitih servisa.

Pametna mreža (*engl. Smart grid*) predstavlja složenu električnu mrežu koja kvalitetno i pouzdano međusobno povezuje i osigurava optimalno funkcioniranje svih sastavnih elemenata, od generatora, prijenosnog sustava, distribucijskog sustava, pametnog mjeriteljskog sustava, sustava za usklađivanje ponude i potražnje, sustava za povezivanje na mrežu i sve do administrativnog sustava koji je u izravnoj komunikaciji s potrošačima električne energije. Procesi moraju biti optimalno vođeni primjenom modernih ICT tehnologija da bi se mogla postići maksimalna energetska učinkovitost te minimalno onečišćenje okoliša.

Pametna mjerila služe za mjerenje tj. registriranje potrošene električne struje ili plina, a podatke automatski šalju isporučitelju putem fiksne ili mobilne mreže. Prednosti pametnog mjerenja su točni podaci o utrošenom resursu, tj. točni mjesečni računi, a ne kao do sada računi s procijenjenom potrošnjom. Na pokazivačima u kući općenito možemo u svakom trenutku očitati potrošnju pa je veća mogućnost za optimiziranje potrošnje plina ili struje tijekom godine. Na temelju tako dobivenih profila potrošnje, isporučitelji mogu ponuditi i individualizirane tarife što će u konačnosti dovesti do učinkovitije potrošnje energetskih resursa s pozitivnim posljedicama na okoliš i zdravlje ljudi (Burazer, 2012.).

U cilju automatizacije i povećanja učinkovitosti pojedinih procesa, sustava i/ili složenih uređaja, primjenjuje se M2M komunikacija. Primjenom ICT tehnologije širi se proces međusobne komunikacije velikom brzinom između različitih objekata unutar određenog sustava, a zatim preko odgovarajućeg sučelja s globalnom mrežom. Kod primjene M2M postoje četiri procesa:

- sakupljanje podataka;
- prijenos podataka kroz komunikacijsku mrežu;
- obrada podataka i
- odziv na odgovarajuću informaciju.

Inteligentni bežični podatkovni moduli ugrađuju se u nadzirane uređaje koji su programirani da prepoznaju komunikacijske protokole uređaja. Podaci se šalju telefonskom mrežom, zemaljskim bežičnim sustavom ili satelitskom komunikacijskom mrežom u nadzorni centar prema predviđenom rasporedu ili na zahtjev. Cilj je osigurati da potrebni podaci budu dostupni u pravom trenutku i na pravom mjestu onim korisnicima kojima su najpotrebniji za donošenje optimalnih odluka (Burazer, 2012.).

Jedan od primjera upotrebe M2M je sustav kontrole prometa. U takvom sustavu postoje senzori koji prate određene varijable kao što su brzina i obujam prometa. Pomoću posebnog softvera koji šalje informacije na računala koja kontroliraju uređaje za kontrolu prometa, prikupljaju se ulazni podaci. Uz pomoć prikupljenih podataka, senzori putem softvera mogu maksimizirati protok prometa (Shubham, 2015.).

IoT je definiran od strane ITU (*engl. International Telecommunication Union*) i IERC (*engl. European Research Cluster on the Internet of Things*) kao dinamička globalna infrastrukturna mreža s mogućnošću da se sama konfigurira te sa sposobnostima temeljenim na standardnim i interoperabilnim komunikacijskim protokolima u kojima fizičke i virtualne „stvari“ imaju identitet, fizičke atribute i virtualne sposobnosti, koriste inteligentno sučelje te su integrirane u mrežnoj infrastrukturi (Vermesan i Friess, 2014.).

IoT je bitan korak kada je riječ o širenju procesa automatizacije sustava i procesa povezivanja M2M komunikacija preko Interneta u jednu jedinstvenu zajedničku inteligentnu mrežu. Velike ICT tvrtke kao što su Google, Apple,Cisco, Acatech, IDC i Forbes poduzele su značajne poslovne odluke da bi se pozicionirale u IoT okruženje. Jedna od poslovnih odluka bila je i ugrađivanje IoT u Pametne sredine (*engl. Smart Environments*) i Pametne platforme (*engl. Smart Platforms*) u cilju postizanja gospodarskog rasta i poticanja društvenih promjena (Friess, 2014.).

Neki od primjera upotrebe IoT u slučaju Pametnih gradova su:

- Bigbelly pametni otpad i reciklažni sustav;
- CitySense pametni senzori za uličnu rasvjetu i
- Libelium rješenje za pametno parkiranje.

Bigbelly pametni otpad i reciklažni sustav je pametan sustav upravljanja otpadom za pametne gradove. Sustav je potpuno modularan te ima mogućnost prikupljanja pravovremenih te povijesnih podataka o radnjama kroz Oblak. Pomaže kod pametnog odabira otpada, sprječava gomilanje i šalje obavijesti o poduzetim radnjama (iOt Wiki, 2016.).

CitySense je pametni i bežični vanjski sustav kontrole ulične rasvjete. Ima mogućnost prilagodbe osvjetljenja te time pomaže uštedjeti struju tako da intuitivno podešava jačinu svijetla ne temelju prisutnosti automobila i/ili pješaka. Sustav je dovoljno pametan da može razlikovati životinjske kretnje ili drveće od automobila i pješaka (iOt Wiki, 2016.).

Libelium je pametno rješenje za pametne gradove koje omogućuje građanima da pronađu slobodno parkirno mjesto. Najnoviji uređaj s LoRaWAN i Sigfox MAC protokolima, za velike javne mreže, manje je dimenzije, omogućava veću točnost i brzinu detekcije slobodnog parkirnog mjesta te ima niži trošak instalacije (iOt Wiki, 2016.).

Velik broj automobila i drugih prometnih sredstava koja se koriste fosilnim gorivima za pogon uzrokuju veliko onečišćenje zraka, emisiju stakleničkih plinova, gužve i kašnjenja u prometu, veliki broj prometnih nesreća i predugo vrijeme čekanja u repu što uzrokuje duža putovanja ili kašnjenje na posao. Jedno od rješenja kojim se nastoji smanjiti navedene probleme je uvođenje inteligentnih transportnih sustava. ICT tehnologije primjenjuju se u procesu proizvodnje vozila, za unapređenje komunikacijske mreže između vozila (*engl. Vehicle to Vehicle-V2V*), kao i između vozila i infrastrukturne mreže (*engl. Vehicle to Infrastructure -V2I*). Od primjene inteligentnih prometnih sustava u pametnim gradovima, očekuje se da u realnom vremenu:

- optimiziraju prometne rute te tijek prometa na cestama;
- omoguće lagano i jednostavno biranje između različitih vrsta prijevoznih sredstava;
- pozitivno utječu na proces proizvodnje vozila gdje će se ugraditi nove funkcije u skladu s potrebama u pametnim gradovima i
- povećaju kapacitet protoka robe i ljudi u prometu.

Uloga energije kod pametnih gradova najbitnija je stavka kruga elemenata pametnih gradova. Obuhvaća bolje upravljanje i opskrbu energijom, kao i štedljivost i upotrebu obnovljivih izvora energije. Jedan od pet ciljeva iz strategije razvoja Europe 2020 odnosi se na klimatske promjene i energetsku održivost. Planiraju se ostvariti sljedeći rezultati:

- smanjenje emisije stakleničkih plinova za 20% u odnosu na razinu iz 1990. godine;
- 20% proizvodnje energije iz obnovljivih izvora i
- za 20% povećanje energetske učinkovitosti (Burazer, 2012.).

2.3. Normizacija kao preduvjet za realizaciju pametnih gradova

Normizacija pojedinih komponenti, procesa i sustava te interoperabilnost između različitih proizvođača predstavljaju preduvjet za uspješnu realizaciju svih segmenata pametnih gradova. Time se pokušava osigurati široki prostor za inovacije u izradi vlastitih rješenja jer kvalitetna normirana sučelja omogućavaju uspješnu komunikaciju s drugim dijelovima sustava od različitih proizvođača. Regionalne i međunarodne norme imaju veliku ulogu i važnost kod ulaganja u razvoj pametnih gradova. Kada je riječ o izgradnji pametnih gradova u Europi, europski normizacijski sustav podupire izradu harmoniziranih norma u skladu s odgovarajućim direktivama i na njima utemeljenim mandatima, da bi pomogao u razvoju europskog gospodarstva i ojačao konkurentnost europskih kompanija.

Međunarodne norme pridonose izgradnji pametnih gradova kroz:

- poboljšanje energetske učinkovitosti;
- povećanje društvene sigurnosti;
- planiranje razvoja održivih gradova;
- učinkovitiji promet;
- razvoj pouzdanih prometnih mreža;
- smanjenje onečišćenja okoline te
- kvalitetno gospodarenje otpadnim tvarima.

Zbog primjene međunarodnih normi postiže se veća sigurnost ulaganja u realizaciju novih tehnologija i projekata te se donošenjem jasnih propisa potiče učinkovitost i smanjuje potrošnja. Također dolazi do uklanjanja tehnoloških prepreka za uspostavu energetski učinkovitih servisa, te se postiže veće povjerenje potrošača kada je u pitanju potrošnja i ušteda energije. Jedna od prednosti primjene međunarodnih normi je i bolja i kvalitetnija procjena emisije stakleničkih plinova što je bitan faktor u današnjem modernom društvu (Burazer, 2012.).

Za razvoj i izgradnju gradova značajnu ulogu imaju ISO (*engl. International Organization for Standardization*) norme. Najveću ulogu imaju u područjima kao što su:

- inteligentne i održive zgrade;
- održivi razvoj zajednice;
- sustavi upravljanja energijom;
- čisti zrak;
- ušteda energije u malim, srednjim i poslovnim zgradama;
- planiranje životnog ciklusa;
- društvena sigurnost;
- voda za piće i sustavi za zbrinjavanje otpadnih voda i
- sigurnost prometa.

U ovom području se mogu naglasiti norme kao što su ISO/TC 163 - Toplinske značajke i upotreba energije u prostoru građevina, ISO/TC 205 - Izvedba građevinskih objekata, ISO/TR 16344:2012 – Energetske značajke zgrada, ISO/TC 268 - Održivi razvoj u zajednicama, ISO 37101 - Održivi razvoj i prilagodljivost zajednica (Sustavi upravljanja-Opći principi i zahtjevi), ISO 37102 - Održivi razvoj i prilagodljivost zajednica (Pokazatelji za gradske servise i kvalitetu života), ISO/TC 241 – Upravljački sustavi sigurnosti cestovnog prometa i mnoge druge (Burazer, 2012.).

3. EKONOMSKI RAST JAPANA

Japan je danas jedna od industrijski najrazvijenijih zemalja i drugačija je nego prije stotinu godina. Današnji Japan ima blizu 130 milijuna stanovnika, što u vezi s razmjerno malenom površinom ima posljedicu da je Japan jedna od najgušće naseljenih zemalja s prosječno blizu 340 stanovnika po četvornom kilometru. Za Japan je rečeno da je Velika Britanija Dalekog istoka. Usporedba je napravljena iz razloga jer su obje zemlje od mase obližnjeg kontinenta odvojene oceanom, što je i utjecalo na njihov povijesni razvoj (Devide`, 2006.).

Nakon drugog svjetskog rata Japanci su se osjećali tmurno, mizerno, izgubljeno, bez budućnosti i raspadnutog morala te su odlučili iz korijena promijeniti društvo. Japanci su zaželjeli živjeti u nekom boljem Japanu te pod utjecajem Sjedinjenih Američkih Država i njihove politike dolazi do promjene u mnogim japanskim sferama života. Dobili su novu i drugačiju ulogu u mijenjanju, izgradnji i obnovi svog društva i naroda u skladu sa svjetskim zahtjevima (Stiperski et.al., 2005.).

Najbolje razdoblje za japansko društvo kao i u cijeloj japanskoj povijesti bilo je razdoblje Shōwa Genroku (1960.-1990.). U tom razdoblju je postojao neobično brz ekonomski razvitak te je došlo do porasta životnog standarda, a problemi, štete i koristi od tog napretka postali su glavnim temama političkog života. Godina 1989. označila je i kraj Shōwa Genroku u dva pogleda: iste je godine umro Car Hirohito Shōwa- tennō, nakon najdulje vladavine u povijesti Japana (od 1926. do 1989.) te je prestao ekonomski rast Japana. Nakon procvata od nekoliko desetljeća nastupio je najdulji, najtvrdokorniji i najštetniji gospodarski obrat od Rata na Pacifiku. U vrijeme Shōwa Genroku svi aspekti japanskog rasta bili su nastavak prijašnjih porasta: stanovništva, proizvodnje, proizvodnje po radniku, potrošnje goriva i ovisnosti na globalnoj razini. Zahvaljujući nekolicini unutarnjih i vanjskih čimbenika, većina od tih aspekata rasta bila je znatno izraženija nego u prijašnjem razdoblju.

Shōwa Genroku razdoblje je temelj kada je u pitanju razvitak današnjeg modernog Japana. Središnje područje rasta u tom razdoblju bilo je urbano gospodarstvo. Cijeli niz čimbenika omogućio je industrijskim granama da povećaju proizvodnju i tako iskoriste rastuće domaće tržište kao i vanjska tržišta. Među mnogim čimbenicima zaslužnim za razvoj jesu porast radne snage, tehnološke promjene u poljoprivredi,

razvoj obrazovanja, razvio se bolji način upravljanja društvom, geografija, tehnologija i globalna situacija (Totman, 2003.).

3.1. Urbanizacija

Japan je doživio svoju bitnu promjenu pojavom urbanizacije. Riječ urbanizacija dolazi od latinske riječi „*urbs*“ što znači grad. Predstavlja prirodni i mehanički prirast gradskog stanovništva zbog iseljavanja seoskog stanovništva iz sela (Magdalenić, 1971.).

Bitni aspekti urbanizacije su:

- demografija;
- prostorna pokretljivost;
- stambena izgradnja i
- uporaba zemljišta

3.1.1 Demografija

Japan je u svojem poduzetničkom razdoblju doživio nevjerojatno povećanje gradova i korjenitu promjenu ravnoteže između gradskog i seoskog stanovništva. Promjena u demografiji se postupno dešavala kroz povijest, ali je svoj najveći pomak Japan počeo doživljavati u razdoblju od 1960. godine do 1990. godine. Bio je to proces u kojemu su se ljudi naizgled preselili u gradove, a zapravo se nisu pomakli s mjesta. U nastavku je priložena tablica 1. koja prikazuje populacijske promjene u gradu i selu od 1920. do 1995..

Tablica 1. Populacijske promjene: grad i selo, od 1920. do 1995.

Godina	Ukupni broj stanovnika	U gradovima sa 100.000 stanovnika i više	% od ukupnog broja	U gradovima i selima s manje od 5.000	% od ukupnog broja	Broj gradova i sela
1920.	55.963	6.754	12,0	27.106	48,4	10.048
1950.	83.200	21.327	25,6	20.671	24,8	6.669
1960.	93.419	37.982	40,6	1.132	1,2	329
1990.	123.611	72.353	58,5	1.960	1,6	629
1995.	125.570	74.849	59,6	2.100	1,7	677

IZVOR: Izrada autorice prema Totman, C., Povijest Japana, „Barbat“, Zagreb,2003., str. 624.

Promjene su se počele događati u razdoblju Meijija te je godine 1940. oko 29% ljudi živjelo u gradovima s više od 100.000 stanovnika dok je u malim gradovima i selima živjelo manje od 32% japanskog stanovništva. Pedesetih se godina urbanizacija ubrzala pa je 1990. godine u gradovima većim od 100.000 stanovnika živjelo gotovo 60% ukupnog pučanstva, dok ih je istodobno u malim naseljima živjelo manje od 2%. Bez obzira na brojke, s vremenom je velik broj sela, zbog različitih razloga, ujedinjen ili pripojen obližnjim gradskim središtima. Broj stanovnika je porastao u svim japanskim gradovima iz razloga jer su se obitelji iz udaljenih sela preseljavale u gradove. U razdoblju od 1960. do 1990. godine u 300 manjih gradova i sela, koji su početkom tog razdoblja imali više od 5.000 stanovnika, broj stanovnika smanjio se na manje od 5.000. Najveći su porast doživjeli gradovi s više od 300.000 stanovnika tj. milijunski gradovi. Dok su 1920. godine postojala samo dva grada s ukupno 3,400.000 stanovnika, a 1940. četiri, s ukupno 12,400.000 stanovnika, godine 1990. bilo je jedanaest milijunskih gradova s ukupno 25,300.000 stanovnika. Od tih jedanaest gradova, deset ih je bilo smješteno na velebnom koridoru od Tokya do Shimonosekija. Na tom su potezu glavna područja naseljavanja dosezala divovske razmjere i šire od Tokija, te se s vremenom naseljavanje proširilo na velik dio ravnice Kantō na kojem živi oko četvrtina ukupnog japanskog stanovništva (Totman, 2003.).

3.1.2 Prostorna pokretljivost

Urbanizacija je dovela do veće pokretljivosti glede promjene mjesta i uvjeta stanovanja jer su ljudi neprestano mijenjali radna mjesta, velika poduzeća selila su radnike iz jednog ogranka u drugi, dok su se imućnije obitelji selile iz manjih stanova u sve veće ili u kuće. Zbog sve veće ovisnosti Japana o globalnim izvorima sirovina i sudjelovanju na svjetskim tržištima, prostorna pokretljivost u Japanu se proširila i na međunarodni teritorij (Totman, 2003.).

