Փիթեր Գ. Ռոու և Լիմին Հի

Կապույտ ու կանաչ քաղաք. Սինգապուրի պատմությունը





Հայերեն թարգմանությունը՝

Գիորգի Թումասյան

«Հայկի նետ» Հայկական ռազմավարական կենտրոն

Փիթեր Գ. Ռոու · Լիմին Հի

Կապույտ ու կանաչ քաղաք

Սինգապուրի պատմությունը

Հայերեն թարգմանությունը՝
Գիորգի Թումասյան

«Հայկի նետ» հայկական ռազմավարական կենտրոն
2026

Հայերեն հրատարակության տվյալները

Հայերեն թարգմանությունը՝ Գիորգի Թումասյան: Պատրաստված է «Հայկի նետ» հայկական ռազմավարական կենտրոնի համար:

Armenian translation by Giorgi Tumasyan for Hayk's Arrow Armenian Strategic Center.

Բնօրինակը՝ Peter G. Rowe and Limin Hee, A City in Blue and Green: The Singapore Story. Springer, 2019. DOI՝ https://doi.org/10.1007/978-981-13-9597-0: Բնօրինակի տպագիր ISBN՝ 978-981-13-9596-3, էլեկտրոնային ISBN՝ 978-981-13-9597-0: Դրանք բնօրինակի նույնացուցիչներն են և չեն վերագրվում հայերեն հրատարակությանը:

© Խմբագիր(ներ)ը (եթե կիրառելի է) և հեղինակ(ներ)ը, 2019: Այս գիրքը բաց հասանելիությամբ հրատարակություն է:

Բաց հասանելիություն: Այս գիրքը լիցենզավորված է Creative Commons Attribution 4.0 International արտոնագրով (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/): Այն թույլ է տալիս օգտագործել, տարածել, հարմարեցնել, բաշխել և վերարտադրել նյութը ցանկացած կրիչով կամ ձևաչափով՝ պայմանով, որ պատշաճ կերպով նշվում են սկզբնական հեղինակ(ներ)ը և աղբյուրը, տրվում է Creative Commons արտոնագրի հղումը և նշվում է, թե արդյոք փոփոխություններ են կատարվել:

Գրքում ներառված պատկերները կամ երրորդ կողմերին պատկանող այլ նյութերը նույնպես ընդգրկված են գրքի Creative Commons արտոնագրում, եթե նյութի վերագրման տողում այլ բան նշված չէ: Եթե նյութը չի ընդգրկվում գրքի Creative Commons արտոնագրում, իսկ նախատեսվող օգտագործումը չի թույլատրվում օրենքով կամ գերազանցում է թույլատրելի օգտագործման սահմանները, անհրաժեշտ է թույլտվություն ստանալ անմիջապես հեղինակային իրավունքի տիրոջից:

Այս հրատարակության մեջ ընդհանուր նկարագրական անվանումների, գրանցված անունների, ապրանքային նշանների, ծառայությունների նշանների և այլ նման անվանումների օգտագործումը, նույնիսկ հատուկ հայտարարության բացակայության դեպքում, չի նշանակում, որ դրանք ազատված են համապատասխան պաշտպանական օրենքների ու կանոնակարգերի կիրառությունից և, հետևաբար, ազատ են ընդհանուր օգտագործման համար:

Բնօրինակի հրատարակչի նշումը: Հրատարակիչը, հեղինակներն ու խմբագիրները հիմք ունեն համարելու, որ գրքում տրված խորհուրդներն ու տեղեկությունները հրապարակման ամսաթվի դրությամբ համարվում են հավաստի և ճշգրիտ: Ո՛չ հրատարակիչը, ո՛չ հեղինակները, ո՛չ խմբագիրները որևէ բացահայտ կամ ենթադրվող երաշխիք չեն տալիս այստեղ պարունակվող նյութերի կամ հնարավոր սխալների ու բացթողումների վերաբերյալ: Հրատարակիչը չեզոքություն է պահպանում հրապարակված քարտեզներում և հաստատությունների պատկանելության նշումներում արտահայտված իրավազորության պահանջների հարցում:

Springer-ի այս հրատարակությունը լույս է ընծայել գրանցված Springer Nature Singapore Pte Ltd ընկերությունը: Ընկերության գրանցված հասցեն՝ 152 Beach Road, #21-01/04 Gateway East, Singapore 189721, Singapore:

Հայերեն թարգմանություն, նոր շապիկ, ձևավորում և խմբագրական հավելումներ՝ © Գիորգի Թումասյան, 2026: Հայերեն տարբերակը հիմնված է 2019 թ. բնօրինակի վրա: Կատարվել են թարգմանություն, նոր էջադրում, բովանդակության և ցուցիչի հղումների վերակառուցում, երկու հստակ նշված խմբագրական ծանոթագրության ավելացում և առանձին պատկերների փաստական նկարագրական փոխարինումներ: Փոփոխությունների ու պատկերների մանրամասները ներկայացված են հրատարակության վերջում: Ծածկված բովանդակության և նոր ներդրումների համար պահպանվում է CC BY 4.0 արտոնագիրը:

Հայերեն թարգմանությունը և խմբագրական հավելումները չեն ներկայացվում որպես բնօրինակի հեղինակների, Springer-ի կամ գրքում հիշատակվող հաստատությունների հավանությանն արժանացած հրատարակություն: Բնօրինակի առաջին դեմքով արտահայտությունները, նախաբանը և շնորհակալական խոսքը պատկանում են իրենց նշված հեղինակներին:

Հեղինակների՝ բնօրինակում նշված պաշտոնները

Փիթեր Գ. Ռոու՝ ճարտարապետության և քաղաքային նախագծման Ռեյմոնդ Գարբի անվան պրոֆեսոր, Հարվարդի համալսարանի վաստակավոր ծառայության պրոֆեսոր, Հարվարդի համալսարանի դիզայնի բարձրագույն դպրոց:

Լիմին Հի՝ հետազոտությունների տնօրեն, Բնակության համար բարենպաստ քաղաքների կենտրոն (Centre for Liveable Cities, CLC), Սինգապուր:

Հրատարակչի նշումը

Այս հայերեն հրատարակությունը «Հայկի նետ» հայկական ռազմավարական կենտրոնի կրթական և հետազոտական աշխատանքի մասն է: Սինգապուրի օրինակը հնարավորություն է տալիս ուսումնասիրելու, թե ինչպես են ջրային անվտանգությունը, քաղաքային բնությունը, ենթակառուցվածքները և պետական հաստատությունների համագործակցությունը կապվում բնակության որակի ու երկարաժամկետ զարգացման հետ: Հայաստանի համար այս թեմաներն առնչվում են ջրային ռեսուրսների պատասխանատու կառավարմանը, կարողունակ հաստատություններին, բարեկեցությանը և ազգային զարգացմանը:

Գիրքը կենտրոնացած է քաղաքային, ջրային և բնապահպանական կառավարման վրա: Այն Սինգապուրի ամբողջական պատմություն չէ, իսկ դրա ընդգրկումը չի նշանակում համաձայնություն հեղինակների յուրաքանչյուր քաղաքական կամ տեխնիկական գնահատականի հետ: Պահպանվել են ինչպես ձեռքբերումների, այնպես էլ էկոլոգիական կորուստների, էներգետիկ կախվածության, մասնակցության սահմանների և փորձի փոխանցելիության անորոշության մասին դատողությունները: Արևադարձային քաղաքի լուծումները Հայաստանի համար պատրաստի տեխնիկական ցուցումներ չեն. դրանց կիրառելիությունը պահանջում է տեղական պայմանների առանձին ուսումնասիրություն:

Բնօրինակը հրատարակվել է 2019 թ. և զգալիորեն հիմնված է 2017 թ. դաշտային աշխատանքի ու հարցազրույցների վրա: Թիրախները, կանխատեսումները, հզորությունները և գնահատականները պահպանում են այդ ժամանակային շրջանակը: Երկու կարճ խմբագրական ծանոթագրություն տարբերակում են Ինդոնեզիայի միջուկային ծրագրերի առաջարկները գործող էներգաարտադրությունից և ժամանակագրական համատեքստ են տալիս Hyflux-ի նկարագրությանը:

«Հայկի նետ» հայկական ռազմավարական կենտրոն · 4 նոյեմբերի 2026 թ.

Բնօրինակի ընծայականը

Սինգապուրի հին ու նոր ռահվիրաներին:

Բովանդակություն

Հայերեն հրատարակության տվյալները 3

Հեղինակների՝ բնօրինակում նշված պաշտոնները 4

Հրատարակչի նշումը 5

Նախաբան 10

1. Ներածություն 16

ա. «Կապույտի» և «կանաչի» կողմերը 16

բ. «Կապույտի» և «կանաչի» սինգապուրյան նշանակությունը 18

գ. Գրքի կառուցվածքը 22

Ծանոթագրություններ 25

2. Վաղ շրջանը 26

ա. Աշխարհագրական դիրքը և վերահսկողությունը 28

բ. Վերափոխումը և անտառահատումը 35

գ. Բարգավաճման ապահովումը 40

դ. Պատերազմական ընդմիջումը 46

ե. Հետգաղութային զարգացումները 50

Ծանոթագրություններ 60

3. «Մաքուր ու կանաչի» տեսլականները 63

ա. «Մաքուր ու կանաչի» սկիզբն ու վերելքը 65

բ. «Այգի-քաղաքից» դեպի «Բնության մեջ քաղաք» 68

գ. Փոխաբերական դիտանկյուններ 77

դ. Սինգապուրի փոխվող փոխաբերական լանդշաֆտը 85

Ծանոթագրություններ 90

4. Ջրային ռեսուրսները և կայունությունը 93

ա. Սինգապուրի սահմանափակումներն ու հնարավորությունները ջրային ռեսուրսների ոլորտում 96

բ. Սինգապուրի չորս ազգային ծորակները 101

գ. Սինգապուրի փակ շրջանառության համակարգը 111

դ. Պաշարների և հոսքերի պատկերումները 116

ե. Կայունություն, կախվածություններ և խոցելիություններ 124

Ծանոթագրություններ 130

5. Այգիները, պարկերը և կանաչ արգելոցները 134

ա. Բուսաբանական և այգեգործական այգիները 136

բ. Բնության արգելոցները 145

գ. «Ակտիվ, գեղեցիկ, մաքուր ջրեր» ծրագիրը 149

դ. Պարկերի և այլ տարածքների միացնող ուղիները 155

ե. Թեմաներ և կառավարման նկատառումներ 159

զ. Դեպի բիոֆիլ արդյունք 167

Ծանոթագրություններ 169

6. Առաջընթացի ուղիները 173

ա. Հաջողության բաղադրիչները 175

բ. Հանրային մասնակցությունը 180

գ. Ապագա մարտահրավերները 183

դ. Ապագայի անորոշությանն արձագանքելը 192

Ծանոթագրություններ 194

Հարցազրույցների ցանկը 197

Պատկերների աղբյուրները 200

Մատենագիտություն 206

Բառարան 219

Առարկայական և անվանական ցուցիչ 228

Հեղինակների մասին 239

Երախտագիտություն 240

Հայերեն հրատարակության փոփոխությունները 242

Նախաբան

Փիթեր Ռոուի հետ մենք երկար տարիների ծանոթներ ենք: Դեռևս 1990-ականներին համագործակցում էինք Սինգապուրի Քաղաքային վերակառուցման վարչության և Հարվարդի դիզայնի բարձրագույն դպրոցի համատեղ նախագծային ստուդիաներում: Լիմինը, որն այժմ իմ ղեկավարած կենտրոնի հետազոտությունների տնօրենն է, Հարվարդում նաև նրա ասպիրանտն էր: Փիթերը հաճախ ջերմությամբ է հիշում Հոնկոնգում անցկացրած մանկությունն ու Սինգապուր կատարած հաճախակի այցելությունները: Ուստի զարմանալի չէ, որ նա շարունակում է ուշադիր հետևել Ասիայի զարգացումներին. տարածաշրջանում, հատկապես Չինաստանում, նա բազմաթիվ նախկին ուսանողներ ունի, իսկ Ցինհուայի համալսարանում նաև հրավիրյալ պրոֆեսոր է:

Երբ 2015 թ. Փիթերին հրավիրեցինք մեր կենտրոն՝ որպես հրավիրյալ հետազոտող, նա հիացմունքով նշեց տարիների ընթացքում Սինգապուրի փոխակերպումը, հատկապես այն, թե ինչպես ենք զարգացմանը զուգընթաց պահպանել կանաչ ծածկույթը՝ որպես մեր քաղաքապատկերի բնորոշ և անբաժանելի մաս: Նրա հետ խոսեցի նաև մեր ջրային ուղիները բարեկարգելու ծրագրերից մի քանիսի, մասնավորապես «Ակտիվ, գեղեցիկ, մաքուր ջրեր» ծրագրի մասին: Զրույցի ընթացքում Փիթերը տեսավ մեր պլանավորման նորագույն պատմության մի դրվագը՝ կապույտ ու կանաչ ենթակառուցվածքների ամբողջական օգտագործումը Սինգապուրում, գրքում ներկայացնելու հնարավորություն: Նա ցանկություն հայտնեց գրելու քաղաքի կանաչապատման և ջրային կառավարման մեր հաջողությունների մասին, քանի որ կարծում էր, որ այդ փորձից այլ քաղաքների համար կիրառելի դասեր կարելի է քաղել: Նման գիրքը նաև հնարավորություն կտար Սինգապուրի պլանավորման մոդելը, որի ներուժը զգալիորեն գերազանցում է այգու մեջ գտնվող քաղաքի գաղափարը, ներկայացնելու գործնական մասնագետների և հետազոտողների միջազգային լսարանին:

Այնուհետև Փիթերը սիրով ընդունեց մեր հրավերը՝ գիրքը գրելու կենտրոնի հետազոտողների հետ համագործակցությամբ: Աշխատանքի ընթացքում նա շփվեց Սինգապուրի քաղաքային զարգացման բազմաթիվ ռահվիրաների, պետական ու մասնավոր հատվածներում աշխատող մասնագետների հետ, ինչպես նաև այցելեց մի շարք նախագծեր՝ հասկանալու, թե ինչպես ենք ստեղծել կապույտ ու կանաչ քաղաքը:

Կցանկանայի շնորհակալություն հայտնել Փիթերին այս գիրքը կազմելու համար. նա մեր համագործակցությանը տրամադրեց իր թանկարժեք ժամանակի ու եռանդի զգալի մասը: Շնորհակալություն եմ հայտնում նաև բոլոր նրանց, ովքեր Փիթերի հետ կիսեցին իրենց փորձն ու մտքերը:

Խու Թեն Չայ
Բնակության համար բարենպաստ քաղաքների կենտրոն, 2019 թ.

Պատկերների ցանկ

1. Սինգապուրի արբանյակային պատկերը · 16

2. 1991 թվականի հայեցակարգային պլանից բխող կանաչ և կապույտ պլանը · 19

3A. Սինգապուրի բնակչությունը, 1826–2017* · 20

3B. Սինգապուրի ընդհանուր և ոչ ռեզիդենտ բնակչությունը · 20

4. Սինգապուրի տնտեսական ինտենսիվությունը ընտրված քաղաքների համեմատ, 2013 · 22

5. Քեփել նավահանգստի ժայռային ելքերը · 28

6. Թեմասեքի հատակագիծը · 30

7. Սինգապուրի նավահանգիստը և քաղաքը · 30

8. Մալայական ոճի կամպոնգ · 31

9. Լեյտենանտ Ջեքսոնի՝ Սինգապուրի պլանն իր տարածական համատեքստում · 33

10. Լեյտենանտ Ջեքսոնի՝ Սինգապուրի պլանի մասնակի սխեման · 34

11. Ֆորթ Քենինգի և շրջակայքի պատկերը · 35

12. Գամբիրի և պղպեղի պլանտացիա · 36

13. Դեպի Սինգապուր տանող ծովուղիների քարտեզը · 38

14. Սինգապուրի քարտեզը, 1911: Մասշտաբ՝ 0, 2.5, 5, 10 կիլոմետր: · 42

15. Տրամվայ Գեյլանգ Ռոուդում · 42

16. Սինգապուրի նախնական անտառների քարտեզը · 45

17. Անտառազուրկ պլանտացիա XIX դարի Սինգապուրում · 45

18. Սինգապուրի ճապոնական օկուպացիան · 47

19. Սինգապուրի ինքնակամ բնակավայրերը · 52

20. Սինգապուրի ինքնակամ բնակավայրերի քարտեզը · 53

21. Գիշերային արտաթորանքի հավաքման սայլն աշխատանքի ընթացքում · 55

22. Ամբողջությամբ պատրաստ գործարան Ջուրոնգ արդյունաբերական պարկում · 58

23. Քյոնիգսբերգերի 1963 թվականի օղակաձև հայեցակարգային պլանը, որը հետագայում ներառվեց 1971 թվականի հայեցակարգային պլանում · 59

24. Վարչապետ Լի Կուան Յուն ծառ է տնկում · 60

25. Բնակարանաշինության և զարգացման վարչության բնակելի համալիրները ուրբանացման համատեքստում, մոտ 2015 թ. · 64

26. Ծառատունկը Սինգապուրում · 66

27A. Հետիոտնային կամուրջների կանաչապատումը · 68

27B. Երթևեկության կղզյակների կանաչապատումը · 68

28. Հովարդի «Վաղվա այգի-քաղաքը» · 70

29A. Լեթչուորթը Միացյալ Թագավորությունում · 72

29B. Ուելվինը Միացյալ Թագավորությունում · 72

30. Սինգապուրի հողօգտագործման և տրանսպորտի երկարաժամկետ ռազմավարական պլանները · 72

31. Բեռլինի 1910 թ. պլանը · 74

32. Մյորինգի, Էբերշտադտի, Պետերսենի և մյուսների՝ Բեռլինի մեծ քաղաքի սխեմաները · 76

33. Բնության մեջ քաղաքի տեսլականը · 77

34. Ամերիկյան հովվերգականություն. Ռիչմոնդը՝ ջրմուղի վերևի բլրից · 79

35. Արդի տեխնիկական մտածելակերպի մոտիվը · 79

36. Բարդ հովվերգականությունը Լաքավանայի հովտում · 81

37. Անտառը քաղաքում. քաղաքը անտառում · 81

38. Օսմանի պողոտաները Փարիզում · 83

39. Քաղաքի ու գյուղական միջավայրի վրա լավ կառավարման ազդեցության այլաբանությունը · 85

40. Գարբատելլա, Հռոմ · 85

41. Սինգապուրի վաղ գյուղականացված լանդշաֆտը · 86

42. Հիպերօբյեկտների խորհրդավոր մտերմությունն ու օտարությունը · 90

43. Սինգապուրի տնային տնտեսությունների ջրի սպառումը · 96

44. Սինգապուրի ջրահավաք և ջրահեռացման համակարգի քարտեզները · 99

45. Ընդհանուր ջրօգտագործման և դրա առանձին հատվածների համամասնությունները. 2060 թվականի կանխատեսում · 100

46. Սինգապուրի չորս ազգային ծորակները · 106

47. NEWater-ի արտադրության սխեման · 106

48. Աղազերծման սխեման · 107

49. Միկրազտման սխեմաները գործողության մեջ · 108

50. Էլեկտրադիալիզի և էլեկտրադեիոնացման սխեմաները · 110

51. Տուասի ջրամաքրման կայանի թաղանթային տեխնոլոգիան գործողության մեջ · 111

52. Սինգապուրի ջրի փակ շրջանառության համակարգը · 115

53. Խորը թունելային կոյուղու համակարգի քարտեզը · 115

54. Խորը թունելային կոյուղու համակարգի կտրվածքը · 116

55. Վաղ շրջանի շոգեմեքենայի Սանկիի գծապատկերը · 119

56. Սինգապուրի էլեկտրաէներգիայի, ջրի և հողի օգտագործումն ըստ ոլորտների (2017) · 122

57. Սինգապուրի ջրի պահանջարկի և մատակարարման ռազմավարությունը. 2015 և 2030 թվականներ · 125

58. Սինգապուրի վիրտուալ ջրի օգտագործումը · 130

59. Սինգապուրի բուսաբանական այգին · 137

60. Սինգապուրի բուսաբանական այգու հատակագիծը · 138

61. Սինգապուրի բուսաբանական այգին · 139

62. «Ծովածոցի այգիների» հատակագիծը · 141

63. «Ծովածոցի այգիների» Ծաղիկների գմբեթը · 143

64. «Ծովածոցի այգիների» Ամպային անտառը · 143

65. «Ծովածոցի այգիների» գերծառերը · 143

66. «Ծովածոցի այգիների» ընդհանուր տեսարանները · 143

67. Մարինա Սաութի 1983 թվականի ուսումնասիրությունը՝ Քենձո Թանգեի (ձախում) և Ի. Մ. Փեյի (աջում) նախագծերով · 144

68. Կենտրոնական ջրահավաքի և Բուկիտ Թիմահի բնության արգելոցները · 146

69. Բուկիտ Թիմահ արագընթաց ճանապարհի վրայի Eco-Link կամուրջը · 147

70. Ծառագագաթների արահետն ու կախովի կամուրջը Կենտրոնական ջրահավաքի բնության արգելոցում · 149

71. Սունգեյ Բուլոհի ջրաճահճային արգելոցը · 149

72. Լաբրադորի բնության արգելոցը · 149

73. ABC Waters ծրագրերի քարտեզը · 150

74. Կալանգ գետը Բիշան-Անգ Մո Կիո պարկում · 152

75. Ալեքսանդրա ջրանցքը · 153

76. Մաքրիչի ջրամբարը · 155

77. Բնության ուղին Pasir Ris Drive 3-ի երկայնքով · 155

78. Կանաչ պարկային միջանցքների հատակագիծը · 157

79. Երկաթուղային միջանցքի ծրագիրը · 159

80A. Սունդալենդը · 160

80B. Սունդալենդի էնդեմիզմը · 160

81. Տեսակների անհետացումը՝ ըստ դասակարգաբանական խմբերի · 162

82. Ածխածնի կլանումն ու պահեստավորումը՝ ըստ անտառի տեսակի · 163

83. Սինգապուրի տեխնիկական կրթության ինստիտուտի կանաչ պատերը · 165

84. WOHA-ի նախագծած Parkroyal on Pickering հյուրանոցը · 167

85. WOHA-ի նախագծած Oasia հյուրանոցը · 167

86. Լանդշաֆտի փոխհատուցման քաղաքականության սխեման · 169

87. 1991 թ. հայեցակարգային պլանից բխող կանաչ և կապույտ պլանը · 176

88. «Այգի-քաղաքից» դեպի «քաղաք բնության մեջ» · 177

89. Կլիմայի փոփոխության համաշխարհային և Սինգապուրի սցենարները (RCP8.5 և RCP4.5) · 184

90. Սինգապուրում ծովից ցամաքի ձեռքբերումը ժամանակի ընթացքում · 188

91. Ծովի մակարդակի բարձրացումից պաշտպանության տնտեսական ծախսերն ու օգուտները · 188

92. Ծխամշուշը Սինգապուրի վրա · 190

1. Ներածություն

Փ. Գ. Ռոու և Լ. Հի, A City in Blue and Green, https://doi.org/10.1007/978-981-13-9597-0_1: © Հեղինակ(ներ), 2019:

1. Սինգապուրի արբանյակային պատկերը

Փաստական նկարագրությամբ փոխարինում. Սինգապուրի գլխավոր կղզին ու հարակից ծովային տարածքները ցույց են տալիս քաղաքային կառուցապատման, կանաչ տարածքների և ափամերձ ջրերի հարևանությունը:

Այս գիրքը պատմում է Սինգապուրի՝ այնպիսի քաղաքի վերածվելու մասին, որտեղ ջուրն ու բուսականությունը, դրանց առնչվող բնապահպանական, տեխնիկական, սոցիալական և քաղաքական գործոնների հետ միասին, օգտագործվել ու զարգացվել են՝ ստեղծելով բնակության համար բարենպաստ և կայուն կենսակերպ: Այն նաև պատմում է խոշորամասշտաբ և հնարավոր կիրառելիություն ունեցող մի յուրօրինակ ու համապարփակ մոտեցման մասին, որը հիմնականում ուրբանացված պայմաններում ապահովում է ջրային ռեսուրսների կայունությունը՝ այն զուգակցելով շրջակա միջավայրի պահպանության, էկոլոգիայի, հանրային բաց տարածքների կառավարման, շենքերի կանաչապատման և ենթակառուցվածքների բարելավման փոխլրացնող ղերերի հետ:

ա. «Կապույտի» և «կանաչի» կողմերը

Այս գրքում «կապույտ և կանաչ» կամ «կապույտ-կանաչ» ցանցերի պլանավորումն ու ծրագրերը միտված են Սինգապուրի քաղաքային և այլ լանդշաֆտների ջրաբանական ու էկոլոգիական արժեքների պահպանությանը և սպառնալիքներին ու շրջակա միջավայրի վատթարացմանը դիմակայելու միջոցների ապահովմանը: Այդպիսի խնդիրներ են, օրինակ, ջրի հարցում ուրիշներից կախվածությունն ու անտառահատումը: Ընդհանուր առմամբ, կապույտ և կանաչ պլանավորումն ավելի ու ավելի մեծ ուշադրության է արժանանում,

քանի որ կառավարություններն ու ներգրավված կազմակերպությունները բախվում են քաղաքների աճի աննախադեպ տեմպերի ու ծավալների, ինչպես նաև կենսամիջավայրերի և կենսաբազմազանության կորստի հետ: Միջազգային փորձագիտական խմբերի գնահատմամբ՝ առաջիկա երկու տասնամյակները, հավանաբար, ավելի լայն հնարավորություններ կընձեռեն մեղմման միջոցառումների և էկոհամակարգերի կայուն կառավարման գործելակերպերի ներդրման համար: Նույնիսկ ՄԱԿ-Հաբիթաթի նման խոշոր միջազգային հաստատությունները հաճախ աջակցում են նման գործելակերպերին՝ հատկապես տեղական ինքնակառավարման մարմինների ու պետական կազմակերպությունների հետ համագործակցելով: Ընդհանուր առմամբ, կապույտ և կանաչ ցանցերն ընդլայնում են քաղաքային տարածքներում «կապույտ» ջրաշրջանառության վերականգնումը՝ միաժամանակ լրացնելով սովորական ինժեներական լուծումները կամ, այսպես կոչված, «գորշ ցանցերը»:[1] Սինգապուրի վերջին շրջանի «Ակտիվ, գեղեցիկ, մաքուր ջրեր» ծրագիրը (ABC Waters) այս մոտեցման վառ օրինակ է:

Ավելի կոնկրետ՝ կապույտ և կանաչ ցանցերը կազմված են ջրի վրա հիմնված «կապույտ» տարրերից, բուսականության վրա հիմնված «կանաչ» տարրերից, «կանաչ» տեխնոլոգիաներից և հաճախ՝ ցածր ածխածնային արտանետումներով ու կլիմայական ազդեցություններին դիմակայող ենթակառուցվածքներից: «Կապույտ» տարրերը սովորաբար ներառում են գետեր, առվակներ, անձրևաջրերի հեռացման ուղիներ, ոռոգման ջրանցքներ, ջրանցքներ, խոնավ տարածքներ, քաղցրահամ ջրային ավազաններ և բուսածածկ ջրահեռացման իջվածքներ: «Կանաչ» բաղադրիչները սովորաբար ընդգրկում են ճանապարհամերձ ծառեր, հանգստի գոտիներ, խաղահրապարակներ, պարկեր, անտառներ, կանաչ միջանցքներ ու ափամերձ շերտեր: Ավելի մեծ տարածական միավորներից՝ ջրահավաք ավազաններից, այս կառուցվածքը հասնում է թաղամասի մակարդակի ենթաավազանների և քաղաքային թաղամասերի ներսում՝ փոքր ջրահավաք ավազանների: Կողմնորոշիչ իմաստով՝ կապույտ և կանաչ ցանցերը ձգտում են վերաստեղծել բնական ջրաշրջանառությունը՝ միաժամանակ բարելավելով քաղաքային

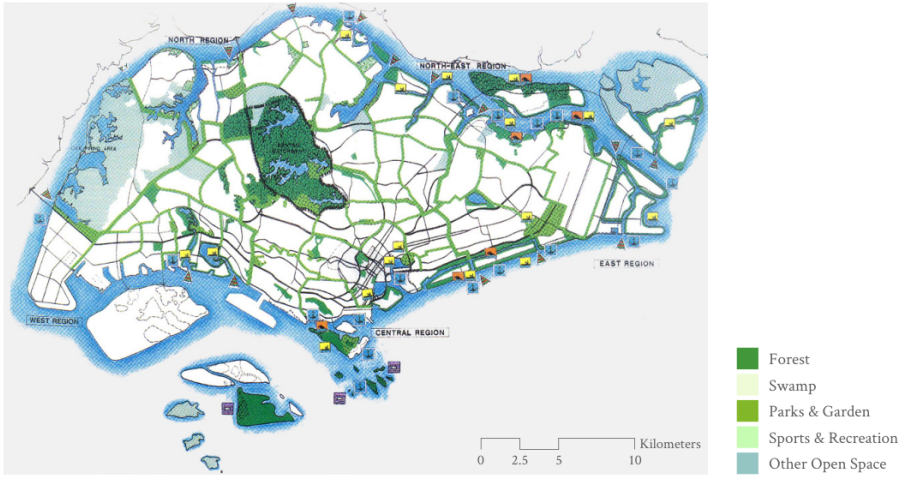
միջավայրը ջրային կառավարման և կանաչ ենթակառուցվածքի համատեղ կիրառմամբ:[2] Այսպիսով՝ նպատակը քաղաքային լանդշաֆտների ջրաբանական ու էկոլոգիական արժեքներին նպաստելն ու դրանք պահպանելն է՝ միաժամանակ ապահովելով շրջակա միջավայրի պայմանների և դրանց առնչվող գործունեության ապագա փոփոխություններին դիմակայելու ու հարմարվելու միջոցներ:

բ. «Կապույտի» և «կանաչի» սինգապուրյան նշանակությունը

Սինգապուրի և որպես ազգային պետություն նրա տնտեսական արտադրանքի մասին մտածելիս դժվար է մատնանշել ավտոմեքենաների որևէ շարք, սպառողական ապրանքներ կամ այլ առանձնահատուկ արտադրանք: Նրա համախառն ներքին արդյունքը (ՀՆԱ) բարձր է, և դրանում մեծ կշիռ ունի ծառայությունների ոլորտը՝ շուրջ 73.4 տոկոս, իսկ մնացած 26.6 տոկոսը բաժին է ընկնում արդյունաբերությանը:[3] Ի վերջո, այն բարձր զարգացած ազատ շուկայական տնտեսություն է, որը շատ բաց է աշխարհի համար, ունի ցածր կոռուպցիա ու հարկային դրույքաչափեր, համարվում է բիզնեսի համար առավել բարենպաստ երկիրը և մեկ շնչին ընկնող ՀՆԱ-ով, գնողունակության համարժեքությամբ հաշվարկված, աշխարհում երրորդն է: Պետության հետ կապված ընկերությունները, օրինակ՝ Singapore Airlines-ը, PSA Corporation Limited-ը, Sing Tel-ը, ST Engineering-ը և Media Corporation-ը, նշանակալի դեր են խաղում, ինչպես և անշարժ գույքի զարգացման ձեռնարկությունները՝ Capitaland-ն ու Keppel Land-ը: Եկամտի հիմնական աղբյուրներն են էլեկտրոնիկան, քիմիական արտադրանքը և, իհարկե, ծառայությունները: Այս ոլորտներում Սինգապուրը նաև հենվում է միջնորդական առևտրի ընդլայնված ձևի վրա՝ հումք գնելով և այն արտահանման համար վերամշակելով աշխարհի ամենաբանուկ նավահանգիստներից մեկի միջոցով: Առևտրային տարանցիկ կենտրոնի այս ավանդույթի շրջանակում համախառն արտահանումը կազմում է շուրջ $330 միլիարդ (2016)՝ դեղագործական արտադրանք, նավթամթերք և սարքավորումներ, իսկ ներմուծումը՝ շուրջ $283

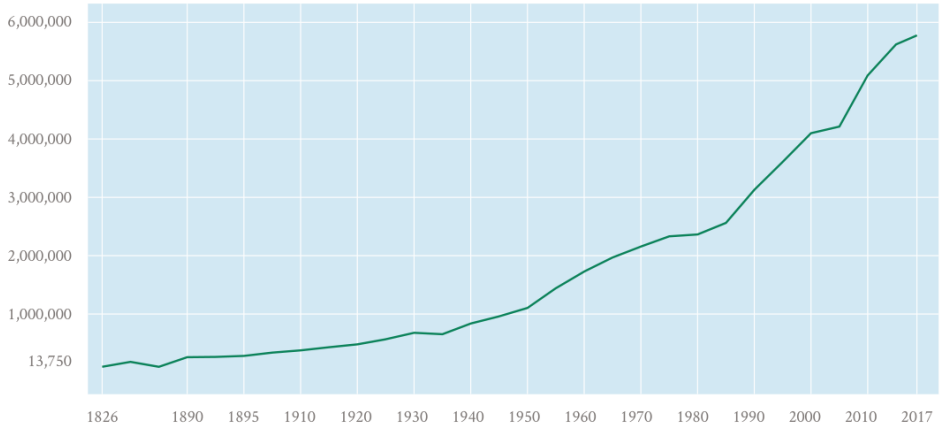
միլիարդ (2016)՝ նույնպես սարքավորումներ, վառելիք ու մեքենաներ, ինչպես նաև պարեն և սպառողական ապրանքներ:[4] Բավական թվով սինգապուրցիներ աշխատում են պետական ծառայությունում. պետական ծառայողների և բնակչության հարաբերակցությունը 1:71.4 է՝ Միացյալ Թագավորության 1:118-ի, Չինաստանի 1:108-ի, Մալայզիայի 1:19-ի և Ռուսաստանի 1:84-ի համեմատ:[5] Այսինքն՝ Սինգապուրը ո՛չ առանձնահատուկ արտադրանքի աչքի ընկնող արտադրող է, ո՛չ էլ պետական աշխատավարձ ստացող բազմաթիվ աշխատակիցներ ունեցող վայր: Այն աչքի չի ընկնում նաև նորարարությամբ՝ հիմնականում ընդօրինակելով ուրիշներին կամ կիրառելով, այլ ոչ թե ստեղծելով առաջատար տեխնոլոգիաներ ու գործելակերպեր: Փոխարենը՝ այս առումով այն խիստ գործնական մոտեցում ունի:

2. 1991 թվականի հայեցակարգային պլանից բխող կանաչ և կապույտ պլանը



Անտառ: Ճահիճ: Պարկեր և այգիներ: Սպորտ և հանգիստ: Այլ բաց տարածքներ: Մասշտաբ՝ 0, 2.5, 5, 10 կիլոմետր:

3A. Սինգապուրի բնակչությունը, 1826–2017*



Ուղղահայաց առանցքի պիտակներ՝ 13,750; 1,000,000; 2,000,000; 3,000,000; 4,000,000; 5,000,000; 6,000,000: Տարիներ՝ 1826, 1890, 1895, 1910, 1920, 1930, 1940, 1950, 1960, 1970, 1980, 1990, 2000, 2010, 2017:

* Վերջին շրջանի աճի տեմպերի տարբերությունները պայմանավորված են ոչ ռեզիդենտ բնակչության ներգաղթով:

3B. Սինգապուրի ընդհանուր և ոչ ռեզիդենտ բնակչությունը

Տարի	Ընդհանուր բնակչություն	Ոչ ռեզիդենտ բնակչություն	Ոչ ռեզիդենտների %
2000	4,027,887	745,524	18.7
2010	5,076,732	1,305,011	25.7
2015	5,540,000	1,600,000	28.9
2030	6,700,000	3,015,000	45.0

Այնուամենայնիվ, Սինգապուրն ինչ-որ իմաստով ուշագրավ է ինքն իրենով՝ իր քաղաքաշինության բնույթով ու ինքնատիպությամբ: Այն ունի աննախադեպ և արտակարգ հանրային բնակարանաշինության ծրագիր, որն ապահովում է իր ռեզիդենտ բնակչության ավելի քան 80 տոկոսին: Այն աչքի է ընկնում ժամանցային, մարզական և այլ հաստատությունների առատությամբ: Առևտրի և կենսակերպի հետ կապված զբաղմունքների առումով այն աշխարհի կենտրոններից մեկն է: Փաստորեն, Սինգապուրը տարեկան ընդունում է ավելի քան

տասնհինգ միլիոն այցելու. այս թիվը կայուն աճել է հատկապես վերջին շուրջ տասներկու տարիների ընթացքում, և այցելուները հիմնականում Ասիայի մյուս մասերից են:[6] Բնապահպանական տեսանկյունից այն անթերի մաքուր է և էկոլոգիայի ու քաղաքային զարգացման համադրման առաջատարներից: Մի խոսքով՝ աշխարհի այլ վայրերից եկողների համար այն հյուրընկալ, անվտանգ, մաքուր և հարմարավետ վայր է, որտեղ կարելի է զբաղվել տարբեր հետաքրքրություններով: Սակայն այս ամբողջ գրավչության հիմքում կղզի քաղաք-պետությունն է, որը, ինչպես և ներկայացվում է, «կանաչ ու մաքուր» է, ինչպես նաև աչքի է ընկնում իր ջրային միջավայրերի գեղեցկությամբ: Բնակության համար նրա բարենպաստությունն ու գրավչությունը մեծապես բխում են քաղաքային լանդշաֆտների հետ միահյուսված կապույտ և կանաչ միջավայրից: Մասամբ սա ռազմավարական բնույթ ունի՝ ջրային ռեսուրսների կայունության իմաստով: Սակայն կապը նաև փոխկախյալ է. «կապույտն» ու «կանաչը» պետք է համատեղ լինեն՝ Սինգապուրի այդքան անբաժանելի մասը կազմելու համար: Ավելին՝ հենց այս պատճառով կապույտ և կանաչ բաղադրիչը Սինգապուրի ամենանշանակալի ներդրումն է, թեկուզ երբեմն թվում է, թե այն պարզապես մնում է հետին պլանում: Ամեն դեպքում, այս գրքի հեղինակների տեսանկյունից դա Սինգապուրի ամենանշանակալի կողմն է, որի ընդգրկումն էլ այն դարձնում է բոլորովին ինքնատիպ և եզակի:

4. Սինգապուրի տնտեսական ինտենսիվությունը ընտրված քաղաքների համեմատ, 2013

Քաղաք	ՀՆԱ (միլիարդ)	ՀՆԱ մեկ շնչին (հազար)
Նյու Յորք	1,558	120
Տորոնտո	305	116
Բոստոն	382	81
Սեուլ	688	69
Լոնդոն	542	63
Սինգապուր	306	55
Հոնկոնգ	291	40

գ. Գրքի կառուցվածքը

Գրքի մնացած մասը կազմված է հինգ գլխից: Հաջորդ՝ երկրորդ գլուխն անդրադառնում է Սինգապուրի վաղ շրջանին՝ չինացի ծովագնացների և այլոց առաջին հիշատակումներից մինչև մրցակից վարչակարգերի միջև իշխանության պայքարը և Թեմասեքի՝ կղզու համեմատաբար վաղ ու պարզունակ բնակավայրերից մեկի զարգացումը: Այն ընդգրկում է նաև բրիտանական գաղութային շրջանը՝ Սթեմֆորդ Ռաֆլզից մինչև ճապոնական օկուպացիային հաջորդած՝ Մալայզիայում և նրա շուրջ գտնվող բրիտանական գաղութային տիրույթների կառավարման փոխանցումը: Դրան հաջորդում են Մալայական դաշնությունից անջատումը և 1965 թվականին անկախ կղզի քաղաք-պետության ստեղծումը: Թեև ամբողջ շարադրանքում կա որոշակի պատմական և քաղաքական ուղղվածությամբ պատում, ուշադրության կենտրոնում է նաև Սինգապուրի փոփոխվող լանդշաֆտի ֆիզիկական բնույթը:

Երրորդ գլուխը շարունակում է վարչապետ Լի Կուան Յուի՝ սինգապուրցիներին ուղղված հորդորով՝ իրենց շրջակա միջավայրը դարձնել «մաքուր ու կանաչ»: Դա և՛ օտարերկրյա ներդրումներ

ներգրավելու հնարավորությունները բարելավելու գործնական միջոց էր, և՛ բնակչության խիստ բազմազան խմբերի համար շրջակա միջավայրի որակի որոշակի հավասարություն ապահովելու ճանապարհ, և՛ փոխաբերություն այն մասին, թե ինչպիսին պետք է լինի Սինգապուրը որպես վայր:[7] Այս վերջին առումով զուգահեռներ են անցկացվում այլ վայրերում քաղաքային կյանքը ձևավորող փոխաբերությունների հետ՝ ամերիկյան հովվերգականությունից մինչև մեքենան այգում և նույնիսկ քաղաքի ու գյուղի իտալական պատկերացումները: Քննարկվում են նաև Սինգապուրում «կապույտի ու կանաչի» իր փոխաբերությունը կենդանի դարձնելու ջանքերը և այն, թե ինչպես են դրանք հասարակական կյանքում տարածվել ու սինգապուրցիների առօրյայի ավելի սովորական մասը դարձել:

Չորրորդ գլուխն ուսումնասիրում է Սինգապուրում ջրային ռեսուրսների կայունության ապահովման բարդ հարցը՝ ջրի ներմուծման և, ի վերջո, երեք այլ «ազգային ծորակների» միջոցով: Դրանք ներառում են ջրահավաք կառույցների բարելավումը, արտահոսքերից NEWater-ի արտադրությունն ու բաշխման և պահեստավորման փակ շրջանառության համակարգը, ինչպես նաև աղազերծումը: Առաջին պլան է մղվում նաև Սինգապուրում արդեն տեղի ունեցած և շարունակվող՝ ջրի հավաքման, մաքրման ու կրկնօգտագործման արմատական վերափոխումը: Թեև առանձին տեխնոլոգիաները կարող են հատուկ միայն Սինգապուրին չլինել, դրանց կիրառման ընդգրկմամբ, հարաբերական մասշտաբով ու կատարելությամբ աշխարհում քիչ օրինակներ կան, եթե առհասարակ կան, որոնք կարող են մրցել դրանց հետ:

Հինգերորդ գլուխը, որն անդրադառնում է կապույտ և կանաչ համակարգի «կանաչ» կողմին, ջրի հավաքման ու մաքրման աշխատանքների հիմնավորումը ներկայացնում է «պարտեզ-քաղաքի» գաղափարից դեպի «քաղաք բնության մեջ», ընդ որում՝ արևադարձային բնության մեջ, գիտակցված անցման ձևով: Այն նաև դիտարկում է կենսաբազմազանության ավելի բարձր մակարդակների օգտագործումը՝ այդպիսի «բնական» վիճակ ստանալու և կլանման միջոցով ջրի մաքրմանը նպաստելու համար: Նկարագրվում և քննարկվում են Սինգապուրում բուսականության ու հանրային բաց

տարածքների ավելի ու ավելի կատարելագործվող կառավարումը, ներառյալ գործող ջրուղիների հետ անմիջականորեն կապված ծրագրերը, ինչպես նաև լայնածավալ հետազոտական ծրագրերը:

Վերջապես, վեցերորդ գլխում կարծիք է արտահայտվում Սինգապուրի կապույտ և կանաչ պլանների հարաբերական հաջողության և դրանց հավանական շարունակությունների մասին: Այստեղ նաև կբացահայտվեն այն գործոններից մի քանիսը, որոնք կարող են Սինգապուրից դուրս ծագող գոյաբանական սպառնալիքներ համարվել այդ հաջողության համար: Քննարկման ընթացքում ենթադրություններ կարվեն նաև մտածողության ու վարքի հավաքական սովորույթների մասին, որոնք կարևոր դեր են ունեցել հաջողության հասնելու գործում, ինչպես նաև հեռատես առաջնորդության, հաստատակամության ու գործնականության մասին: Ընդհանուր առմամբ, ձեռք բերվածը բախտի կամ պատահականության արդյունք չի եղել. սա հանգեցնում է աշխարհի այլ վայրերի պայմաններում փորձը կիրառելու և այդ փոխանցումը հաջողությամբ իրականացնելու հարցին:[8]

Թեև գրքի ուշադրության մեծ մասը Սինգապուրի՝ վերջին շուրջ 50 տարիների կապույտ և կանաչ ծրագրերի վրա է, քննարկումը երբեմն հասնում է բրիտանական գաղութային շրջան կամ նույնիսկ ավելի վաղ ժամանակներ, ինչպես հուշում է երկրորդ գլուխը: Սա արվում է Սինգապուրի պատմության ու զարգացման մի շարք կողմեր կամ միտումներ ընդգծելու համար: Առաջինը վերաբերում է կղզի-պետության՝ ինքն իրեն նորովի ստեղծելու կարողությանը՝ երբեմն կտրուկ և ոչ միշտ երկարաժամկետ դրական հետևանքներով: Երկրորդը վերաբերում է այն բանին, թե ինչպես է մի դարաշրջանի ավարտը ձևավորում հաջորդ զարգացման շրջափուլի սկզբնական պայմանները: Օրինակ՝ քաղաքի կատարելագործելիության գաղափարին Սինգապուրի հետևողական հավատարմությունը մասամբ հենվում է նախկին պայմաններն ու իրադարձությունները գործնականորեն վերաիմաստավորելու վրա: Վերջապես, հենց զարգացման երկարատև ընթացքի մեջ են ձևավորվել Սինգապուրի եզակի որակներն ու արժեքները:

Ծանոթագրություններ

1. Ինչպես նկարագրված է, օրինակ՝ Hoyer, J.; W. Dickhaut; I. Kronawitter and B. Weber. 2011. Water Sensitive Urban Design (Hamburg: Jovis), ինչպես նաև “Blue-Green Cities”, https://en.wikipedia.org/wiki/Blue_Green_Cities: վերադարձ

2. Նույն աշխատությունը: վերադարձ

3. Սինգապուրի վիճակագրական վարչություն (DOS), համախառն ներքին արդյունքն ըստ ոլորտների: վերադարձ

4. Singapore Exports 1964-2017. https://tradingeconomics.com/singapore/exports վերադարձ

5. Տե՛ս Սինգապուրի պետական ծառայության հանձնաժողովը և երկրների վիճակագրությունը՝ https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Civil_service_by_country: վերադարձ

6. Singapore 2014 Tourism Sector Performance, International Visitor Annual Statistics: վերադարձ

7. Lee Kuan Yew, Opening Speech of the “Keep Singapore Clean Campaign”, 1 October, 1968: վերադարձ

8. Հարցազրույց HDB-ի և URA-ի նախկին գործադիր տնօրեն և CLC-ի նախագահ դոկտոր Լյու Թայ Քերի հետ, 18 օգոստոսի 2017 թ.: վերադարձ

2. Վաղ շրջանը

Փ. Գ. Ռոու և Լ. Հի, A City in Blue and Green, https://doi.org/10.1007/978-981-13-9597-0_2: © Հեղինակ(ներ), 2019:

Պատմությունը սկսվում է Թեմասեքի և նախագաղութային բնակեցման պատկերի նկարագրությամբ, ապա անցնում բրիտանական գաղութային զարգացման ժառանգությանը և 1965 թվականին Սինգապուրի Հանրապետության՝ Հարավարևելյան Ասիայում նորաստեղծ կղզի ազգային պետության ծնունդին: Գաղութային բնակեցման սկիզբը կապվում է 1819 թվականին Սթեմֆորդ Ռաֆլզի և Արևելահնդկական ընկերության ժամանման հետ: Սինգապուրի նախնական անտառածածկ ու բուսածածկ միջավայրը էապես վերափոխվեց՝ տեղ բացելով պլանտացիաների և գյուղատնտեսական արտադրության այլ ձևերի համար: Հարավչինական ծովի և Հնդկական օվկիանոսի միջև նեղ հանգուցային կետում գտնվելու առավելության շնորհիվ գաղութը բարգավաճում էր հիմնականում Մալայայի ներքին շրջանների հետ միջնորդական առևտրով. բեռնափոխադրման փոքր նավերի, պահեստների և տեղացիների ու օտարերկրացիների հարմար փոխգործակցության կենտրոնացումը տեղի էր ունենում հիմնականում Սինգապուր գետի շուրջ: Մոտավորապես հետևելով լեյտենանտ Ջեքսոնի՝ 1822 թվականին կազմած պլանին՝ հարավային ափի երկայնքով ձգվում էր բնակավայրերի 7-ից 12 կիլոմետրանոց շղթա, որտեղ բնակվում էին մալայներ, չինացիներ, արևմտյան երկրներից եկածներ, հնդիկներ, բուգիներ և ուրիշներ: Քաղաքային կառուցապատումն աստիճանաբար տարածվում էր կղզու խորքը՝ մեծ մասամբ տարերային ու հաճախ շատ խիտ ձևով, մինչդեռ տարրական հանրային ենթակառուցվածքներն ու բարեկարգման մյուս միջոցները դանդաղ էին զարգանում: Ինչպես բրիտանական տիրապետության տակ գտնվող Մալայայի այլ շրջաններում, գյուղատնտեսական արտադրության պահանջներին, կլիմայական ու տեղագրական պայմաններին արձագանքը ներառում էր համատարած անտառահատում, վերատնկում, պարզունակ ջրանցքավորում, իսկ արտադրության ու բնակեցման մնացորդները մինչև ավելի ուշ

ժամանակները գրեթե չէին մաքրվում: Ժամանակի ու շարունակվող զարգացման ընթացքի հետ, չհաշված մոտ 1900 թվականից անագի ու կաուչուկի տարանցիկ փոխադրումների տնտեսական խթանը, Սինգապուրը ենթակառուցվածքային աջակցության և հատկապես քաղցրահամ ջրի մատակարարման հարցում ավելի ու ավելի էր կախված դառնում Մալայայի մյուս մասերից. ջրամատակարարման համաձայնագրերը սկսվում էին 1927 թվականից և շարունակվում մինչև 1960-ականների սկիզբը: Գաղութային կառավարման՝ տնտեսական ռեսուրսների կորզման ուղղվածությունը, թեև շարունակում էր ընդգծել Սինգապուրի համեմատաբար շահեկան առևտրային դիրքը, քիչ բան էր տալիս տեղաբնիկ ու ներգաղթյալ բնակչության լայն շերտերին: Հանրապետության ստեղծման նախաշեմին սովորական էին գերբնակեցված ու աղքատ բնակավայրերը, հաճախակի տեղային ջրհեղեղներն ու անբավարար կոմունալ ծառայությունները: Շրջակա միջավայրի որակը, անշուշտ՝ ժամանակակից չափանիշներով, գրեթե ամենուր ցածր էր, և կղզու բնակիչների մեծ մասն ապրում էր կեղտոտ ու անմխիթար պայմաններում: Սինգապուրի առաջին գլխավոր հատակագիծը հաստատվեց միայն 1958 թվականին: Սակայն դրա պահպանողական դրույթները բավարար չէին Սինգապուրի զարգացման կարիքներին: ՄԱԿ-ից տեխնիկական աջակցություն խնդրելով՝ Սինգապուրը տարիների ընթացքում ձևավորեց քաղաքային պլանավորման ավելի համապարփակ համակարգ: Միաժամանակ այն ստեղծեց այնպիսի հաստատություններ, ինչպիսիք են Բնակարանաշինության և զարգացման վարչությունը (HDB) ու Քաղաքային վերակառուցման վարչությունը (URA), և ընդունեց օրենսդրական ակտեր, օրինակ՝ 1966 թվականի Հողերի ձեռքբերման մասին օրենքը. թե՛ այդ հաստատությունները, թե՛ օրենսդրությունը հիմնավոր ու արդյունավետ գտնվեցին: 1971 թվականին Սինգապուրը պատվիրեց առաջին հայեցակարգային պլանը՝ երկարաժամկետ ռազմավարական ծրագիրը, որի վրա ազդել էր ՄԱԿ-ի փորձագետների ավելի վաղ առաջարկած «Օղակաձև քաղաքի հայեցակարգը», և որը հաջորդ տասնամյակներին ուղղորդելու էր քաղաքի զարգացումը:

5. Քեփել նավահանգստի ժայռային ելքերը

Փաստական նկարագրությամբ փոխարինում. Քեփել նավահանգստի մուտքի ժայռային ելքերը ծովագնացների համար տեղորոշման նշաններ էին և կապվում են «Վիշապի ատամների դարպաս» պատմական անվան հետ:

ա. Աշխարհագրական դիրքը և վերահսկողությունը

Ներկայիս Սինգապուրի մասին ամենավաղ պատմություններից մեկը Վան Թա Յուանի անմիջական նկարագրությունն է, որը վերաբերում է XIV դարի առաջին կեսին Նանյանում կամ Հարավչինական ծովում նրա ճանապարհորդություններին: Վանի վկայությամբ՝ Թեմասեքում՝ Սինգապուրի ամենավաղ անվամբ հայտնի վայրում, բնակվում էին որոշ թվով չինացիներ, ինչպես նաև ծովահեններ:[1] Նա հիշատակում էր նաև Լուն Յա Մենի՝ «Վիշապի ատամների դարպասի» մոտ գտնվող առևտրական բնակավայր՝ հավանաբար նկատի ունենալով Քեփել նավահանգստի մուտքի ժայռային ելքերը: Վանը, որը վաղ Մին դինաստիայի ժամանակաշրջանի ծովագնաց էր, նաև նկատել էր, որ Թեմասեքի առջևով Սունդայի նեղուցները հատող և արևմուտք ուղևորվող նավերն անվնաս էին անցնում, մինչդեռ դեպի արևելք՝ Հարավչինական ծով շարժվող նավերը հաճախ ենթարկվում էին բազմաթիվ զինված նավակների հարձակումներին: Ավելի վաղ գրավոր տեղեկություններն առնչվում են դեռևս մ.թ. III դարի Պու Լո Չուն անվանը և դրա՝ մալայերեն Pulau Ujong-ի՝ Մալայական թերակղզու ծայրին գտնվող կղզու անվան փոխանցմանը:[2] Այդ հաղորդումներում բնակիչները ներկայացվում էին որպես պարզունակ մարդակերներ, որոնք նաև թալանում էին Հարավչինական ծովով այս ու այն կողմ անցնող ջոնկաները: Թեմասեքը նեղ հանգուցային կետ էր նախկին Սունդայի շելֆում, որը ժամանակին Մալայական թերակղզին կապում էր ներկայիս Ինդոնեզիայի կղզիների հետ:[3] Տեղադրությունը թույլ էր տալիս ապաստան գտնել սեզոնային հյուսիսարևելյան ու հարավարևմտյան մուսոնների միջև՝ նաև հեշտացնելով նավարկությունը Հարավչինական ծովից դեպի հարավ ու արևմուտք

ընկած Հնդկական օվկիանոս և հակառակ ուղղությամբ: Այսպիսով՝ Թեմասեքը, իսկ այժմ Սինգապուրը, օգտվում էր առևտրի համար արժեքավոր ծովուղիները վերահսկելու, հարմար խարիսխատեղի և խմելու ջրի տեսքով բավարար տեղական ռեսուրսների, ինչպես նաև պաշտպանելի դիրքերի առավելություններից: Այս հատկանիշները պահպանվեցին մինչև արդի ժամանակաշրջան՝ դառնալով Սինգապուրի համեմատական առավելության մշտական շարժառիթը:

Հետագայում Թեմասեքը հայտնվեց արևմուտքում գտնվող Շրիվիջայայի կայսրության և արևելքում՝ Մաջապահիտի ճավայական կայսրության միջև իշխանության պայքարի կենտրոնում: Ժամանակին Շրիվիջայայի տիրապետությունն ընդգրկում էր Մալայական թերակղզու ու հարակից կղզիների զգալի տարածքներ, իսկ կենտրոնը ներկայիս Սումատրայի Պալեմբանգն էր: Ըստ երևույթին՝ կղզիներում տեսչական շրջագայության ժամանակ արքայազն Սան Նիլա Ութաման հասել է Թեմասեքի ափ՝ ներկայիս Սինգապուր գետի գետաբերանի մոտ, և տեսել մի կենդանու, որը, կարծես, առյուծ էր:[4] «Մալայական տարեգրությունների» համաձայն՝ դրանից հետո նա Կուալա Թեմասեքում հիմնել է քաղաք՝ անվանելով այն Սինգապորա կամ «Առյուծի քաղաք»:[5] Ավելի ուշ՝ 1365 թվականին, Մաջապահիտն իր իրավունքները հայտարարեց Թեմասեքի նկատմամբ և այն դարձրեց վասալ պետություն: 1390 թվականին Թեմասեքը կրկին գրավեցին Շրիվիջայայի ուժերը, իսկ նրանց առաջնորդ Իսկանդերը, մայրաքաղաք Պալեմբանգից վտարվելով, ապաստան գտավ այնտեղ: Քաղաքը նայում էր դեպի ծով, իսկ հյուսիսային կողմում այն պաշտպանում էր սեղմված հողից մոտ հինգ մետր լայնությամբ և երեք մետր բարձրությամբ պատնեշը, որը ծովից շուրջ 1.5 կիլոմետր ձգվում էր այն բլրի եզրով, որը հետագայում կոչվեց Ֆորթ Քենինգ:[6] Այս պաշտպանելի ամրության հարավային կողմի մեծ մասը կազմում էր Սինգապուր գետը: Ներսում հավանաբար կամպոնգ էր՝ փայտե ու ծղոտածածկ տներով, որոնք օդափոխության համար գետնից բարձրացված էին: Թեմասեքի բնակիչները կարող էին միջնորդական առևտրի վաղ ձևով զբաղվել, թեև Վան Թա Յուանի և պորտուգալացի Թոռե Փինեսի նման վաղ այցելուների հաստատող վկայություններ չկան: Ինչպես եզրակացնում է պատմաբան C. M. Turnbull-ը.