U razdoblju Shōwa Genroku došlo je do tehnoloških promjena kao i međunarodne pokretljivosti. Došlo je do porasta interkontinentalnih i komercijalnih letova. Broj letova u Japan i iz Japana povećao se stotinu puta i godine 1990. premašio broj od deset milijuna putnika. Sve se više povećao broj Japanaca koji su živjeli i radili u drugim zemljama. Neki su s obiteljima tamo ostajali godinama gdje su učili jezike tih zemalja i doživljavale te iste zemlje kao svoju domovinu barem u jednakoj mjeri kao i Japan. Drugi su odlazili u strane zemlje na školovanje i radi znanstvenih istraživanja. Nakon toga bi se neki vraćali u svoju zemlju s novim perspektivama i potrebama koje su se prenosile komentarima i pokazivanjem na šire slojeve japanskog društva. Strani su utjecaji stizali u Japan i preko stranih studenata, turista, radnika, vojnog osoblja, preko stranih proizvoda i njihovih dobavljača i preko sredstava komunikacije kao što je film, satelitska televizija, telefon, elektronska pošta i dr..

Kao što su ruralna područja polako postajala dijelom japanskog urbanog svijeta, tako je i japansko društvo u cjelini postajalo dijelom globalnog industrijskog života kada se govori o sushiju u Londonu, američkim pecivima u Kyotu, vrućim kupkama, zen-budizmu, nogometu, modernoj glazbi i glazbenim instrumentima i poplavi blještavih reklama (Totman, 2003.).

3.1.3 Stambena izgradnja

Urbanizacija je sa sobom donijela i velike promjene glede stambene izgradnje tj. dovela je do prenapučenosti. Sve veći broj ljudi živjelo je u neboderima i u zbijenim kućama u nizu. Takva je gradnja održavala uobičajene pojave industrijskog doba kao što je nagli porast stanovništva, sve veću potrebu za životnim prostorom po stanovniku i zbijanje sve većeg broja ljudi u nove gradske četvrti. Takve promjene su

dovele do velikog porasta cijene zemljišta, pogotovo u velikim gradovima. Zbijanje ljudi na malim prostorima u Japanu bilo je još izražajnije zbog japanske topografije i tektonske stabilnosti zemljišta. Zbog rijetkosti ravničkih područja povećala se potražnja za iskoristivim zemljištem, a izgradnja nebodera je usporena zbog stalnih opasnosti od potresa. U Japanu je, kao i u drugim zemljama, povijesno bila jako bitna gradnja nebodera jer je velik broj ljudi prešlo iz tradicionalno horizontalnog na vertikalni način stanovanja. Već početkom razdoblja Shōwa Genroku, zbog napretka u tehnologiji, smanjena je opasnost od potresa za zgrade. Novi način izgradnje doveo je do promjene ograničenja na području graditeljstva te su neboderi postajali sve viši. Godine 1990., vertikalni način stanovanja je bio djelomično zastupljen. Godine 1985. obiteljske su kuće činile 77% stambenog prostora, a 1990. godine još su uvijek činile 60% stambenog prostora. Prema istraživanju koje je provedeno u Japanu 1990. godine, 80% ispitanika je više voljelo i dalje živjeti u obiteljskim kućama nego u zgradama s više stanova. U razdoblju od 1968. godine do 1993. godine, broj obiteljskih kuća i stambenih zgrada s jednim ili dva kata povećao se samo 50% (1,5 puta), broj zgrada od tri do pet katova povećao se 5,9, puta, a broj zgrada sa šest ili više katova povećao se 58,4 puta. U skladu s time, 1993. godine bilo je 28% zgrada izgrađenih od željeza i betona, dok ih je 1968 bilo samo 8%.

Veliki stambeni kompleksi od željeza i betona, izgrađeni nakon rata, većinom su bile neugledne građevine podignute po standardnim projektima i bez dizala. U kasnijim godinama porastao je materijalni životni standard te su se počele graditi sve veće stambene zgrade i neboderi, koji su bili sve udobniji i različitiji, pogotovo oni za povlaštenije slojeve. Istodobno su obiteljske kuće u velikim gradovima i dalje bile male i zgusnuto građene. Nekadašnji oblik gradnje malih drvenih kuća uz prašnjave seoske i gradske ulice bio je uzor za gradnju uredno poredanih i gusto zbijenih četvrti obiteljskih kuća koje su postale glavnim obilježjem velikog dijela novih prigradskih četvrti. Takva je tradicija postavljala norme i glede veličine kuća, iako su se njihove dimenzije, u razdoblju od 1968. do 1990. u prosjeku povećale s oko 74 na 90 četvornih metara. Kuće su i dalje bile male, ako su se one uspoređivale s normama većine industrijskih zemalja. U manjim mjestima kuće su bile znatno veće nego u velikim gradovima kao što je Tokyo. Iako su se posvuda gradile malo veće kuće, prostor su oduzimali moderni kućni aparati i namještaj, te je zbog toga životni prostor bio manji nego ikada. Ljudi su postajali sve nezadovoljniji zbog toga što su si mogli

priuštiti sve manji stambeni prostor u odnosu na onaj kakav su željeli (Totman, 2003.).

Zbog slabljenja uloge sela i porast uloge urbanog, industrijskog društva, devedesetih se godina nastavilo opadanje broja seoskih kućanstava i zemljoradnika. To je opadanje dijelom posljedica činjenice da je bavljenje poljodjelstvom ugrozilo mogućnost zaposlenja u gradovima i uvoz hrane iz drugih zemalja, pogotovo iz Sjeverne Amerike što je država podupirala. U međuvremenu je u gradovima, zbog recesije, usporena luksuzna stambena izgradnja, iako su se već nadzirala sve veća zgušćivanja naselja, porast broja napučenih nebodera i obitelj sa sve manjim brojem članova zbog pada nataliteta (Totman, 2003.).

U Japanu postoji iznimna prilagodljivost i elastičnost japanske industrije i gospodarstva, te u novije vrijeme i vanjske politike. Jedna od prilagodljivosti jest i ta što su japanski inženjeri jedini u svijetu uspješno riješili problem izgradnje nebodera iznad stotinu metara visine na područjima gdje haraju potresi i tajfuni. Oni u skeletnu konstrukciju na prikladnim mjestima (koja pronalaze računala) ugrađuju posebne "elastične zglobove" koji djeluju tako da se oscilacije zgrade pri potresu ne superponiraju, ne postaju sve veće prema višim katovima, već se djelomično poništavaju tako da se najviši katovi ne njišu bitno više od nižih (Devide`, 2006.).

Japan se gradi te nastavlja graditi tako da stara i nova gradnja koegzistira i nadopunjuje jedno drugo. U neposrednoj sredini Tokijskog tornja, koji svojim izgledom podsjeća na Eiffelov toranj, samo što je tridesetak metara viši, nalaze se stari budistički hramovi koji se povremeno obnavljaju. Kako eksterijer, tako i interijer japanskih domova sadrži elemente modernog i tradicionalnog. Uz televizor u boji i sve moguće elektronske naprave za kućanstvo, u domovima se mogu pronaći i tradicionalne japanske lutke, vaze ili drugi ukrasi. Prisutnost prošlosti i sadašnjosti u jednoj cjelini je neophodna i njihovu vezu odaje svaka gesta, razgovor ili pokret Japanca u običnom i svakodnevnom kontaktu s drugima (Devide`, 2006.).

3.1.4 Uporaba zemljišta

Gradovi su rasli, i prije i nakon rata na Pacifiku, a svojim prostornim širenjem počeli su obuhvaćati manje gradove i sela, a zakoni o urbanizaciji i gradskim zonama vrlo su malo utjecali na smještaj industrijskih, trgovačkih i stambenih četvrti. Razne

građevine (stambene zgrade, obiteljske kuće, tvornice i drugi poslovni objekti) podizale su se jedna pokraj druge nasred seoskih obiteljskih imanja. Japanska urbanizacija industrijskog doba nije se držala pravila, vjerojatno iz razloga jer su se kuće stoljećima gradile od drva te je zbog toga prevladavalo poimanje da su sve građevine privremene i namjena zemljišta podložna stalnim promjenama. Šarolikoj izgradnji su dopridonijeli i porezi na zemlju i na dobit, te zakoni o zakupu zemlje. Porezne su mjere, kao i u drugim industrijskim zemljama, štitile seljake od viših poreznih stopa na stambeno zemljište da bi mogli obrađivati svoja mala polja. Neke su porezne mjere dopuštale poduzećima da zadrže neiskorišteno zemljište, dok je veleposjednicima bilo zabranjeno izbacivati zakupce i koristiti se zemljom u unosnije svrhe. Iz tih razloga je u cijelom razdoblju Shōwa Genroku, na malim prostorima nastajala mješavina različitih modernih građevina (Totman, 2003.).

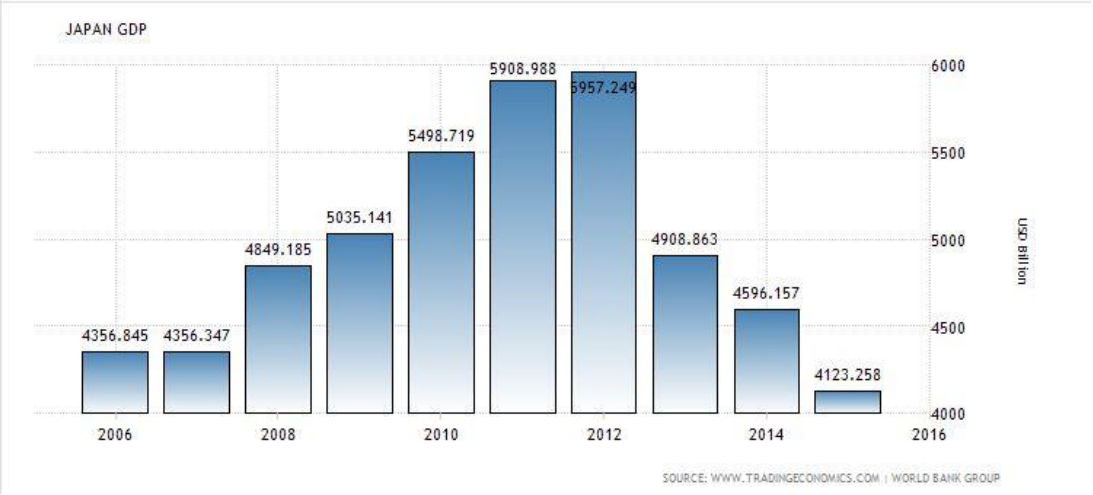
Japan je jedan od najgušće naseljenih zemalja svijeta, pa su na pojedinim mjestima Japanci odlučili povećati teritorij duž mora. Tako je lučki grad Kobe zbog potrebe širenja izgradio cijeli umjetni otok, prozvan Lučkim otokom. U more je nasuto 80 milijuna kubnih metara zemlje iskopane iz planine Rokko zapadno od grada. Kopanje zemlje iz planine započelo je 1967., a prijevoz građe trajao je osam godina uz trošak tadašnjih 230 milijardi jena. Kada je sva zemlja nasuta, dobiveni je teren izgrađen kao stambeno područje, koje sada u stambenim kompleksima i zasebnim kućama udomljuje oko 130 000 ljudi. Otok pokriva površinu od 436 hektara, a opseg mu iznosi približno 14 kilometara. Uz stambene objekte izgrađeni su i trgovi, škole, bolnice te druga infrastruktura potrebna modernom gradu s više od sto tisuća stanovnika. Stambeni neboderi imaju od 10 do 34 kata, a građeni su uz 80 metara široku aveniju duž koje je zasađeno 45 tisuća stabala. Lučki je otok s gradom Kobeom povezan mostom Ohashi, 319 metara dugim dvokatnim lukom. Vlakovi koji njime voze potpuno su automatizirani te kada im je kapacitet popunjen automatski se zatvaraju. Otok je službeno otvoren u ožujku 1981. godine izložbom „Portopia ‘81” koja je bila otvorena šest mjeseci, a na kojoj su sudjelovale mnoge zemlje i gradovi iz cijelog svijeta.

Za Lučkim otokom slijedio je drugi umjetni otok- otok Rokko. Tim primjerima upotrebe vrhunske tehnologije Kobe je postao simbolom najnaprednijih razvojnih mogućnosti (Devide`, 2006.).

3.2. Gospodarska situacija

Japan je vodeći kada je u pitanju bruto nacionalni proizvod, pa tako i prednjači pred Njemačkom što ga čini trećom najbogatijom zemljom svijeta, te se na BDP listi nalazi Sjedinjenih Američkih Država i Kine. Japan je krajem 1940-ih godina bio blizu bankrota i gladi, te je ovakav gospodarski napredak veliko postignuće za zemlju. Sljedeći graf prikazuje kretanje BDP-a u Japanu od 2006. godine do 2016. godine.

Graf 1. Kretanje BDP-a u Japanu od 2006. do 2016.



IZVOR: http://www.tradingeconomics.com/japan/gdp; 01.07.2016.

BDP je u 2015. Godini iznosio 4,1 bilijuna američkih dolara. Japanska vrijednost BDP-a predstavlja 6,65 posto svjetske ekonomije. Prosječni BDP Japana iznosio je 2,5 bilijuna američkih dolara od 1960. do 2015. godine, a vrhunac je dostigao 2012. godine u iznosu od skoro 6 bilijuna američkih dolara.

Nakon završetka drugog svjetskog rata Japan je zadržao realnu prosječnu stopu rasta od 10% godišnje, što je dvostruko više od prosjeka razvijenih zapadnih zemalja dok je do kraja 1970., prosjek realnog rasta iznosio 12%. Proizvodnja (po glavi stanovnika) mnoge važne robe također je prednjačila u to doba pa tako je prestigla

europske zemlje i SAD. Japanska trgovina je od tada rasla godišnje za 16,5 % u stvarnim iznosima, što je dvostruko od stope po kojoj je rasla ukupna svjetska trgovina. Nadnice i plaće u Japanu su 1971. godine bile blizu najvišoj europskoj razini (Devide`, 2006.).

3.3. Izvori energije

Ono po čemu se današnji Japan najviše razlikuje od nekadašnjeg poljodjelskog poretka je njegova velika ovisnost o novim vrstama energije, kao i prirodnim gorivima. Kao posljedica te ovisnosti, postao je ovisan i o svjetskim izvorima sirovina koje mu nekad nisu bile potrebne. Te su temeljne promjene bile popraćene mnoštvom drugih promjena kao što su tehnološke i društvene promjene. Velike su se promjene dogodile u „fazi rasta“ industrijalizacije (Totman, 2003.).

Postoje dvije osnovne varijable koje određuju vrijednost globalnih sirovina za Japan, kao i za sve druge zemlje: sve manje zalihe i sve žešća borba za preostatak sirovina. Borba se pojačava zbog stalnog rasta broja stanovnika na svijetu i zbog težnje sve većeg broja zemalja za boljim životnim standardom. Smanjenje zaliha sirovina rezultat je trošenja nenadoknadivih prirodnih bogatstava i uništenja temelja ekosustava. Fosilna goriva ključni su čimbenik pojave industrijskog društva, ali njihova se pojava bliži kraju iz razloga jer su polako iscrpljeni svi njihovi izvori i nalazišta. Najveća alternativa fosilnim gorivima je nuklearna energija. Postoje dovoljne svjetske zalihe nuklearnog goriva, pod uvjetom da se koriste oplodni reaktori koji omogućuju recikliranje goriva. Danas se nuklearna energija koristi u proizvodnji nuklearnog oružja u čiju proizvodnju se troši puno novaca, dok se samo mali dio troši u istraživanje i pronalaženje mogućnosti da potrošeno gorivo i oprema prestanu biti radioaktivni i opasni za zdravlje. Zbog dugoročnih izdataka i mogućih opasnosti, nuklearno gorivo je još uvijek problematični izvor energije. (Totman, 2003.).

Tablica 2. prikazuje primarne izvore energije u razdoblju od 1955. godine do 1996. godine.

Tablica 2. Primarni izvori energije, od 1955. do 1996.

Godina	Ukupna energija	Domaća proizvodnja (hidroelektrane, prirodna goriva i nuklearna goriva)	Ugljen	Sirova nafta	LNG (tekući dušik)	Nuklearna energija
1955.	644	508	311	88	--	-
1960.	952	571	421	309	--	-
1975.	3.435	445	602	2.436	66	57
1990.	4.663	816	817	2.158	472	455
1995.	5.208	982	899	2.452	567	655
1996.	5.296	1.004	906	2.445	605	680

IZVOR: Izrada autorice prema Totman, C., Povijest Japana, „Barbat“, Zagreb,2003., str. 624.

Povećanje električne energije u razdoblju Shōwa Genroku narasla je s 952.000 milijardi kilokalorija na 4,663.000 milijardi kilokalorija. Stopa porasta bila je oko 1,63 puta brža od ukupnog svjetskog porasta, a porast u potpunosti ovisi o uvozu. Dok je domaća proizvodnja energije 1955. godine osiguravala gotovo 79% ukupne potrošnje, 1990. godine je njezin udio u ukupnoj potrošnji energije bio tek 17%. Nuklearna energija pojavljuje se kao nova velika mogućnost stjecanja energetske neovisnosti. 1956. godine postavljeni su prvi temelji za prvu nuklearnu elektranu koja je smještena na obali pored Tōkaimure, oko 110 km sjeveroistočno od Tokya. Nuklearna elektrana je puštena u rad deset godina nakon postavljanja temelja te je početkom 90-ih u pogonu bilo više od četrdeset reaktora na sedamnaest lokacija, koji su proizvodili više od 25% ukupne električne struje. Primjena atomske energije usporila je uvoz goriva, ali nije osigurala energetsku neovisnost. Zbog kasnijih elementarnih katastrofa poput katastrofe u Černobilu te uznemirujućih događaja u nuklearnim elektranama u Japanu (nuklearna katastrofa u Fukushimi), javnost se usprotivila svim vrstama nuklearne energije. Do devedesetih su godina nuklearna energija i plin bili glavni izvori struje i istiskivali su ugljen, a nakon toga dolazi razdoblje nafte kao najvećim izvorom industrijske energije. (Totman, 2003.).

3.4. Pitanje okoliša

Industrijalizacija je u Japanu, kao i u drugim zemljama, imala najštetnije posljedice za ekosustav. S porastom uporabe fosilnih goriva, izgradnjom većih i raznovrsnijih tvornica, uporabom kemijskih sredstava, porastom broja stanovnika i sve većom ovisnosti ljudi o svjetskim izvorima sirovina, porastao je intenzitet onečišćenja koje je prešlo i državne granice.

Posljedica povećanja upotrebe fosilnih goriva i industrijske proizvodnje u prošlom stoljeću bila je povećanje koncentracije ugljičnog dioksida (CO_2) u atmosferi zbog čega je došlo do učinka staklenika i globalnog zatopljenja. Dugoročna rješenja za smanjenje koncentracije CO_2 u atmosferi jesu veća upotreba alternativnih izvora u proizvodnji električne energije, povećanje učinkovitosti proizvodnje i pretvorbe energije, upotreba alternativnih goriva u energetskim postrojenjima, povećanje učinkovitosti uređaja te upotreba otpadnog CO_2 za povrat energije, kao regensa ili sirovine. Razvijaju se CSS (engl. *Carbon Capture and Storage*) sustavi za hvatanje, transport i skladištenje CO_2 duboko u podzemlje (Haramija, 2012.).

Jedan od primjera procesa za povrat CO_2 je KM CDR Process. Razvijao se od 1990. godine suradnjom između tvrtki Mitsubishi Heavy Industries (MHI) i Kansai Electric Power Co. Tehnologija za povrat CO_2 s naglaskom na dimne plinove iz energetskih postrojenja na prirodni plin i plinske turbine komercijalizirana je te je 2011. godine stavljeno u pogon osam postrojenja, a prvo se isporučilo Maleziji. U međuvremenu je razvijen proces s novim sustavom očuvanja energije kao i postupci za očuvanje energije da bi se smanjili troškovi vodene pare za regeneraciju otpala. Razvijen je također proces koji višekratno koristi toplinu zasićene otopine i parnog kondenzata za regeneraciju apsorpcijskog otpala (Haramija, 2012.).

Iako se ova tehnologija prvo izvozila u druge zemlje svijeta, razvile su je Japanske tvrtke.

4. ZAŠTO JE JAPAN USPJEŠAN

Mnogi su stručnjaci pokušali analizirati zašto je Japan postao uspješan te su postojale određene teorije. Jedna od teorija bila je da je siromaštvo pokretač jer je stanovnike zemlje primoralo da žilavim radom stvaraju i nadoknade ono što od prirode nisu dobili na dar. Međutim, i mnoge druge zemlje bile su „po prirodi" siromašne te su takve i ostale. Drugi su tvrdili da je ključ tadašnjeg uspjeha veliki izvor razmjerno jeftine radne snage sa sela koja se doseljavala u rastuće gradove, ali Japan nije jedini koji je imao jeftinu radnu snagu što ne potkrepljuje također ovu teoriju. Treći su korijene uspjeha tražili u baštini patrijarhalno-autoritativne povijesne tradicije japanskog društva dok su neki opet mislili da Japan svoje bogatstvo treba zahvaliti beznačajnom poslijeratnom vojnom budžetu. Postojale su zemlje gdje je on još bio beznačajniji, ali to nije utjecalo na porast blagostanja. Neki su tvrdili da je „nacionalni karakter" bio odlučujući činitelj; njihova iznimna marljivost, savjesnost, duboko poštovanje rada, štedljivost, skromnost u zahtjevima, prava strast za čitanjem, učenjem i usavršavanjem, kao i lojalnost poslodavcu. Ni jedan od tih razloga sam za sebe nije dovoljan za objašnjenje japanskog „gospodarskog čuda", ali ipak je moguće da u svakoj od teorija postoji određen komad istine. Japanski narod ima poseban odnos prema radu. Imaju naviku odlaziti na posao subotom i nedjeljom, odlaze u svoj laboratorij, fakultet ili institut jer vole raditi, iako im takav rad neće biti plaćen (Stiperski et.al., 2005.).

4.1. Karakteristike japanskog društva

Važna karakteristika japanskog društva sa stajališta mentaliteta je njihovo duboko uvjerenje da su siromašni. Taj stav o siromaštvu polazna je točka za razumijevanje utjecaja stanovništva na ekonomski razvoj zemlje. Raspolažu s malo tj. nedovoljno poljoprivrednog zemljišta tako da ne mogu zadovoljiti većinu potreba za energijom i sirovinama iz vlastitih prirodnih izvora te su izloženi prirodnim katastrofama poput potresa, tsunamija, tajfuna i erupcija vulkana. Sve te činjenice potpomažu stvaranje stava da su siromašni, ugroženi prirodnim nepogodama te da ovise o sebi samima. Duboko su uvjereni da njihov razvoj ovisi isključivo o njima samima, još važnije, o kvaliteti njihova društva te da se ne mogu osloniti na darove prirode. Suprotno tome,

mnogi su siromašni narodi uvjereni da su bogati prirodnim resursima te da se mogu oslanjati na njih. Takav stav ih na kraju ostavlja u siromaštvu jer ne pridaju veću pozornost kvaliteti svog društva i ne smatraju da se trebaju okrenuti sami sebi. Jedna karakteristika japanskog stanovništva jest i njihova težnja neprekidnom poboljšanju proizvoda, tehnologije, procesa, organizacijskih oblika, ali i vlastitu samopoboljšanju. Tvrde da proizvod nikad nije idealan te da se on uvijek može poboljšati. Potreban je stav svakog pojedinca koji želi uspjeti u novoj ekonomiji i razvoju u kojoj su znanje i sposobnost neprekidne prilagodbe ključ uspjeha.

Japanci su usmjereni na održavanje harmonije kod međuljudskih odnosa. Harmonični odnosi moraju postojati sa susjedima, drugim ljudima, obiteljskim članovima te također s kolegama na poslu. Da bi postigli harmoniju skupine, promišljaju o članovima skupine kojoj pripadaju. Japanci se trude što bolje pratiti tuđe reakcije i prilagoditi im se jer žele zadržati harmoniju jer ne žele biti isključeni iz određene skupine. Izražavanje poštovanja prema drugim ljudima potiče harmoniju skupine te uzrokuje dublji osjećaj zajedništva i jedinstvenosti. S druge strane, Japanci su tradicionalno uvjereni u tržišnu ekonomiju zasnovanu na jakoj konkurenciji koju su prakticirali još u feudalno doba. Jako tržišno nadmetanje među konkurentima njihovo je uobičajeno ponašanje te se u takvim okolnostima uspješno snalaze (Stiperski et.al., 2005.).

4.1.1. Praktičnost

Japanci su u prošlosti vrlo brzo i uspješno usvajali različite tehnologije kojima su si olakšali život ili pak riješili pitanje opstanka. Nisu bili skloni odustajanju od svladavanja novih tehnologija koje su bile nužne i prijeko potrebne. Smatrali su da je djelovanje bitno te čini čovjeka pametnim, a ne hrpa riječi koju jedan čovjek može izgovoriti. U japanskom društvu, kao više religioznom, nema jednog čvrstog boga i njegove vrijednosti. Zbog postojanja više religija, više bogova, u šintoizmu i milijuna bogova, vrijednosti su relativne, a ne apsolutne. Nameću se tri glavna stava: ne lagati, raditi odgovorno i ne stvarati probleme drugima. Važna je društvena atmosfera koju stvaraju vođe i elita. Japanski vođe ne teže dominaciji i isticanju vlastite snage, nego su osjetljivi na osjećaje drugih. Uobičajeno ponašanje uspješnih japanskih tvrtki je dijeljenje novca u obliku pokroviteljstva, najviše na polju umjetnosti, znanosti i sporta (Stiperski et.al., 2005.).

4.1.2. Kultura marljivosti

Kad se govori o Japanskoj marljivosti ne misli se samo na njihov fizički rad već i njihove duhovne težnje prema sve boljem radu. Oni neprekidno razvijaju i koriste različite tehnike kojima olakšavaju rad. Svjesni su činjenice da moraju mnogo raditi da bi ostvarili materijalni i ekonomski uspjeh, ali su svjesni da moraju pokušati raditi i što pametnije, ugodnije, svrsishodnije i organiziranije. Postoje tri bitne sastavnice u japanskoj kulturi rada :

- korištenje pameti za lakše metode rada;
- osjetljivost na informacije;
- osobne karakteristike (iskrenost, poštenje, otvorenost i čast).

Korištenje pameti za lakše metode rada uključuje i aktivnosti koje će rad učiniti učinkovitijim, lakšim i ugodnijim. Takve metode ne vode u lijenost već olakšavaju rad i omogućuju da on traje dulje. Osjetljivost na informacije, kao druga sastavnica, je važan dio japanske kulture rada. Tu se misli na sakupljanje, analiziranje i korištenje kvalitetnih informacija koje omogućuju pametan rad. Iskrenost, poštenje, otvorenost i čast važne su sastavnice rada jer je u japanskoj kulturi rada istovremeno bitno raditi i misliti na način rada kao i na ponašanje prema drugima na svom radnom mjestu (Stiperski et.al., 2005.).

4.1.3. Pozitivno razmišljanje

Pozitivno razmišljanje je važna sastavnica japanskog ekonomskog uspjeha. Svako društvo ima probleme te je prožeto negativnim mislima, ali snaga društva vidi se kad se ono uspije othrvati od negativnog razmišljanja i preokrenuti na pozitivno što Japancima jako dobro ide. Japanci se trude misli usmjeriti na budućnost iako dobro pamte svoju prošlost te su ponosni na svoju tradiciju. Misli povezane s praktičnom stranom života žele usmjeriti prema budućnosti tako da uvijek pokušaju naći pozitivno rješenje za izlaz iz određenog problema. Misli usmjerene na prošlost ne nude dobra i praktična rješenja za sadašnji trenutak te ih Japanci uspješno izbjegavaju. Potrebna je prilična duhovna snaga, otvorenost i jakost uma te obilje stvaralačke energije da bi se misao mogla usmjeriti prema budućnosti i tako stvarati nove korisne ideje. Pozitivno razmišljanje uočava se i u japanskoj sposobnosti da

pronalaze i čine najbolje koristeći dobre prilike. Iako se dobre prilike ne javljaju prečesto, važno ih je na vrijeme prepoznati te ih iskoristiti. Japanski duh ima sposobnost osjetiti, otkriti i izabrati dobre prilike te ih kasnije učinkovito ostvariti (Stiperski et.al., 2005.).

4.1.4. Stvaralaštvo

Izumiteljstvo tj. otkrivanje novog temelj je stvaralaštva. U industriji nije važno samo izumiteljstvo novih proizvoda, nego i novih tehnoloških procesa. Nije prednost u inovativnom proizvodu ako se taj proizvod ne može proizvesti dovoljno kvalitetno, a ipak jeftino za tržište, odnosno ako konkurencija isti proizvod može proizvesti kvalitetnije i jeftinije od izumitelja novog proizvoda. U tom slučaju će dobit od tog novog proizvoda otići kvalitetnijem i jeftinijem proizvođaču umjesto izumitelju. Primjerice, Japanci nisu izumili videorekorder, ali ga nitko pa ni sam izumitelj nije mogao proizvesti učinkovitije od njih (Stiperski et.al., 2005).

Većina japanske industrije je nenadmašna u tehnologijama proizvodnog procesa. Rijetko tko u svijetu može proizvesti neki industrijski proizvod učinkovitije, s manje kvarova i jeftinije od japanske industrije. Da bi jedna složena industrijska proizvodnja bila učinkovita, moraju glatko funkcionirati sve veze između mnogobrojnih dijelova u proizvodnom nizu, a njih može biti na tisuće i na različitim geografskim položajima. Dobro organizirati tisuće sastavnica u skladan sustav nije jednostavno te takav posao rijetko tko može izvrsno obaviti, a Japanci su u tome najbolji. Sustav JIT (*engl. Just In Time*) ili „Točno na vrijeme“ organizacijski je oblik koje je učinio japansku industriju najučinkovitijom i nenadmašnom.

Na Zapadu se često kritiziralo i omalovažavalo Japance da kopiraju tuđa znanja jer nisu sposobni stvoriti svoja, što je istina jer su Japanci oduvijek isticali mogućnost učenja od drugih. Tuđim znanjima bi uvijek nadodali svoje znanje i pametan pristup radu te tako stvarali stvari na koje su drugi mogli biti samo zavidni. Rijetko koji narodi, skupine ili pojedinci su u stanju uspješno kopirati dobra i kvalitetna tuđa znanja te ih prilagođavati sebi. Drugi dio zapadnog mišljenja da Japanci nisu sposobni stvoriti vlastita znanja je netočan i vjerojatno namjerno iskrivljen. Japanci su osmislili i proveli do savršenstva razne organizacijske modele industrijske proizvodnje koji su postali najuspješniji u svijetu tako da su ih drugi počeli kopirati. Rijetko tko je uspješno uspio

kopirati njihove modele industrijske proizvodnje i uspješno primijeniti na sebe, na Zapadu, što ukazuje na to da i za kopiranje treba veliko umijeće.

Drugi dio stvaralaštva je neprekidno poboljšanje. Koliko god neki proizvod ili usluga izgledali savršeno, uvijek ima mjesta i potrebe za poboljšanjem. Japanci su iznimno usmjereni na proizvod te su opčinjeni njime i težnjom za njegovim savršenstvom. Spremni su tražiti pogreške i nedostatke koje bi u budućoj inačici trebalo ispraviti i poboljšati. Amerikanci i zapadni Europljani proživljavali su 80-ih godina 20. stoljeća krize upravljanja tvrtkama, dok su Japanci poslovali iznimno dobro te gotovo savršeno. Tada su prvo Amerikanci, a potom i zapadni Europljani odlučili učiti od Japanaca i primijeniti njihova znanja. Trudili su se naučiti oblik japanskog menadžmenta TQM (*engl. Total Quality Management*), a posljedica toga su brojne uspješne američke i zapadnoeuropske tvrtke koje danas koriste spoznaje japanskog menadžmenta tj. kombinaciju japanskog i vlastitog menadžmenta. Zanimljivost je ta što su prvo Japanci od Amerikanaca učili sustav kvalitete kontrole QC (*engl. Quality Control*) i na temelju njega stvorili TQM koji danas koriste svi ostali u svom poslovanju. Japanci su razvili i kaizen, što je jedna vrsta menadžmenta u kojoj je naglasak na neprekidnom poboljšanju, ne samo industrijske proizvodnje, nego i poslova u uredima i organizacijama (Stiperski et.al., 2005.).

4.1.5. Napredovanje u društvu na temelju znanja

Japanci su dobro obrazovani, disciplinirani, poslušni i željni suradnje u mijenjanju i izgradnji te obnavljanju društva i naroda. Vodeći ljudi u vladi, gospodarstvu i društvu općenito dolaze iz prestižnih fakulteta. Velike tvrtke biraju svoje zaposlenike kroz testiranje mladih ljudi koji su tek završili svoje fakultetsko obrazovanje. Rijetki su oni koji su se uspjeli probiti u viša područja japanskog života bez diplome dobrih sveučilišta.

Japanci oduvijek imaju jako izraženu želju postati bogati, u materijalnom, intelektualnom i duhovnom pogledu. Njihova glad za rastom je jedan od najvažnijih pokretača za dostizanje najboljih rezultata. U prošlosti su se osjećali malima u odnosu na golemo kinesko carstvo, što je vjerojatno stvorilo želju da budu što bolji i jači te da rastu (Stiperski et.al., 2005.).

Japanski školski sustav postao je smjernica za ekonomski uspjeh. Dobro i kvalitetno obrazovanje je tradicija koja potječe još iz davnina. Znanjem su se stjecale samokontrola i samodisciplina što su za Japance bile veoma važne osobine. Dobra početna točka za učenje ima karakteristike skromnosti umjerenosti, te je poželjno stanje ništavila. Prema istočnoj filozofiji, treba biti u praznini kada se uči jer se tek tada mogu prihvaćati druga mišljenja, utjecaji i spoznaje.

Orijentalni pristup je primiti ukupno znanje u prvom koraku, a u drugom koraku znanje je potrebno ocijeniti, a potom koristiti, prilagoditi i promijeniti. Za razliku od pravila iz industrijskog doba kada su najvažniji bili zemlja, radna snaga i kapital, danas je znanje glavno sredstvo proizvodnje. Ekonomskim razvojem i stavom o važnosti znanja i novih tehnologija, dolazi do velikog ulaganja u istraživanje i razvoj, što je Japan stavilo u ravnopravan položaj s vodećim zemljama na Zapadu u dostignutoj razini na području znanosti i visokih tehnologija (Stiperski et.al., 2005.).

4.1.6. Harmoničan rad u skupini

Japansko društvo je „korporativno“ društvo s visokim stupnjem okomite povezanosti, sa strogom hijerarhijom. Iz vremena krutog klasnog sustava Tokugawa razdoblja ostala je spremnost prihvaćanja autoritativnog vođe te hijerarhijskog sustava. Općenito je mišljenje u Japanu da okomita povezanost i sklonost radu u skupini potiče produktivnost. Tradicionalno je zapostavljen pojedinac i prevladava usmjerenost prema skupini, ali zbog čvrste usmjerenosti prema skupini, postoji odbojnost prema diktatorskim silama. Pojedinac pronalazi svoje mjesto u skupini jer zna da će time zaraditi poštovanje kroz duh skupine.