«Թեմասեքը Շրիվիջայայի փոքր հենակետն էր. նրա ժողովուրդը ծառայում էր կայսրության ծովային հզորությանը կամ, ավելի խռովահույզ ժամանակներում, օգտվում իր դիրքից՝ ուրիշների առևտրին հարվածելու համար»։[7] Այդ ընթացքում Թեմասեքը վերանվանվեց Սինգապուրա՝ Առյուծի քաղաք։

6. Թեմասեքի հատակագիծը

Փաստական նկարագրությամբ փոխարինում. Թեմասեքի վաղ բնակավայրի սխեմայում գետը, ափագիծը և Ֆորթ Քենինգ դարձած բլուրը սահմանում են բնակեցման ու պաշտպանության տարածքը։

7. Սինգապուրի նավահանգիստը և քաղաքը

Փաստական նկարագրությամբ փոխարինում. Վաղ Սինգապուրի քաղաքն ու նավահանգիստը զարգանում էին միմյանց կողքին՝ ափամերձ բնակեցումն ու ծովային առևտուրը կապելով։

Թեև Իսկանդերի՝ մոտ 1398 թվականի փախուստից հետո Սինգապորան ու շրջակա տարածքները լիովին չամայացան, դրանք համեմատաբար լքված մնացին։ Այնտեղ հիմնականում բնակվում էին օրանգ լաուտները՝ ծովային քոչվորները, որոնք երբեմն առևտուր էին անում անցնող նավերի հետ, երբեմն էլ դարանակալում՝ դրանք թալանելու համար։[8] Երբ 1511 թվականին Մալակկան անցավ պորտուգալացիների ձեռքը, Սինգապորան դարձավ Մալակկայի սուլթանության մնացորդի հենակետը։ Այս դիրքը այն պահպանեց՝ չնայած 1507 թվականին սուլթանի նավատորմը պորտուգալացիների կողմից ոչնչացնելուն և Ջոհորի դեմ հաջող հարձակումներին։ Ժամանակի ընթացքում սուլթանությունը մասամբ նահանջեց Սինգապորա՝ ձևավորելով թեմենգոնգ կառավարիչների իշխանությունը։ Սակայն XVI դարից հետո հաջորդ 150–200 տարիներին կղզու նշանակությունը զգալիորեն նվազեց։ Պատճառը տարածաշրջանում մալայական իշխանության կորուստն էր, որը հանգեցրեց նաև իշխանական վակուումի ու մեկուսացման։ Առևտրի հարցում տարածքը զիջեց Մալակկային։ XIX դարի առաջին տասնամյակում թեմենգոնգ Աբդուր Ռահմանը նախկին Սինգապորայի տեղում գյուղ հիմնեց՝ իր շուրջ հավաքելով օրանգ լաուտ ցեղերից

եկած մալայների փոքր խումբ: Բնակչությունն ընդհանուր առմամբ թերևս 1000 մարդ էր՝ հիմնականում օրանգ լաուտներ ու փոքր թվով չինացիներ, ինչպես նաև թեմենգոնգի շրջապատի մոտ 20–30 մալայներ: Այն ժամանակ սա մալայական կառավարմամբ սովորական գյուղ էր՝ թեմենգոնգի մեծ փայտե տան շուրջ հավաքված ատապի տերևներով ծածկված տներով: Բնակիչները միրգ էին աճեցնում և հիմնականում ապրում ջունգլիների բարիքները հավաքելով, ձկնորսությամբ, մանր առևտրով ու ծովահենությամբ: Վերջին զբաղմունքի ամենաակնառու դրսևորումը 1818 թվականի Գոլանգի ծովահեն նավատորմն էր՝ մոտ 50 նավով ու 1,200 մարդով: Կղզու խորքում նաև որոշ թվով չինացիներ զբաղվում էին գյուղատնտեսական հողերի մշակմամբ, հատկապես 20–30 գամբիրի պլանտացիաներում, որտեղ ստանում էին մզվածք ու տարածված բեթելի ընկույզը՝ պղպեղն աճեցնելով որպես լրացուցիչ մշակաբույս: Բնիկ բուսականությունն ու կենդանական աշխարհը կղզում արդեն հեռու էին անխաթար լինելուց:

8. Մալայական ոճի կամպոնգ

Փաստական նկարագրությամբ փոխարինում. Մալայական կամպոնգի տները թեթև փայտե կառույցներ էին՝ բուսական նյութերից ծածկով, հաճախ բարձրացված հատակով, և շրջապատված էին արևադարձային բուսականությամբ:

Ավելի լայն համատեքստում XIX դարի սկզբի աշխարհը առևտրային կապիտալիզմի աշխարհ էր, որտեղ եվրոպական կայսերական տերություններն ակտիվորեն փորձում էին վերահսկել կարևոր ծովուղիները՝ հատկապես Արևելյան Ասիայի հետ առևտուրն ընդլայնելու համար: Սկզբում այդ գործում ներգրավված էին պորտուգալացիները՝ Մակաոյից Հարավչինական ծովով առևտուր անելով Մալակկայի հետ, ապա Գոայի, Մոզամբիկի և Անգոլայի միջոցով հասնելով Լիսաբոն: Այնուհետև՝ XVII դարում, հոլանդացիները Ճավայի Բատավիայում կենտրոն հաստատեցին և Սունդայի նեղուցներով ու Հնդկական օվկիանոսի հարավային մասով շրջանցեցին Մալակկայի պորտուգալացիներին, ապա 1640 թվականին ներխուժեցին Ցեյլոն, իսկ 1641 թվականին՝ Մալակկա: Սա թույլ տվեց նրանց շուրջ 150 տարի գերիշխել և՛ Սունդայի, և՛ Մալակկայի

նեղուցներում: Հոլանդական այս ձգտումներին հակազդելու համար բրիտանացիները փորձեցին հենակետ ապահովել Մալակկայի նեղուցի հարավային ծայրում՝ Սունդայի նեղուցներին մոտ, դրանով իսկ բրիտանական առևտրի համար փաստացի ապահովելով դեպի Չինաստան ու Մալայական կղզեխումբ տանող ծովուղիները: 1819 թվականին Սթեմֆորդ Ռաֆլզի ղեկավարած արշավախումբը նախնական համաձայնագիր ստորագրեց Սինգապորայի տեղական կառավարիչ թեմենգոնգ Աբդուր Ռահմանի հետ: Նույն տարում այն հետագայում վավերացվեց «անուղղակի կառավարման» սկզբունքի ձևով՝ Բրիտանական արևելահնդկական ընկերությանը թույլատրելով ստեղծել ֆակտորիա կամ առևտրային հաստատություն՝ բրիտանական պաշտպանության և տարեկան 3000 իսպանական դոլարի դիմաց:[9] Փաստորեն, կնքվեց վարձակալության կամ «օգտագործման իրավունքի» համաձայնագիր: Ռաֆլզը ոչ սովորական, թեև հակասական վարչարար էր: Այդ ժամանակ նա Բենկուլենի փոխնահանգապետն էր. Սումատրայի այդ տարածքը բրիտանական տիրույթ էր 1685 թվականից, և Ռաֆլզն այնտեղ, ի թիվս այլ բարեփոխումների, վերացրեց ստրկությունը: Նա նաև Բրիտանական արևելահնդկական ընկերության գործակալ էր՝ այդ պաշտոնին բնորոշ շահույթ ստանալու ուղղվածությամբ: Անձնական առումով Ռաֆլզը տեղական սովորույթների ու լեզուների եռանդուն ուսումնասիրող էր և հիմնականում ուներ լուսավորական մտածելակերպ: Սակայն միայն 1824 թվականին՝ անգլո-հոլանդական պայմանագրի կնքման և Ջոն Քրոուֆորդի ռեզիդենտության օրոք, բրիտանացիները գերիշխանություն ձեռք բերեցին ամբողջ կղզու նկատմամբ: Ապա՝ 1826 թվականին, Արևելահնդկական ընկերությունը միավորեց Սինգապուրը Փենանգի, Մալակկայի և մի քանի այլ տարածքների հետ՝ ստեղծելով Նեղուցների բնակավայրերը (Straits Settlements), որոնց մայրաքաղաքը Սինգապուրն էր՝ նահանգապետի կառավարմամբ: 1824 թվականի առաջին մարդահամարի ժամանակ կղզում հաշվառվել էր 10,683 մարդ:

«Սինգապուր քաղաքը», ինչպես այն կոչվում էր, 1824 թվականին Ռաֆլզի խնդրանքով քարտեզագրեց լեյտենանտ Ֆիլիպ Ջեքսոնը: Ավելի վաղ՝ 1819 թվականին, Ռաֆլզի բարեկամ և Մալակկայում ու

Ռիաու կղզեխմբում երկար ծառայած սպա գնդապետ Ուիլյամ Ֆարքուհարը սկսել էր Սինգապուր գետի հյուսիսարևելյան ափի հողերի մաքրումը՝ շուկայի և ժամանակավոր խրճիթներից կազմված զորակայանի համար։[10] Ջեքսոնի պլանն ընդհանուր առմամբ համայնքների շղթա էր, որը հիմնականում ամրագրում էր արդեն տեղում եղած բնակչությունն ու կառույցները։ Արևմուտքից արևելք հաջորդում էին մալայական կամպոնգը և Սինգապուր գետի արևմտյան ափի չինական բնակավայրը։ Դիմացը գտնվում էին կառավարական կենտրոնն ու եվրոպական քաղաքը, որոնք անցնում էին արաբական ու բուգիների թաղամասերին։ Պլանը ներառում էր մոտ 6 կամ 7 կիլոմետր երկարությամբ և շուրջ 1.5 կիլոմետր լայնությամբ առափնյա գոտի։ Թեև սա լիովին չէր համապատասխանում Ռաֆլզի ցանկություններին, էթնիկ տարանջատումն արտացոլում էր այդ ժամանակվա իրականությունը և արտասովոր չէր այլ վայրերի բրիտանական գաղութային բնակավայրերի համար։ Պլանում հիմնական ազդեցությունները պալադյան և նեոդասական էին՝ հիշեցնելով 1812 թվականի Նեշի Լոնդոնը։

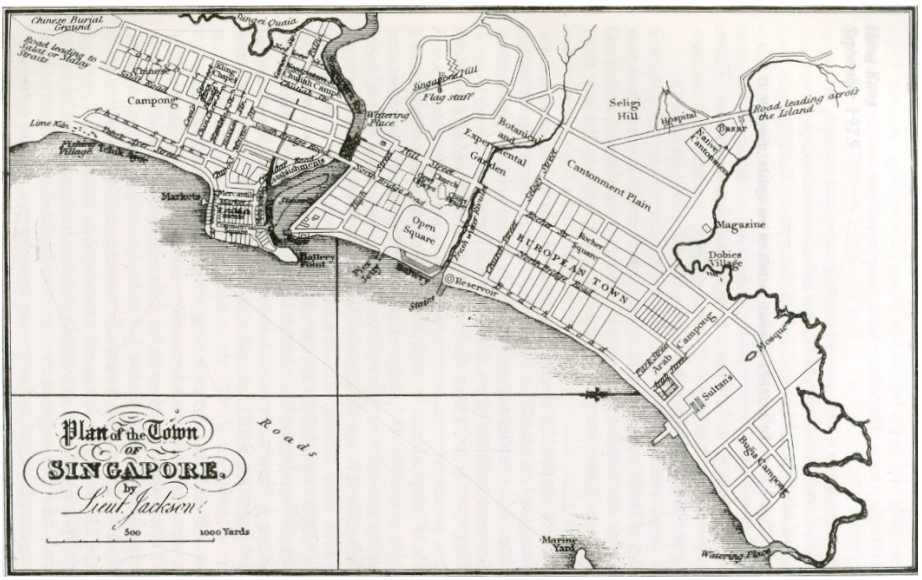
9. Լեյտենանտ Ջեքսոնի՝ Սինգապուրի պլանն իր տարածական համատեքստում

Փաստական նկարագրությամբ փոխարինում. Ջեքսոնի վաղ քաղաքի պլանը վերաբերում է Սինգապուր գետի գետաբերանի երկու ափերին ու հարավային առափնյա գոտուն. հետագա լցահողերն ու կառուցապատումը փոխել են այս տարածքի տեղադրական համատեքստը։

Կազմակերպական առումով ափի երկայնքով տեղադրված էին տարբեր չափերի փողոցների ու ճանապարհների ուղղանկյուն ցանցեր, ինչպես նաև մեծ հանրային տարածք՝ Պադանգը։[11] Տեղագրությունը նույնպես դեր էր խաղում. եվրոպական համայնքի վրա իշխում էր Ֆորթ Քենինգ բլուրը, որի գագաթին Կառավարության տունն էր։ Պլանի գլխավոր ճանապարհներին շարված պալադյան ոճի շենքերի պատկերով արտահայտվում էին բրիտանական իշխանությունն ու հարստությունը, հատկապես՝ հարավարևմուտքում չինական խանութ-բնակարաններին հատկացված ավելի փոքր հողամասերի

համեմատ: Սինգապուր գետը առևտրի հիմնական նավահանգիստն էր, որտեղ փոքր նավերով բեռներ էին փոխադրվում մոտակա Քեփել նավահանգստում խարսխված խոշոր նավերից և դեպի դրանք: Այսպիսով՝ վաղ գաղութային շրջանում Սինգապուրը համեմատաբար փոքր, բայց աճող բնակավայր էր, որն ավելի ու ավելի էր անցնում բրիտանական գերիշխանության տակ: Այն կազմված էր համեմատաբար առանձնացված անկլավներից, թեև ափի երկայնքով որոշ տեղերում սկսում էր խառնվել: Բնակավայրն ուներ նաև հստակ քաղաքային ու վարչական կենտրոն և նավահանգստային կառույցներ, որոնց հարում էին հիմնականում առանձին տների ու խանութ-բնակարանների ավելի նոսր խմբեր:

10. Լեյտենանտ Ջեքսոնի՝ Սինգապուրի պլանի մասնակի սխեման



Քարտեզի ներքին գրությունների հայերեն բանալին. Plan of the Town of Singapore՝ «Սինգապուր քաղաքի հատակագիծ», կազմող՝ լեյտենանտ Ջեքսոն: Chinese Burial Ground՝ չինական գերեզմանոց, Chinese Campong՝ չինական կամպոնգ, Chuliah Campong՝ չուլիա համայնքի կամպոնգ, Arab Campong՝ արաբական կամպոնգ, Bugis Campong՝ բուգիների կամպոնգ, European Town՝ եվրոպական քաղաք: Botanic and Experimental Garden՝ բուսաբանական և փորձարարական այգի, Singapore Hill / Flag staff՝ Սինգապուր բլուր / դրոշակաձող, Selegi Hill՝ Սելեգի բլուր, Open Square՝ բաց հրապարակ, Cantonment Plain՝ զորակայանի դաշտ, Native Cantonment՝ տեղական զորամասերի կայան, Hospital՝ հիվանդանոց, Magazine՝ ռազմական պահեստ, Bazaar՝ բազար, Market՝ շուկա, Mosque՝ մզկիթ, Church՝ եկեղեցի, Kling Chapel՝ կլինգ համայնքի

մատուռ, Lime kiln՝ կրի վառարան, Reservoir՝ ջրամբար, Watering Place՝ ջուր վերցնելու վայր, Marine Yard՝ ծովային նավաշինական տարածք, Sultan's՝ սուլթանի տեղամաս, Dobies Village՝ Դոբիի գյուղ: Road leading across the Island՝ կղզին հատող ճանապարհ, Road leading to Salat or Malay Straits՝ դեպի Սալատ կամ Մալայական նեղուցներ տանող ճանապարհ, Roads՝ նավերի խարսխատեղի: Մասշտաբի նշումներ՝ 500 և 1000 յարդ: Պատմական փողոցների, թաղամասերի և անհատների սեփական անունները պահպանված են բնագրի քարտեզում:

11. Ֆորթ Քենինգի և շրջակայքի պատկերը

Փաստական նկարագրությամբ փոխարինում. Ֆորթ Քենինգ բլուրը բարձրանում էր վաղ գաղութային քաղաքի և նրա ափամերձ շենքերի հետևում՝ ապահովելով տեսանելի ու պաշտպանական գերիշխող դիրք:

բ. Վերափոխումը և անտառահատումը

Ինչպես արդեն նշվեց, Ռաֆլզի ժամանման պահին Սինգապուր կղզին ամբողջովին անխաթար չէր: Օրանգ լաուտ բնակիչները Սինգապուր գետի հյուսիսում, Կալանգ գետի բերանի մոտ և Պունգոլ ու Սելետար գետերի գետաբերաններում հիմնականում ձկնորսական համայնքներ էին կազմել և փոքր ազդեցություն ունեին հողի վրա։[12] Այդ ժամանակ էկոլոգիական երեք նշանակալի կենսամիջավայրերն էին նախնական անտառները, քաղցրահամ ճահճային անտառներն ու մանգրային անտառները: Սակայն XIX դարի կեսերին գամբիրի, պղպեղի ու այլ մշակաբույսերի պլանտացիաների տարածումը հանգեցրեց կղզու գրեթե ամբողջական անտառազրկման՝ բացառությամբ մի քանի բլրագագաթների ու զառիթափ լանջերի: Այն տեղերում, որտեղ մշակաբույսեր կամ այլ հողածածկ չկար, տարածվեցին լալանգ խոտն ու թփուտները: Գամբիրի, պղպեղի և մշկընկույզի ներմուծումը կղզու խորքում ստեղծեց համաշխարհային շուկաներին սպասարկող բազմաթիվ պլանտացիաներ: Այնուհետև՝ XX դարի սկզբին, համեմունքներին փոխարինեցին կաուչուկի պլանտացիաները, որոնք պահպանվեցին մինչև ճապոնական օկուպացիան: Զարգացան նաև բնակչությանը սնունդ մատակարարող տնտեսություններ. ընդհուպ մինչև 1980-ականները Սինգապուրը նույնիսկ ինքնաբավ էր խոզի մսի, ձվի և թռչնամսի հարցում։[13] Դեռ շատ վաղ Ռաֆլզն էլ էր որոշել, որ

հնարավոր արժեքավոր հողը չպետք է վատնվի քաղաքային բնակավայր կառուցելու վրա: Ի վերջո, համեմունքները Հարավարևելյան Ասիայում եվրոպական առևտրի մեծ մասի հիմքն էին և անգլո-հոլանդական ծովային մրցակցության հիմնական դրդապատճառներից: Բրիտանական արևելահնդկական ընկերության՝ Սինգապուրում հենվելու ջանքերի շրջանակում Ռաֆլզը 1819 թվականին նաև փորձարարական բուսաբանական այգիներ հիմնեց Ֆորթ Քենինգի իր նստավայրի մոտ: Դրա հետևանքով ստեղծվեցին մշկընկույզի բազմաթիվ պլանտացիաներ, մինչև որ 1850-ականներին ու 1860-ականներին մակաբույծները ոչնչացրին դրանք:

12. Գամբիրի և պղպեղի պլանտացիա

Փաստական նկարագրությամբ փոխարինում. Պղպեղի պլանտացիայում մշակաբույսերը բարձրանում էին հենակների վրա, և դրանց խնամքն ու մշակումը պահանջում էին գյուղատնտեսական աշխատանք և նախապես մաքրված տարածք:

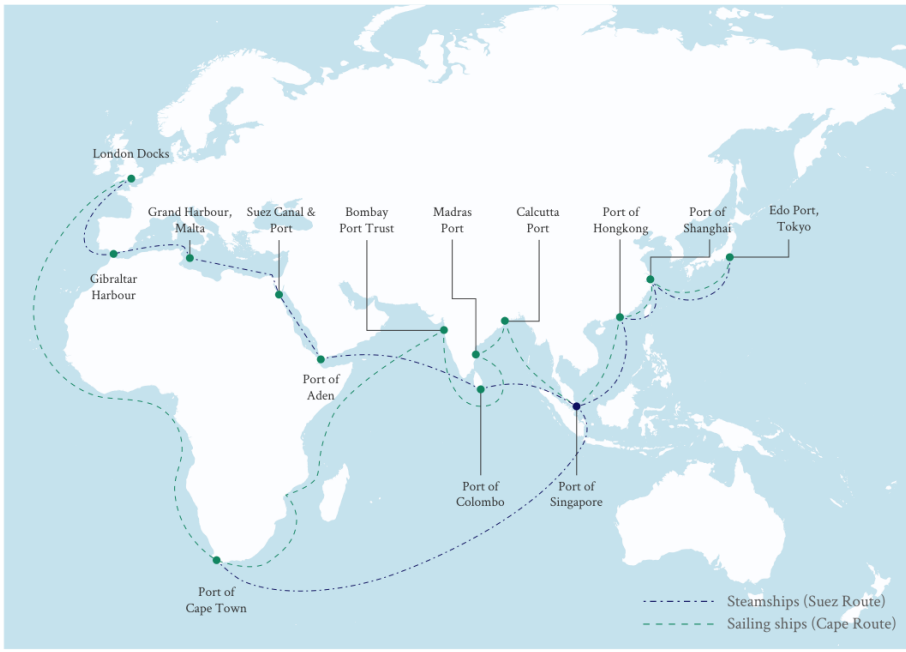
Չինաստանի Գուանդուն նահանգից վաղ չաոչժոու ներգաղթյալները XVIII դարի վերջին Սինգապուր բերեցին նաև գյուղատնտեսական գործելակերպեր ու հասարակական կազմակերպման Կանգչու համակարգը: Այս համակարգի առանցքը կանգլարն էր՝ գետամերձ գյուղի կենտրոնը՝ վարչական շենքերով, ընդհանուր ապրանքների խանութներով, ափիոնատներով ու խաղատներով, որից դուրս տարածվում էին խոզանոցները, բանջարանոցներն ու պտղատու այգիները: Այս կանգլարների շուրջ առաջանում էին գամբիրի և պղպեղի արտադրության համար մաքրված հողատարածքներ՝ բանգսալներ:[14] Յուրաքանչյուր բանգսալում ընդհանուր առմամբ ինը կամ տասը տղամարդ էր աշխատում: Շուրջ տասնհինգից քսան տարում հողը հյուծվում էր, և բնակավայրը տարածվում էր դեպի դուրս՝ նոր բանգսալներ ստեղծելով: Լքված տարածքները կամ կրկին ծածկվում էին երկրորդային անտառով, կամ, ավելի հավանական է, վերածվում անօգուտ լալանգի խոտհարքների: Կղզու խորքը շարժվելու հիմնական ուղիները գետերն ու առվակներն էին, քանի որ դեպի Բուկիտ Թիմահ, Կրանջի և Սարանգուն ճանապարհներ կառուցվեցին միայն 1819 թվականից մի քանի տասնամյակ անց: Ըստ էության՝

գետային փոխադրումներից կախվածությունը նշանակում էր, որ կանգլարները գտնվում էին նավարկելի ջրուղիների մոտ: Այսպիսով՝ Սինգապուրի հեռավոր տարածքների զարգացումը սկսվում էր գետերի երկայնքով և կենտրոնական գյուղերից տարածվում դեպի դուրս: Այս ցանցի միջանկյալ տարածքներից ստացվում էին նաև արմավենու լայն տերևները, որոնք, ի թիվս այլ նպատակների, օգտագործվում էին տանիքների համար:

Գամբիրի ու պղպեղի աճեցումն ու արտադրությունը ոչ միայն հող էին զբաղեցնում և հյուծում, այլև այլ առումներով էին ավերիչ: Երկու մշակաբույսերի մշակման համար էլ մեծ քանակությամբ փայտանյութ էր պահանջվում. տերևները եփելու և վառարաններում չորացնելու գործընթացները մեծածավալ վառելափայտ էին սպառում: Սա իր հերթին հանգեցնում էր ծառահատման ու անտառազրկման: 1883 թվականի մի զեկույցի համաձայն՝ վերևում նկարագրված սովորական բանգսալը օրական սպառում էր 2,500 ֆունտ փայտանյութ, այսինքն՝ մոտավորապես նույնքան անտառային տարածքի համարժեք, որքան ի սկզբանե զբաղեցրել էին մշակաբույսերի տնկարկները:[15] Արդեն 1940-ականների վերջին և դարի կեսերին գամբիրի ու պղպեղի տնկարկների ավերիչ կողմը սկսում էր պարզ դառնալ Սինգապուրի բնակիչներին: Մեկ այլ հետևանք էր բացասական ազդեցությունը կենդանիների ու թռչունների վրա, ներառյալ արևելյան խայտաբղետ ռնգեղջյուրաթռչնի նման բնիկ ու հազվագյուտ տեսակների գրեթե անհետացումը: Խոշոր կենդանիներից մալայական վագրերը հարմարվեցին արմատապես փոփոխված բուսական միջավայրին՝ սկսելով որսալ ընտանի անասուններ, շներ և նույնիսկ մարդկանց: Վերջին վագրը, ըստ երևույթին, սպանվեց 1930 թվականին, իսկ մոտ 1830-ականներից դրանք արդեն իրական սպառնալիք էին համարվում: Այսօր Սինգապուրում մալայական վագրեր չկան որսի և կենսամիջավայրի կրճատման հետևանքով: Գամբիրի պլանտացիաների հետագա անկումը պայմանավորված էր մշակման համար փայտանյութի պակասով, ինչպես նաև 1850-ականների վերջին արտադրությունը կարգավորելու համար ընդունված հողային սեփականության կանոններով և մշակաբույսերի գների անկմամբ:

Սակայն արդյունքն այն էր նաև, որ 1900 թվականին հողը հյուծված էր և գրեթե ամբողջովին անտառազուրկ:

13. Դեպի Սինգապուր տանող ծովուղիների քարտեզը



Սինգապուրի նավահանգիստ: Կոլոմբոյի նավահանգիստ: Սուեզի ջրանցք և նավահանգիստ: Ադենի նավահանգիստ: Բոմբեյի նավահանգստային վարչություն: Մադրասի նավահանգիստ: Կալկաթայի նավահանգիստ: Քեյփթաունի նավահանգիստ: Հոնկոնգի նավահանգիստ: Լոնդոնի դոկեր: Ջիբրալթարի նավահանգիստ: Գրանդ Հարբոր՝ Մալթա: Էդոյի նավահանգիստ՝ Տոկիո: Շանհայի նավահանգիստ: Շոգենավեր՝ Սուեզի երթուղի: Առագաստանավեր՝ Բարի Հույսի հրվանդանի երթուղի:

XIX դարի երկրորդ կեսին շատ պլանտացիաներ կղզուց տեղափոխվեցին Ջոհոր, սակայն բնակեցման Կանգչու համակարգը շարունակվեց, և գետերը մնացին հաղորդակցության գլխավոր ուղիները:[16] 1840-ականներին եվրոպացիներն արդեն հասել էին Բուկիտ Թիմահ՝ կղզու ամենաբարձր կետը, և տեսել չինական գյուղատնտեսական գործելակերպերի առաջացրած անտառազրկումը: 1870-ականների վերջին Նեղուցների բնակավայրերի կառավարությունը որոշեց ուսումնասիրել բնական անտառների վիճակը. 1879 թվականին հրապարակվեց ՄաքՆեյրի զեկույցը, որը կառավարության համար որոշակի զգուշացնող ազդակ

դարձավ: Դրանից հետո Նաթանիել Քենթլիին հանձնարարվեց զեկույց պատրաստել գաղութի թագավորական անտառների մասին: 1883 թվականին լույս տեսած այդ փաստաթուղթը խիստ քննադատում էր անտառապատ հողերի պահպանության ուղղությամբ կառավարության ջանքերը: 1884 թվականին Անտառային վարչության հիմնադրումից հետո սկսվեցին անտառների պահպանության առաջարկների իրականացման քայլերը: Ընդհանուր առմամբ, տարածքները բաժանվեցին երեք կարգի՝ քաղաքային արգելոցներ, առափնյա արգելոցներ և ներքին արգելոցներ՝ համապատասխանաբար շուրջ 1,260 հեկտար, 920 հեկտար և 2,400 հեկտար մակերեսներով: Սա այդ ժամանակվա շուրջ 540,000 հեկտար ընդհանուր հողատարածքի միայն 8 տոկոսն էր: Այլ կերպ ասած՝ գամբիրի և այլ մշակաբույսերի շուրջ 50 տարվա մշակման հետևանքով անհետացել էր Սինգապուրի անտառապատ տարածքների ավելի քան 90 տոկոսը:

XIX դարի վերջին քառորդին Սինգապուրը սկսեց բարգավաճել, թեև ոչ գյուղատնտեսական արտադրության շնորհիվ: Օրինակ՝ 1875 թվականին այն դարձել էր Հարավարևելյան Ասիայի գլխավոր միջնորդական առևտրային կենտրոնը, իսկ առևտուրը հինգ տարում աճել էր մոտ ութ անգամ: Կրկին դեր էր խաղում ռազմավարական դիրքը. 1860 թվականին բացվեց Սուեզի ջրանցքը, և անհրաժեշտ դարձան վառելիքով համալրող կարևոր նավահանգիստներ՝ Չինաստանից Սինգապուր ու Բոմբեյ, ապա Սուեզով Եվրոպա ձգվող լայն շղթայում:[17] Սակայն տեղադրությունից բացի Սինգապուրի հաջողության հիմքում ևս չորս գործոն կար: Առաջինը միջնորդական առևտրի ձևն էր՝ մասնավոր ձեռնարկատիրությունը կենտրոնում և կառավարության ու մասնավոր հատվածի համագործակցությունը, առանց մաքսային վերահսկողության և կոհոնգ կոչվող առևտրային միջնորդ միավորումների: Երկրորդը ազատ առևտրի առկայությունն էր: Բրիտանական արևելահնդկական ընկերության մենաշնորհը վերացավ 1833 թվականին՝ Սինգապուրը շատ գրավիչ դարձնելով թե՛ արևմտյան, թե՛ ասիական առևտրականների համար: Երրորդը բավարար ներքին տարածքների առկայությունն էր, հատկապես 1874 թվականից հետո, երբ բրիտանացիները վերահսկողություն ստացան