Odluke se donose sporazumno, a pošto su Japanci vrlo homogenizirani, kod njih je važna negovorna komunikacija (govor tijela, mirisi, pokreti, pogledi, mimika i dr.) iako nisu skloni izražavanju vlastitih emocija. Osjećaj odanosti skupini pobuđuje u njima snažan ponos. Japanac sam sebe ne određuje po zanimanju ili statusu, primjerice kao inženjer, ekonomist ili liječnik, nego se određuje kroz povezivanje s tvrtkom, kao član Toyote, Hitachija ili Sonyja. Strukture skupine i načini komunikacije učvršćuju učinkovitost političkih, gospodarskih i društvenih organizacija u Japanu (Stiperski et.al., 2005.).

4.1.7. Kvaliteta industrijske proizvodnje

Japan je prije rata bio poznat po proizvodnji i izvozu nekvalitetne robe, jeftinih proizvoda s brojnim pogreškama, ali doživljava preokret 70-ih godina 20. stoljeća. Postaje poznat kao nadmoćniji, pouzdaniji i jeftiniji od američke i ostale zapadne robe. Kvaliteta japanskih industrijskih proizvoda neprekidno je značajno poboljšavana te od 80-ih godina 20. stoljeća oznaka „Proizvedeno u Japanu“ označava izvrsnost na svim područjima. Visoka kvaliteta japanske industrijske robe donijela je poštovanje i privukla veliko zanimanje te svijet počinje od Japana očekivati više, i to ne samo na području industrijskih roba.

5. PRIMJERI PAMETNIH GRADOVA

Japan se konstantno susreće s raznim elementarnim nepogodama koje u jednu ruku otežavaju razvoj gradova, dok u drugu predstavljaju izazov japanskom narodu da bude bolji. Mnoga industrijska područja u Japanu dovela su do ogromnih zagađenja vode i zraka s kojima se kad tad trebalo suočiti. Također, nakon nuklearne katastrofe u Fukushimi i GEJE (*engl. Great East Japan Earthquake*) potresa, Japanci su bili prisiljeni početi razmišljati pametno da bi spasili svoju državu, kao i druge države od njihovog daljnjeg zagađivanja i da bi se suprotstavili budućim katastrofa. Danas su mnogi japanski gradovi relativno „pametni" jer se ulaže u infrastrukturu, a najviše u pametne električne mreže. Mnogi projekti pametnih gradova fokusirani su na obnavljanje socijalne infrastrukture putem ICT tehnologije, iako je prioritet ulaganje u pametne mreže. Očekuje se da će u sljedećih pet godina svaka kuća u Japanu imati pametna brojila.

Prijenos energije u Japanu podijeljen je na dvije regije te svaka regija ima svoju različitu frekvenciju koje su međusobno nespojive. Velika komunalna poduzeća monopoliziraju tržište te je jedan od ciljeva razdvojiti električnu energiju, njezin prijenos i prodaju, dok su potrošači nesigurni u odabiru opskrbljivača i izvora energije. Zbog takvih i sličnih nedoumica, Japan mora prevladati nekoliko imperativa prije nego što se koncentrira na transformaciju velikih gradova u pametne gradove.

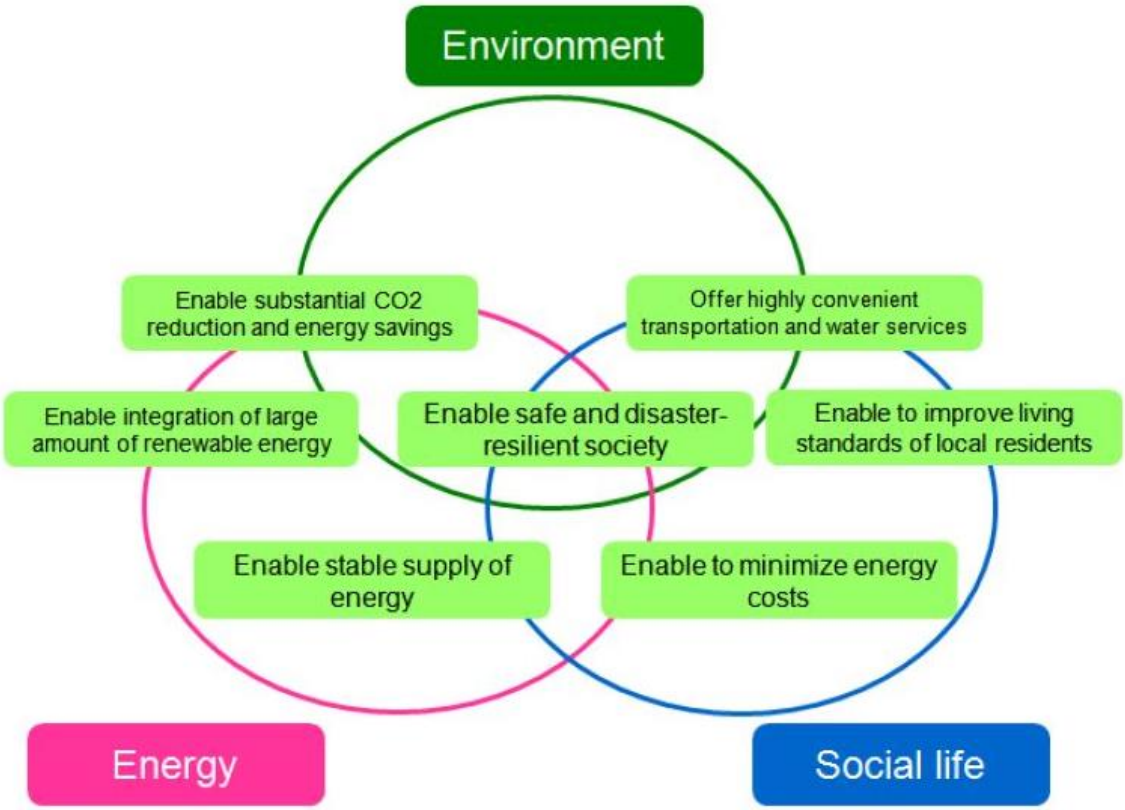
Radi dobrobiti domaćeg tržišta, Japan namjerava stvoriti japanski tip pametnog grada za izvoz u inozemstvo. Do 2020. godine planira se plasirati na tržište „Made in Japan" pametan grad koji će dosezati cijenu od oko 3.3. bilijuna jena. Najveći udio na tržištu imat će sektor sustava za skladištenje energije od litij-ionske baterije koja se koristi kod električnih vozila i plug-in hibridnih vozila. Najbrže se do sada razvijaju sustavi prikupljanja energije putem solarnih panela koji postaju sad već dio japanskih tvrtki i kućanstava.

Japanska vizija budućnosti gradova također uključuje otpornost na katastrofe. Uz kontroliranje električne energije, pametni gradovi u Japanu moraju pratiti rizike katastrofa te preventivno dizajnirati određene infrastrukture da se održe u takvim okolnostima (mostovi, ceste, neboderi i dr.) kao i prikupljati podatke putem GPS

senzora ili pametnih brojila instaliranih na nasipima (Agentschap NL, Ministerie van Economische Zaken).

Danas se u Japanu stvaraju „Pametne zajednice“ (*engl. Smart Community*) koje predstavljaju novu generaciju socijalnog sustava kod kojeg je naglasak na energiju i zajednicu. Japanski Savez pametnih zajednica (engl. *Japan Smart Community Aliance-JSCA*) je osnovan 2010. godine s ciljem rješavanja i prevladavanja prepreka individualnih organizacija kroz suradnju privatnog i javnog sektora. JSCA se sastoji od mnogobrojnih članova koje čine privatne tvrtke i organizacije, pa sve do velikih kompanija, fakulteta i lokalnih općina. Cilj „Pametne zajednice“ je upravljanje ponudom i potražnjom energije, distribucijom, kao i optimizacija korištenja i načina primjene energije. U nastavku je prikazana slika 3. koja predstavlja društvene koristi dobivene zbog „Pametne zajednice“.

Slika 3. Društvene koristi „Pametne zajednice“



IZVOR:https://www.smart-japan.org/english/vcms_lf/Resources/JSCApamphlet_eng_web.pdf ; str. 4

Društvene koristi „Pametne zajednice“ se sastoje od koristi vezane za okoliš, energiju i društveni život a to su:

- znatno smanjenje CO_2 i ušteda energije;
- integracija velike količine energije iz obnovljivih izvora;
- stabilna opskrba energije;
- minimiziranje troškova energije;
- poboljšanje životnog standarda lokalnog stanovništva;
- ponuda povoljnog prijevoza i jeftine vode i
- stvaranje sigurne zajednice i otporne na prirodne katastrofe.

U nastavku su opisana tri grada koja se razlikuju u pristupu njihovog dizajniranja kao i po veličini. Prvi opisani pametni grad je Fujisawa SST koji je potpuno novi grad stvoren na području nekadašnje tvornice, drugi Kitakyushu grad koji se susreo s ekološkom katastrofom te je bio prisiljen popraviti nastalu situaciju te treći grad Toyota koji se nije susreo s ogromnim ekološkim onečišćenjem kao Kitakyushu, ali je izabran od strane vlade kao Eko-model projekt.

5.1. Fujisawa SST

Fujisawa Sustainable Smart Town je pametni grad koji je izgrađen od strane tvrtke Panasonic. Pametan grad je izgrađen u Kanagawa prefekturi gdje se nekad nalazila stara tvornica u vlasništvu tvrtke. Pametni grad se još nalazi u fazi izgradnje iako je službeno otvoren za naseljavanje 2014. godine.

5.1.1. Stanovništvo, zemljište i prilagodba pravilima

Fujisawa SST pametni grad je službeno otvoren u 2014. godini s početnom prodajom od 220 domova, a danas u gradu živi približno 3,000 stanovnika u preko 1,000 domova. Prosječna cijena zemljišta iznosi 500,000 dolara, što je aproksimativno 15 do 20 posto više nego kod okolnih zemljišta, ali i dalje jeftinije nego u Tokyu. Uz cijenu zemljišta, stanovnici grada plaćaju približno 100 dolara mjesečno za korištenje usluga najma bicikla, električnih vozila te za gradski video nadzor.

Da bi postala stanovnikom Fujisawa SST pametnog grada, osoba mora ispuniti formular u kojemu se slaže da će se pridržavati pravila ponašanja koja je tvrtka Panasonic odredila. Fujisawa STT je još uvijek u desetogodišnjoj fazi izgradnje te su dodatne kuće, zdravstvene ustanove, edukacijske ustanove i stanovi u planu za izgradnju tek u 2018. godini.

5.1.2. Stambeni objekti

Fujisawa SST je novonastali grad koji se u izgradnji stambenih objekata koncentrirao na izgradnju pametnih kuća. Pošto se radi o površini na kojoj trenutno postoji negdje oko 220 domova, nema potrebe za izgradnjom ogromnih nebodera. Ako se poveća zainteresiranost za naseljavanje Fujisawa SST grada, vjerojatno će se započeti i izgradnja stabilnih nebodera. Postojeće kuće su dizajnirane tako da mogu podnijeti snažne vibracije od potresa te su testirane na 1.8 puta snažnijim vibracijama od zadnjeg velikog potresa u Japanu. Zbog njihovog stabilnog dizajna, stanovnici se osjećaju sigurno i zaštićeno od potencijalnih potresa.

5.1.3. Energija

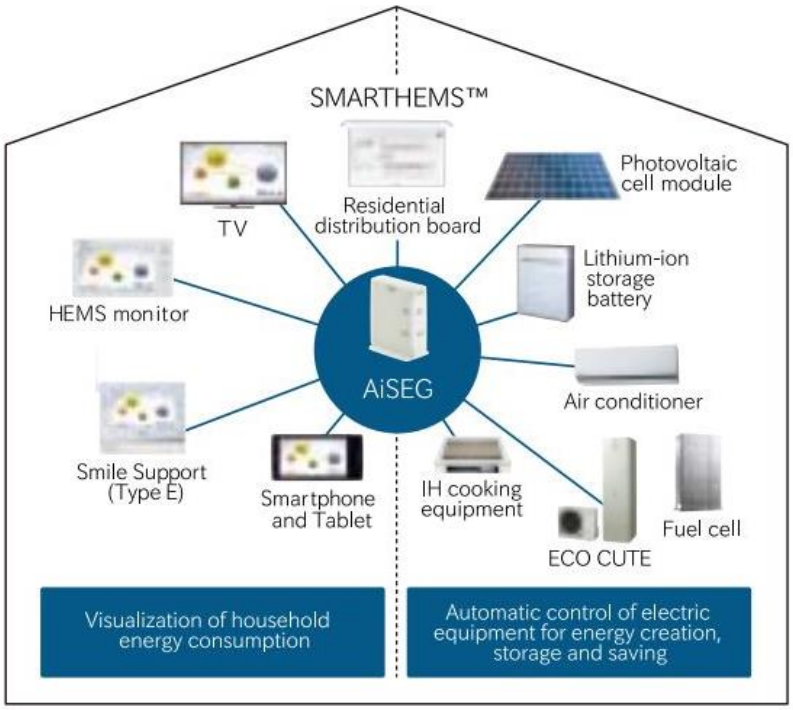
Prilikom izgradnje, tvrtka Panasonic se koncentrirala da izgradi pametni grad koji se temelji na pet stavki:

- energija;
- sigurnost;
- mobilnost;
- zdravstvena njega i
- zajednica.

Cilj grada je smanjiti emisiju CO_2 za 70 posto u odnosu na 1990. godinu, tako da 30 posto od ukupne energetske potrošnje dolazi iz obnovljivih izvora energije (ZDnet, 2015.).

Slika 4. prikazuje SMARTHEMS (*engl. „SMART HEMS“- home-energy management system*) sustav upravljanja energijom u domovima.

Slika 4.-SMARTHEMS sustav upravljanja energijom u domovima

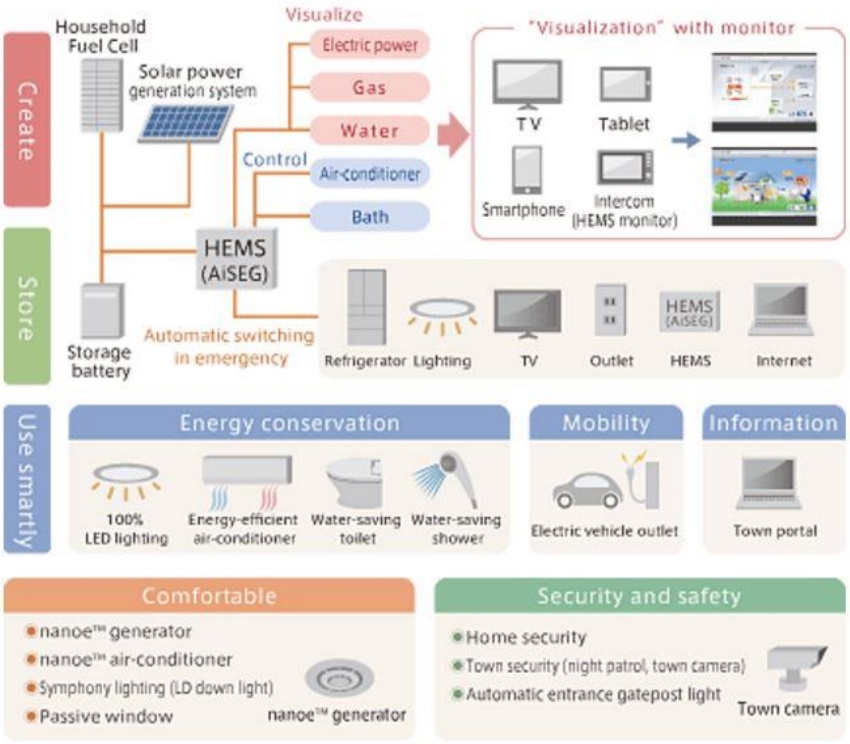


IZVOR: http://panasonic.net/es/solution-works/fujisawa/ ;17.06.2016.

Koncept prikazuje pametno upravljanje energijom kroz cijeli dom putem umreženog sustava za proizvodnju i pohranu energije. Sustav funkcionira tako da solarni paneli stvaraju energiju koja se posprema u spremnik energije AiSEG iz kojeg svi uređaji u kućanstvu mogu koristiti energiju. Prikazani umreženi uređaji na shemi dijele se na pregled energetske potrošnje u kućanstvu (TV, HEMS monitor, Smile Support (Type E), tablet uređaj i pametni telefoni) i na uređaje za automatsku kontrolu elektroničke opreme za stvaranje, pohranu i štednju energije (solarni panel, akumulator za AiSEG, klimatski uređaj, ENE-FARM gorivni članak, ECO CUTE uređaj za grijanje, IH oprema za kuhanje), a na sredini sheme nalazi se razvodna ploča s osiguračima.

Koristi se hibrid prirodne energije i naprednih tehnologija za stvaranje, pohranu i uštedu energije, tako da je pametni grad Fujisawa STT zaslužan za svoju „samoproizvodnju“ i „samopotrošnju“ energije. Slika 5. prikazuje detaljniji prikaz kreiranja, spremanja i korištenja energije na pametan način.

Slika 5. Pametan sustav kreiranja, spremanja i korištenja energije



IZVOR: http://fujisawasst.com/EN/service/energy.html ;17.06.2016.

Energiju stvaraju ENE-FARM gorivni članak, solarni panel, te se ona posprema u akumulator, točnije u AiSEG uređaj. Zanimljivo je da ENE-FARM sustav proizvodi toplu vodu i električnu energiju tako da se vodik izvlači iz lokalne zalihe goriva te reagira s kisikom putem procesora goriva i konačni rezultat je toplina koja može napajati generator od 250 W do 700 W. Tvrtka Panasonic tvrdi da je to sniženje za 37 posto od uobičajene potrošnje energije. Konačni rezultat kreiranja je upotreba električne energije, goriva, vode na štedljiv način, dok se sve radnje mogu pratiti na posebnom gradskom portalu tj. društvenoj mreži koristeći pametne uređaje poput tablet uređaja, pametnih telefona i HEMS monitor ili TV. Takav način energetske potrošnje ključ je uspjeha Fujisawe. Inženjeri očekuju sniženje emisije CO_2 za 70 posto, smanjenje potrošnje vode za 30 posto te predviđenih 30 posto potrošnje energije iz obnovljivih izvora. Da bi se nadmašile energetske potrebe zajednice, na jugu grada izgrađena je velika solarna farma uz dodatnih 400 metara solarnih ćelija smještenih uz dužinu autoputa. Ceste su postavljene tako da stvaraju mogućnost

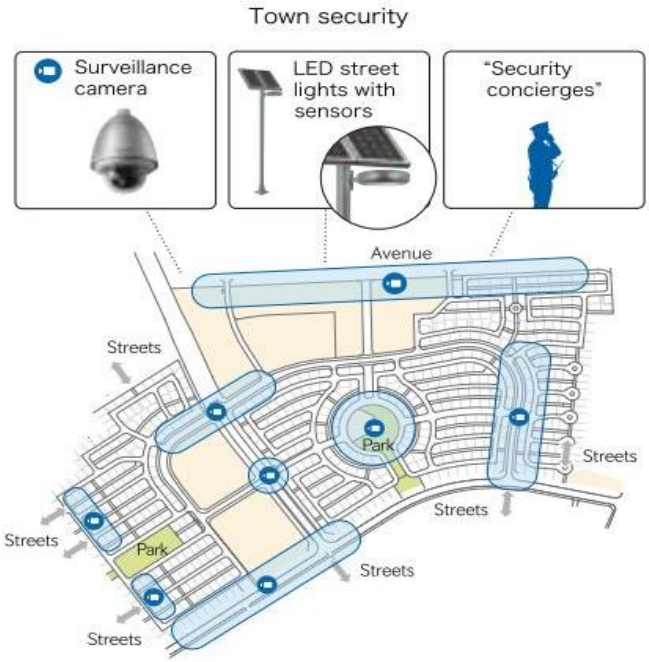
strujanja vjetra kroz svaku ulicu i tako smanjuju potrebu za klimatizacijskim uređajima. Gradski trg smješten je u samom središtu grada i na njemu se nalazi velika gradska vječnica u kojoj je centar za upravljanje energijom i sigurnošću.

U slučaju prirodnih katastrofa, Fujisawa SST ima mogućnost samoodržavanja kroz prikupljenu energiju u trajanju od 3 dana. S obzirom na solarne energetske rezerve, to je prosječno vrijeme potrebno da bi se potpuno obnovile te energetske rezerve. Također je moguće dijeliti energetske rezerve sa susjednim gradovima ako je to potrebno (ZDnet, 2015.).

5.1.4. Gradska sigurnost

Sljedeći element Fujisawa pametnog grada je gradska sigurnost koja je prikazana na slici 6.

Slika 6. Gradska sigurnost



IZVOR: http://panasonic.net/es/solution-works/fujisawa/ ;17.06.2016.

„Gated town“ tj. koncept zatvorenog grada je sigurnosni koncept kod kojeg postoji pojačana sigurnost kroz postavljene barikade i postavljanjem sigurnosnih vrata na ulazima da bi se strogo mogli kontrolirati dolasci i odlasci građana i raznih vozila.

Nadzorni sustav u gradu uključuje 24 satnu pokrivenost sigurnosnim kamerama kroz svih 7 dana u tjednu, omogućujući djeci da se bezbrižno igraju i umanjujući pritom mogućnost devijantnog ponašanja. Nadzorne kamere surađuju s nadzornicima i građanima te djeluju kao „virtualna vrata“ na ulaznim točkama gdje je postavljena i LED rasvjeta koja obasjava svaki kutak grada. LED rasvjeta se također napaja putem solarnih panela (Panasonic, 2012.).

5.1.5. Gradski prijevoz

Treći element u nizu sustava Fujisawa SST pametnog grada je gradska mobilnost. Slika 7. prikazuje vozila koja se koriste za gradski prijevoz.

Slika 7. Gradska mobilnost

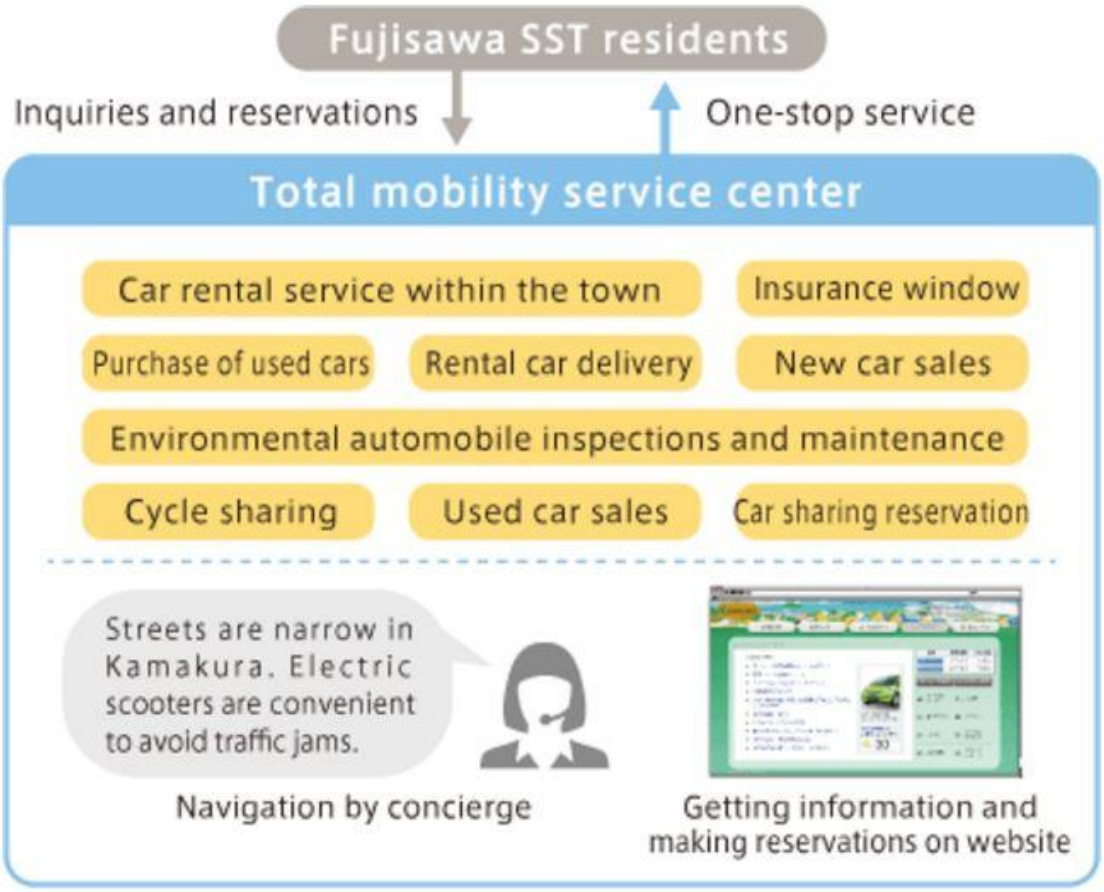


IZVOR: http://fujisawasst.com/EN/service/mobility.html ; 20.06.2016.

Grad nudi korištenje svih gradskih vozila bez obzira posjeduje li već stanovnik vlastito vozilo. Električna vozila koja se mogu koristiti u gradu su bicikli, skuteri ili automobili Nissan Leaf. Vozila i stanice za punjenje električnih vozila su u plavoj boji tvrtke Panasonic, ali se boja skladno uklapa u okoliš grada i tako se dodatno naglašava upotreba zelene energije. U gradu postoji visoka pokretljivost svih vozila te ne postoje prometni čepovi s jedne strane jer se radi o malom gradu s trenutno malim brojem stanovnika, dok s druge strane ulice su dizajnirane u obliku lista da bi bila

lakša pokretljivost (Fujisawasst, 2015.). U gradu postoji podrška za gradsku mobilnost i njezina zaduženja su prikazana na slici 8..

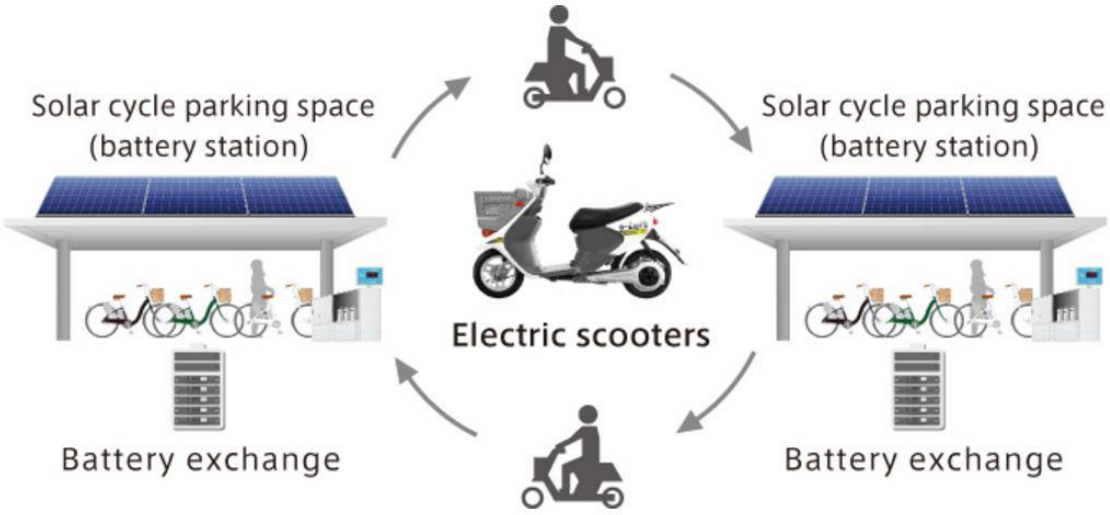
Slika 8. Podrška za gradsku mobilnost



IZVOR: http://fujisawasst.com/EN/service/mobility.html ; 21.06.2016.

Podrška je zadužena za iznajmljivanje električnih vozila unutar grada, dostavu iznajmljenih električnih vozila na kućnu adresu, prodaju rabljenih električnih vozila, prodaju novih električnih vozila, održavanje električnih vozila i održavanje internetskih stranica za rezervaciju. Sljedeća slika 9. prikazuje uslugu dijeljenja baterije za električne bicikle i električne skutere.

Slika 9. Usluga dijeljenja baterije



IZVOR: http://fujisawasst.com/EN/service/mobility.html ; 21.06.2016.

Usluga je dizajnirana tako da se baterija može odložiti i zamijeniti za napunjenu, dok će se potrošena baterija odložiti i u određenom vremenskom roku ponovo napuniti pomoću solarnih panela. Cilj takve usluge je eliminacija nepotrebnog čekanja da se baterija napuni kod kuće, kao i eliminacija mogućnosti da vozilo ostane s praznom baterijom i bude neupotrebljivo u nekom vremenu (Fujisawasst, 2015.).

Upotreba električnih vozila smanjuje potrebu za korištenjem vozila na gorivo, a to na kraju doprinosi smanjenju emisije ugljičnog monoksida (CO), emisije ugljičnog dioksida (CO_2), ugljik-hidrida (HC), dušikovih oksida (NO_x) i tamnog dima.

5.1.6. Zdravstvena njega

Četvrti bitan element Fujisawa STT je zdravstvena njega. Ulice i stambeni prostori dizajnirani su uzimajući u obzir zdravlje stanovnika. Otvorene i zelene ulice idealne su za šetnje i trčanja te tako stanovnici mogu poboljšati svoje zdravlje kroz rekreaciju. Kuće su dizajnirane tako da upijaju solarnu energiju i prirodni protok zraka, te u kombinaciji s naprednim sustavom ventilacije omogućuju stalan tok ugodnog, čistog

zraka kroz cijelu kuću. U gradu također postoje pružatelji zdravstvene usluge koji su obvezni pružiti zdravstvenu njegu svim stanovnicima u gradu. Uz standardnu zdravstvenu njegu, grad nudi i Wellness usluge svim svojim stanovnicima (Panasonic, 2012.).

5.1.7. Zajednica

Sljedeća stavka Fujisawa STT pametnog grada je zajednica. Ljudi dolaze iz različitih krajeva svijeta stanovati u Fujisawa STT te iz tog razloga se morala izumiti potpuno nova društvena mreža da bi služila zajednici. Putem gradskog portala tj. posebne društvene mreže samo za stanovnike grada, mogu se saznati potpune informacije o događajima u gradu o kojima stanovnici primaju obavijesti. Portal ima i svoj forum s temama gdje stanovnici mogu postavljati pitanja i komunicirati međusobno. Kroz portal stanovnici mogu saznati informacije o potrošnji energije, informacije o zdravstvenim pogodnostima, imaju pristup kamerama koje su postavljene po gradu tako da mogu nadzirati svoju djecu u parku, mogu iznajmljivati električna vozila ili plaćati račune. Da bi se stanovnici grada povezali i zbližili, organiziraju se razni događaji na kojima stanovnici neobavezno mogu sudjelovati i zabaviti se.

5.1.8. Dodatne stavke

Tri dodatne stavke koje su također bitne za Fujisawa SST su:

- klubovi
- financije i
- upravljanje imovinom.

Razni klubovi osnažuju povezanost stanovnika grada i potiču interakciju. Klubovi mogu biti volonterski, s programima usmjerenim na zaštitu okoliša ili klubovi gdje stanovnici mogu izrađivati određene stvari iz hobija ili odrađivati male poslove koji će doprinijeti zajednici.

Financijske usluge daju mogućnost građanima povrat novca tj. novčanu nagradu ako se stanovnici dodatno trude biti ekološki osviješteni. Osim novčanih nagrada, stanovnici sakupljaju dodatne bodove za trud i ekološku osviještenost.

Sustav upravljanja imovinom pomaže kod održavanja i povećanja vrijednosti imovine pametnog grada. Prihod od prodaje solarne energije koja se stvara u gradu, ulaže se nazad u razvitak pametnog grada i zelenu energiju. (Panasonic, 2012.).

5.2. Kitakyushu

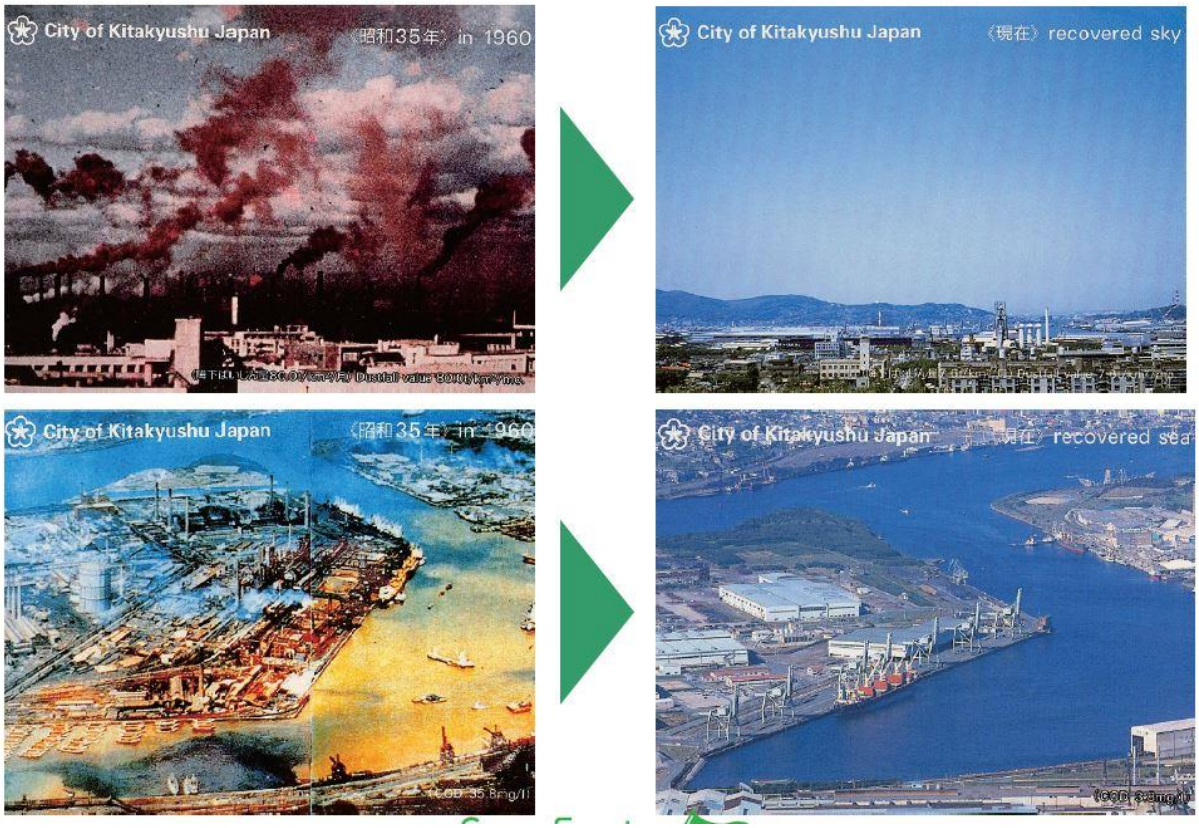
Kitakyushu je industrijski grad s oko milijun stanovnika te se nalazi u Kyushu zoni. Grad je oduvijek bio grad industrijske proizvodnje i tako prouzročio ogromna ekološka onečišćenja. Zbog kemijske industrije, metalne industrije i proizvodnje željeza, Kitakyushu je bio jedan od vodećih industrijskih područja zbog kojih je Japan industrijski prosperirao, ali pritom time doprinijeo i velikom ekološkom onečišćenju. Grad je imao najveću ekološku onečišćenost 1960. godine, dok je područje Dokai Bay prozvano „more smrti“ zbog industrijskog otpada koji se tamo izlijevao.