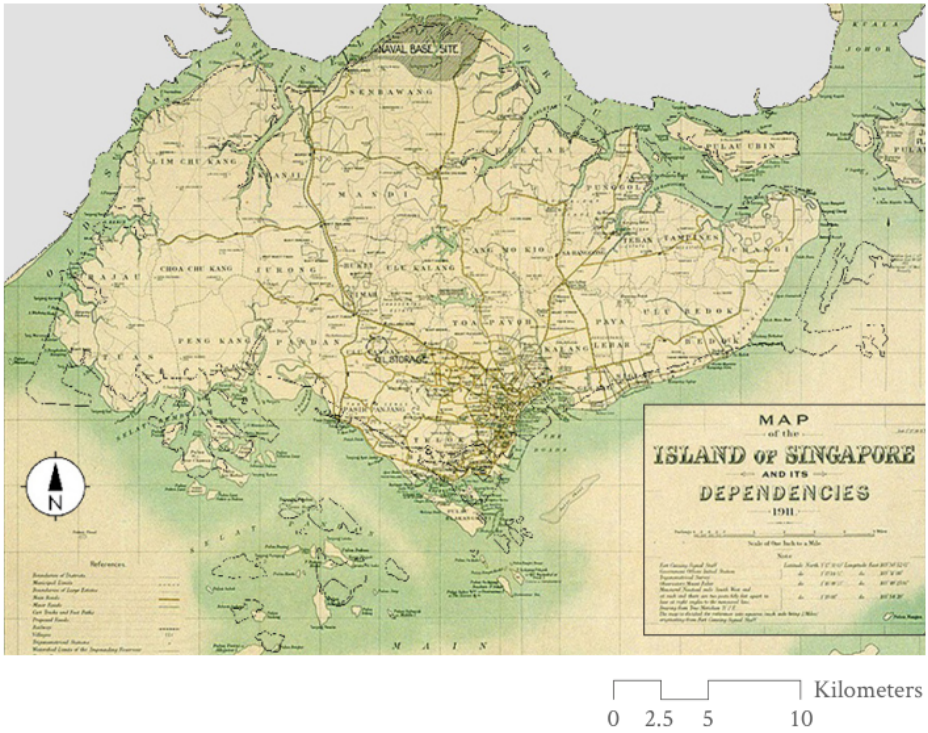
Մալայական պետությունների նկատմամբ, մինչդեռ Նեղուցների բնակավայրերը դեռ 1867 թվականին դարձել էին Թագի գաղութ: Վերջապես, գործում էր Pax Britannica-ն՝ բրիտանական խաղաղությունը, որի պայմաններում բրիտանական ռազմածովային ուժն ապահովում էր խաղաղություն ու բարգավաճում՝ բաց պահելով ծովուղիները: Իսկապես, 1863–1926 թվականներին առևտրի ծավալն աճեց 20 անգամ. դա Սինգապուրի պատմության ամենամեծ աճն էր՝ մինչև վերջին 25 տարիները: Բնակչության ճնշումը քաղաքի կառուցապատումը մղեց արվարձաններ, հատկապես ներքին ճանապարհների՝ Օրչարդ Ռոուդի նման փողոցների երկայնքով: Բնակչությունը տեղաշարժվում էր Սինգապուրի արդեն ձևավորված հատվածների ներսում՝ բերելով էթնիկ նոր խառնման. ապակենտրոնացած տարածքներն ավելի խառը էին դառնում, բացառությամբ առավել հեռավոր գյուղական վայրերի: XIX դարի վերջում բնակչությունն աճեց մինչև 226,842 մարդ, որոնց 75 տոկոսը չինացիներ էին, 14 տոկոսը՝ մալայներ, 9 տոկոսը՝ հնդիկներ: Եվրոպացիները համեմատաբար քիչ էին: Նույն դարի վերջում Սինգապուրը դարձավ աշխարհի խոշորագույն ծովային նավահանգիստներից մեկը՝ զբաղեցնելով մոտ յոթերորդ տեղը՝ Լիվերպուլից հետո:

գ. Բարգավաճման ապահովումը

Մոտ 1900 թվականին երկու իրադարձություն ապահովեց Սինգապուրի բարգավաճման շարունակությունը: Մեկը ավտոմեքենայի գյուտն էր և հիմնականում Մալայայի ներքին շրջաններում արտադրվող կաուչուկե ապրանքների պահանջարկը: Երկրորդը սննդի պահպանման նորարարություններն էին և պահածոյացումը՝ նույնպես Մալայայի ալյուվիալ հանքավայրերից ստացվող անագի օգտագործմամբ: Թեև ժամանակային սահմաններն այդքան հստակ չեն, 1900 թվականից մինչև 1930-ականները արդյունավետորեն միահյուսվեցին երեք փոխկապակցված երևույթներ: Առաջինը բնակչության արագ աճն էր. 1895 թվականի 200,000 բնակչից մինչև 1920 թվականի 398,000-ը՝ գրեթե կրկնապատկում: Դրան հաջորդեց միայն փոքր-ինչ դանդաղ աճ՝

1920–1940 թվականներին մոտ 398,000-ից մինչև 755,000 մարդ։[18] Առաջինի հետ կապված երկրորդ երևույթը ներգաղթն էր և, ավելի կարևոր, համայնքային ծառայությունների ու բարեկարգման համար հանրային ծախսերը: Երբ բնակչությունը 1920–1930 թվականներին փաստացի կրկնապատկվեց, մեծ մասը Սինգապուր եկած չինացի ներգաղթյալներ էին՝ հավանաբար Սինգապուրի պատմության ամենաբարձր համամասնությամբ, առնվազն մինչև այդ պահը: Շատերը փախչում էին 1911–1912 թվականների Չինաստանի Հանրապետության ստեղծումից հետո ռազմական առաջնորդների իշխանության պայմաններում Չինաստանում տիրող խռովություններից: Ինչպես այլուր, բրիտանացիների չմիջամտելու՝ laissez-faire վերաբերմունքը նույնպես փոխվում էր՝ տեղ տալով սոցիալական արդարության ու առաջընթացի նկատմամբ ավելի մեծ մտահոգությանը: Բրիտանիայում վիկտորիանական շրջանի աղաղակող արատներն այլևս տնտեսապես տանելի չէին: Արդյունաբերացումն ու դրան ուղեկցող քաղաքայնացումը ստեղծել էին արտադրողականությանը խանգարող աղքատություն, կեղտոտ կենցաղային պայմաններ ու հիվանդություններ։[19] Այս ամենը հատկապես իրազեկ վերնախավերի շրջանում առաջ բերեց բարեփոխական շարժումներ և սոցիալական խնդիրների նկատմամբ ուշադրություն: Երրորդ երևույթը, կրկին ինչպես այլուր, քաղաքացիական հասարակության ի հայտ գալն էր՝ թեև էթնիկ հիմքով, ինչը նաև արտացոլվում էր Սինգապուրի քաղաքային կառուցվածքում: Օրինակ՝ չինացիներն իրենց Միավորված լիգան ձևավորեցին 1900 և 1910 թվականներին, մալայները՝ Սինգապուրի մալայական միությունը 1926 թվականին, իսկ հնդիկները՝ Սինգապուրի հնդկական ասոցիացիան 1923 թվականին։[20] Յուրաքանչյուր խումբ տարբեր ձևերով զբաղված էր տարբեր հարցերով, սակայն տեղական քաղաքականությունը մեծապես դարձավ նեղուցների չինացիների գործունեության դաշտը, իսկ բրիտանացիների վերաբերմունքը կոշտ էր թե՛ ազգայնականների, թե՛ քայքայիչ համարվող ուժերի նկատմամբ:

14. Սինգապուրի քարտեզը, 1911: Մասշտաբ՝ 0, 2.5, 5, 10 կիլոմետր:



15. Տրամվայ Գեյլանգ Ռոուդում



Այս շրջանի ակնառու հետևանքներից էր «ունևորների» ու «չունևորների» միջև խորացող տարբերության, ինչպես նաև կենսապայմանների բարելավման և հանրային աշխատանքների նկատմամբ մտահոգությունը: Կենցաղային անմխիթար պայմաններին ու սոցիալական բաժանումներին արձագանքում էին կարգավորող վերահսկողությամբ և հանրային ծառայությունների, առողջապահության ու անվտանգության ծախսերով: Մասնավորապես՝ 1896 թվականին ընդունվեց «լույսի և օդի» կանոնակարգը, իսկ բնակարանային պայմանների ուսումնասիրությունը հրապարակվեց 1897 թվականի Սիմփսոնի զեկույցում: Դա ի վերջո հանգեցրեց բնակարանային հանձնաժողովի կամ տրեստի ստեղծմանը՝ վատ բնակարանային պայմաններով զբաղվելու համար, ինչպես նաև խարխուլ թաղամասերը քանդել թույլատրող օրենսդրությանը: 1913 թվականին արդեն կար կոյուղին և փողոցային լուսավորությունը կարգավորող կառավարական կանոնադրություն՝ Բրիտանիայի, Միացյալ Նահանգների ու Եվրոպայի այլ վայրերի նմանությամբ: Անշուշտ, 1920-ականներին Սինգապուր արդեն հասել էին հանրային ենթակառուցվածքների ապահովումը և պլանավորման ժամանակակից տարրերը՝ տրանսպորտ, հանրային պարկեր ու ճանապարհներ: Կրկին, ինչպես այլուր, ավելի ունևոր արվարձաններն ավելի լավ էին սպասարկվում, քան քաղաքի աղքատ ներքին շրջանները: Հիմնականում բնակչության աճի պատճառով ջրամբարների կառուցումը քիչ թե շատ շարունակական էր 1867 թվականից՝ ՄաքՌիչի ջրամբարից, որն անվանվել էր այն նախագծած ու կառուցած ինժեների անունով:[21] Դրան հաջորդեցին Կալանգի ջրամբարը՝ 1911 թվականին, և Սունգեյ Սելետարի ջրամբարը՝ 1922 թվականին: Փաստացի 1900 թվականին Կալանգ և Սելետար գետերի՝ պատվարներից վեր գտնվող ամբողջ ջրահավաք տարածքը դարձավ համայնքային ջրահավաք ավազան՝ նաև պաշտպանելով այդ տարածքի առաջնային ու երկրորդային անտառները: Հետագայում՝ 1951 թվականին, այն պաշտոնապես հայտարարվեց բնության արգելոց: Հետադարձ հայացքով ոմանք այս ջրամբարների կառուցումը դիտում էին և՛ որպես օրհնություն, և՛ որպես անեծք: Իհարկե, այն ժամանակ որոշ չափով ապահովվում էին մաքուր ջրի առատությունն ու

բուսականության պահպանումը, բայց միաժամանակ կորչում էին քաղցրահամ ճահճային անտառները:

Վերադառնալով կաուչուկի արտադրությանը՝ պետք է ասել, որ Սինգապուրը, թեև փոքր արտադրող էր, մեծ ազդեցություն ունեցավ իր բուսաբանական այգիներում պարա-կաուչուկատու ծառերի հետազոտությունների շնորհիվ: Այնտեղ բուսաբան Հենրի Նիկոլաս Ռիդլիի աշխատանքը վճռորոշ դեր խաղաց Մալայական թերակղզում կաուչուկատու ծառերի տարածման և ճյուղը տնտեսապես կենսունակ դարձնելու գործում:[22] Բուն Սինգապուրում որոշակի արտադրություն կար մի քանի խոշոր պլանտացիաներում՝ շուրջ 8,000 հեկտար չափերով: Սակայն 1920-ականների վերջի և 1930-ականների Մեծ ճգնաժամը բացասաբար անդրադարձավ կաուչուկի ու լատեքսի արտադրության վրա. գները կտրուկ ընկան: Ժամանակի ընթացքում անկում ապրող կաուչուկի պլանտացիաներին փոխարինեցին խառը բանջարաբուծական տնտեսությունները՝ ընդհուպ մինչև ճապոնական օկուպացիան: Կաուչուկից բացի՝ որպես շուկայական մշակաբույսեր փորձարկվում էին նաև տապիոկան և լիբերիական սուրճը, հատկապես Լեոպոլդ Շասերիոյի՝ կենտրոնական ջրահավաք ավազանին հարող 485 հեկտարանոց կալվածքում: Սակայն այդ փորձերը տևական ազդեցություն չունեցան:

1819–1945 թվականներին Սինգապուրի չինացի գյուղատնտեսները փաստացի ներառված էին տնտեսական զարգացման բաշխման բրիտանական համակարգում:[23] Փոքր տեղական ընտանեկան տնտեսությունները մեծացնում էին գյուղատնտեսական արտադրանքը՝ աճող բնակչության պահանջարկը բավարարելու համար՝ աճեցնելով գամբիրի, պղպեղի ու մշկընկույզի նման շուկայական մշակաբույսեր: 1834 թվականին Արևելահնդկական ընկերության հեռանալուց հետո նրա նախկին աշխատակիցներից ոմանք էլ շահույթի նպատակով սկսեցին պլանտացիոն գյուղատնտեսությամբ զբաղվել: Չինացի գործարարները հաճախ համակարգին աշխատուժ էին մատակարարում հավաքագրման «վարկային տոմսի համակարգով»: Այս ծանր պայմաններով կարգի ներքո չինացիների ճանապարհը կազմակերպվում ու վճարվում էր՝ փոխարենը առնվազն մեկ տարի նվազեցված աշխատավարձով

աշխատելու պարտավորությամբ: Բացի այդ, աշխատավարձի մի մասը տրվում էր բնեղենով՝ սնունդ, հագուստ ու ափիոն: Այսպիսով ստացված էժան աշխատուժը շահագործվում էր գյուղատնտեսությունում, մինչդեռ փոքր ընտանեկան տնտեսությունները դուրս էին մնում այս գործընթացներից և պետական քիչ աջակցություն էին ստանում: Բազմաթիվ ցածր վարձատրվող աշխատողներ բնակվում էին նաև Չայնաթաունի ու այլ վայրերի զերբնակեցված հատվածներում՝ խորացնելով արդեն հիշատակված կենցաղային անմխիթար պայմաններն ու քաղաքի կյանքի ցածր որակը: 1905 թվականի խոլերայի համաճարակը խլեց 759 կյանք՝ հիմնականում չինացիների: Ի տարբերություն պլանտացիաների, որոնք սահմանափակված էին իրենց մշակաբույսերով, տուժում էին աղքատացած ու հյուծված հողերից և բույսերի հիվանդություններից, չինացի գյուղատնտեսների փոքր տնտեսությունները ճկուն էին, ունեին ցածր վերադիր ծախսեր և սննդամթերքի բարձր արտադրողականություն: Իսկապես, 1945 թվականին ընտանեկան տնտեսությունները կղզու ամենակարևոր գյուղատնտեսական գործունեությունն էին՝ չնայած նաև աղտոտման խնդիրներ առաջացնելուն:

16. Սինգապուրի նախնական անտառների քարտեզը

Փաստական նկարագրությամբ փոխարինում. Կղզու նախնական բուսածածկը բաղկացած էր հիմնականում ներքին ցածրադիր անտառներից, քաղցրահամ ճահճային անտառներից և ափամերձ մանգրային գոտիներից. քարտեզի դասերը և մասշտաբը պահպանված են ստորև:

Ժայռեր: Քաղցրահամ ճահճային անտառ: Ցածրադիր դիպտերոկարպային անտառ: Կորալային խութ: Մանգրային անտառ: Տիղմ և ավազ: Մասշտաբ՝ 0, 2.5, 5, 10 կիլոմետր:

17. Անտառազուրկ պլանտացիա XIX դարի Սինգապուրում

Փաստական նկարագրությամբ փոխարինում. Նախկին անտառային հողի վրա պլանտացիոն մշակումը ստեղծում էր ծառազուրկ մշակվող շարքեր ու անցուղիներ՝ էապես փոխելով նախնական կենսամիջավայրը:

Համառոտ ամփոփելով Երկրորդ համաշխարհային պատերազմին նախորդած վիճակը՝ Սինգապուրի վաղ գաղութային վարչակազմը քիչ էր զբաղվում հողերի կառավարմամբ: Բնակչությունն էապես աճեց: Կաուչուկային լատեքսի արտադրությունում փոքր վերելք գրանցվեց՝ կիրառելով Ռիդլիի «ձկան կմախք» ձևով հյութահանման եղանակը: Ջրամբարների շուրջ զարգացվեցին ջրահավաք տարածքները: Սակայն սկզբնական չորահողային առաջնային անտառի տարածքը 410 քառակուսի կիլոմետրից կրճատվեց մինչև 2.01 քառակուսի կիլոմետր, քաղցրահամ ճահճային անտառը՝ 74 հեկտարից մինչև ընդամենը 1.33, իսկ մանգրային անտառը՝ 87 հա-ից մինչև 5.7 քառակուսի կիլոմետր: Ընդհանուր առմամբ, 571 քառակուսի կիլոմետր նախնական անտառը նվազեց մինչև 9.04 քառակուսի կիլոմետր՝ սկզբնական ծավալի ընդամենը 1.58 տոկոսը: Սա հիմնականում անարդյունավետ գյուղատնտեսական արտադրության և սխալ ուղղված հողային կառավարման հետևանք էր:[24]

դ. Պատերազմական ընդմիջումը

Երբ Ճապոնիան ռազմական արշավ էր վարում իր «Մեծ Արևելյան Ասիայի համատեղ բարգավաճման ոլորտը» ստեղծելու համար, Սինգապուրի պաշտպանությունը՝ թե՛ Չանգիում, թե՛ Ջուրոնգում, ուղղված էր ծովից հարձակմանը դիմակայելուն: Փոխարենը գեներալ-լեյտենանտ Թոմոյուկի Յամաշիթայի բանակը արագ իջավ Մալայական թերակղզով և հեշտությամբ անցավ Սինգապուր կղզի: Համագործակցության և տեղական ուժերի քաջարի դիմադրությունից հետո Սինգապուրը 1942 թվականի փետրվարին ընկավ ճապոնացիների ձեռքը՝ նաև ճանապարհ բացելով Նիդեռլանդական Արևելյան Հնդկաստանի նվաճման համար: Սյոնանի («Հարավի լույս») տարիները, ինչպես կոչվել է ճապոնական օկուպացիան, մեծ խառնաշփոթի շրջան էին Սինգապուրի բնակիչների ու պաշտպանների համար:[25] Ավելի քան մեկ դար Սինգապուրի անվտանգությունը բրիտանական իշխանության ներքո ինքնըստինքյան ապահովված էր համարվել: Ճապոնացիների օրոք շուրջ 800,000 բնակչություն ունեցող քաղաքը կառավարում էր

համայնքային վարչակազմը՝ tokubetsui-si-ն, բայց ռազմական վարչակազմի՝ gunseikan-bu-ի ենթակայությամբ, որտեղ գերիշխում էր Կեմպեյթայը՝ ռազմական ոստիկանությունը: Օկուպացիայի առաջին ամիսները, եթե ոչ ավելի երկար, «ահաբեկչության տիրապետություն» էին՝ զտումներով, խոշտանգումներով ու կոտորածներով: Չինացի բնակչության հետ հիմնականում դաժան էին վարվում՝ մասամբ ճապոնական հարձակվողներին չինացիների քաջարի ու համառ դիմադրության պատճառով: Մալայներին որոշ չափով հանգիստ էին թողնում, իսկ հնդիկներին հրավիրում էին միանալ Ճապոնիային, ինչն էլ ոմանք արեցին: Բոլոր արևմտյան երկրներից եկածները պահվում էին համակենտրոնացման ճամբարներում:[26] Այս ամենը տեղի ունեցավ՝ չնայած ասիական եղբայրության մասին ավելի վաղ ճապոնական հայտարարություններին: Ժամանակի ընթացքում իրենց դաժանությամբ ճապոնացիները կործանեցին այն հույսերը, որ նվաճողները կարող էին ունենալ Սինգապուրի տեղական բնակչության աջակցությունը ձեռք բերելու հարցում:

18. Սինգապուրի ճապոնական օկուպացիան

Փաստական նկարագրությամբ փոխարինում. Ճապոնական օկուպացիայի ժամանակ Սինգապուրի քաղաքային փողոցները գտնվում էին ռազմական ուժերի վերահսկողության տակ. լուսանկարի պատմական իմաստը վերաբերում է քաղաքի ռազմական գրավմանը:

Բնակչությանը որպես ասիացիներ միավորելու հարկադրանքից բացի՝ ճապոնացիները քաղաքականություն վարեցին՝ նախկին գաղութային վերնաշենքի բոլոր տարրերը վերացնելու համար: Փոխարենը Սյոնանը պետք է դառնար ինքնաբավ պետություն՝ իր արդյունաբերությունը, հաղորդակցությունը, առևտուրն ու ֆինանսները լիովին ծառայեցնելով պատերազմական ջանքերին:[27] Սա նշանակալի փոփոխություն էր նախկին ազատ առևտրով ու արտաքին աշխարհին ուղղված տարանցիկ կենտրոնի համար: Ճապոնական խոշոր ձեռնարկություններին՝ Mitsui-ին ու Mitsubishi-ին, տրվեց Մալայայի տնտեսության կարևոր ճյուղերի վերահսկողությունը: Ներմուծման փոխարինում էր իրականացվում, թեկուզ տարրական ձևով: Օրինակ՝ պարանին ու թելին փոխարինում էին արքայախնձորի մանրաթելերը,

բամբուկից թուղթ էին պատրաստում, իսկ արմավենու յուղից՝ քսուքներ ու քսանյութեր: 1942 թվականի կեսերին Սինգապուր ժամանեց ճապոնացի գործարարների մեծ հոսք, և նույն տարվա նոյեմբերին ջուր իջեցվեց Սինգապուրում կառուցված առաջին շոգենավը:

Ճապոնական ռազմական թղթադրամին՝ որպես արժույթի անցումը արագացրեց մոլեգնող գնաճը: Սինգապուրը տնտեսապես ավելի թուլացավ եկամուտների կորզման վնասակար քաղաքականությունից, հիմնականում չինացի բնակչության հաշվին. այդ գումարները պետք է նվիրաբերվեին Ճապոնիային՝ պատերազմական ջանքերին աջակցելու համար: Ընդհանուր առմամբ, ճապոնական տիրույթները ծառայությունների հարցում պետք է ինքնաֆինանսավորվեին: Սննդամթերքը նույնպես սակավացավ, հատկապես բրնձի նման հիմնական մթերքները, նաև ավելի լայն առումով՝ ինքնաբավության ընդհանուր անցման և արտաքին աշխարհի հետ ազատ առևտրից հեռանալու պատճառով, մինչդեռ վերջինս Սինգապուրի կայուն հատկանիշներից էր: Ճապոնացիները նույնքան անբարենպաստ եղանակով ձեռնամուխ եղան նաև Սինգապուրի կրթական համակարգի փոփոխմանը՝ շեշտելով հավատարմությունն ու ազգային գիտակցությունը և մեծ տեղ տալով տեխնիկական ու մասնագիտական ուսուցմանը: Ինչ վերաբերում է բնական ու նյութական ակտիվներին, ջրամբարները պահպանվեցին, իսկ պլանտացիաների ու շուկայական մշակաբույսերի փոխարեն խրախուսվեցին բանջարանոցները:[28] Ճապոնացիներին նաև համոզեցին պահպանել բուսաբանական այգիներն ու Ռաֆլզի թանգարանի հայտնի հավաքածուն՝ ճապոնացի բուսաբան Կվան Կորիբայի ղեկավարությամբ:

Սակայն պատերազմական արդյունաբերացման արշավը մակերեսային ու անցողիկ գտնվեց՝ միաժամանակ ցույց տալով սինգապուրցիների հնարամտությունն ու հետագա արդյունաբերացման ներուժը:[29] Այնուամենայնիվ, ինչպես մի հեղինակ է ձևակերպել. «Ասիական եղբայրության փոխարեն ճապոնացիները բերեցին ղաժանություն ու բռնապետություն»: Նրանք նաև դրսևորեցին ռասայական մեծամտություն և գերազանցության զգացում, որոնք նույնպես խափանեցին նրանց ծրագրերից շատերը: Սինգապուրի ֆիզիկական վերակառուցման ճապոնական ծրագրերից քիչ բան

իրականացվեց՝ շենքերը մաքրելուց և հիմնականում օկուպացիային նախորդած ծառայությունները վերականգնելուց բացի: Ակնառու բացառություն էր 1943 թվականին Չանգիում ռազմագերիների աշխատանքով սկսված օդանավակայանի շինարարությունը: Այն ավարտվեց 1945 թվականին՝ դառնալով այսօրվա հսկայական միջազգային օդանավակայանի նախորդը: 1943 թվականը նաև որոշակի շրջադարձ եղավ Ճապոնիայի ռազմական ճակատագրում: Գրեթե նույն ժամանակ ուժ էր ստանում Հնդկաստանի անկախության նորածին շարժումը՝ Ճապոնիայի լուռ, թեև սահմանափակ աջակցությամբ: 1944 թվականի նոյեմբերին ամերիկացիները սկսեցին օդային հարձակումները Սինգապուրի նավահանգստի վրա՝ միաժամանակ զգուշանալով ոչ ճապոնական օբյեկտները վնասելուց: 1945 թվականի օգոստոսին ճապոնացիները հանձնվեցին դաշնակից ուժերին, իսկ սեպտեմբերին Սինգապուրն ազատագրվեց: Կառավարումը վերադարձվեց բրիտանացիներին, թեև նրանց շարունակվող գերիշխանությունը կասկածի տակ էր: Մալայայում բրիտանական իշխանության փլուզումից անմիջապես հետո հաջորդած ամիսներին Գաղութների նախարարությունը սկսեց արմատական հետպատերազմյան վերակազմավորման ծրագրեր կազմել: Առաջին առաջարկներից մեկը Մալայական պետությունները, Նեղուցների պետությունները, Հյուսիսային Բոռնեոն, Սարավակը և Բրունեյը միավորում էր մեկ միության մեջ՝ Սինգապուրը համարելով առևտրի ու հաղորդակցության բնական կենտրոնը: Այս ծրագիրը լքվեց որպես չափազանց բարդ, նաև այն մտայնությամբ, որ Լոնդոնը չէր ցանկանում Սինգապուրը ներառելու փորձով վտանգել Մալայական միությունը, որը կարևոր էր կոմունիստ ապստամբների դեմ պայքարում: Փոխարենը Սինգապուրը դիտվում էր որպես կենսական ազատ նավահանգիստ ու պաշտպանական հենակետ, իսկ նրա առանձնացումը՝ որպես միության մեջ Սինգապուրի հնարավոր գերիշխանության վերաբերյալ մալայների ուժեղ վախերը մեղմելու միջոց:

ե. Հետգաղութային զարգացումները

Ապագաղութացնելու իր հռչակած հանձնառության շրջանակում, միաժամանակ ձգտելով կանխել իր տիրույթներում կոմունիստների իշխանության գալը, Բրիտանիան վարում էր մարտավարական նպատակահարմարության քաղաքականություն՝ Սինգապուրն առանձնացնելով Մալայական դաշնության մյուս պետություններից: Միացյալ մալայական ազգային կազմակերպությունը՝ UMNO-ն, հիմնադրվեց 1946 թվականին Թունկու Աբդուլ Ռահմանի ղեկավարությամբ և խստորեն դեմ արտահայտվեց Սինգապուրի միավորմանն այն կազմավորման հետ, որը դարձավ Մալայզիա:[30] Պատճառներն էթնիկ ու մշակութային էին, ինչպես նաև, արդեն նշվածի պես, Սինգապուրի գերիշխանության վախը: Սինգապուրյան կողմում 1949 թվականին Լի Կուան Յուն և Քեմբրիջի նրա մի քանի ուսանողական ընկերներ ստեղծեցին Մալայական ֆորումը և որոշեցին պայքարել անկախ, սոցիալիստական Մալայայի համար՝ ներառյալ Սինգապուրը, որն իրենց կարծիքով չափազանց փոքր էր ինքնուրույն գոյատևելու համար: Հետագայում՝ 1954 թվականին, Լին Մալայայի կոմունիստական կուսակցության դաշնակիցների հետ ստեղծեց Ժողովրդական գործողության կուսակցությունը (PAP)՝ ընտրելով հակագաղութային գիծ, որին կոմունիստներն ավելի վճռական էին աջակցում: Ապա՝ 1959 թվականին, ինքնավար Սինգապուրի ընդհանուր ընտրություններում Լին ու PAP-ը հաղթեցին սոցիալիստների, թեև ոչ կոմունիստների աջակցությամբ: 1963 թվականին այդ ժամանակվա վարչապետ Լի Կուան Յուն Լոնդոնում ստորագրեց Մալայզիայի համաձայնագիրը: Դրա հետևանքով ստեղծվեց Մալայզիայի դաշնությունը՝ Սինգապուրի, Մալայայի, Սարավակի և Հյուսիսային Բոռնեոյի՝ Սաբահի կազմով: Սակայն 1965 թվականի օգոստոսին Մալայական դաշնության Սինգապուրյան փոփոխությամբ Սինգապուրը կտրուկ դուրս մղվեց: Հանկարծ Լին և PAP-ը կանգնեցին պետականաշինության գործընթացի առջև՝ հակառակ իրենց ցանկություններին ու նախկին հանձնառություններին: Մեջբերելով այն ժամանակվա Լի Կուան Յուին. «Մենք պետք է գոյատևենք… Ինչպես գետը մինչև ծովին հասնելը օղակներ ու շրջաղարձեր է անում, այնպես էլ ժողովրդի պատմությունն