5.2.1. Kitakyushu Eco-Town projekt

Nakon pretrpljenih katastrofa koje je izazvala industrija u gradu, gradski čelnici su odlučili pokrenuti projekt s kojim će vratiti čistoću u grad i tako poboljšati životne uvjete. 1997. godine započeo je Eco-Town projekt pomoću kojeg je Kitakyushu od „Sivog grada“ postao „Zeleni grad“ (Kitakyushu Eco-Town Plan by the City of Kitakyushu, 2008.).

U nastavku je prikazana slika 10. koja prikazuje ogromnu razliku u izgledu grada prije i sada.

Slika 10. Kitakyushu prije i sada



IZVOR: http://www.nedo.go.jp/content/100531199.pdf ; str.2

Prva fotografija s lijeve strane prikazuje zagađenje iz 1960. godine dok prva fotografija s desne strane prikazuje plavo nebo i oporavljeni grad danas. Druga slika s lijeve strane prikazuje Dokai Bay zagađenu obalu i more, dok s desne strane druga slika prikazuje današnje plavo i očišćeno more. Prva faza projekta bila je usmjerena na Recikliranje te je trajala u razdoblju od 1997.-2002., dok je druga faza projekta u razdoblju od 2002.-2010. naglašavala ponovnu upotrebu.

Cilj Eco-Town projekta je promicanje nulte emisije CO_2 putem ponovnog iskorištavanja otpada jedne industrije kao sirovog materijala (goriva) za drugu industriju.

Ostali bitni ciljevi Kitakyushu Eco-Town projekta su:

- razvijanje i promoviranje reciklažne industrije;
- predstavljanje napredne tehnologije za recikliranje i

- stvaranje ekološki osviještenih gradova na lokalnom nivou.

Implementacija projekta započela je od osnovnih istraživanja prema tehnološkom razvoju, demonstraciji istraživanja i komercijalizaciji.

Prva faza projekta obuhvaćala je Hibikinada područje u obalnom području grada. Cilj je bio stvoriti sustav cirkulacije energije i materijala tako da se sav reciklažni materijal usmjeri na Hibikinada područje. Malim i srednje velikim reciklažnim tvrtkama pružila se potpora u obliku zemlje za najam pod određenim uvjetima.

Druga faza je obuhvaćala stvaranje društva cirkulacije materijala. Cilj je bio stvaranje nove generacije ekološke industrije koristeći novu energetsku tehnologiju kao i mikro te nano tehnologiju. Kroz iskustva prevladavanja teškog industrijskog zagađenja, grad Kitakyushu je prepoznao da akumulacija malih koraka na lokalnoj razini predstavlja ključ za rješavanje problema (Kitakyushu Eco-Town Plan by the City of Kitakyushu, 2008.).

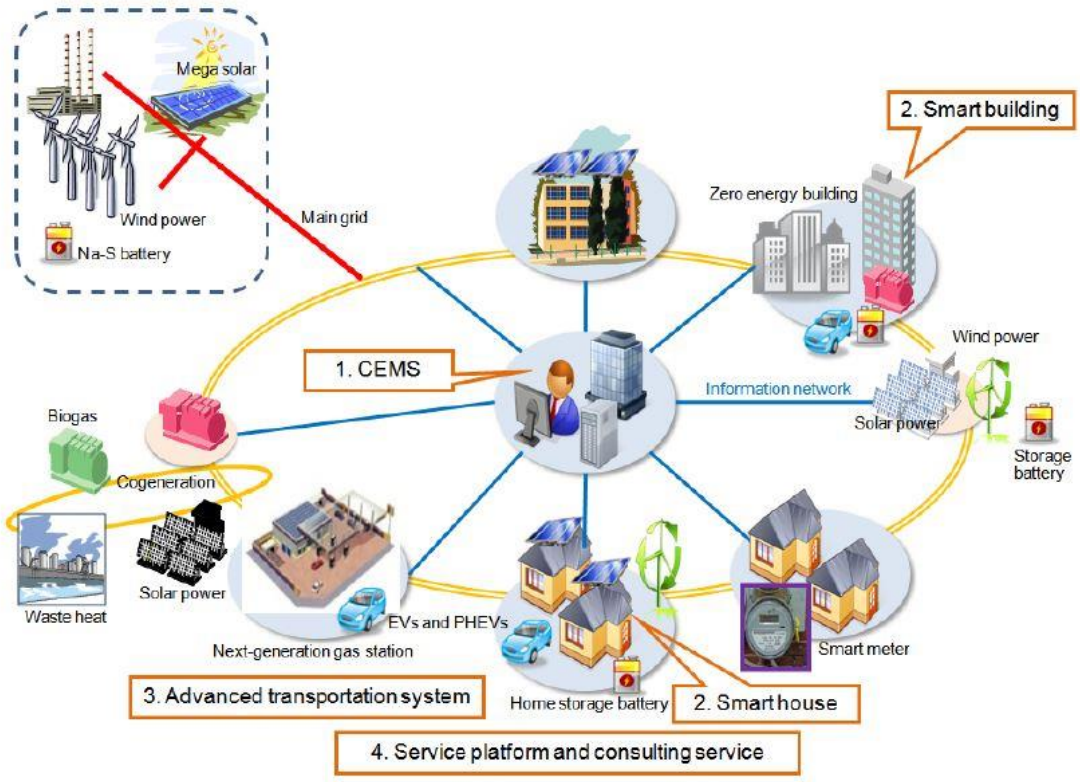
5.2.2. Kitakyushu Smart Community Creation projekt

Nakon Eco-Town projekta, 2010. godine započeo je novi projekt pod nazivom Kitakyushu Smart Community Creation Project. U projektu je sudjelovalo više od 60 tvrtki, među njima grad Kitakyusha, Nippon Steel & Sumitomo Metal Corporation, IBN Japan Ltd., Yasukawa Electric Corporation, Fuji Electric Co., Ltd. i drugi. Projekt se sastojao od 32 zadatka u vrijednosti od 16,3 bilijuna jena, a trajanje projekta je određeno na pet godina od 2010 (Fuji Electric Review,vol. 59 no.3 ,2013.).

5.2.3. Koncept „Pametne zajednice“

Pametne zajednice predstavljaju novu generaciju socijalnog sustava gdje je cilj spojiti energiju i zajednicu u jednu cjelinu. U nastavku je prikazan koncept takvog sustava.

Slika 11. Koncept „Pametne zajednice“



IZVOR:https://www.smart-japan.org/english/vcms_lf/Resources/JSCApamphlet_eng_web.pdf ; str.7

Koncept „Pametne zajednice“ polazi od CEMS (*engl. Community Energy Management System*) sustava. CEMS je platforma za opskrbu zajednice s energijom i uslugama vezanim za zaštitu okoliša. Sustav može prognozirati potražnju i potrošnju električne energije, služi za planiranje i kontrolu potražnje i opskrbe energije, kontrolira skladištenje energije, napon, proizvodnju te izračunava potražnju za energijom. CEMS sakuplja podatke , ne samo vezane za energiju, već i podatke o emisiji CO_2, prometu ili meteorološke podatke. Sa svim prikupljenim informacijama, sustav može napraviti program optimizacije energije i njezinog pravilnog raspoređivanja kroz korištenje energije vjetra, solarnih panela i akumulatora (JSCA, 2015.).

Cilj sustava je smanjiti emisiju CO_2 za barem 50% u odnosu na ostala urbana područja. CEMS dijeli informacije s kogeneracijom u Higashida regiji o distribuciji proizvedene solarne energije, energije vjetra i energije dobivene iz gorivnih članaka. Dijeljenjem informacija formira se jedinstvena cijena koja se dinamički određuje po jedinici vremena (Fuji Electric Review,vol. 59 no.3 ,2013.).

Drugi bitan sustav je HEMS (*engl. Home Energy Management System*) za pametne kuće i pametne zgrade. Omogućuje upravljanje energijom u kućanstvima i vizualizaciju podataka o potrošnji da bi se mogla optimizirati potrošnja električnih uređaja. U bližoj budućnosti će svaki dom u Kitakyushu imati mogućnost korištenja pametnih brojila.

Uz HEMS sustav postoje slični sustavi kao što su BEMS (*engl. Building Energy Management System*) i FEMS (*engl. Factory Energy Management System*) sustavi koji omogućuju upravljanje energijom u zgradama i tvornicama. Sustavi imaju mogućnost upravljanja distribucijom energije, klimatizacijom, ventilacijom, osvjetljenjem i automatiziranom uredskom opremom. Korisnici HEMS, BEMS i FEMS sustava imaju mogućnost kontrole količine opterećenja opreme u zgradama, kontrole opreme za punjenje električnih vozila i kontrolu nad upotrebom električnih kućanskih aparata kroz korištenje dinamičkog određivanja cijena. Cilj takvog energetskog sustava je smanjiti emisiju CO_2 kroz korištenje obnovljivih izvora energije. Najveći izazovi za sustave su održavanje i akumulacija opreme.

Električna i hibridna vozila predstavljaju budućnost te se polako populariziraju. U cilju je izgraditi što više stanica za punjenje takvih vozila te postaviti V2G (*engl. Vehicle to Grid*) i V2H (*engl. Vehicle to Home*) sustave (JSCA, 2015.).

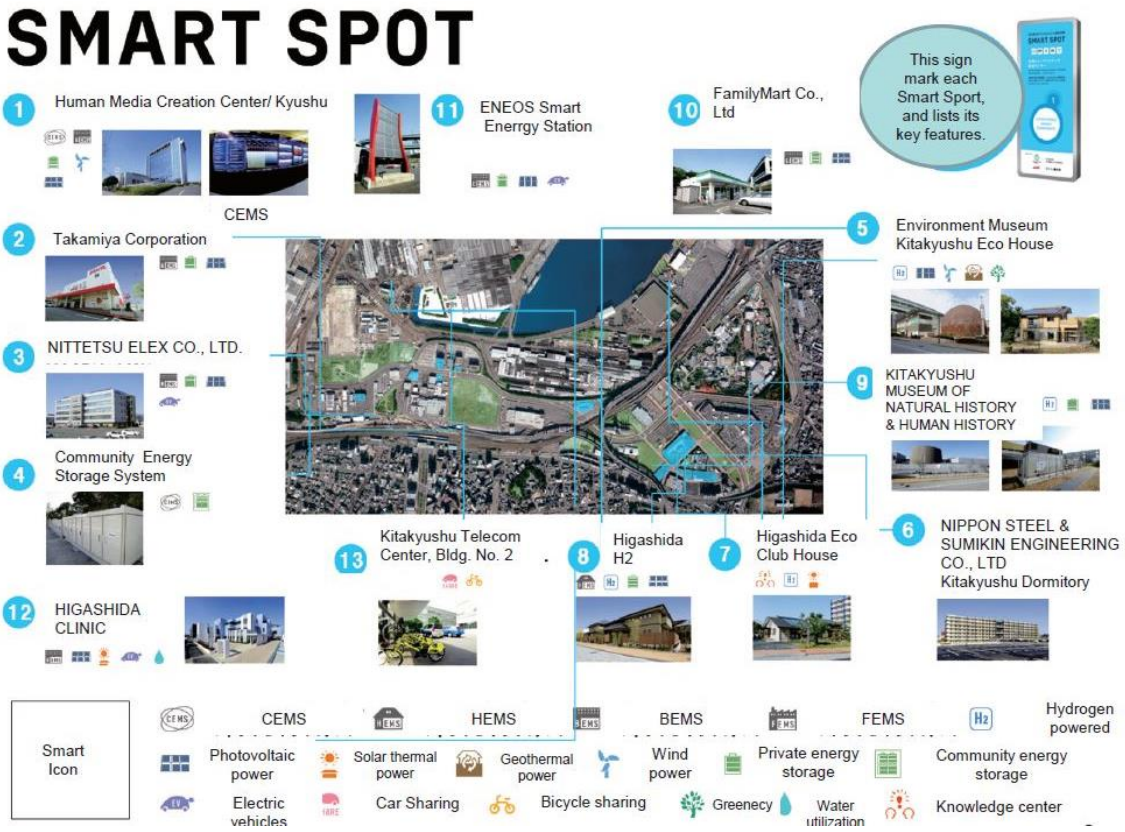
V2G predstavlja integraciju električnih automobila u javnu pametnu električnu mrežu. Kombiniranjem nekoliko električnih vozila u jedan skup, smanjuje se nestabilnost mreže. Plaćanje provizije za ove usluge smanjuje cjelokupne troškove vozila.

V2H predstavlja integraciju električnih automobila u kućni pametni sustav. Akumulator električnih vozila inteligentno pohranjuje energiju ovisno o proizvodnom profilu obnovljive energije te opskrbljuje istu natrag mreži kada je to potrebno (The mobility house, 30.06.2016).

5.2.4. Sudionici u projektu

Pametna zajednica imala je više od 60 sudionika u projektu izgradnje boljeg i ekološki osviještenijeg Kitakyushu grada. Kao što je u radu već spomenuto, zajednice i harmoničan rad u skupini predstavlja prioritet Japanaca pogotovo kada je riječ o kreiranju nečeg boljeg za cijelo društvo. U nastavku su prikazana tek nekolicina sudionika u ovom velikom projektu koji su doprinjeli ekološkom poboljšanju svojim pametnim rješenjima.

Slika 12. Širi prikaz Kitakyushu Smart Community Creation projekta



IZVOR: http://www.nedo.go.jp/content/100531199.pdf ; str.3

Kitakyushu pametna zajednica obuhvaća:

- Inkubacijski centar za multimediju i povezane djelatnosti (*engl. Human Media Creation Center*);
- tvrtka Takamiya Corporation;

- tvrtka Nittetsu Elex Co., Ltd;
- Komunalni sustav skladištenja energije (*engl. Community Energy Storage System*);
- Ekološki muzej grada Kitakyushu i Eko-kuća (*engl. Environment Museum Kitakyushu & Eco House*);
- tvrtka Nippon Steel & Sumikin Engineering Co., Ltd;
- Eko-klub Higashida (*engl. Higashida Eco Club House*);
- Higashida H2 područje;
- Prirodoslovni i povijesni muzej grada Kitakyushu (*engl. Kitakyushu Museum of Natural History & Human History*);
- tvrtka FamilyMart Co.., Ltd;
- ENEOS Smart Energy Station;
- klinika Higashida i
- Telekom centar grada Kitakyushu (*engl. Kitakyushu Telecom Center, Bldg. No. 2*).

Svaki sudionik imao je svoj zadatak i ulogu da bi doprinijeo gradu sa svojom ekološkom osviješćenošću.

Human Media Creation Center predstavlja inkubacijski centar za multimediju i povezane djelatnosti. Inkubacijski centar u svom poslovanju koristi CEMS sustav, BEMS sustav, privatno skladište energije, energiju vjetra i solarnu fotonaponsku energiju (Invest Kitakyushu, 2014.).

Takamiya Corporation je tvrtka koja je započela kao mala trgovina, a danas je to velika tvrtka koja ima trgovine za ribolov, kampiranje, pješačenje, rekreacijski klub i dr. Tvrtka je osnovala distribucijski centar koji u svom poslovanju koristi najmoderniju IT tehnologiju. Dolazak robe skenira se putem posebnog sustava, dok se roba skladišti u automatska skladišta koristeći bežične ručne terminale. Korištenje bežičnih terminala omogućuje olakšanu pretragu robe, ne samo iz distribucijskog centra već i direktno iz trgovina. Automatizirano skladištenje robe izvršava se putem posebnog tvrtkinog administrativnog sustava. Tvrtka ima i svoju internet trgovinu Point i-shop sa svim proizvodima koji se mogu pronaći i u njihovim trgovinama te sustav dostave proizvoda na kućnu adresu. Takamiya Corporation koristi BEMS sustav, privatno skladište energije i solarnu fotonaponsku energiju (Takamiya, 2007.).

Nittetsu Elex Co. Ltd je tvrtka koja nudi elektroničke usluge dizajna, instalacije i održavanja električne i komunikacijske opreme, klimatizacije, strojeve i ostale opreme. Također proizvodi računalne sustave i druge elektroničke uređaje za računala. Tvrtka u svom poslovanju koristi BEMS sustav, privatno skladište energije, solarnu fotonaponsku energiju i električna vozila (Bloomberg, 2016.).

Komunalni sustav skladištenja energije (*engl. Community Energy Storage Sytem*) je sustav koji koriste svi građani Kitakyusha. U svom radu koristi CEMS sustav za prognoziranje potražnje i potrošnje gradske električne energije.

Ekološki muzej grada Kitakyushu utemeljen je 2009. godine s ciljem prezentiranja priče o borbi grada protiv zagađenja i njegovom putu da postane glavni ekološki grad. Eko-kuća se nalazi unutar ekološkog muzeja i centar je za učenje i razmjenu informacija vezanih uz očuvanje okoliša. Eko-kuća ima mnogih svojstva uključujući jednostavnu strukturu s visokom izdržljivosti, tlocrt koji se lako može mijenjati sukladno sa promjenama u načinu življenja, poboljšane termalne uvjete te korištenje ekoloških materijala. Zbog prilagođavanje vlage u kući, Eko- kuća je obložena s Shirasu-Kabe, vulkanskom zemljom koja je dobivena iz magme. Za unutrašnjost kuće se također koristi Shirasu-Kabe ekološki materijal koji se naziva Satsuma-Nakagirishima Kabe. Smanjuje osjećaj visokih temperatura ljeti, minimalizirajući tako potrebu za korištenjem klimatskih uređaja da bi se uštedjela energija. U Eko-kući postoji prirodno cirkuliranje zraka te se koristi solarna energija da bi se održavala toplinska izolacija. Ekološki muzej i Eko-kuća, uz ekološke materijale, koriste i pogon na vodik, solarnu fotonaponsku energiju, energiju vjetra i geotermalnu energiju (Takachiho Shirasu Corp. , 2016.).

Nippon Steel & Sumitomo Metal Corporation drugi je po količini svjetski proizvođač čelika od 2014. godine. Nippon Steel stvoren je spajanjem dva diva, Yawata Iron & Steel i Fuji Iron & Steel. Tvrtka ima postrojenja za preradu otpada u energiju te postrojenja za tretiranje raznih vrsta otpada (otpadnih guma, plastičnog otpada i dr.). Koriste prirodan plin te imaju terminale koji podešavaju plinski pritisak i temperaturu tako da elektrane mogu primiti prirodan plin iz visokotlačnih plinskih cjevovoda. U svom poslovanju također koriste energiju vjetra, geotermalnu energiju te imaju vlastite crpke za prirodan plin i vodik (Nippon Steel & Sumikin Engineering, 2016.).

Eko-klub Higashida je projekt u sklopu Yahata-Higashida zelenog sela u kojem se putem radionica i igraonica usmjerava članove kluba da budu ekološki osviješteni i tako svojim znanjem doprinose gradu. U klub se mogu učlaniti razni uzrasti pa tako i djeca koja onda od malih nogu uče čuvati svoju planetu Zemlju. Uz korištenje znanja u cilju očuvanja okoliša, klub koristi pogon na vodik i solarnu termoelektranu (Green Frontier).

Higashida H2 je područje gdje se nalaze demonstracijske kuće s vodikovim gorivnim člancima. U tom se području koristi HEMS sustav, pogon na vodik, privatno skladište energije i solarnu fotonaponsku energiju.

Prirodoslovni i povijesni muzej grada Kitakyushu je muzej povijesti razvitka prirode i čovjeka, i njegova uloga u Kitakyushu Smart Community Creation je podsjećati stanovnike i turiste na korijene ljudskog društva i povezanost čovjeka i prirode kroz čitavu povijest. U projektu doprinose koristeći pogon na vodik, skladište energije i solarnu fotonaponsku energiju.

FamilyMart Japanska je mini market franšiza dućana prvi put otvorena u Japanu 1. rujna 1981. godine. FamilyMart koristi solarnu energiju u nekima od svojih dućana još od 2004. godine, dok im je danas u cilju koristiti solarnu energiju u svim dućanima. U dućanima se koriste pakiranja od biomase za proizvode, LED rasvjeta, recikliraju se neprodana gotova jela da bi se smanjio otpad i reducira se prodaja plastičnih vrećica. FamilyMart se kroz Smart Community Creation projekt počeo koristiti i BEM sustavom i privatnim skladištenjem energije uz već prijašnje korištenje solarne energije u svom poslovanju (FamilyMart, 2016.).

ENEOS Smart Energy Station su crpke u vlasništvu Nippon Oil & Energy tvrtke. Tvrtka je bila prva među naftnim industrijama koja se zalagala za nultu emisiju na svojim rafinerijama. Tvrtka je također izumila sustav s gorivnim člancima (*engl. fuel cell system*), te je ulagala u proizvodnju i prodaju goriva bez sumpora. ENEOS također ima BEMS sustav, skladište energije, koristi solarnu fotonaponsku energiju i električna vozila (JX Nippon Oil & Energy, 2012 CSR Report, 2012.).

Klinika Higashida je osnovana 1991. godine u Kitakyushu. Danas koriste SoftwareInsider tehnologiju u liječenju svojih pacijenata. SoftwareInsider tehnologija uključuje EHR (engl. Electronic Health Record) sustave za elektroničku evidenciju

pacijenata kao što su MediTouch, Medios, Practice Fusion i Epic sustav koji mogu koristiti i pacijenti. Higashida bolnica koristi BEMS sustav, solarnu fotonaponsku energiju, solarnu termoelektranu, električna vozila i pametno upravlja potrošnjom vode (FindTheCompany, 2016.).

Telekom centar grada Kitakyushu nudi dijeljenje elektroničkih vozila i električnih bicikla koji se nalaze na ulazu u zgradu.

5.3. Nisko-ugljični grad Toyota

Kao treći primjer grada koji se odlučio pametno preobraziti je grad Toyota. Toyota je grad koji se nalazi u Aichi prefekturi s populacijom od 420,076 stanovnika. Glavni cilj preobrazbe bio je napraviti novu generaciju nisko-ugljičnog grada. Grad je odabran od strane vlade kao Eko-model projekt u kojem će odabrani sudionici zajedničkom suradnjom ostvariti zadani cilj.

5.3.1. Eko-model projekt

Grad je izabran od strane vlade kao Eko-model projekt u kojemu će organizacije sastavljene od automobilskih, energetskih, transportnih, distribucijskih te ostalih organizacija zajedničkim sudjelovanjem napraviti novu generaciju nisko-ugljičnog grada. Grad Toyota je u verifikacijskom projektu bio demonstracijsko područje i područje za testiranje nove opreme i informacijskih sustava. Projekt je trajao od 2010. godine do 2014 godine te je ključno obilježje projekta bila potraga za optimalnim korištenjem energije u stambenim prostorima na razini zajednice.

U projektu je sudjelovalo 26 organizacija: Prefektura Aichi, grad Toyota, tvrtka Central Nippon Expressway Company Limited, Chubu Electric Power Co., Inc., Circle K Sunkus Co., Ltd., Denso Corporation, Dream Incubator Inc., Eneres Co., Ltd., Fujitsu Limited, Hewlett-Packard Japan, Ltd., KDDI Corporation, Mitsubishi Corporation, Nagoya Railroad Co., Ltd., Nagoya University, Secom Co., Ltd., Sharp Corporation, Systems Engineering Consultants Co., Ltd., Toho Gas Co., Ltd., Toshiba Corporation, Toyota Housing Corporation, Toyota Industries Corporation,

Toyota Motor Corporation, Toyota Smile Life Inc., Toyota Tsusho Corporation, Yamato Transport Co., Ltd., i Yazaki Corporation.

Tri ključne stvari u projektu bile su:

- optimizacija korištenja energije u domovima;
- predviđanje i kontroliranje energetske potrošnje i
- izrada nisko-ugljičnih prometnih sustava.

5.3.2. Optimizacija korištenja energije u domovima

Potrošnja energije u kućanstvima je u porastu. Verifikacijski projekt je nastojao koordinirati ponudu i potražnju unutar zajednice kod uporabe pametnih mreža i obnovljivih izvora energije da bi se postigla lokalna proizvodnja energije za lokalnu potrošnju. Prvi zadatak verifikacijskog projekta bio je verificirati raspodijeljeno napajanje iz akumulatora i smanjenje emisije ugljika iz domova s globalnim ciljem smanjenja emisije CO_2 iz kućanstava za 20 posto (70 i više posto za pametne kuće).

Cilj je povezati uređaje za proizvodnju energije (solarni članci, gorivni članci i sl.) , uređaje za pohranu energije (kućne baterije, EcoCute pumpa i dr.), vozila nove generacije i inteligentne kućanske aparate kroz HEMS sustav. Integracijom svih uređaja stvarala bi se vizualizacija ponude, potražnje i kontrole električne energije koja bi se mogla pregledati kroz posebne uređaje (TV, monitor, tablet, mobitel i dr.) (Toyota Global Newsroom, 2011.). Sljedeća slika prikazuje vanjski izgled pametne kuće u Toyota gradu.

Slika 13. Vanjski izgled pametne kuće u Toyota gradu



IZVOR: http://www.uncrd.or.jp/content/documents/140SMT%20-%20P12_2_Case%20Study_Toyota.pdf (29.06.2016.)

Na krovu kuće nalaze se solarni paneli koji sakupljaju sunčevu energiju i opskrbljuju kuću. ENE-FARM gorivni članci opskrbljuju kuću vodikovom energijom dok EcoCute električna pumpa se koristi za zagrijavanje vode. U okučnici se još nalazi akumulator energije i postolje za punjenje električnih vozila (V2H način).

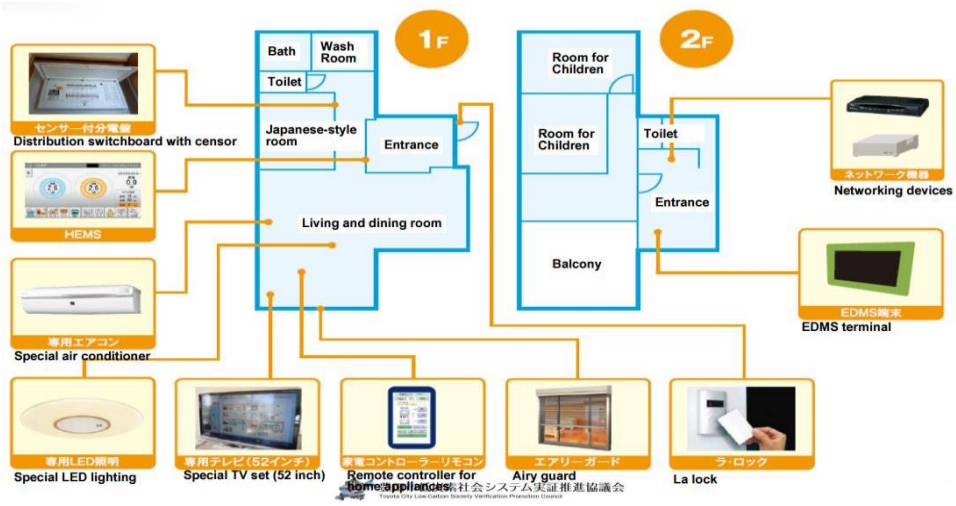
5.3.3. Predviđanje i kontroliranje energetske potrošnje

Drugi zadatak verifikacijskog projekta bio je predviđanje i kontroliranje energetske potrošnje te podupiranje aktivnosti koristeći EDMS (*engl. Electronic Document Management System*) sustav za upravljanje prikupljenih podataka i HEMS sustav za upravljanje energijom u kućanstvima. EDMS sustav koordinira ravnotežu ponude i potražnje električne energije unutar regije povezujući domove, mini markete, škole i slično s ciljem postizanja lokalne proizvodnje energije za lokalnu potrošnju od zajednice. Cilj je bio maksimizacija upotrebe obnovljivih izvora energije te ušteda i čuvanje energije koja održava kvalitetu života i komfor zajednice. U slučaju nestašice energije koju generiraju solarne ploče, stanovnike će se savjetovati da ograniče svoju energetsku potrošnju te će se na temelju ponašanja stanovnika u skladu s tim savjetima dodjeljivati eko-bodovi. Također, informacije u pogledu korištenja energije i

nakupljenih eko-bodova mogu se poslati specijalnim terminalima, osobnim računalima i pametnim telefonima kako bi poticali neprekidno ekološki osviješteno ponašanje (Toyota Global Newsroom, 2011.).

Sljedeća slika prikazuje unutrašnjost pametne kuće.

Slika 14. Unutrašnjost pametne kuće



IZVOR: http://www.uncrd.or.jp/content/documents/140SMT%20-%20P12_2_Case%20Study_Toyota.pdf

U prvom djelu unutrašnjosti doma nalazi se razvodna tabela za sve uređaje u domu. HEMS sustav je postavljen odmah na ulazu u kuću, dok se u kuću ulazi koristeći posebna kartica tako da se ona prisloni na La lock uređaj. U dnevnom boravku nalazi se specijalni klima uređaj koji ima svoje pametne opcije, koristi se specijalne LED rasvjeta te specijalni TV uređaj. Daljinskim upravljačem specijaliziranim za pametan dom može se upravljati svim pametnim uređajima koji se nalaze u kući. Na prozorima kuće se nalaze prozračni štitnici. U drugom djelu doma postavljeni su mrežni uređaji te EDMS terminal.

5.3.4. Izrada nisko-ugljičnih prometnih sustava

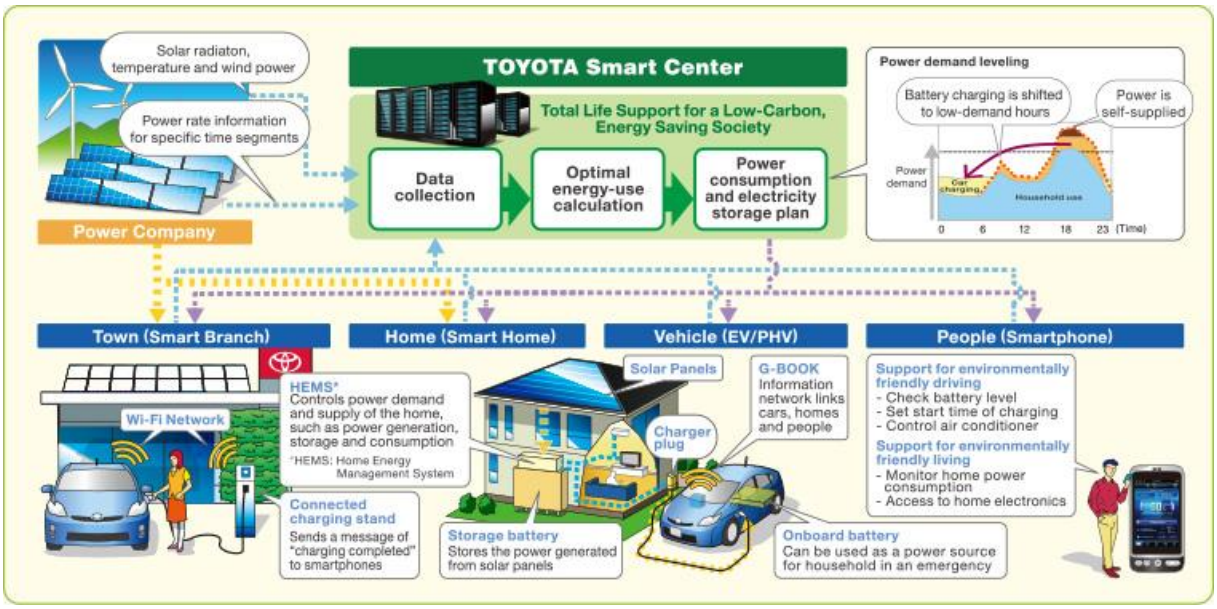
Treći zadatak bio je smanjenje emisije CO_2 u prijevoznom sektoru za 40 % korištenjem plug-in hibridnih vozila (*PHVs*), električnih vozila (*EVs*) i vozila na gorivne članke (*FCVs*). Da bi se smanjenje postiglo, koristila se moderna IT i ITS tehnologija

da bi integracija motornih vozila i javnog prijevoza bila što efikasnija. Punjenje električne energije trebalo bi se izvoditi ne samo na postajama za punjenje već i putem V2H načina (punjenje vozila iz energije u domovima) (Toyota Global Newsroom, 2011.).

5.3.5. Toyota pametni centar

Ekološka vozila nove generacije igraju važnu ulogu u realizaciji društva s niskom emisijom ugljičnih plinova. Međutim, ako se veliki broj akumulatora pune u isto vrijeme u određeno doba dana, povećat će se potrošnja energije cjelokupnog društva. Zato je potreban razvoj infrastrukture koja može efikasno kontrolirati potražnju energije. U nastavku je prikazana slika 15. koja prikazuje IT u upravljanju Toyota pametnim gradom.

Slika 15. IT u upravljanju Toyota pametnim gradom



IZVOR: http://www.toyota-global.com/innovation/intelligent_transport_systems/newfuture/

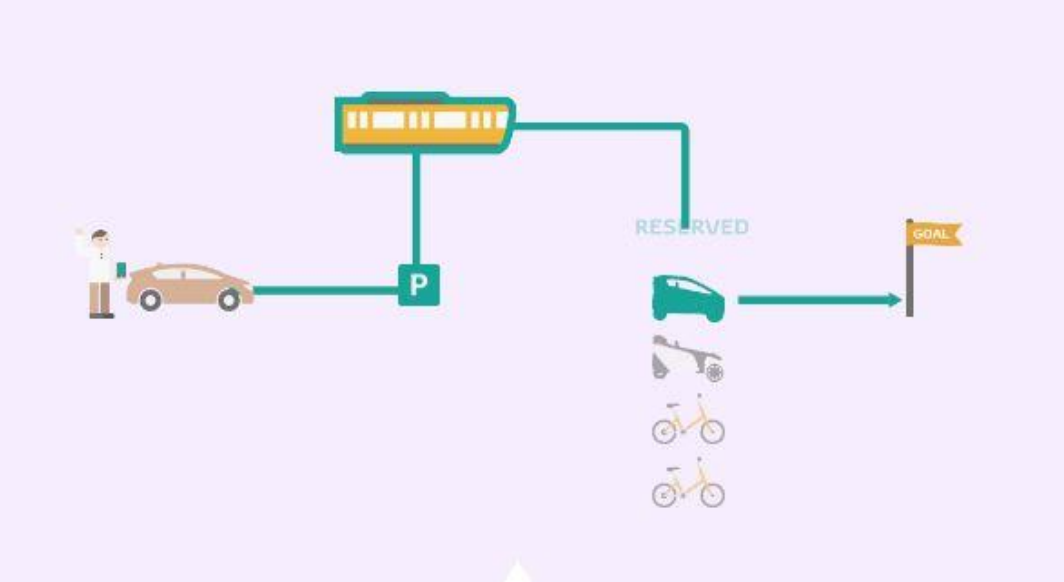
„Toyota pametni centar“ (*engl. Toyota Smart Center*) podržava udoban, ekološki osviješten način života putem pametne upotrebe obnovljive prirodne energije povezujući domove, ljude i vozila. Pametni centar prikuplja podatke (o solarnoj radijaciji, temperaturi, energiji vjetra, HEMS sustavu, električnim i hibridnim vozilima,

ljudima i upotrebi pametnih telefona) te upravlja njima i upotrebljava ih u optimizaciji energetskih resursa, te stvara plan potrošnje struje i skladištenja energije. Stanovnici mogu dobivati informacije o potrošnji energije putem svojih pametnih telefona (npr. uređaj za punjenje šalje sms na pametni telefon o završetku punjenja) i G-BOOK-a (telematičkog davatelja usluge koji se nalazi u EV i PHV vozilima).