է բազում շրջադարձերով հասնում իր ճակատագրին… Յուրաքանչյուրն իր տեղը կունենա, լեզուները, մշակույթներն ու կրոնները հավասար կլինեն… Մենք չկարողացանք բազմառասայականությունն ու ինտեգրումն իրականացնել Մալայզիայում: Բայց կիրագործենք Սինգապուրում»:[31]

Երբ ղեկավարությունը նայեց Սինգապուրի շուրջը, ի՞նչ տեսավ: Կարճ ասած՝ մասնատված հասարակություն՝ սոցիալ-տնտեսական և կախվածության լուրջ խնդիրներով: Նախ՝ աճում էր գործազրկությունը՝ հասնելով 17–20 տոկոսի, իսկ ազատ առևտուրն անկում էր ապրում:[32] Երկրորդ՝ բնակչությունն արագորեն աճում էր՝ ի թիվս այլոց Մալայայից եկող փախստականների պատճառով՝ վերադաշնավորման ընթացքի փոփոխությունների պայմաններում: Իրական աճը 1950 թվականի մոտ 1 միլիոնից հասավ ավելի քան 2 միլիոնի՝ 1970 թվականին: Երրորդ՝ շատերն ապրում էին սարսափելի պայմաններում. որոշ տեղերում խտությունը մեկ հեկտարի հաշվով 2000 մարդ էր, իսկ մեկ շնչին ընկնող բնակելի տարածքի չափանիշը՝ 10 քառակուսի մետրից պակաս: Սա մեծ մասամբ զանգվածային գերբնակեցման հետևանք էր: Ինքնակամ բնակավայրերում ապրում էր նաև մոտ 300,000 մարդ, իսկ խարխուլ թաղամասերում՝ շուրջ 250,000-ը: Բնակչության տարանջատումը 1960-ականներին հանգեցրել էր նաև ռասայական անկարգությունների: Այնուհետև կար պատերազմի տարիների անտեսման հետևանքով էապես քայքայված ենթակառուցվածքը և, վերջապես, հարևան երկրների հետ անկայուն հարաբերությունները՝ օրինակ 1965 թվականի Ինդոնեզիայի հակամարտությունների և 1961 ու 1962 թվականների ջրային համաձայնագրերով Մալայզիայից ջրային կախվածության պայմաններում: Վերջին հարցի առումով սինգապուրցիները լավ էին հիշում նաև ճապոնական ներխուժման ժամանակը, երբ վնասված մատակարարման խողովակների պատճառով ջրի խիստ սահմանափակումը նրանց ծանր դրության մեջ էր գցել: Սինգապուրի քաղաքային խորհրդի և Մալայզիայի Ջոհոր նահանգի միջև ստորագրված 1961 թվականի համաձայնագիրը գործում էր մինչև 2011 թվականը, մինչդեռ 1962 թվականի համաձայնագիրը մինչև 2061 թվականը նախատեսեց Ջոհորից

օրական մինչև 250,000,000 կայսերական գալոն ջուր ստանալու իրավունքը:[33]

19. Սինգապուրի ինքնակամ բնակավայրերը

Փաստական նկարագրությամբ փոխարինում. Ինքնակամ բնակավայրերում թեթև ու խիտ շինությունները հարում էին բաց ջրուղիների և մարդաշատ անցուղիների. այս պայմաններն արտացոլում էին հանրային բնակարանաշինությանն ու սանիտարական ենթակառուցվածքներին նախորդած խնդիրները:

Տնտեսական բարգավաճումը պետք է ապահովվեր տեղական առավելություններն օգտագործելով: Դրանց թվում էր համեմատաբար էժան ու լավ կրթված տեղական աշխատուժը, որի հիմքերը գալիս էին գաղութային շրջանից: Սինգապուրը պետք է նաև նախկինի պես բաց լիներ առևտրի համար և խրախուսեր ներդրումները: Այս առումով այն պետք է միջնորդական առևտրից կախվածությունից անցներ ժամանակակից արդյունաբերացման: Հետագա քայլերում Սինգապուրը գործադրեց «հավաքական սպառման» արդյունավետ ձև՝ կառավարության առաջնորդությամբ Սինգապուրը գրավիչ դարձնելով օտարերկրյա ներդրումների ու արտադրության համար:[34] Այս ղեպքում անզիջում պահանջներ էին լինելու քաղաքական կայունությունն ու կոռուպցիայից զերծ բյուրոկրատիան: Պետք է շարունակվեր նաև անցյալից մնացած անգլախոսության ժառանգությունը՝ նվազեցնելով հնարավոր խոչընդոտները, օրինակ՝ Միացյալ Նահանգներից ու Եվրոպայից եկող հնարավոր գործընկերների հետ: Ապա նախատեսվում էին զարգացած ենթակառուցվածքներ և այլ հիմնարար բարելավումներ, որոնք կխթանեին տնտեսական աճը, կապիտալի կուտակումը և կներգրավեին օտարերկրյա ներդրումներ: Սա ուներ երեք հիմնական բաղադրիչ: Նախ՝ պետք էր հանրային բնակարաններ ապահովել՝ կենսապահովման ծախսերը նվազեցնելու ու կայունացնելու և այդպիսով ավելի էժան աշխատուժ առաջարկելու համար: Հաջորդը արդյունաբերական ենթակառուցվածքների կառուցումն էր՝ մեծածավալ օտարերկրյա ներդրումների անհրաժեշտությունը նվազեցնելու նպատակով, և, վերջապես, օտարերկրյա ձեռնարկություններին պատրաստ շինություններ ու

ամբողջությամբ պատրաստ նախագծեր տրամադրելը՝ Ջուրոնգ արդյունաբերական պարկի օրինակով: Ամբողջ ընթացքում պետք էր օգտվել վարչությունների ինստիտուցիոնալ կառուցվածքից ու բրիտանական այլ ժառանգություններից: Բնակարանաշինության և զարգացման վարչությունը (HDB) ստեղծվեց 1960 թվականին՝ որպես խոշոր լիազորություններով վարչություններից մեկը, իսկ Տնտեսական զարգացման վարչությունը՝ 1962 թվականին: Օրինակ՝ Ջուրոնգի քաղաքային կորպորացիան զուգակցվեց Տնտեսական զարգացման վարչության հետ, իսկ Քաղաքային վերակառուցման վարչությունը (URA) կապվեց HDB-ի հետ՝ որպես և՛ կարգավորող, և՛ զարգացնող լիազորություններ ունեցող մարմին, ԱՄՆ-ի Բոստոնի վերակառուցման վարչության նմանությամբ:

20. Սինգապուրի ինքնակամ բնակավայրերի քարտեզը



Մասշտաբ՝ 0, 1, 2, 3, 4, 5 կմ:

Քաղաքային զարգացման գործունեությունն ուղղորդելու, համակարգելու և քաղաքների կանոնավոր աճը խթանելու համար կղզու ամբողջ տարածքում մի քանի փուլով գլխավոր հատակագծեր կազմվեցին: Նախ՝ գաղութային կառավարման վերջին տարիներին ձևավորված բրիտանական պատկերացումները Սինգապուրի ապագա

զարգացման մասին ներառվեցին 1958 թվականի գլխավոր հատակագծում: Այնուհետև ՄԱԿ-ի աջակցությամբ հրավիրվեց նորվեգացի պլանավորող Է. Է. Լորանգեն՝ վերանայված պլան մշակելու համար: Դրան 1963 թվականին հաջորդեց ՄԱԿ-ի հովանավորած Քյոնիգսբերգերի, Աբրամսի ու Կոբեի թիմը, որը հանգեցրեց այսպես կոչված «Օղակաձև քաղաքի պլանին»: Այն կղզու կենտրոնական ջրահավաք ավազանի շուրջ նախատեսում էր քիչ թե շատ շրջանաձև տրանսպորտային հենք, որի հիման վրա կարելի էր կազմակերպել քաղաքային զարգացումը:[35] Այս աշխատանքը 1965 թվականին շարունակվեց խորհրդատվական մրցույթով, որը շահեց ավստրալական Crooks, Michael, Peacock, Stewart Pty, Ltd. ընկերությունը՝ Սիդնեյից Հենրի Ուորդլոյի ղեկավարությամբ: Արդյունքում ստեղծվեց 1971 թվականի հայեցակարգային պլանը, որը ներառեց ավելի վաղ «Օղակաձև քաղաքի պլանի» գաղափարը և այն զարգացրեց՝ մինչև 1992 թվականը չորս միլիոն բնակչի տեղավորելու հնարավորություն նախատեսելով:[36] Կենտրոնական ջրահավաք ավազանը շրջանցող տրանսպորտային օղակից բացի՝ երկու հյուսիս-հարավ միջանցքների երկայնքով ընտրվեցին նոր համայնքների ու բնակելի համալիրների տեղամասեր՝ ներառելով թե՛ արագընթաց մայրուղիներ, թե՛ զանգվածային երկաթուղային փոխադրումների գծեր: Կղզու արևմտյան ծայրի Ջուրոնգում նախատեսվում էր ծանր արդյունաբերություն, իսկ արևելյան ծայրի Չանգիում՝ Սինգապուրի միջազգային օդանավակայանը, նույնպես որոշ արդյունաբերությամբ: Երկու տեղադրություններն էլ խուսափում էին առկա ու նախատեսված քաղաքային տարածքների հետ հակասություններից և պետք է ներառվեին ամբողջ կղզին ընդգրկող զանգվածային փոխադրումների համակարգում: Ընդհանուր առմամբ, պլանը հարավային ափի երկայնքով նախատեսում էր քաղաքային զարգացման խիտ գոտի՝ ցրված կենտրոնների շուրջ միջանկյալ ինտենսիվությամբ:

21. Գիշերային արտաթորանքի հավաքման սայլն աշխատանքի ընթացքում



Սահմանվեց գլխավոր հատակագծերի մշակման գործընթաց, ըստ որի հայեցակարգային պլանները վերանայվելու էին յուրաքանչյուր տասը տարին մեկ, իսկ դրանց հաջորդական շրջանակներում կազմվող գլխավոր հատակագծերը պարտադիր վերանայվելու էին հինգ տարին մեկ:[37] Փաստացի այս գործընթացը տվել է 1971, 1991, 2001 և 2011

թվականների հայեցակարգային պլանները, իսկ միջին մասշտաբի գլխավոր հատակագծերը՝ 1965, 1970, 1975 և 1985 թվականներին: Մինչև 1998 թվականը գլխավոր հատակագիծը ծառայում էր որպես «հենքային» փաստաթուղթ, որը միայն պարբերաբար թարմացվում էր՝ ներառելու արդեն գոյություն ունեցող կամ արդեն հաստատված զարգացումները: Այն ակտիվորեն չէր հաղորդակցում ապագա պլանավորման մտադրություններն ու թույլատրելի օգտագործումները. կառուցապատման դիմումները գնահատելիս պլանավորողներն առաջնորդվում էին գաղտնի՝ «գզրոցային» պլաններով: 1990-ականներին մշակված «Զարգացման ուղեցույց պլանները» յուրաքանչյուր պլանավորման տարածքի ապագա մտադրությունները ներկայացրին թափանցիկ ու համակարգված ձևով: Դրանք ավարտվեցին մինչև 1998 թվականը: Այս գործընթացը նպաստեց նոր գլխավոր հատակագծի մշակմանը, որը պաշտոնապես հրապարակվեց՝ յուրաքանչյուր հողամասի համար մանրամասնելով ապագա ծրագրերն ու թույլատրելի կառուցապատումը: Երբ պլանավորողներն արդեն ունեին գլխավոր հատակագծի լավ հիմք, այլևս անհրաժեշտ չէր նմանատիպ «Զարգացման ուղեցույց պլաններ» մշակել, թեև դրանց մշակման ընթացակարգերը ներառվում են գլխավոր հատակագծի յուրաքանչյուր վերանայման մեջ:

Ջրային ռեսուրսների հարցում 1965 թվականից հետո Սինգապուրն ուժեղացրեց ջրամատակարարման աղբյուրները բազմազանեցնելու ջանքերը՝ հիմնականում Ջոհորի ջրից կախված լինելու փոխարեն: 1971 թվականին վարչապետի աշխատակազմում ստեղծվեց Ջրային պլանավորման բաժին՝ ուսումնասիրելու նոր սովորական մատակարարման աղբյուրների ծավալն ու իրագործելիությունը, ինչպես նաև ոչ սովորական աղբյուրները՝ ջրի կրկնօգտագործումն ու աղազերծումը: Այս ուսումնասիրության արդյունքը եղավ 1992 թվականի առաջին Ջրային գլխավոր պլանը, որը սահմանում էր տեղական ռեսուրսների ռազմավարությունները՝ ավելի մեծ տեղական ջրահավաք տարածքներ, NEWater կրկնօգտագործվող ջուր և աղազերծված ջուր: Սկզբում Ջրային պլանավորման բաժինը դիմեց իսրայելական Tahal Consultants-ի փորձագիտական օգնությանը: Սակայն Իսրայելի ջրային ռեսուրսների պայմանները շատ տարբեր

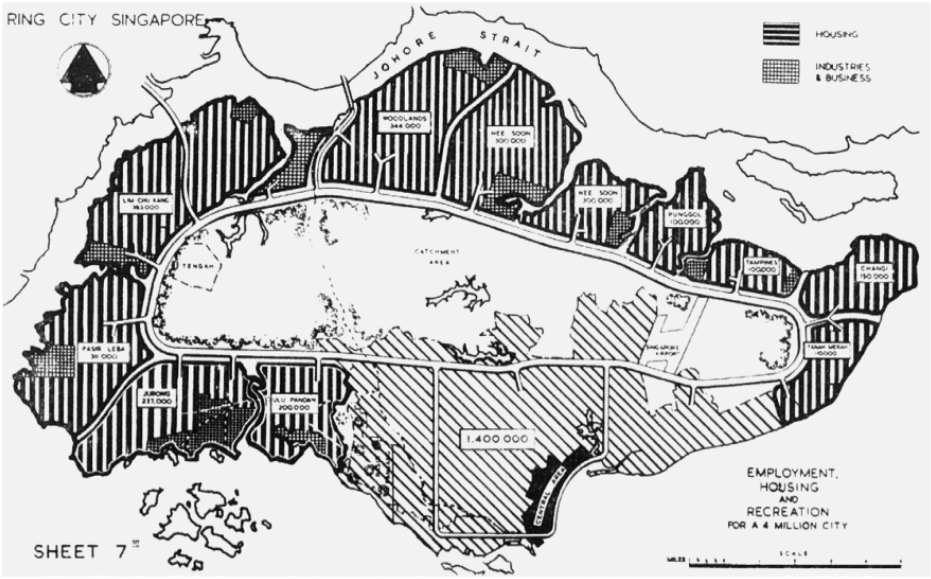
էին Սինգապուրի պայմաններից, և բաժինն ավելի ինքնուրույն սկսեց մշակել իր գլխավոր պլանը՝ մինչև 1998 թվականը ձգվող 20-ամյա հեռանկարով։[38] Ընդունվում էր նաև, որ ժամանակի ընթացքում ջրի խնայողություն ապահովող որևէ առանձին ճյուղ կարող է պահանջարկի կանխատեսումները արագ ու մեծ չափով փոխել։ Նրանց 1972 թվականի պլանի մատակարարման տարբերակներում ընդգրկված էին այլ մակերևութային ջրային աղբյուրներ, ներառյալ Բեդոկի, Կրանջի-Փանդան պատնեշի և արևմտյան ու արևելյան ջրահավաք ավազանների ջրամբարները։ Ընդունվում էր նաև, որ ջրամատակարարումը պետք է համատեղվի հարակից հողօգտագործման այլ ձևերի հետ. խոսքը հիմնականում քաղաքային հոսքաջրերի, ինչպես նաև գետաբերանային պատվարների և գետերի ամբարտակման միջոցով մատակարարման մասին էր։ Այդ ժամանակ ստորերկրյա ջրերի ներուժը թույլ գտնվեց, ուստի լուրջ ուշադրությունը սկսեց կենտրոնանալ կրկնօգտագործվող ջրի վրա։ Այս առումով մաքրված արտահոսքերի ուղղակի կիրառումը որպես խմելու ջրի աղբյուր չէր առաջարկվում։ Սակայն կախված մասնիկները կարող էին հեռացվել, եթե մաքրված արտահոսքը նախ նոսրացվեր մեծ կուտակիչ ջրամբարում, որտեղ այն երկար ժամանակ կմնար և բնական ինքնամաքրման գործընթացներ կանցներ՝ մինչև հետագա մաքրման համար ջրառը։ Աղազերծումը, ընդհակառակը, համարվում էր հուսալի աղբյուր, որը կախված չէ եղանակային տատանումներից, թեև լիարժեք գործարկումը դեռ թանկ էր։ 1966 թվականին ավարտվեց Ջուրոնգի արդյունաբերական ջրային կայանը՝ ապահովելով ցածր որակի ջրի էժան աղբյուր այն օգտագործումների համար, որոնց խմելու ջրի որակի չափանիշներ պետք չէին։ 1974 թվականին Շրջակա միջավայրի նախարարությունն ու այդ ժամանակվա Կոմունալ ծառայությունների վարչությունը նաև ստեղծեցին ջրի վերականգնման առաջադեմ փորձնական կայան։ Երկրորդային մաքրում անցած արտահոսքը ենթարկվում էր հակադարձ օսմոսի և այլ առաջադեմ գործընթացների՝ իոնափոխանակման (բնագրում՝ «iron exchange»), էլեկտրադիալիզի ու ամոնիակի հեռացման, որպեսզի ստացվեր խմելու ջրի չափանիշներին համապատասխան ջուր։ Սակայն թաղանթային այդ տեխնոլոգիայի թաղանթը թանկ ու ոչ այնքան հուսալի գտնվեց։ Կայանը փակվեց տասնչորս շաբաթ անց։ Այնուամենայնիվ, այսպես

ասած, NEWater-ի գործարկման վճիռն արդեն կայացված էր: Ապա մալայզիական ուղղությամբ 1962 թվականի ջրային համաձայնագիրը լրացվեց 1990 թվականի համաձայնագրով, որի ժամկետի ավարտը նախատեսված էր 2061 թվականին:[39]

22. Ամբողջությամբ պատրաստ գործարան Ջուրոնգ արդյունաբերական պարկում



23. Քյոնիգսբերգերի 1963 թվականի օղակաձև հայեցակարգային պլանը, որը հետագայում ներառվեց 1971 թվականի հայեցակարգային պլանում



Քարտեզի ներքին գրությունների հայերեն բանալին. Ring City Singapore՝ «Օղակաձև քաղաք Սինգապուր»: Housing՝ բնակարանային կառուցապատում, Industries & Business՝ արդյունաբերություն և գործարարություն, Catchment Area՝ ջրահավաք ավազան, Johore Strait՝ Ջոհորի նեղուց, Paya Lebar Airport՝ Պայա Լեբարի օդանավակայան, Changi Airport՝ Չանգիի օդանավակայան: Employment, Housing and Recreation for a 4 Million City՝ «Զբաղվածություն, բնակարաններ և հանգիստ՝ 4 միլիոն բնակչով քաղաքի համար»: Sheet 7՝ թերթ 7, Scale / Miles՝ մասշտաբ / մղոններ: Քարտեզի պլանային թվային նշումները՝ Լիմ Չու Կանգ (Lim Chu Kang)՝ 343,000; Վուդլենդս (Woodlands)՝ 344,000; Նի Սուն (Nee Soon)՝ 300,000՝ երկու առանձին պիտակներում; Պունգոլ (Punggol)՝ 100,000; Թամփինես (Tampines)՝ 100,000; Չանգի (Changi)՝ 150,000; Թանահ Մերահ (Tanah Merah)՝ 100,000; Ուլու Փանդան (Ulu Pandan)՝ 200,000; Ջուրոնգ (Jurong)՝ 237,000; Պասիր Լաբա (Pasir Laba)՝ 38,000; հարավային խոշոր գոտու նշումը՝ 1,400,000: Սրանք սկզբնական նախագծի նշումներ են, ոչ իրական բնակչության հաշվառման տվյալներ:

1963 թվականին վարչապետ Լի Կուան Յուն առաջ քաշեց Սինգապուրը «մաքուր» ու «կանաչ» «պարտեզ-քաղաք» դարձնելու գաղափարը՝ չնայած կառուցապատման բարձր խտությանը, սահմանափակ հողային տարածքին և ռեսուրսային այլ սահմանափակումներին:[40] Նա նաև սկսեց «ծառատնկման ծրագիրը», որը բավական արագ ազդեց Սինգապուրի քաղաքային լանդշաֆտի վրա: «Մաքուր ու կանաչ» ծրագրի կարևոր շարժառիթներից մեկը տարեկան 241.3 սանտիմետր տեղումներից հնարավորինս շատ ջուր հավաքելու

անհրաժեշտությունն էր: Այս առումով 1963 թվականի երաշտը հետագա քայլերի որոշակի զգուշացնող ազդակ դարձավ: Մյուս կարևոր շարժառիթը Սինգապուրը գրավիչ քաղաք դարձնելն էր, հատկապես օտարերկրյա ուղղակի ներդրումների համար, և սինգապուրցիների մեջ իրենց շրջակա միջավայրի հանդեպ հպարտություն ու ազգային համերաշխության զգացում ձևավորելը: Մոտավորապես այդ ժամանակ և 1970 թվականի Քլիրիի զեկույցին համապատասխան՝ Սինգապուրը հողերի զարգացման միասնական մոտեցում ընդունեց՝ մեղմելով շրջակա միջավայրի ազդեցությունները և կառուցապատելով միայն առանձնացված տեղամասերը: Փաստորեն, ջրային անվտանգության խնդիրը կառավարությանը մղել էր շրջակա միջավայրին վճռական ուշադրություն դարձնելու: Վարչապետի աշխատակազմում ստեղծվեց նաև Աղտոտման դեմ պայքարի բաժինը՝ օգնելով Լի Կուան Յուին իրականացնել Սինգապուրն արագորեն մաքուր, կանաչ և առաջին աշխարհի քաղաք-պետություն դարձնելու իր ծրագրերը:[41]

24. Վարչապետ Լի Կուան Յուն ծառ է տնկում

Փաստական նկարագրությամբ փոխարինում. Լի Կուան Յուն անձամբ մասնակցում էր հանրային ծառատունկին՝ այն կապելով քաղաքի կանաչապատման պետական քաղաքականության հետ:

Ծանոթագրություններ

1. Turnbull, C.M. 1977. A History of Singapore, 1819-1975. First Edition, (Singapore: National University of Singapore), p.2. վերադարձ

2. Turnbull, p.1. վերադարձ

3. Sathiamurthy, E. and H. K. Voris. 2006. “Maps of Holocene Sea Level Transgression and Submerged Lakes on the Sunda Shelf”, The Natural History Journal of Chulalongkorn University, p.1f. վերադարձ

4. Turnbull, p.3. վերադարձ

5. Պարբերությունը հիմնված է Turnbull, p.3-4-ի վրա: վերադարձ

6. Chew, Ernest C. T. and Edwin Lee. Eds. A History of Singapore (New York: Oxford University Press), pp.116-117. վերադարձ

7. Turnbull, p.4. վերադարձ

8. Պարբերությունը մասամբ հիմնված է Turnbull, pp.4-5-ի վրա: վերադարձ

9. Պարբերությունը մասամբ հիմնված է Perry, Martin; Lily Kong and Brenda Yeoh. 1997. Singapore: A Developmental City-State (New York: John Wiley and Sons), p.23 և p.27-ի վրա: վերադարձ

10. Turnbull, p.11. վերադարձ

11. Տեղադրությունն ու չափերը տե՛ս կից հատակագծում: վերադարձ

12. O'Dempsey, Tony. 2014. "Singapore's Changing Landscape Since c. 1800", in Timothy P. Barnard ed. Nature Contained: Environmental Histories of Singapore (Singapore: NUS Press), p.18. վերադարձ

13. Barnard, Timothy P. 2014. "Introduction", in Timothy P. Barnard, ed. Nature Contained: Environmental Histories of Singapore (Singapore: NUS Press), p.3. վերադարձ

14. Պարբերությունը մասամբ հիմնված է O'Dempsey, p.21 և p.22-ի վրա: վերադարձ

15. Պարբերությունը մասամբ հիմնված է O'Dempsey, p.23 և 0.28-ի վրա: վերադարձ

16. Պարբերությունը մասամբ հիմնված է O'Dempsey, p.28, p.32 և p.32f.-ի վրա: վերադարձ

17. Պարբերությունը հիմնված է Turnbull, p.73, p.95 և p.97-ի վրա: վերադարձ

18. Տե՛ս բնակչության վիճակագրության գծապատկերը 1-ին գլխում: վերադարձ

19. Turnbull, p.138f. վերադարձ

20. Turnbull, p.140f. վերադարձ

21. Պարբերությունը մասամբ հիմնված է O'Dempsey, p.38, p.39 և p.40-ի վրա: վերադարձ

22. Պարբերությունը մասամբ հիմնված է O'Dempsey, p.35 և p.42f.-ի վրա: վերադարձ

23. Պարբերությունը մասամբ հիմնված է O'Dempsey, p.29 և p.47-ի վրա: վերադարձ

24. Պարբերությունը մասամբ հիմնված է O'Dempsey, pp.20-30-ի վրա: վերադարձ

25. Perry, p.46. վերադարձ

26. Turnbull, p.190f. վերադարձ

27. Պարբերությունը մասամբ հիմնված է Turnbull, p.198, p.200, p.201 և p.202-ի վրա: վերադարձ

28. Taylor, Nigel P. 2014. “The Environmental Relevance of Singapore”, in Timothy P. Barnard, ed. Nature Contained: Environmental Histories of Singapore (Singapore: NUS Press), p.129f. վերադարձ

29. Պարբերությունը մասամբ հիմնված է Turnbull, p.201, p.205, p.206, p.211, p.216, p.217 և p.218-ի վրա: վերադարձ

30. Մասամբ հիմնված է Hack, K., Margolin, J.L., and Delaye, K. (2010). Singapore from Temasek to the 21st Century: reinventing the Global City (Singapore: NUS Press), Chapter 10, pp.243-291-ի վրա: վերադարձ

31. Սինգապուրի վարչապետ պարոն Լի Կուան Յուի՝ երկուշաբթի, 9 օգոստոսի 1965 թ., ժամը 1200-ին Սինգապուրի Broadcasting House-ում տված մամուլի ասուլիսի սղագրությունը: վերադարձ

32. Perry, p.48f. վերադարձ

33. Tortajada, Celia; Yugal Joshi and Asit K. Biswas. 2013. The Singapore Water Story: Sustainable Development in an Urban City-State (New York: Routledge), p.14. վերադարձ

34. Castells, Manuel, Lee Goh and R.Y. Kwok. 1991. The Shek Kip Mei Syndrome: Economic Development and Public Housing in Hong Kong and Singapore (Los Angeles: Sage Publications, Ltd.). վերադարձ

35. Perry, p.192. վերադարձ

36. Հարցազրույց դոկտոր Լյու Թայ Քերի հետ, 10 օգոստոսի 2017 թ.: վերադարձ

37. Perry, p.192f. վերադարձ

38. Tortajada et al., 2013, p.15-16. վերադարձ

39. Պարբերությունը մասամբ հիմնված է Tortajada, p.15, p.16, p.17 և pp.24-25-ի վրա: վերադարձ

40. Պարբերությունը մասամբ հիմնված է Tortajada, p.35, p.39 և 46-ի վրա: վերադարձ

41. Պարբերությունը մասամբ հիմնված է Tortajada, pp.64-65-ի վրա: վերադարձ

3. «Մաքուր ու կանաչի» տեսլականները

Փ. Գ. Ռոու և Լ. Հի, A City in Blue and Green, https://doi.org/10.1007/978-981-13-9597-0_3: © Հեղինակ(ներ), 2019:

Այս պայմաններում Լի Կուան Յուն, որը ժողովրդական գործողության կուսակցության (People's Action Party, PAP) ղեկավարն էր և այժմ արդեն իշխանության էր նորաստեղծ Սինգապուրի Հանրապետությունում, հետամուտ եղավ իր այն գաղափարին, որ Սինգապուրը պետք է մաքուր ու կանաչ քաղաք դառնա: Ինչպես արդեն նշվել է, դրա շարժառիթը երկրի համար պատշաճ արտաքին կերպար ստեղծելն էր՝ ներգրավելու օտարերկրյա ներդրումներ ու զբոսաշրջիկներ, որոնցից Սինգապուրը կախված էր լինելու: «Մաքուր կանաչապատումը» նա նաև դիտում էր որպես ամբողջ կղզում անհավասարությանը շոշափելիորեն արձագանքելու միջոց և, վերջապես, բնակիչների ինքնությունն ու ազգային հպարտության զգացումը ձևավորելու հնարավորություն: Ինչպես այլուր, կղզի-քաղաքի զարգացման այս հիմնարար պատումն ու փոխաբերությունը հետագայում փոխակերպվեցին: Օրինակ՝ «Այգի-քաղաքի» գաղափարը վերածվեց «Այգու մեջ քաղաքի», ապա՝ քսաներորդ դարի վերջում՝ URA-ի պատկերացրած «Գերազանցության արևադարձային քաղաքի», որում ուժեղ էին բուսականության և աշխարհագրական կապույտ ու կանաչ միջավայրի իմաստային շեշտերը: Վերջին շրջանում այդ պատկերացումները գնալով միավորվում են «Բնության մեջ քաղաքի» գաղափարում՝ ավելի մեծ ուշադրություն դարձնելով ամբողջապես արևադարձային լանդշաֆտի ինքնությանը, որտեղ կյանքն ընթանում է Սինգապուրի աշխարհագրական դիրքին ու բնական այլ պայմաններին համապատասխան: «Այգու» և «քաղաքի» այս վերջին վերաիմաստավորումը նաև ենթադրում է Սինգապուրին ներհատուկ միջավայրի կանաչ ու կապույտ կողմերի ավելի մեծ փոխլրացում: Այն ներառում է ավելի շատ տեղական և ավելի բազմազան

բուսատեսակների տնկում, իսկ բույսերի տարբեր բարձրությունների միջոցով՝ անտառի կառուցվածքի նմանակում և տարբեր կենդանատեսակների համար խորշեր ապահովող ավելի շատ էկոհամակարգերի ստեղծում: Այսպիսով՝ սկզբում տնկարկները խնամքով ընտրվում ու կազմակերպվում են, սակայն այնուհետև թողնվելու են բնական աճին ու զարգացմանը՝ այգենման միջավայրի փոխարեն ավելի բնական տեսք ունեցող միջավայր ձևավորելու համար: Սա կարող է նաև մեզ՝ մյուսներիս, ավելի պարզ պատկերացում տալ «հիպերօբյեկտայնության» պայմաններում հաջող տեղավորվելու մասին՝ սկսելով շրջել քաղաքաշինության մեջ կառուցված միջավայրի սովորական գերակայությունը «բնական» միջավայրի նկատմամբ: Իհարկե, բնական ու մշակված լանդշաֆտային որակների և ավելի կառուցված ու տեխնոլոգիական միջավայրի այս ուժեղ փոխաբերական ու ազդեցիկ համադրմամբ, ինչպես նաև ժամանակի ընթացքում դրանց փոխակերպմամբ Սինգապուրը միայնակ չէ: Մեկ այլ օրինակ է ամերիկյան «հովվերգականությունը», որն իր տեղը զիջեց «այգու մեջ մեքենային»: Մեկ ուրիշը իտալական աշխարհում «քաղաքը գյուղական միջավայրում» տեղադրելու տարբեր փուլերն են՝ եվրոպական այլ մոտեցումների կողքին: Թվում է, թե բնակեցված և շրջակա տարածության այսպիսի բանաստեղծական պատկերացումները քաղաքակրթության կրկնվող մոտիվներից են: Սակայն այստեղ գլխավորն այն է, որ այն, ինչին Սինգապուրը, այսպես ասած, սկսում է ձեռնամուխ լինել, յուրօրինակ է և իր իսկ ստեղծածը:

25. Բնակարանաշինության և զարգացման վարչության բնակելի համալիրները ուրբանացման համատեքստում, մոտ 2015 թ.

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: Բնակարանաշինության և զարգացման վարչության բնակելի համալիրների տարածական ներկայացումը կապում է հանրային բնակարանաշինության տարածումը Սինգապուրի ուրբանացման հետ՝ մոտավորապես 2015 թ. դրությամբ:

ա. «Մաքուր ու կանաչի» սկիզբն ու վերելքը

Իր վերջերս լույս տեսած հուշագրքում Լի Կուան Յուն Սինգապուրի՝ «մաքուր ու կանաչ» լինելու թեմային անդրադարձել է այսպես. «Անկախությունից հետո փնտրում էի մի տպավորիչ միջոց՝ մեզ երրորդ աշխարհի մյուս երկրներից տարբերակելու համար: Ընտրեցի մաքուր ու կանաչ Սինգապուրը»:[1] Նա շարունակել է. «Իմ ռազմավարության նպատակներից մեկը Սինգապուրը Հարավարևելյան Ասիայում օազիսի վերածելն էր, քանի որ եթե ունենայինք առաջին աշխարհի չափանիշներ, գործարարներն ու զբոսաշրջիկները մեզ կընտրեին որպես տարածաշրջանում իրենց գործունեության ու շրջագայությունների հենակետ»:[2] Ավելին՝ «եթե ուզում ենք առաջին աշխարհի օազիս լինել, պետք է առաջին կարգի պայմաններ ստեղծենք՝ ոչ միայն միջավայրի, այլև հարմարությունների, առողջապահական չափանիշների, ծառայությունների, հաղորդակցության ու անվտանգության առումով»:[3] Այսպիսով՝ «մաքուր ու կանաչի» շեշտադրումը միաժամանակ կարիքների գործնական գնահատում էր և փոխաբերություն այն կերպարի համար, որով նա ցանկանում էր ներկայացնել նոր կղզի-պետությունը: Թեև արտաքուստ խոսքը պետության բառացի «կանաչապատման» մասին էր, գաղափարն ավելի ընդգրկուն պիտի լիներ՝ առնչվելով կյանքի գրեթե բոլոր ոլորտներին և սահմանելով ինչպես արտաքին աշխարհի հետ փոխգործակցության եղանակը, այնպես էլ սինգապուրցիների ինքնըընկալումն ու բարեկարգ միջավայրի օգուտների ավելի արդար բաշխումը: Ինչպես ասել է Լին. «Եթե ամբողջ կղզում մաքրություն պահպանող հասարակություն չստեղծեինք, այն ժամանակ էլ էի համոզված և հիմա էլ եմ համոզված, որ կունենայինք մարդկանց երկու խումբ՝ բարձր, միջինից բարձր և նույնիսկ միջին խավը՝ բարեկարգ շրջապատում, իսկ միջինից ցածր և աշխատավոր խավը՝ վատ պայմաններում»:[4]

26. Ծառատունկը Սինգապուրում

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: Ծառատունկի տեսարանը ներկայացնում է քաղաքային կանաչապատման գործնական աշխատանքը՝ որպես երկարաժամկետ պետական ու հանրային նախաձեռնություն:

Պաշտոնական ծրագրերից բացի, 1960-ականներին և քաղաք-պետության զարգացման առաջին տարիներին մաքրության մի շարք արշավներ նախաձեռնվեցին: Օրինակ՝ աղբը տարբեր ձևերով թափելը դարձավ վերահսկողության ու կարգավորման առարկա:[5] Դա սկսվեց 1968 թ. հոկտեմբերին՝ մեկամսյա «Մաքուր պահենք Սինգապուրը» արշավով, որի նպատակն էր հանրային վայրերում աղբ թափելու սովորությունը զսպելը: Արշավն ավելի երկարաժամկետ ծրագրի մաս էր. այն ներառում էր հանրային առողջության մասին օրենքների փոփոխություններ, կոյուղու համակարգերի զարգացում, հիվանդությունների վերահսկում և նույնիսկ շրջիկ մանրավաճառների տեղափոխում ու լիցենզավորում:[6] Վերջիններս խնդիր էին դարձել փտող սննդի կեղտի ու գարշահոտության, ինչպես նաև հանրային անցուղիները փակելու պատճառով: Հաջորդեցին նաև թքելու և մաստակ ծամելու դեմ արշավները՝ միջավայրը մաքրելու ու քաղաքացիների ավելի քաղաքակիրթ վարքը խրախուսելու նպատակով: Պայքար սկսվեց նաև արտոնագիր ու բավարար ապահովագրություն չունեցող տաքսու վարորդների դեմ, որոնք վարում էին վարձակալած, քայքայված մեքենաներ: Այդ խնդիրը բավարար չափով չլուծվեց մինչև 1971 թ.: Ըստ մի պատմության՝ 1964 թ. մի առավոտ Լի Կուան Յուն քաղաքապետարանի շենքից Պադանգին նայելիս Էսպլանադում արածող մի քանի կով տեսավ: Կարճ ժամանակ անց բոլոր թափառող կենդանիներին բռնեցին կամ մորթեցին:[7] Կանաչապատման գործընթացը նաև ենթադրում էր Սինգապուրն իր շրջակա միջավայրի հետ ավելի ներդաշնակ դարձնել և ճիշտ հավասարակշռություն հաստատել արդյունաբերացման ու միջավայրի միջև: Այդ նպատակով ավելի խիստ չափանիշներ էին պահանջվում այնպիսի խոշոր ձեռնարկություններից, ինչպիսին էր Sumitomo-ի մասնակցությամբ Ջուրոնգի նավթաքիմիական վերամշակման գործարանը:[8] Բոստոն կատարած այցից Սինգապուր վերադառնալուց

հետո Լի Կուան Յուն նկատեց, որ ճանապարհամերձ ծառերը, ի տարբերություն ամերիկյան քաղաքի, ծածկված էին մեքենաների ու բեռնատարների թողած կեղտով: Նա նաև պարզեց, որ տարբերությունը պայմանավորված էր ԱՄՆ-ում բոլոր տրանսպորտային միջոցների համար պարտադիր տարեկան զննությամբ, որն արդյունավետորեն սահմանափակում էր աղտոտումը: Շուտով Սինգապուրի կառավարությունը ևս մտցրեց զննություն և տուգանքներ՝ աղտոտող մեքենաների համար: Ծառատունկը սկսվել էր 1963 թ., իսկ 1971 թ. արդեն մեկնարկեց ծառատունկի ամենամյա օրվա կանոնավոր ծրագիրը: Այն սովորաբար անցկացվում էր նոյեմբերին՝ տարվա այդ աշխատանքի համար առավել նպաստավոր ժամանակներից մեկին: Դրան 1976 թ. հաջորդեց ցանկապատերի երկայնքով և քաղաքի բետոնե ենթակառուցվածքների՝ հենապատերի, վերնանցումների ու էստակադաների մոտ ցանկապատային թփեր, մագլցող ու տերևազարդ բույսեր տնկելու արշավը:[9] Բացի այդ, 1980-ականներին ծառերի գունային ներկապնակն ընդլայնվեց՝ լրացնելու չափազանց կանաչ թվացող քաղաքը, և ամբողջ կղզում սկսեցին տնկել բուգենվիլեաներ, հիբիսկուսներ ու իքսորայի թփեր:

Կղզին մաքրելու ջանքերը հանգեցրին նաև բազմաթիվ փոքր, հաճախ ընտանեկան տնտեսությունների փակմանը: Ինչպես արդեն նշվել է, 1982 թ. Սինգապուրն ինքնաբավ էր խոզի մսի, ձվի ու հավի մսի արտադրությամբ, իսկ գյուղատնտեսական արտադրանքի ընդհանուր արժեքը 1968 թ. կազմում էր շուրջ 285 միլիոն ԱՄՆ դոլար:[10] Այնուհետև՝ 1984 թ., առաջնային արտադրության ստորաբաժանմանը հանձնարարվեց բարձրացնել գյուղատնտեսության արդյունավետությունը: Այն փորձեց դրան հասնել՝ առաջարկելով աստիճանաբար դադարեցնել փոքր տնտեսությունների գործունեությունը: Այդ ժամանակ դրանք նաև հետամնաց ու խիստ աղտոտող էին համարվում, հատկապես խոզաբուծական տնտեսությունները: Գյուղատնտեսական հողերի՝ ագրոտեխնոլոգիական պարկերի ծրագրված վերափոխումն իրականում այդպես էլ տեղի չունեցավ, և այսօր գյուղատնտեսությանը բաժին է ընկնում ընդհանուր ՀՆԱ-ի ընդամենը 0.2 տոկոսը:[11] Անկասկած՝ 1980-ականների կեսերին, եթե ոչ ավելի վաղ, Սինգապուրն

ավելի մաքուր ու կանաչ էր, քան 1965 թ. անկախության պահին: Երրորդ աշխարհի ներսում առաջին աշխարհի քաղաք դառնալու հռչակված հավակնությանը մոտենալուց բացի, արդեն տեսանելի էին մաքուր ու կանաչ դառնալու երեք մյուս նպատակները: Առաջինը արտաքին աշխարհից ներդրողների, գործարարների ու զբոսաշրջիկների ներգրավումն էր: Երկրորդը սինգապուրցիների հպարտության ու ինքնության զգացումն ամրապնդելն էր: Երրորդը կղզու ողջ տարածքում բնական միջավայրի բարեկարգության ավելի արդար բաշխումն էր՝ առանց թաղամասերի, հատկապես ավելի հարուստների ու պակաս հարուստների միջև տարբերությունների: Այստեղ «այգի-քաղաք» ձևակերպման «քաղաք» բաղադրիչը ևս ուշադրության արժանացավ պատմական ժառանգության պահպանության առումով՝ Բնակարանաշինության և զարգացման վարչության (HDB) և Քաղաքային վերակառուցման վարչության (URA) փայլուն նոր նախագծերի կողքին:

27A. Հետիոտնային կամուրջների կանաչապատումը

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: Հետիոտնային կամուրջների կանաչապատումը բուսականությունը ներառում է տրանսպորտային ենթակառուցվածքի մեջ՝ ավելացնելով կանաչ տարրերը խիտ կառուցապատված միջավայրում:

27B. Երթևեկության կղզյակների կանաչապատումը

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: Երթևեկության կղզյակների կանաչապատումը բուսականությամբ լրացնում է ճանապարհային հանգույցների և փողոցների միջև եղած փոքր տարածքները:

բ. «Այգի-քաղաքից» դեպի «Բնության մեջ քաղաք»

Այգի-քաղաքների շարժումը քաղաքային պլանավորման մոտեցում է, որը 1898 թ. Միացյալ Թագավորությունում առաջադրեց սըր Էբենիզեր Հովարդը: Այգի-քաղաքները նախատեսված էին որպես

պլանավորված, ինքնուրույն գործունեության ունակ համայնքներ՝ կանաչ գոտիներով շրջապատված և բնակելի, արդյունաբերական ու գյուղատնտեսական տարածքների համաչափ հարաբերակցությամբ: Ոգեշնչվելով տասնիններորդ դարի վերջի սոցիալական ուտոպիական պատկերացումներից՝ Հովարդը 1898 թ. հրատարակեց To-morrow: A Peaceful Path to Real Reform գիրքը, որը հետագայում՝ 1902 թ., վերաթողարկվեց Garden Cities of To-morrow վերնագրով:[12] Հովարդի իդեալականացված այգի-քաղաքը պիտի ունենար 30,000–35,000 բնակիչ և պլանավորվեր համակենտրոն կառուցվածքով՝ բաց տարածքներով, պարկերով ու կենտրոնից ճառագայթաձև տարածվող լայն ծառուղիներով: Այն նաև պիտի ինքնաբավ լիներ և կարողանար կապվել նմանատիպ համայնքների հետ, որոնք արբանյակներ կկազմեին ավելի մեծ, հին քաղաքային կենտրոնի շուրջ: Սինգապուրի համար էլ այս գաղափարն անտեղի չէր. Այգի-քաղաքների շարժումն առաջացել էր այն ժամանակ, երբ արդյունաբերական հեղափոխությունների ընթացքում ձևավորված խոշոր արդյունաբերական բնակավայրերի ու քաղաքների գերբնակեցվածությունը, քայքայվածությունն ու կեղտոտ պայմանները բարեփոխելու փորձեր էին արվում: Այն նաև քաղաքն ու գյուղական միջավայրը միավորելու փորձ էր և հենվում էր քաղաքների վնասակար բնույթի մասին տարածված կարծիքի վրա. դա համարվում էր ժամանակի առջև ծառացած խոշորագույն խնդիրներից մեկը: Շուտով ստեղծվեց Town and Country Planning Association-ը՝ քաղաքային և գյուղական տարածքների պլանավորման միավորումը, իսկ First Garden City, Ltd ընկերությունը 1899 թ. արտոնագիր ստացավ Լոնդոնից մոտ 50 կիլոմետր հեռու Լեթչուորթը կառուցելու համար: Դրան 1919 թ. հաջորդեց Ուելվինը՝ Լոնդոնի կենտրոնին էլ ավելի մոտ:[13]

28. Հովարդի «Վաղվա այգի-քաղաքը»



Պատկեր 28-ի հայերեն բանալի: № 7. «Առանց աղքատաթաղամասերի ու ծխի քաղաքների խումբ»: Ընդհանուր տարածք՝ 66,000 ակր, բնակչություն՝ 250,000: Այգի-քաղաքների վրա նշված է՝ 9,000 ակր և 32,000 բնակիչ: Կենտրոնական քաղաք՝ 12,000 ակր, 58,000 բնակիչ: Գործառնական նշումներ՝ միջհամայնքային ջրանցք, գլխավոր ջրանցք, երկաթուղի, այգեգործական հողաբաժիններ, նոր անտառ, խոշոր տնտեսություններ, էպիլեպսիա ունեցող անձանց տնտեսություններ, ապաքինվողների խնամքի տներ, անապաստան երեխաների տներ, ալկոհոլային կախվածություն ունեցող անձանց խնամքի տուն, հոգեբուժական ապաստան, աշխատանքային տներ, գյուղատնտեսական քոլեջ, տեսողության խնդիրներ ունեցող անձանց քոլեջ, քարհանքեր, աղյուսի արտադրության տարածքներ, գերեզմանատուն, ջրամբար ու ջրվեժ: Պայմանական նշաններ՝ ճանապարհներ, երկաթուղիներ, ստորգետնյա երկաթուղի՝ վերևում ճանապարհներով, ջրանցքներ, համայնքային սահմաններ:

Հեռավորության սանդղակի նշումներ՝ 1 մղոն և 3 մղոն: Անգլերեն պատմական բնակավայրերի անունները պահպանված են սկզբնական սխեմայում:

Սկզբնավորման առաջին իսկ շրջանից արագորեն ձևավորվեց միջազգային շարժում՝ հետևորդներ ու կողմնակիցներ ունենալով Եվրոպայի մեծ մասում, Միացյալ Նահանգներում, Հարավային Ամերիկայում, Ասիայի որոշ հատվածներում և Ավստրալիայում: Սինգապուրը ևս ժամանակի ընթացքում որդեգրել է Այգի-քաղաքի գաղափարի տարբեր կողմեր՝ սկսած 1971 թ. իր Հայեցակարգային պլանից: Դրանից հետո շինարարական նորմերը, հողօգտագործման պլաններն ու նախագծերը բավարար պայմաններ են նախատեսել, որպեսզի կանաչապատումը դառնա քաղաքային զարգացման անբաժանելի մասը: Սինգապուրի՝ որպես Այգի-քաղաքի բացառիկ առանձնահատկություններից մեկը կառուցապատման խտությունն է՝ շատ այլ այգի-քաղաքների համեմատաբար ցածր խտության համեմատ: Իրականում այս առումով այն տարբերվում է այգի-քաղաքներին ավելի վաղ ուղղված քննադատության առարկաներից՝ գյուղական տարածքների ոչնչացումից, երթևեկության վատ կազմակերպումից և հարմարավետության պակասից: Ցավոք, շատ վայրերում այդ գաղափարը նաև վերածվեց անհրապույր «ննջարանային» քաղաքների՝ քիչ դրական հատկանիշներով: Սինգապուրի 1971, 1991, 2001 և 2011 թթ. Հայեցակարգային պլաններում կարելի է գտնել Հովարդի վաղ պլանների մոտիվները: Առաջինը հողի բաժանումն է գոտիների, մասնավորապես՝ արդյունաբերության տարանջատումը օգտագործման մյուս տեսակներից: Երկրորդը կղզու կենտրոնում և թե՛ արևելյան, թե՛ արևմտյան կողմերում մեծ ջրահավաք ավազանների առկայությունն է, որոնք ապահովում են բնության պահպանության ընդարձակ տարածքներ, ինչպես նաև հանրային պարկեր ու հանգստի գոտիներ: Երրորդը գլխավոր արագընթաց ճանապարհներն ու հանրային տրանսպորտի միջանցքներն են, որոնք արբանյակ համայնքների ու նոր քաղաքների կապերի հենքն են կազմում: Չորրորդը ինքնուրույն գործունեության ունակ համայնքների գաղափարն է՝ Հովարդի 1902 թ. առաջարկած այգի-քաղաքի թաղամասերի ու կենտրոնի կառուցվածքին նման եղանակով:

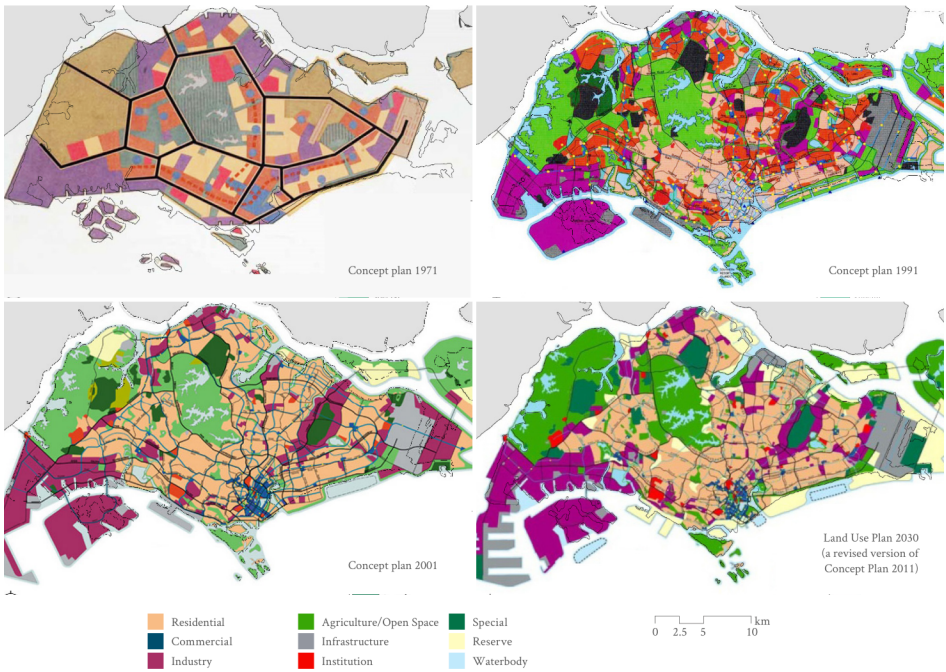
29A. Լեթչուորթը Միացյալ Թագավորությունում

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: Լեթչուորթի օրինակը ներկայացնում է բրիտանական այգի-քաղաքի գաղափարի կիրառությունը՝ բնակելի կառուցապատման և կանաչ տարածքների պլանավորված համադրմամբ:

29B. Ուելվինը Միացյալ Թագավորությունում

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: Ուելվինի օրինակը ներկայացնում է այգի-քաղաքի մեկ այլ իրականացում, որտեղ բնակավայրը նախագծվում է կանաչ միջավայրի հետ կապակցված:

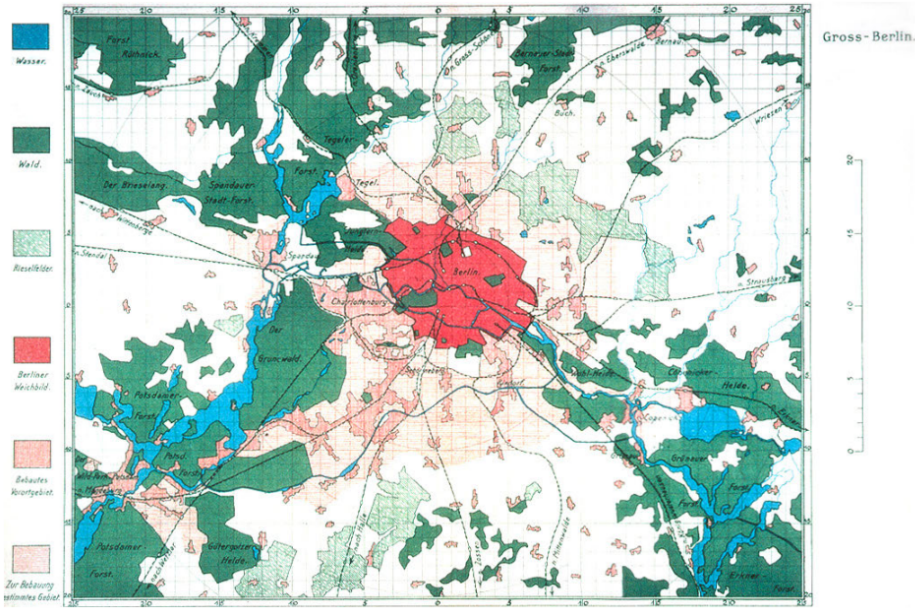
30. Սինգապուրի հողօգտագործման և տրանսպորտի երկարաժամկետ ռազմավարական պլանները



Պայմանական նշաններ՝ բնակելի, առևտրային, արդյունաբերական, գյուղատնտեսական/բաց տարածք, հատուկ նշանակության, ենթակառուցվածքներ, պահուստային տարածք, հաստատություններ, ջրային ավազան: Հայեցակարգային պլան՝ 1971: Հայեցակարգային պլան՝ 1991: Հայեցակարգային պլան՝ 2001: Հողօգտագործման պլան՝ 2030 (2011 թ. Հայեցակարգային պլանի վերանայված տարբերակ): Հեռավորության սանդղակ՝ 0, 2.5, 5, 10 կմ:

Այնուամենայնիվ, Սինգապուրի Հայեցակարգային պլանի ընդհանուր մասշտաբը չափով ու բնույթով մոտ է նաև 1910 թ. Մեծ Բեռլինի պլանին: Այն ևս մրցույթի արդյունք էր, որում հաղթեց Հերման Յանսենը, սակայն կային նաև այլ նշանակալի առաջարկներ և խոշոր քաղաքային տարածքների սխեմատիկ դիտարկումներ: Այդ ժամանակ Բեռլինն արագ աճում էր. 1900 թ. մոտ մեկ միլիոն բնակչից թիվը 1910 թ. հասել էր մոտ չորս միլիոնի:[14] Դա առաջացնում էր զգալի գերբնակեցվածություն ու խցանումներ, էլ չասած վարչական մասնատման մասին, որը լուրջ խնդիր էր դարձել և հանգեցրել «Մեծ Բեռլինի» կազմում միավորմանը: Միաժամանակ ընդհանուր գծերով ձևավորվեց գերմանական մետրոպոլիայի՝ մեծ քաղաքային համակարգի մոդելը՝ որպես ավելի փոքր այգի-քաղաքի արդիական զարգացում: Այս առումով ուշագրավ էին Բրունո Մյորինգի, Ռուդոլֆ Էբերշտադտի և Ռիխարդ Պետերսենի՝ երրորդ տեղը գրաված նախագծում առաջարկված սխեմաներն ու հատակագծերը:[15] Մյորինգը ճարտարապետ էր, Էբերշտադտը՝ տնտեսագետ, իսկ Պետերսենը՝ տրանսպորտային ինժեներ: Նրանց քաղաքային սխեմաները, որոնք նման էին Հովարդի Այգի-քաղաքի համակենտրոն օղակների պատկերին, կանաչ տարածքների և օգտագործման այլ տեսակների համակենտրոն ու ճառագայթաձև դասավորությունը համադրում էին որպես արդի մեծ քաղաքի զարգացման կառուցվածք: Բնակելի և արդյունաբերական գործառույթները, որոնք այդ ժամանակ Բեռլինում լայնորեն տարածված էին, պետք է բաժանվեին, և քաղաքի ու նրա կանաչ լանդշաֆտի միջև օրգանական կապ հաստատվեր: Բեռլինում պլանավորման այս և հետագա զարգացումները, նույնիսկ Առաջին համաշխարհային պատերազմից հետո, ավելի հստակ էին սահմանելու ժամանակակից խոշոր քաղաքային ագլոմերացիայի կառուցվածքը, որի նման տեսակ է վերջին շրջանում նաև Սինգապուրը:

31. Բեռլինի 1910 թ. պլանը



Պատկեր 31-ի գերմաներեն բանալու հայերեն համարժեքները՝ Wasser՝ ջրեր, Wald՝ անտառ, Rieselfelder՝ կեղտաջրերով ոռոգվող զտման դաշտեր, Berliner Weichbild՝ Բեռլինի քաղաքային տարածք, Bebautes Vorortgebiet՝ կառուցապատված արվարձանային տարածք, Zur Bebauung bestimmtes Gebiet՝ կառուցապատման համար նախատեսված տարածք: Gross-Berlin՝ Մեծ Բեռլին: Աջ եզրի սանդղակում նշված են 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 արժեքները: Քարտեզի տեղանունները պահպանված են իրենց սկզբնական գրությամբ:

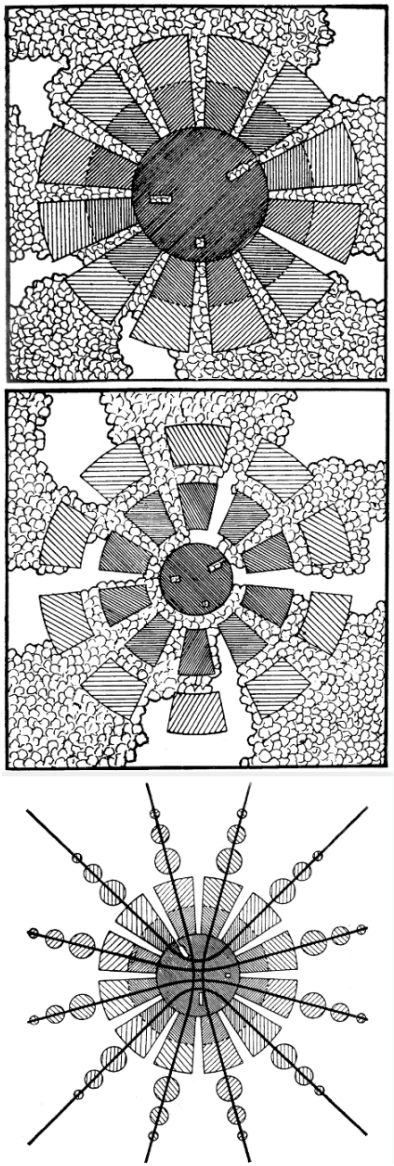
Հանրապետության սկզբնական շրջանի ծառատունկի և կանաչապատման ծրագրերի հաջողությունները հանգեցրին «Այգու մեջ քաղաք» գաղափարի պաշտոնական ձևակերպմանը՝ որպես Այգի-քաղաքի գործողությունների կոմիտեի 2004 թ. տեսլականի մաս:[16] Ավելի որոշակի՝ խոսքը քաղաքային միջավայրերի մասին է, որտեղ մարդու ստեղծած շինությունները կարծես տեղադրված են կանաչապատ այգու մեջ:[17] Տեսլականի հիմքում ընկած գլխավոր գաղափարն էր մարդկանց քաղաքի ներսում մոտեցնել բուսականությանը և այն ավելի սերտորեն միավորել միջավայրի քաղաքային բաղադրիչներին: Դրա արդյունքներից էր նաև Սինգապուրի հստակ կապույտ ու կանաչ պլանը՝ փողոցային միջավայրի կանաչապատման պլանների հետ միասին: Ուշադրությունը կենտրոնացավ նաև լանդշաֆտի որակի վրա՝

պարզապես քանակի փոխարեն: Այդ փոփոխությունն անմիջապես տեսանելի է, օրինակ, փողոցների բույսերի բազմազանության և պարկերը կապող ուղիների մեջ, որոնք մասնատված հատվածների փոխարեն կանաչ տարածքների շարունակական ցանց են ապահովում: «Այգու մեջ քաղաքի» հիմքում վեց ռազմավարական ուղղություն կար: Առաջինը համաշխարհային մակարդակի այգիների ստեղծումն էր: Երկրորդը՝ քաղաքային պարկերի թարմացումն ու փողոցային միջավայրի աշխուժացումը: Երրորդը՝ քաղաքային տարածքների առավել արդյունավետ օգտագործումը կանաչապատման ու հանգստի համար: Չորրորդը՝ կենսաբազմազանության հարստացումը քաղաքային միջավայրում: Հինգերորդը՝ լանդշաֆտային և այգեգործական ոլորտների կարողությունների զարգացումը: Վերջապես՝ համայնքների ներգրավումն ու ոգեշնչումը՝ միասին ավելի կանաչ Սինգապուր ստեղծելու համար:[18]

Սինգապուրը՝ որպես Այգի-քաղաք և Այգու մեջ քաղաք ընկալելուց ևս մեկ շրջադարձ է վերջին շրջանում քաղաք-պետության վերաիմաստավորումը որպես «Բնության մեջ քաղաք»:[19] Այս տարբերակում շենքերի միջև եղած բուսականությունը պատկերացվում է ավելի բնորոշ արևադարձային տեսքով՝ բնականորեն խորհրդանշելով նախագաղութային դարաշրջանի նախնական անտառները: Միաժամանակ քաղաքային տարածքներում ճանապարհներին հատկացված գոտիները պետք է նեղանան՝ տեղ բացելով հանրային տրանսպորտի և ավելի մեծ, որոշ չափով ավելի անկառավարելի լանդշաֆտների համար: Դրան զուգահեռ կենդանական աշխարհի՝ կենդանիների, թռչունների ու միջատների քանակը դիտվում է աճի ու զարգացման բնական շրջափուլերին համապատասխան, և դրանք ավելի տեսանելի են դառնում: Նպատակներից մեկն այն է, որ սինգապուրցիներն ավելի հանգիստ ընդունեն բնության հետ ամենօրյա շփումը, և ամրապնդվի քաղաքի բնական ու կառուցված միջավայրերի հարաբերությունը: Իհարկե, այս փոխակերպումը հենվում է նաև մինչ այդ եղած «այգիների» ու «քաղաքի» համադրումների վրա: Եթե վերջին տարբերակն ամբողջությամբ իրականություն դառնա, նախորդ պատկերացումները

ևս ինչ-որ ձևով ներկա կլինեն, իսկ Սինգապուրի արևադարձային բնույթն ավելի ընդգծված կդառնա՝ նաև զգայական ու տեսողական առումով:

32. Մյորինգի, էբերշտադտի, Պետերսենի և մյուսների՝ Բեռլինի մեծ քաղաքի սխեմաները



Պատկեր 32-ի երեք սխեմաները համադրում են կենտրոնական քաղաքային միջուկը, նրա շուրջ ճառագայթաձև դասավորված կառուցապատված հատվածները, դրանց միջև

կանաչ տարածքները և դեպի դուրս տարածվող տրանսպորտային կապերը: Ստորին սխեմայում կենտրոնից հեռացող ուղղությունների վրա տեղադրված են նաև առանձին արբանյակային հանգույցներ:

33. Բնության մեջ քաղաքի տեսլականը

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: «Բնության մեջ քաղաքի» տեսլականում խիտ կառուցապատումը, ծառերն ու բազմամակարդակ կանաչապատումը դիտվում են որպես միասնական քաղաքային միջավայրի բաղադրիչներ:

գ. Փոխաբերական դիտանկյուններ

Բնակության և, ընդհանրապես, քաղաքակրթության տարբերակների մասին փոխաբերական դիտանկյուններում «քաղաքն» ու «այգին», որպես լայն հասկացություններ, միահյուսվել են: Դրանցից մեկի գաղափարներն արձագանքում են մյուսի գաղափարներին՝ այս կամ այն կերպ ուրվագծելու հետևելու պատշաճ ու ցանկալի ուղին: Ի վերջո, փոխաբերությունն այն է, երբ որևէ բան դիտվում է որպես մեկ այլ բանի, հատկապես վերացական կամ բարդ երևույթի ներկայացում կամ խորհրդանիշ: Որոշ հետազոտողների կարծիքով՝ «այգի» բառն ավելի շատ խոսքի ստեղծած միավոր է, մինչդեռ «լանդշաֆտը» կապվում է տեքստի հետ: Սակայն մեկի կամ երկուսի օգտագործումը կարող է դառնալ «իմպերիալիզմի լուռ լեզուն», քանի որ այն հակված է միավորելու և բնականի տեսք տալու այն աշխարհին, որի նկատմամբ կիրառվում է: Այստեղ այգու ու լանդշաֆտի պատկերավոր դարձույթներն ու պատումները սովորաբար բաժանվում են մի քանի խմբի: Առաջինը «պատումային դարձույթներն» են՝ որոշակի իրադարձությունների հետ կապված պայմանական միջավայրերով, որոնք մշակույթում պարբերաբար վերարտադրվում են և հաճախ ասոցացվում են բնության հետ ներդաշնակ անցյալի կարոտախտային պատկերացման հետ: Դրա օրինակներից են հատկապես հովվերգական դարձույթները: Երկրորդ խումբը «ժանրային պատումներն» են, որոնք սովորաբար կապված են ծագման, հիմնարար առասպելների և որոշակի վայրերի վրա կենտրոնացման հետ:[20] Օրինակ՝ անմիջապես մտաբերվում են Եդեմի, Դրախտի և

վերականգնման նմանատիպ պատումների գաղափարները: Այսպիսի փոխաբերական դիտանկյունների կիրառման շատ, եթե ոչ մեծ մասում, նպատակները կապված են այլապես բարդ պայմանների ու հանգամանքների պարզեցման հետ՝ վերահսկելու, քաղաքական իմաստ հաղորդելու կամ ինքնություն կառուցելու համար: Նման կիրառություններն ինքնին անպայման վնասաբեր չեն: Ինչպես հաճախ ասում են մարդաբանները, մենք ինքներս մեզ պատմություններ ենք պատմում՝ մեզ ավելի լավ զգալու համար: Դա դժվարությունները հաղթահարելու և բացատրություն գտնելու խիստ մարդկային եղանակ է:

Այսպիսի առավել հայտնի պատումներից են ամերիկյան հովվերգականությունն ու հովվերգական իդիլիան: Ինչպես մեկնաբանել է մի դիտորդ՝ «Ամերիկան հայտնաբերվեց նախքան այն մտահղացվելը... Իրականություն դառնալու համար Ամերիկան պիտի դառնար ոչ միայն վայր, այլև հոգեվիճակ՝ միավոր, որի ինքնությունն ու գոյությունը կախված էին իր իմաստից»:[21] Վաղ վերաբնակիչներին այն ներկայանում էր որպես կուսական հողի կանաչ տեսարան՝ միաժամանակ վեհասքանչ ու սարսափազդու: Այս վախ ներշնչող «Նոր աշխարհը» նաև նորոգված քաղաքակրթություն վերակառուցելու հիմք դարձավ: Այդպիսի ընդարձակությունը, սակայն, իմաստային համատեքստ չուներ, ուստի անհրաժեշտ էր դրա վրա տարածել նոր, բայց նաև ծանոթ իմաստ: «Նոր Երուսաղեմի» կրոնական մոտիվը վաղ վերաբնակիչներին թույլ էր տալիս ստեղծել Ամերիկայի առասպելական տեսլական, որտեղ բնապատկերը հանգստացնող աստվածաշնչյան պատկերներ էր արթնացնում: Դրանք իրենց հերթին վերաբնակիչներին ուղղորդում էին դեպի ապագա, որտեղ այգին ու քաղաքը ներդաշնակ կլինեին: Այսպիսով՝ նորահայտ Ամերիկայի բանաստեղծական նկարագրություններն ամրապնդում էին «Նոր աշխարհի»՝ քաղաքային ու հովվերգական հասարակության բնակության վայր լինելու գաղափարը:

34. Ամերիկյան հովվերգականություն. Ռիչմոնդը՝ ջրմուղի վերևի բլրից

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: Ռիչմոնդի պատմական տեսարանը համադրում է գետը, ջրային կառույցները, քաղաքի շենքերը և ծառերով ու արոտային տարածքներով շրջապատված տեղանքը: Այն ծառայում է ամերիկյան հովվերգական պատկերացման քննարկմանը:

35. Արդի տեխնիկական մտածելակերպի մոտիվը

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: Պատկերում տեխնիկական տարրերը խիտ և կրկնվող դասավորություն են կազմում: Այն օգտագործվում է որպես արդի տեխնիկական մտածելակերպի տեսողական մոտիվ՝ հովվերգական բնապատկերի հետ զաղափարական համեմատության մեջ:

Ամերիկյան քաղաք-գյուղ հակադրությունն այսպիսով արտացոլվում է «հովվերգականության» առասպելական, իդեալական ու փոխաբերական իրականության մեջ և դրա հետագա դիալեկտիկական հարաբերության մեջ այսպես կոչված «արդի տեխնիկական մտածելակերպի» հետ:[22] Ամերիկյան վեհության այս երկու հորինված ու կառուցված տեսլականներն էլ ծառայել են ամերիկյան ժողովրդի ինքնության աստիճանական ձևավորմանը: Այդ ժողովուրդը մշտապես բաժանված էր, կամ այդպես էր թվում, բնության անսահման նվաճման իդիլիայի և տեխնոլոգիական առաջընթացի պայթյունավտանգ ուժի միջև: Փաստորեն, հովվերգականությունը դարձավ գաղափարախոսական մոտիվ, որը հակվում էր բնակության իդեալականացված չափման՝ առօրյա իրականությունից դուրս: Ավելին՝ հովվերգականության լայն ակունքները հասնում են «մշակութային պրիմիտիվիզմին»՝ ընդգծելով բնության հետ շփումից ստացվող գիտելիքը, ինչպես նաև բնական պայմաններում ապրող մարդու բարոյական ու հոգևոր աճը: Հովվերգականության հասկացությունն ունի առնվազն երկու տարբեր իմաստային երանգ: Առաջին դեպքում այն կարող է լինել «ժողովրդական ու զգացմունքային», այսինքն՝ գյուղական միջավայրի նախնական ու գյուղական իրողությունները կտրուկ հակադրվում են քաղաքի իրողություններին: Երկրորդ դեպքում այն կարող է լինել

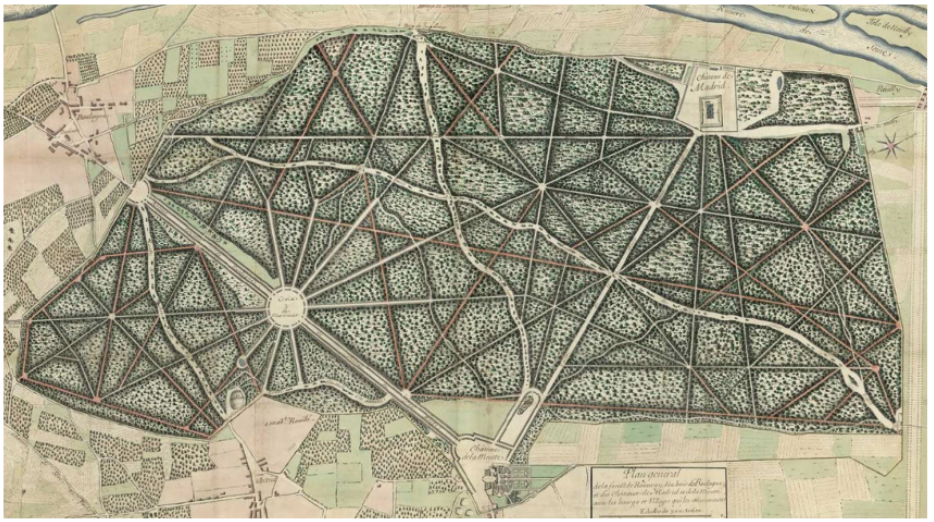
«երևակայական ու բարդ»՝ միջնորդելով քաղաքակրթության և բնության, քաղաքի ու գյուղական միջավայրի, բնության ու արվեստի և այլ զույգերի միջև:[23] Այս ձևով, ըստ որոշ պատմաբանների, հովվերգականությունը «կիսապրիմիտիվիզմի» մի տեսակ է: Իրականում այն քիչ թե շատ միջանկյալ դիրք է զբաղեցնում բնության ու քաղաքակրթության միջև: Մի խոսքով՝ դա «երրորդ անդամ է մարդկության ու բնության միջև, որն արտահայտում է մարդկանց և բնական աշխարհի նույնությունը»:[24]

Ջանգվածային արտադրության ի հայտ գալով՝ Միացյալ Նահանգները շարժվեց դեպի «արդի տեխնիկական կողմնորոշում» ու մտածելակերպ: Հովվերգականության գաղափարը դրան հակադրվեց՝ կապվելով վայրի, արտադրության և այլ հանգամանքների առանձնահատկությունների հետ և հեռանալով քաղաքակրթության ու բնության պարզապես անմիջական փորձառությունից: Դա ծնեց արդի հովվերգականությունը, որն ավելի շոշափելիորեն զարգացավ քսաներորդ դարի կեսի քաղաքամերձ մեծ տարածքներում: Սակայն արդի հովվերգականությունն ինքնին ուտոպիա համարել չի կարելի. այն ավելի շուտ գաղափարախոսություն է: Ըստ էության, այն սահմանում էր «Միջանկյալ լանդշաֆտի» մշակութային ստեղծագործությունների խորհրդանշական գործառույթը՝ անցյալի ավանդույթը դարձնելով այն ապրանքայնացման խորհրդանշական քողը, որը խարխլում էր այդ ավանդույթի իրական էությունը:[25] Իրական կամ ենթադրվող հերոսական անցյալի ավելի հավասարամիտ իդեալները նաև քողարկում էին ժամանակի հետադիմական սոցիալական իրողությունները, երբ սեգրեգացիան ու տնտեսական էլիտարությունը պառակտում էին երկիրը: «Հենվելով բաց լանդշաֆտի խոստման, հովվերգական զգացողությունների ու հռետորաբանության վրա՝ այս դիտանկյան կողմնակիցները քաղաքն ու գյուղական միջավայրը կապել են իրար՝ Ամերիկան նկարագրելու կամ պատկերացնելու որպես առողջ, ներդաշնակ, քաղաքային-հովվերգական հասարակություն, որը համատեղում է երկու աշխարհների լավագույն կողմերը»:[26]

36. Բարդ հովվերգականությունը Լաքավանայի հովտում

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: Լաքավանայի հովտի պատկերը համադրում է գյուղական բնապատկերը երկաթուղու, շոգեքարշի և արդյունաբերական քաղաքի նշանների հետ: Այդ համատեղումը մարմնավորում է տեքստում քննարկվող բարդ հովվերգականությունը:

37. Անտառը քաղաքում. քաղաքը անտառում



Եվրոպայում ավելի վաղ՝ տասնութերորդ դարում, քաղաքն արդեն դիտվում էր որպես «բնական» միավոր և, ավելի որոշակի, համեմատվում էր անտառի հետ: Օրինակ՝ Մարկ Անտուան Լոժիեն ճարտարապետության մասին 1753 թ. իր էսսեում գրել է, որ «քաղաքին պետք է նայենք որպես անտառի», իսկ նրա «նախնական խրճիթը» ևս սահմանում էր ճարտարապետության համընդհանուր ու բնական ակունքները՝ դառնալով համընդհանուր հիմնարար առասպել:[27] Քաղաքի՝ որպես անտառի այս պատկերացումը պահպանվեց այնքան, որ գրեթե երկու դար անց՝ 1955 թ., Լյուդվիգ Միս վան դեր Ռոեն ասում էր. «Իրականում քաղաքներ այլևս չկան: Ամեն ինչ շարունակվում է անտառի պես: Ահա թե ինչու այլևս չենք կարող հին քաղաքներն ունենալ. դա ընդմիշտ անցել է՝ պլանավորված քաղաքը և այդ ամենը»:[28]

Փարիզի միջնադարյան կենտրոնը տասնիններորդ դարի սկզբում բարոն Օսմանին հավանաբար անտառ էր հիշեցնում, կամ ավելի շուտ՝ ջունգլի, երբ նա որոշեց կանոնավորել քաղաքի կառուցվածքն ու ծառաշարերով պողոտաներ բացել: Փարիզի նրա պլանը կանաչապատման միջոցով քաղաքում նոր կարգ էր հաստատում՝ նոր թատերական որակ, որը կազմվում էր քաղաքային տեսարանների հաջորդականությունից՝ բակ, այգի և անտառ: Իսկապես, կարելի է Օսմանի քաղաքաշինությունը համեմատել Լը Նոտրի՝ Վերսալի այգիների հետ, որտեղ բնությունը դիտվում էր գրեթե որպես ամբողջական զանգված, որի միջով կարելի էր արահետներ ու շատրվանների տարածքներ բացել:[29] Ավելին՝ Փարիզի ծայրամասի Բուլոնյան անտառի վաղ նախագծերն այս առումով հիշեցնում են Օսմանի քաղաքային միջամտությունները: Ուստի այգու կամ պարկի նախագծումը կարելի էր դիտել որպես քաղաքաշինության փոխաբերություն. քաղաքը դիտվում էր որպես անտառ կամ ջունգլի, որը ծառուղիների ու պողոտաների ցանցով պետք է կազմակերպվեր բանական ու առողջարար եղանակով: Քաղաքի ներսում ծառերի առատ օգտագործումն էլ ամրապնդում էր քաղաքի՝ որպես մեծ այգու ու պարկի գաղափարը: Բացի այդ, բանական կազմակերպման այս գործընթացը տասնիններորդ դարի Եվրոպայում տեղի էր ունենում տարբեր մասշտաբներով: Փոքր մասշտաբով կանաչ տարածքները մասնավոր վիլլաների մաս էին, բոլոր քաղաքներում իրականություն դարձան խոշոր քաղաքային պարկերը, իսկ տարբեր սոցիալական խավերի համար ստեղծվեցին զբոսանքի ու ժամանցի այգիներ:

38. Օսմանի պողոտաները Փարիզում



Իտալիայում, ինչպես նշում է Կարնեմոլան, «այգու և դրա տարածության առանձնահատկությունն այն է, որ դրանք միշտ անցումային տարր են ներկայացնում տարածքի ձևավորման տարբեր այլ կողմերի միջև: Թեև այգին արտացոլում է քաղաքային մշակույթը, այն անցում է ճարտարապետության ու բնության, քաղաքի ու գյուղական միջավայրի միջև, անցում՝ տան, գյուղական տարածքի ու վայրի բնության միջև. մասեր, որոնք միմյանց կապվում են աստիճանական անցումներով»:[30] Իտալական այգին պատմականորեն միավորել է և՛ venustas-ը՝ գեղեցկությունը, և՛ utilitas-ը՝ օգտակարությունը, քանի որ դեռևս հին հռոմեացիների ժամանակներից բանջարանոցները հաճախ վիլլայի հարմարությունների անբաժանելի մասն էին: Սա վերադառնում է այգու՝ տարածքային տարբեր մասշտաբներ միավորող տարր լինելու գաղափարին: Կրկին մեջբերելով Կարնեմոլային՝ «եթե այգին դիտում ենք որպես գյուղատնտեսության ամենաբարձր ձևական արտահայտություն, ապա այն միանշանակ պատկանում է քաղաքային ընդարձակման գործընթացին՝ և՛ որպես քաղաքային պալացցոյի

լրացում վիլլայի դեպքում, որը քաղաքի՝ դեպի գյուղական միջավայր տարածվելու յուրահատուկ ձևի արտահայտություն է, և՛ որպես քաղաքի ձևավորման ու աճի նույն գործընթացի մաս՝ կառուցապատված ու ազատ տարածքների հարաբերության մեջ, անկախ նրանից՝ վերջիններս կազմակերպված են որպես այգիներ, թե ոչ»:[31] «Բարեկառավարման» և «մաքուր կյանքի» այլաբանություններն էլ արտահայտվում էին քաղաքի՝ citta-ի՝ որպես աշխույժ կազմակերպված ամբողջության, և գյուղական միջավայրի՝ campagna-ի՝ որպես սնունդ ու ապրուստ տվող կանաչ առատության աղբյուրի պատկերների միջոցով: Սիենայի Պալացցո Պուբբլիկոյում Ամբրոջո Լորենցետտիի որմնանկարները դրա վկայությունն են:

Իտալական ավանդույթի մեջ արմատավորված՝ բնակելի շենքի ու նրա այգու փոխազդեցությունը և նույնիսկ միասնական ընկալումը բացատրում են, թե ինչու նոր արդյունաբերական ու հայրախնամ իշխանությունները քսաներորդ դարում Այգի-քաղաքների շարժումն ընդունեցին որպես իտալական խոշոր քաղաքների ծայրամասերում նոր թաղամասեր կառուցելու մոտեցում: Այս այգի-թաղամասերը՝ quartiere giardino կամ borgate giardino, հաջող էին համարվում, քանի որ համապատասխանում էին քաղաքաշինության ազգային ավանդույթներին՝ հիմնված համայնքի սկզբունքների և քաղաքի ու գյուղական միջավայրի միջև միջնորդության վրա:[32] Օրինակ՝ Հռոմի Գարբատելլա թաղամասը՝ կառուցված 1920–1922 թթ., վաղ օրինակ է. այն բաղկացած է երկու հարկի վրա տեղավորված բնակելի տներից՝ villini-ից, որոնցից յուրաքանչյուրն ունի սեփական այգին ու բանջարանոցի հողակտորը: Տներն իրենք հետևում էին բարոքկետտո կամ փոքր բարոկկո կոչվող գեղատեսիլ տեղական ճարտարապետական լեզվին, որն էլ ավելի էր ընդգծում կառուցապատման ընդհանուր կարոտախտային բնույթը: Նույն կերպ՝ կրկին Հռոմում, Անյենե գետի երկայնքով 1920 թ. ստեղծված Չիտտա Ջարդինոն ավելի մեծ և ավելի բառացի այգի-քաղաք էր: Երկու օրինակներն էլ, ինչպես և դրանց նման այլ դեպքերը, հաջող միջնորդություն էին քաղաքի, իտալական լանդշաֆտում ամփոփված մշակութային արժեքների և այգու նախագծման ավանդույթի միջև:[33]

39. Քաղաքի ու գյուղական միջավայրի վրա լավ կառավարման ազդեցության այլաբանությունը

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: Լորենցետտիի քաղաքային և գյուղական կյանքի այլաբանության թեման բարեկառավարումն է: Քաղաքի գործունեությունն ու մշակվող գյուղական տարածքները ներկայացվում են նույն քաղաքական կարգի փոխկապակցված արդյունքներ:

40. Գարբատելլա, Հռոմ





դ. Սինգապուրի փոխվող փոխաբերական լանդշաֆտը

Տասնիններորդ դարի առաջին տասնամյակների վաղ բնակեցումից հետո Սինգապուրը գնաց բրիտանական բազմաթիվ գաղութային տիրույթների ճանապարհով՝ կենտրոնանալով առևտրի, բայց նաև տեղական գյուղատնտեսական արտադրության վրա: Դա այնպիսի ծավալ ստացավ, որ Սինգապուրը ողբերգականորեն կորցրեց իր

ուշագրավ նախնական անտառների ու բնական բուսականության գրեթե ամբողջությունը, ինչպես արդեն նշվել է: Ժամանակի որոշ գեղանկարչական պատկերներում ու քարտեզագրական ներկայացումներում ընդհանուր լանդշաֆտը գրեթե անգլիական գյուղական տեսք է ստանում՝ բաց դաշտերով, մշակահողերով, ծառերի խմբերով ու առանձին տնտեսություններով, որոնք կետագծում են դեպի կղզու խորքերը ձգվող լայն տեսարանները: Իրականից ավելի շատ երևակայված այս դիտանկյունը, քանի որ արևադարձային անտառի նվազող իրականությունից ավելի հեռու պատկեր դժվար էր գտնել, արտահայտում էր հեռավոր հայրենիքի կարոտը և օգնում պահպանել հողագործության ու հողի վրա ապրելու մասին պատումային մոտիվը: Սա ամերիկյան իմաստով հովվերգականություն չէր, քանի որ Սինգապուրում շեշտը մշակաբույսերի վրա էր, սակայն միևնույն է՝ կարծես կղզու լանդշաֆտը հիմնովին վերակերտվեր: Ավելի քիչ էր խոսքը «քաղաքի» ու «գյուղական միջավայրի» գաղափարական երկբևեռության, և ավելի շատ՝ «գյուղական» բաղադրիչի գրեթե ամբողջական վերափոխման մասին:

41. Սինգապուրի վաղ գյուղականացված լանդշաֆտը

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: Սինգապուրի վաղ գյուղականացված բնապատկերը վերաբերում է բնակավայրերի, տնկարկների և կանաչ տարածքների այն խառնուրդին, որը նախորդել է ավելի ինտենսիվ քաղաքաշինությանը:

Ինչպես նշվել է, վերջին մոտ կես դարի ընթացքում Սինգապուրում քաղաքը բնութագրող եզրերի համադրությունը փոխվել է «Այգի-քաղաքից», որը ենթադրում էր «այգի» բաղադրիչը քաղաք բերելը, դեպի «Այգու մեջ քաղաք», որն ավելի բառացի նկարագրում է այգու ներսում գտնվող քաղաքի գաղափարը, այնուհետև՝ դեպի «Բնության մեջ քաղաք»: Վերջին դեպքում այգու պատկերացումը վերաիմաստավորվում է որպես ավելի վայրի, ավելի բնական և ենթադրաբար սկզբնական անտառներին վերադարձող միջավայր: Մոտավորապես նույն ընթացքում «քաղաքի» հասկացությունն ընդլայնվել է գործառույթով, հավակնություններով ու բազմազանությամբ: Ավելին՝ ինչպես «կանաչ» բաղադրիչներ ներառող