5.3.6. Inovacije tvrtke Toyota

Sljedeća generacija urbanog prijevoza planira se kombinacijom pametnih vozila i-ROAD s BRT (*engl. Buss Rapid Transit*) autobusima ili vlakovima. Kombinacijom pametnih vozila, javnog prijevoza i mobilnog sustava, pokušat će se smanjiti emisija CO_2, prometne gužve te stres kod stanovnika gradova. Sljedeća slika prikazuje zamišljeni sustav, a animacija se može pogledati na službenoj stranici www.toyota-global.com.

Slika 16. Moderni sustav urbanog prijevoza



IZVOR: http://www.toyota-global.com/innovation/smart_mobility_society/next_generation_urban_traffic_systems/

Stanovnik grada sa svojim osobnim EV/PHV vozilom dolazi do pametnog parkinga za kojeg je dobio dojavu da postoji slobodno mjesto, ukrcava se u javni prijevoz gdje dolazi do EV/PHV vozila ili bicikla za kojeg je obavio rezervaciju putem mobilnog

sustava. Električno vozilo i-ROAD prezentirano je u Toyota gradu te je dobro prihvaćen od strane građana. U nastavku je prikazana slika i-ROAD vozila.

Slika 17. i-ROAD električno vozilo



IZVOR: http://www.toyota-global.com/showroom/toyota_design/concept_cars/gallery_i-road.html

i-ROAD je električno vozilo na tri kotača. Širok je 87 centimetara, visok 145,5 centimetara i dug 234,5 centimetara. Za 50 kilometara vožnje na gradskim brzinama, potrebno je obaviti jedno punjenje. Raspon od 50 km temelji se na procijenjenoj brzini od 30 km/h za jedno punjenje, a ta se brojka želi u skoroj budućnosti povećati na 42 km/h za jedno punjenje. Koristi punjivu litij-ionsku bateriju te ima vrlo učinkovit električni pogonski sklop. Vozilo i-ROAD može se puniti noću ili pomoću solarne energije, što smanjuje energetsko opterećenje zajednicama. Udoban je za vožnju, te ga je jednostavno parkirati radi njegovog oblika (Toyota-global, 30.06.2016). Ovo vozilo nove generacije već se počelo plasirati na europsko tržište (primjerice Francuska) te dobiva odlične recenzije.

6. ZAKLJUČAK

Pametni gradovi predstavljaju budućnost ovog svijeta. Globalizacija, ekološke katastrofe te prenapučenost su neke činjenice zbog kojih ljudsko društvo mora početi razmišljati i živjeti na pametniji način. Određeni koraci su se počeli poduzimati, dok se u idejama i realizaciji tih koraka zasigurno najviše ističe Japan. Japan se zbog industrijske proizvodnje u 20. stoljeću susreo s ogromnim ekološkim onečišćenjima te je stalna meta prirodnih nepogoda poput potresa, dok je japansko stanovništvo gusto naseljeno na malom području.

Prvo je započela gradnja visokih nebodera te su inženjeri morali osmisliti dobru i stabilnu strukturu koju potresi nisu mogli uzdrmati. Nakon drugog svjetskog rata, Japan je htio konkurirati, pretežito Americi, u industrijskoj proizvodnji, stoga su dosta ulagali u to sve dok se građani, pogotovo majke s djecom, nisu počeli buniti protiv zagađenja. Pošto su Japanci jako vezani za svoju zajednicu odlučili su je i poslušati te tako su velike japanske tvrtke započele pametnu evoluciju gradova. Kombinacijom japanske snage duha, obrazovanja, znanja, kreativnosti, snalažljivosti i želje za uspjehom, Japanci su uspjeli stvoriti nove tehnologije zbog kojih će cijeli svijet profitirati te je time potvrđena i glavna hipoteza ovog rada s njenim pothipotezama. Razvoj pametnih gradova kao i razvoj tehnologije za upotrebu u njima, uvjerljivo je poboljšao kvalitetu života stanovništva u japanskim gradovima.

Japanske tvrtke planiraju također plasirati koncepte svojih pametnih gradova na tržište i tako svijetu pružiti mogućnost da takav model upotrijebe u svojim gradovima. Upotrebom pametnih rješenja, dovelo je do uštede električne energije i vode te se smanjila emisija stakleničkih plinova. U bliskoj budućnosti, planira se postići i nulta emisija, tako da će se pametne tehnologije u japanskim gradovima nastaviti smišljati dok se ne postigne takav krajnji cilj. Razvijanje pametnih gradova jedini je put koji vodi do razvitka pametnog i osviještenog društva. Prepreka na tom putu mogu biti jedino tvrtke koje se bave distribucijom električne energije, vode ili nafte i održavaju monopol, te one moraju biti spremne na raspodjelu energije, prihvaćanje inovativnih rješenja i uvođenje istih da bi mogle nastaviti poslovati i tako opstati. Tvrtke moraju početi razmišljati kao jedno i misliti na dobrobit zajednice kao što Japan to čini, jer tek tada će se stvoriti lanac koji će donijeti vrijednost i zadovoljstvo svima koji sudjeluju i doprinose.

SAŽETAK

Pametni gradovi mogu se razmatrati kao sustav ljudi koji koriste tokove energije, materijala, usluga i financija da bi katalizirali održivi razvoj, otpornost i visoku kvalitetu života. Takvi tokovi i interakcije postaju pametni kroz strategiju upotrebe informacija i komunikacijskih infrastruktura i usluga u procesu transparentnog urbanog planiranja i upravljanja. Japan se konstantno susreće s raznim elementarnim nepogodama koje u neku ruku otežavaju razvoj gradova, dok u drugu predstavljaju izazov japanskom narodu da bude bolji. Mnoga industrijska područja u Japanu dovela su do ogromnih zagađenja vode i zraka s kojima se kad tad trebalo suočiti. Također, nakon nuklearne katastrofe u Fukushimi i GEJE (*engl. Great East Japan Earthquake*) potresa, Japanci su bili prisiljeni početi razmišljati pametno da bi spasili svoju državu, kao i druge države od njihovog daljnjeg zagađivanja i da bi se suprotstavili budućim katastrofama. Danas su mnogi japanski gradovi relativno „pametni“ jer se ulaže u infrastrukturu, a najviše u pametne električne mreže. Danas se u Japanu stvaraju „Pametne zajednice“ (*engl. Smart Community*) koje predstavljaju novu generaciju socijalnog sustava kod kojeg je naglasak na energiju i zajednicu. Japanski Savez pametnih zajednica (*engl. Japan Smart Community Alliance-JSCA*) se sastoji od mnogobrojnih članova koje čine privatne tvrtke i organizacije, pa sve do velikih kompanija, fakulteta i lokalnih općina. Cilj „Pametne zajednice“ je upravljanje ponudom i potražnjom energije, distribucijom, kao i optimizacija korištenja i načina primjene energije.

Ključne riječi: pametni gradovi, energija, strategija, japan, zagađenje, pametno razmišljanje, pametna zajednica, pametne električne mreže

SUMMARY

Smart cities can be observed as a system of people who use energy flows, materials, services and finances to catalyze a sustainable development, resistance and high quality of life. These flows and interactions are turning smart through a strategy of using information and communication infrastructures in a transparent urban planning and management process. Japan is constantly encountering various natural disasters which in a way are slowing down the city development, but on the other hand they represent a challenge to all Japanese people to improve and become better. Many of the Japan`s industrial areas have caused enormous water and air pollution which needed to be dealt with. Also, after the GEJE (*Great East Japan Earthquake*) and the Fukushima nuclear disaster, the Japanese people were forced to start thinking „smart“ to save their land and other countries from further pollution and to oppose future disasters. Today, many of the Japanese towns are considered relatively „smart“ because investments are being made, some in the infrastructure, but mostly in the smart grids. These days „Smart Communities“ are being build in Japan which represent a next generation of social system that puts emphasis on energy and community. JSCA (*Japan Smart Community Alliance*) consists of many members, such as private companies and organizations, as well as big corporations, universities and local townships. The aim of a „Smart Community“ is management of energy supply and demand, distribution, as well as use of optimization and energy application.

Keywords: smart cities, energy, strategy, japan, pollution, smart thinking, smart community, smart grids

LITERATURA

A. Knjige

1.Devide`, V., *Japan*, Školska knjiga, Zagreb, 2006., 13-14 ; 244-250 str.

2. Totman, C., *Povijest Japana*, Barbat, Zagreb, 2003., 513-614 str.

3. Stiperski, Z., Yamamoto, Y., Njavro, Đ., *Kako se Japan uspio ekonomski razviti-hrvatski put prema uspjehu*, Meridijani, Samobor, 2005., 31-82 str.

B. Članci

1. Grubišić, F., *Uloga geoprostorne znanosti i tehnologije za razvoj održive budućnosti*, Ekscentar, br.17, pp. 77-81, 2014. pristupljeno 06.06.2016., 77-79 str., http://hrcak.srce.hr/

2. Haramija, V., *Tehnologije hvatanja i zbrinjavanja ugljikovog dioksida-goriva i maziva*, GOMABN 51, 4: 306-328, 2012. pristupljeno 14.06.2016.,306-238 str., http://hrcak.srce.hr/

3. Magdalenić, I., *Urbanizacija i socijalna diferencijacija s posebnim osvrtom na prostornu segregaciju unutar gradova*, Sociologija i prostor: časopis za istraživanje prostornog i sociokulturnog razvoja, No.31-32 Lipanj 1971, pristupljeno 14.06.2016., 62 str. http://hrcak.srce.hr/

C. E-knjiga

1. Vermesan, O., Friess, P., *Internet of Things- From Research and Innovation to Market Deployment*, River Publishers, 2014., pristupljeno 14.06.2016., 3-5 str.

D. Internetski PDF izvori

1.Agentschap NL, Ministerie van Economische Zaken, *Japan's Four Major Smart Cities*, pristupljeno 15.06.2016., 5-9 str., http://www.rvo.nl/sites/default/files/Smart%20Cities%20Japan.pdf

2. Burazer, B., *Normizacija u procesu kreiranja „pametnih gradova"*, Hrvatski zavod za norme, Zagreb, 2012., pristupljeno 06.06.2016., 1-7 str., http://www.hzn.hr/UserDocsImages/pdf/Normizacija%20u%20procesu%20kreiranja%20pametnih%20gradova.pdf

3.Centre of Regional Science, *Smart cities, Ranking of European medium-sized cities*, Vienna,2007., pristupljeno 1.07.2016.,12 str. http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf

4. European Commision, Energy Research Knowledge Centre, *Energy Research challenges for Smart Cities*, pristupljeno 13.06.2016., https://setis.ec.europa.eu/energy-research/sites/default/files/library/ERKC_PB_Smart_Cities.pdf

5.Falconer, G., Mitchell, S., *Smart City Framework; A Systematic Process for Enabling Smart+Connected Communities*, Cisco,2012., pristupljeno 06.06.2016., 2-7 str.,http://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/ps/motm/Smart-City-Framework.pdf

6. Fuji Electric Review, *Social System Demonstration of Dynamic Pricing in the Kitakyushu Smart Community Creation Project*, vol.59 no.3 2013., pristupljeno 19.06.2016., 152-155 str., http://www.americas.fujielectric.com/sites/default/files/FER-59-3-152-2013.pdf

7. Green Frontier, Eco-Model City Kitakyushu, *Yahata-Higashida Green Village*, pristupljeno 20.06.2016., http://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/tkk2009/52seki_PM_Eng.pdf

8. Japan Smart Community Aliance, *Smart Community- Japan's Experience*, 2015., pristupljeno 17.06.2016., 0-7 str., https://www.smart-japan.org/english/vcms_lf/Resources/JSCApamphlet_eng_web.pdf

9. JX Nippon Oil & Energy, 2012 CSR Report, 2012., pristupljeno 20.06.2016., 3-11 str.,http://www.noe.jx-group.co.jp/english/company/current_csr_report/pdf/report-2012-en.pdf

10. Kitakyushu city, *Kitakyushu Eco-Town Plan by the City of Kitakyushu*, pristupljeno 19.06.2016., 1-3 str., http://www.hkip.org.hk/plcc/download/Japan.pdf

11. Kitakyushu Smart Community Creation Project, *Kitakyushu City's Challenge toward a Low-carbon Society*, pristupljeno 19.06.2016., http://www.city.yokohama.lg.jp/kokusai/yport/en/pdf/ascc/kitakyushu.pdf

12. Ohta, T., *Verification Project for the Establishment of a Low-Carbon Society System in Toyota City, Aichi Prefecture*, pristupljeno 1.07.2016., 12-14 str. , http://www.uncrd.or.jp/content/documents/140SMT%20-%20P12_2_Case%20Study_Toyota.pdf

E. Internetske stranice

1.http://iotworm.com/machine-machine-communication-examples-applications/, pristupljeno 13.06.2016.

2.http://internetofthingswiki.com/iot-applications-examples/541/#Smart-Cities, pristupljeno 13.06.2016.

3.http://www.zdnet.com/pictures/exploring-the-panasonic-fujisawa-smart-city/, pristupljeno 15.06.2016.

4. http://panasonic.net/es/solution-works/fujisawa/ , pristupljeno 15.06.2016.

5. http://panasonic.net/es/fujisawasst/ , pristupljeno 15.06.2016.

6. http://fujisawasst.com/EN/service/mobility.html , pristupljeno 15.06.2016.

7.http://mobilityhouse.com/en/vehicle-to-grid-and-vehicle-to-home/, pristupljeno 19.06.2016.

8. http://www.invest-kitakyushu.com/en_basho01.html , pristupljeno 19.06.2016.

9. http://www.takamiya.co.jp/831/ , pristupljeno 19.06.2016.

10.http://www.bloomberg.com/profiles/companies/7900377Z:JP-nittetsu-elex-co-ltd, pristupljeno 19.06.2016.

11.https://www.jetro.go.jp/en/ind_tourism/kitakyushu_env_museum.html, pristupljeno 19.06.2016.

12.http://www.takachiho-shirasu.com/case_studies/eco-house-kitakyushu/, pristupljeno 19.06.2016.

13. https://www.eng.nssmc.com/english/company/profile/, pristupljeno 19.06.2016.

14.http://www.family.co.jp/english/csr/environmental_preservation.html, pristupljeno 20.06.2016.

15.http://listings.findthecompany.com/l/61511810/Higashida-Clinic-Medical-Association-in-Kitakyushu-Japan , pristupljeno 21.06.2016.

16. http://www2.toyota.co.jp/en/news/11/06/0630.html , pristupljeno 27.06.2016.

17.http://www.toyota-global.com/innovation/smart_mobility_society/next_generation_urban_traffic_systems/ , pristupljeno 27.06.2016.

18.http://www.toyota-global.com/innovation/personal_mobility/i-road/, pristupljeno 28.06.2016.

19. http://www.tradingeconomics.com/japan/gdp , pristupljeno 1.07.2016.

20.http://www.toyota-global.com/innovation/intelligent_transport_systems/newfuture/, pristupljeno 1.07.2016.

POPIS SLIKA, TABLICA I GRAFIKONA

Popis slika

Slika 1. Značajke pametnog grada; 4 str.

Slika 2. Koncept pametnog grada; 8 str.

Slika 3. Društvene koristi „Pametne zajednice“ ; 31 str.

Slika 4.-SMARTHEMS sustav upravljanja energijom u domovima; 33 str.

Slika 5. Pametan sustav kreiranja, spremanja i korištenja energije; 34 str.

Slika 6. Gradska sigurnost; 35 str.

Slika 7. Gradska mobilnost; 36 str.

Slika 8. Podrška za gradsku mobilnost; 37 str.

Slika 9. Usluga dijeljenja baterije; 38 str.

Slika 10. Kitayushu prije i sada; 40 str.

Slika 11. Koncept „Pametne zajednice“; 42 str.

Slika 12. Širi prikaz Kitakyushu Smart Community Creation projekta; 44 str.

Slika 13. Vanjski izgled pametne kuće u Toyota gradu; 49 str.

Slika 14. Unutrašnjost pametne kuće; 50 str.

Slika 15. IT tehnologija u upravljanju Toyota pametnim gradom; 51 str.

Slika 16. Moderni sustav urbanog prijevoza; 52 str.

Slika 17. i-ROAD električno vozilo; 53 str.

Popis tablica

Tablica 1. Populacijske promjene: grad i selo, od 1920. Do 1995.; 15 str.

Tablica 2. Primarni izvori energije, od 1955. do 1996.; 22 str.

Popis grafikona

Graf 1. Kretanje BDP-a u Japanu od 2006. do 2016.; 20 str.