այլ փոխաբերությունների դեպքում, բարդ պայմաններին բնականի տեսք տալով՝ խնդիրներն առերևույթ պարզեցվում են, ամրապնդվում է Սինգապուրի ինքնության պատումը, ժամանցի կամ հանգստի խոստում է տրվում և խրախուսվում է տնտեսական շահույթը: Բացի այդ, Այգի-քաղաքից Բնության մեջ քաղաքի անցման միտումն արտացոլում է այդ շրջանի Սինգապուրի պայմանները: Բնական ու այգենման միջավայրերի լայնածավալ ոչնչացումից և մաքրության արշավներից հետո այգին քաղաք բերելը թե՛ տրամաբանական, թե՛ գործնական շարունակություն էր թվում: Ծառատունկի և նման միջոցառումների միջոցով դա նաև բազմաթիվ սինգապուրցիների պիտի ներգրավեր համատեղ աշխատանքի մեջ և սկսեր ձևավորել շրջակա միջավայրով հպարտանալու զգացում: Ավելին՝ երբ Բնակարանաշինության և զարգացման վարչության ծրագիրը թափ հավաքեց ու հաջողություն ունեցավ, կառուցապատված միջավայրը ավելի բնական և, անկասկած, ավելի մեղմ տարրով հավասարակշռելու պարզ անհրաժեշտությունն ավելի ու ավելի ակնհայտ դարձավ: Այնուհետև այս ջանքերի հետևողականության շնորհիվ Սինգապուրն այնքան շոշափելիորեն կանաչեց, որ հավասարակշռությունը կարծես շրջվեց. արդեն հնարավոր էր ամբողջ Սինգապուրն ընկալել որպես այգի, որի ներսում ընթանում է քաղաքաշինությունը: Վերջին շրջադարձը դեպի «Բնության մեջ քաղաք», թեև ամբողջովին իրականացված չէ, մատնանշում է Սինգապուրի տեղային առանձնահատկությունը՝ նաև ընթացող բրենդավորման շրջանակում, ինչպես նաև իսկությունն ու ինքնատիպությունը, որոնք պետք է ավելի լիարժեք արտահայտություն ստանան: Ի վերջո, Սինգապուրն արևադարձային է, և վերևում ներկայացված ժանրային պատումների գաղափարի տեսանկյունից սա ենթադրում է բնության որոշակի տեսակ՝ ավելի վայրի, ավելի ջունգլիանման, կենսաբազմազան և զգայարանները ներգրավող:[34]

«Կապույտի» ու «կանաչի» պատմության և միահյուսման մեջ բնության գաղափարն ավելի համահունչ է նաև այսօրվա պայմաններին ու ժամանակներին: Դրանք քաղաքական և այլ առումներով խորապես ներծծված են կայունության, էկոլոգիական հարաբերությունների և նույնիսկ գոյատևման պատկերացումների բարի ու արդար լինելու

համոզմամբ: Բացի այդ, ջրային անկախության և կայուն աղբյուրների հարցում ջրաբանական ու ջրի կրկնօգտագործման շրջափուլերը, այսպես ասած, ենթադրում են որոշակի ինքնուրույնություն, կապվում են բնական պայմանների ու կենսաբազմազանության հետ և ընդգծում «կանաչի» տեխնիկական կապը «կապույտի» հետ: Ավելին՝ դա կարող է նվազեցնել սպասարկման ծախսերը և բարձրացնել ջրային համակարգերի աշխատանքի բնապահպանական «բարյացակամությունը»:[35] Անկասկած, բազմաթիվ առանձին ընտանիքներ չեն կարող նույն ազդեցությունն ունենալ, ինչ ավելի համատարած բնական երևույթը: Ընդարձակ այգին էլ չի կարող գոյատևել առանց բնության մեջ առկա ամուր էկոլոգիական հիմքերի: Սակայն այս միտման մեջ նկատվում են մի շարք հետևանքներ ու խնդիրներ: Նախ՝ պետք է մշակել ու զարգացնել սինգապուրցիների կողմից «Բնության մեջ քաղաքի», կամ դրան բառացիորեն մոտ վիճակի ընդունումը: Առանձին դիտարկումներից թվում է, որ շատերը վայելում են բնության գրավչությունն ու օգուտները, բայց միաժամանակ չեն սիրում և ցանկանում են խուսափել դրա պակաս գրավիչ կողմերից: Ինչպես նկատել է մի բնագետ՝ մարդիկ սիրում են թիթեռներն ու թիթեռների այգիները, բայց չեն սիրում դրանց ուղեկցող թրթուրները:[36] Երկրորդ՝ «Բնության մեջ քաղաք» ստեղծելիս շենքերի ու հանրային ենթակառուցվածքների որոշ ձևեր ակնհայտորեն առավելություն են ստանալու մյուսների նկատմամբ: Դրանց թվում են կանաչ պատերն ու տանիքները, հեծանվորդների, հետիոտների, վազքով զբաղվողների և ընդհանրապես բնության մեջ դուրս եկած մարդկանց համար առանձնացված երթևեկության գոտիները: Նաև հավանական է, որ որոշ ճանապարհներ նեղանան, իսկ հանրային բաց տարածքներն ավելի բնական ձևով կազմակերպվեն: Բնակիչների պատշաճ հարմարվելու դեպքում այս ամենը կարող է դառնալ, և հավանաբար կդառնա, ոգևորող, առողջարար ու նոր ուղղություն ցույց տվող պայման: Սինգապուրի մշտական արևադարձային պայմաններում դա կարող է նաև նշանակել, որ համայնքների մեկուսացումը նվազի կամ դրանք ավելի համախմբվեն՝ միաժամանակ փոխելով բնակվելու, աշխատելու ու հանգստանալու արդյունավետ օգտագործման ձևերն ու դասավորությունները:

«Բնության մեջ քաղաքի» փոխաբերությունը, եթե դեռ ոչ իրականությունը, նաև անցում է դեպի «հիպերօբյեկտների» գաղափարը՝ այնպիսի մեծ ժամանակային ու տարածական չափումներ ունեցող միավորների, որոնք անզոր են դարձնում առհասարակ իրի մասին ավանդական պատկերացումները: Անմիջական օրինակներն են կենսոլորտի առողջությունը և կլիմայի փոփոխության նման երևույթները: Եզրն օգտագործում են օբյեկտակենտրոն փիլիսոփայության հետևորդները, օրինակ՝ Թիմոթի Մորթոնը:[37] Այն առաջին անգամ ստեղծվել է 1967 թ.՝ համակարգչային գիտության մեջ, n-չափանի, ոչ տեղային օբյեկտները նշելու համար: Մորթոնի աշխատություններում այս գաղափարն օգտագործվում է բնապահպանական տեսությունը խնդրահարույց դարձնելու համար՝ էկոլոգիական միահյուսումների տեսանկյունից և բնության ու քաղաքակրթության երկատումը հաղթահարելու նպատակով: Խոսքն այն պատկերացման մասին է, թե բնությունը հասարակությունից առանձին գոյություն ունեցող, բայց այն պահպանող մի բան է: Դրան հակառակ՝ պնդվում է, որ մենք ինքներս բնության մեջ ենք ներառված: Մորթոնը նաև օգտագործում է «մութ էկոլոգիա» եզրը՝ էկոլոգիայի հեգնանքին, տգեղությանն ու սարսափին անդրադառնալու համար, ինչպես նաև «ցանցեր» եզրը՝ բոլոր կենդանի ու անկենդան բաների՝ միմյանց հետ կապված գործածությունները նշելու համար՝ ներառյալ անվերջ կապակցվածության և անվերջ տարբերակող տարբերությունների գաղափարները:[38] Ծայրահեղ մեկնաբանությամբ՝ Սինգապուրի «Բնության մեջ քաղաքը» կարելի է դիտել որպես հիպերօբյեկտային վիճակին մասնակցող, հատկապես՝ էկոլոգիական պայմանների, իրերի բնական ընթացքների և մարդկանց ու իրերի միջև հարաբերությունների շեշտադրման շնորհիվ: Ավելին՝ «մաքուր ու կանաչը», թվում է, կարող է նոր իմաստ ձեռք բերել՝ անխառն ու ամբողջովին բնական լինելու առումով, հնարավոր է՝ ներառելով նաև Մորթոնի «մութ էկոլոգիայի» տարրերը: Այս հնարավորության վաղ ուրվականը ևս Սինգապուրը եզակի կղարձներ աշխարհում: Սակայն դեռ պետք է պարզվեր՝ արդյոք այդպիսի վիճակը սինգապուրցիների վրա կունենա ցանկալի կրթող ու կատարելագործող ազդեցությունը, ինչպես «քաղաքի», «այգու» և «կանաչի» համադրությունների նախկին փոխաբերությունները: Շատերը, հավանաբար, այդ կարծիքին չեն լինի:

Ընդհանուր առմամբ, սակայն, երկու դարից փոքր-ինչ պակաս ժամանակահատվածում Սինգապուրը, փոխաբերական իմաստով, կղզին գրեթե ամբողջությամբ անգլիական գյուղական միջավայրի պատկերով վերափոխելու փորձերից անցել է արդիականության բնորոշ «Այգի-քաղաքի» գաղափարին, իսկ այժմ՝ «Բնության մեջ քաղաքի»՝ գաղափարապես ավելի քիչ երկատված և հարաբերություններով ավելի բարդ համախմբերին՝ դրանց բիոֆիլ, այսինքն՝ մարդու՝ դեպի բնությունը ձգտման վրա հիմնված, և հնարավոր հիպերօբյեկտային կապերով:

42. Հիպերօբյեկտների խորհրդավոր մտերմությունն ու օտարությունը

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: Պատկերի թեման ջրում գտնվող սառցաբեկորներն են՝ ուժեղ գունավոր լուսավորությամբ: Այն ուղեկցում է հիպերօբյեկտների՝ միաժամանակ մոտ և օտար թվացող երևույթների մասին քննարկմանը՝ առանց դրանք սովորական տեղային օբյեկտների վերածելու:

Ծանոթագրություններ

1. Lee Kuan Yew. 2012. From Third World to First: The Singapore Story 1965=2000, Memoirs of Lee Kuan Yew, vol. 2 (Singapore: Marshall Cavendish), էջ 200: վերադարձ

2. Boon Siong, Neo. 2009. A City in a Garden – Developing Gardens. Singapore: Centre for Governance and Leadership (Civil Service College), էջ 2: վերադարձ

3. Lee, էջ 309: վերադարձ

4. Lee Kuan Yew. 1968. Opening Speech of the “Keep Singapore Clean” («Մաքուր պահենք Սինգապուրը» արշավի բացման ելույթը) (Singapore Conference Hall, հոկտեմբերի 1, National Archives of Singapore): վերադարձ

5. Boon Siong, էջ 5: վերադարձ

6. Boon Siong, էջ 6: վերադարձ

7. Lee, 2012, էջ 300: վերադարձ

8. Lee Kuan Yew. 2011. Hard Truths to Keep Singapore Going. վերադարձ

9. Boon Siong, էջ 78: վերադարձ

10. Chou, Cynthia. 2014. “Agriculture and the End of Farming in Singapore”, Timothy P. Barnard-ի խմբագրած Nature Contained: Environmental Histories of Singapore գրքում (Singapore: NUS Press), էջ 233: վերադարձ

11. Chou, էջ 234: վերադարձ

12. Howard, Ebenezer. 1965 (1890). Garden Cities of Tomorrow (Cambridge, Mass: The MIT Press): վերադարձ

13. Miller, Melvin. 2010. English Garden Cities: An Introduction (Chicago: University of Chicago Press): վերադարձ

14. Richie, Alexandra. 1998. Faust’s Metropolis: A History of Berlin (New York: Carroll and Graf Publishers, Inc): վերադարձ

15. Sutcliffe, Anthony, խմբ. 1984. Metropolis 1890-1940 (Chicago: University of Chicago Press): վերադարձ

16. Neo, B.S., Gwee, J. and Mak, C. “Growing a city in a garden”, J. Gwee-ի խմբագրած Case Studies in Public Governance - Building Institutions in Singapore գրքում (Singapore: Routledge, 2012): վերադարձ

17. Boon Siong, 2010: վերադարձ

18. Հարցազրույց դոկտոր Լենա Չանի (Lena Chan) և պարոն Լիմ Լյան Ջիմի (Lim Liang Jim) հետ, 22 հունիսի 2017 թ.: վերադարձ

19. Yeo, H. and M. Chng. 2017. Building a City in Nature (Singapore: Centre for Livable Cities, CLC Insights 24): վերադարձ

20. Potteiger, M. and J. Purinton. 1998. Landscape Narratives, Design Practices and Telling Stories (New York: John Wiley and Sons, Inc): վերադարձ

21. Machor, J. L. 1987. Pastoral Cities, Urban Ideals and the Symbolic Landscape of America (Madison: The University of Wisconsin Press), էջ 27: վերադարձ

22. Rowe, Peter G. 1991. Making a Middle Landscape (Cambridge, Mass: The MIT Press): վերադարձ

23. Marx, Leo. 1964. The Machine in the Garden: Technology and the Pastoral Ideal in America (New York: Oxford University Press): վերադարձ

24. Rowe, էջ 221: վերադարձ

25. Rowe, էջ 200: վերադարձ

26. Machor, էջ 5: վերադարձ

27. Laugier, Marc-Antoine. 1753 (1977). An Essay on Architecture. Թարգմանել են Wolfgang and Anni Hermann-ը (Los Angeles: Hennessey and Ingall): վերադարձ

28. J. Peter-ի հարցազրույցը Mies van der Rohe-ի հետ, Phyllis Lambert-ի խմբագրած Mies in America գրքում, 2001 (New York: Henry N. Abrams): վերադարձ

29. Jordan, D. P. 1995. Transforming Paris: The Life and Labors of Baron Haussmann (New York: Free Press): վերադարձ

30. Carnemolla, Adriana. 1989. Il Giardino analogo, considerazioni sull'architettura dei Giardini (Rome: Officina Edizioni), էջ 42: վերադարձ

31. Carnemello, էջ 180: վերադարձ

32. Tagliaventi, G. 1995. Citta Giardino: Cento Anni di Teorie Modelli Esperieze (Rome: Gangemi Editore): վերադարձ

33. Tagliaventi, էջ 30 և հաջորդողը: վերադարձ

34. Potteiger, M. and J. Purinton, 1998, և Yeo and Ching, էջ 5 և հաջորդող էջերը: վերադարձ

35. Հարցազրույց պրոֆեսոր Լեո Թանի (Leo Tan) և դոկտոր Դարեն Յոյի (Darren Yeo) հետ, Սինգապուրի ազգային համալսարանի (NUS) կենսաբանական գիտությունների բաժին, 17 օգոստոսի 2017 թ.: վերադարձ

36. Հարցազրույց CPG Consultants-ի գլխավոր գործադիր տնօրեն պարոն Խյու Սին Խունի (Khew Sin Khoon) հետ, 8 փետրվարի 2017 թ.: վերադարձ

37. Morton, Timothy. 2013. Hyperobjects: Philosophy and Ecology after the End of the World (Minneapolis: University of Minnesota Press): վերադարձ

38. Morton, էջ 65 և հաջորդող էջերը: վերադարձ

4. Ջրային ռեսուրսները և կայունությունը

Փիթեր Գ. Ռոու և Լիմին Հի: © Հեղինակներ, 2019: A City in Blue and Green,
https://doi.org/10.1007/978-981-13-9597-0_4

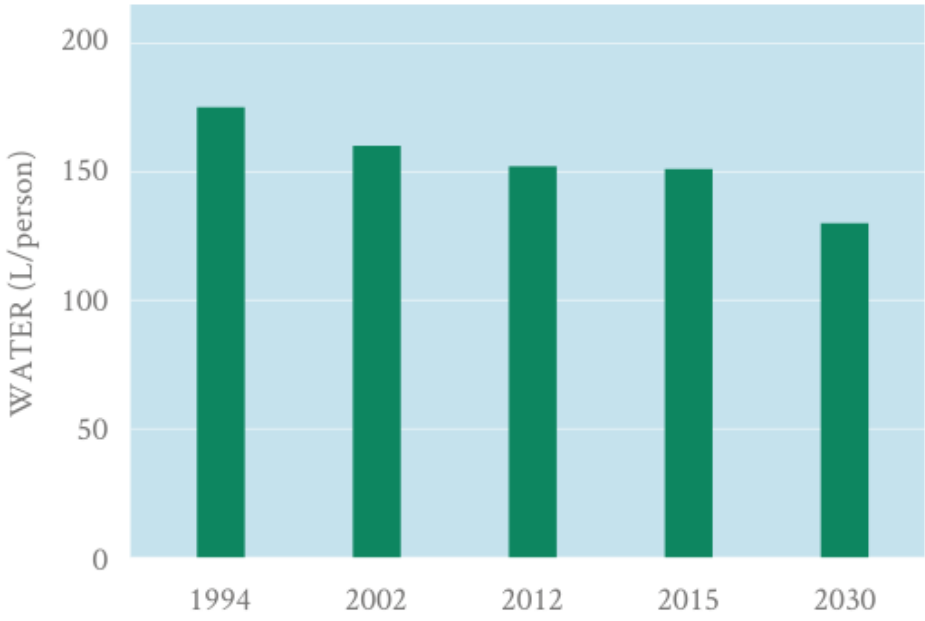
«Կանաչ ու մաքուր» միջավայրը ազգային ինքնությանը, հավասարությանը և գրավչությանը ծառայեցնելուց բացի, Սինգապուրի համար ռազմավարական ազգային նշանակություն ունի ջրամատակարարման և ջրօգտագործման կայունությունը: Ակնկալվում է, որ այն կապահովվի մինչև 2061 թվականը, երբ կավարտվի հարևան Մալայզիայի հետ Սինգապուրի գործող վերջին ջրային համաձայնագրի ժամկետը, թեև 2009 թվականի դրությամբ Մալայզիայից ներմուծումը կազմում էր ընդհանուր մատակարարման մոտ 40 տոկոսը:[1] Այս առումով կայունությունն այնքան կարևոր է ռազմավարական տեսանկյունից, որ ազգային մյուս բոլոր հարցերը, պատկերավոր ասած, «ծունկի են գալիս»՝ ստորադասվելով այս մեկ նպատակին ու խնդրին: Այժմ Սինգապուրի մատակարարման ռազմավարությունը հիմնվում է այսպես կոչված «չորս ազգային ծորակների» վրա: Ներմուծումից բացի, որոշ մատակարարում ապահովում է «տեղական ջրահավաքը»՝ հիմնականում գետերի, ջրանցքների և ջրահեռացման ուղիների ցանցով անձրևաջուրը հավաքելով ու դեպի Սինգապուրի 17 ջրամբարներն ուղղելով: Թեև տարեկան տեղումների առումով Սինգապուրը ջրառատ է, նրա տարածքն ու ջրահավաք ավազանները սահմանափակ են: Այս առումով այն տարբերվում է, օրինակ, ԱՄՆ-ի Բոստոնից կամ Ավստրալիայի Մելբուռնից, որոնք առատ պաշարներ ունեն քաղաքի սահմաններից դուրս, նաև քաղաքներից ավելի բարձրադիր վայրերի ամբարտակային ջրամբարներում: Հետևաբար, քաղաք-պետության պահանջարկը սովորական եղանակներով ջուր պահեստավորելով, մաքրելով և մատակարարելով բավարարելն իրագործելի չէ: Պակասը լրացնող երկու աղբյուրներն են NEWater-ը՝ թաղանթային և այլ մաքրման տեխնոլոգիաներ կիրառող վերականգնված ջրի

սինգապուրյան ապրանքանիշը, և ծովաջրի աղազերծումը: Պահանջարկի մասով կառավարությունն էլ ակտիվորեն նպաստում է արդյունքների բարելավմանը՝ գործուն և հաջող միջոցներով նվազեցնելով պահանջարկը, հիմնականում ջրի օգտագործման տեղում անհատական խնայողության շնորհիվ: Սա կարելի է համարել հինգերորդ ազգային ծորակը՝ երկարաժամկետ կայուն ջրամատակարարման հասնելու նույնքան կարևոր բաղադրիչ: Իրոք, Սինգապուրն այսօր մոտենում է 2030 թվականին մեկ անձի օրական սպառումը 130 լիտրի հասցնելու նպատակին: Սակայն ներքին ջրամատակարարման սինգապուրյան մոտեցման իսկական հնարամտությունն ու նորարարությունը բխում են առավելապես ընդհանուր հայեցակարգից, քան առանձին տեխնիկական նորամուծություններից: Այլ վայրերին բնորոշ՝ չմշակված ջրի մեծածավալ պահեստավորման, մաքրման ու մատակարարման համակարգի փոխարեն այստեղ օգտագործվում է փակ շրջանառություն՝ «կեղտաջրի» փոխարեն «օգտագործված ջրի» մշտական կրկնօգտագործմամբ:

Գաղութային շրջանից ժառանգված՝ անձրևաջրերի և կեղտաջրերի առանձին հեռացման համակարգն ըստ էության հիմք է ստեղծել ամբողջ կղզում ջրահեռացման ու կոյուղու ցանցը շարունակաբար ընդլայնելու համար: Փակ շրջանառության հիմնական սկզբունքներն են հավաքել անձրևային մակերևութային հոսքի գրեթե ամեն կաթիլը, հավաքել օգտագործված ջրի ամեն կաթիլը և ջրի ամեն կաթիլը կրկնօգտագործել մեկից ավելի անգամ: Այդպիսով վերանում է խոշոր պահեստարանների անհրաժեշտությունը, որոնց համար հողի սակավ ռեսուրսներ ունեցող կղզային քաղաք-պետությունում տեղ չկա: Էներգիայի և ջրի փոխկապակցվածության շրջանակում կեղտաջրերի հոսքն էլ է վերաշրջանառվում՝ թափոններից ածխածին կորզելու և էլեկտրաէներգիա համատեղ արտադրելու միջոցով: Սա լրացնում է առկա հզորությունները և օգնում ապահովել կրկնօգտագործման համար անհրաժեշտ պոմպային աշխատանքը: Իհարկե, այս լրացուցիչ արտադրությունը նաև թուլացնում է ներմուծվող էներգակիրների, օրինակ՝ նավթի ու գազի վրա ընկնող բեռը, որոնցից Սինգապուրը շարունակում է կախված մնալ: Թեև լիակատար ինքնաբավություն չի

ապահովվում, ջրից կախվածությունը էներգառեսուրսներից կախվածությամբ փոխարինելու խնդիրը զգալիորեն մեղմանում է: Վերջապես, աղազերծումն ու NEWater-ի արտադրությունը ևս ավելացնում և, այսպես ասած, լրացնում են ներքին ջրամատակարարման անհրաժեշտ ընդհանուր ծավալը: Այդ նպատակով կղզու տարբեր ծայրերում կառուցվել կամ կառուցվում են տեխնիկապես առաջադեմ մի քանի աղազերծման կայաններ: Ինչպես նշվեց, միջազգային նշանակության սինգապուրյան ներդրումը և նրա իրական առաջատար դիրքը պայմանավորված են բազմաղբյուր այս մոտեցման կիրառման ու իրականացման համակարգմամբ, ինչպես նաև քաղաքային ջրի սովորական պահեստավորման ու մատակարարման արմատական վերաիմաստավորմամբ, ավելի քան բուն թաղանթային, աղազերծման և մաքրման այլ տեխնոլոգիաներով: Ավելին՝ թեև այս գիրքը գրելու պահին ծրագիրն ամբողջովին իրականացված չէ, հայեցակարգի կենսունակության բավարար ապացույցներն ու գործող մի քանի կայաններն ու փոխադրման համակարգերը հաջողություն կապահովեն, հավանաբար՝ 2061 թվականի վերջնաժամկետից շատ առաջ: Արմատական ընդհանուր մոտեցման կարևոր կողմերը, թվում է, կիրառելի են նաև աշխարհի այլ ջրասակավ քաղաքներում: Սակայն այս նկարագրությունը չի ընդգրկում աշխարհի այլ մասերից Սինգապուրին վերագրվող վիրտուալ ջրի հոսքերը, որոնք անհրաժեշտ են սինգապուրցիների սպառած գյուղատնտեսական և արդյունաբերական արտադրանքի համար: Թեև քաղաք-պետությունը հավանաբար կայունության կհասնի ներքին պահանջարկի այնպիսի կարևոր մասերում, ինչպիսին է տնային տնտեսությունների ջրօգտագործումը, այն, աշխարհի շատ այլ երկրների նման, վիրտուալ ջրի սպառման առումով լիովին կայուն չէ և հավանաբար չի էլ լինի:

43. Սինգապուրի տնային տնտեսությունների ջրի սպառումը



Ջուր (լիտր/անձ): Ուղղահայաց սանդղակ՝ 0, 50, 100, 150, 200: Տարիներ՝ 1994, 2002, 2012, 2015, 2030:

ա. Սինգապուրի սահմանափակումներն ու հնարավորությունները ջրային ռեսուրսների ոլորտում

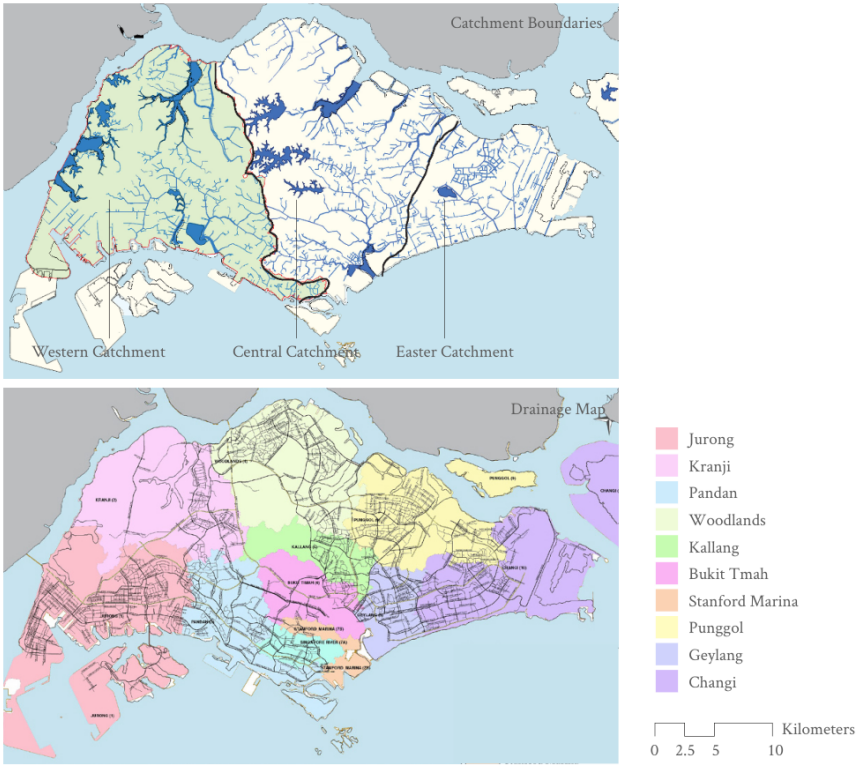
Առավելապես իր համեմատաբար փոքր չափերի և բնական ռեսուրսների ամբողջական տեսականի չունենալու պատճառով Սինգապուրը մի շարք սահմանափակումների է բախվում՝ ձգտելով ջրային ռեսուրսների կայունության հասնել մինչև 2061 թվականը: Միևնույն ժամանակ կան նաև առավելություններ կամ հնարավորություններ, որոնք կարելի է ավելի զարգացնել: Ներկայում Սինգապուրի ցամաքային տարածքը 722.5 քառակուսի կիլոմետր է, այդ թվում՝ ծովից նվաճված մոտ 140 քառակուսի կիլոմետրը: 1959 թվականից տարածքն այդ եղանակով ավելացվել է մոտ 24 տոկոսով՝ հիմնականում արևմուտքում և արևելքում:[2] Չնայած համեմատաբար փոքր տարածքին և բնակեցման բարձր խտությանը (մեկ քառակուսի

կիլոմետրին՝ մոտ 7,042 բնակիչ)՝ Սինգապուրը զգալիորեն մեծացրել է անձրևաջրերի և մակերևութային հոսքի պահեստավորման կարողությունը՝ կղզու կենտրոնում և գետաբերաններում ջրամբարներ կառուցելով: Սկզբնական փուլերը նկարագրվել են 2-րդ գլխում, իսկ ավելի ուշ առաջընթացի շնորհիվ ջրամբարների թիվը 2005 թվականի տասնչորսից հասել է այսօրվա տասնյոթին:[3] Մարինա պատվարի, Պունգոլի և Սերանգունի ջրամբարների վերջին կառուցումից հետո ջրահավաք ավազանների տարածքն ընդգրկում է երկրի տարածքի մոտ երկու երրորդը:[4] Ի հակադրություն՝ Ավստրալիայի Մելբուռնը, որը նույնպես համադրելի ուշադրություն է դարձնում «կանաչ ու կապույտ» զարգացմանը, օգտագործել է տարածքային առավելությունը՝ հեշտությամբ ջուր հավաքելով իր պահպանվող անտառապատ ջրահավաք ավազաններից: Դրանք ձգվում են Մեծ ջրբաժան լեռնաշղթայի երկայնքով՝ Վիկտորիա նահանգի կենտրոնական մասում զգալի տարածք ընդգրկելով: Սակայն վերջին շրջանում կլիմայի փոփոխությունն ու երաշտները բացահայտել են մատակարարման բավարարության հետ կապված որոշ խոցելիություններ՝ չնայած ջրահավաք ավազանների մեծ հնարավոր տարողությանը:[5]

Ի տարբերություն այլ խոշոր քաղաքների՝ Սինգապուրը ստորգետնյա ջրերի առատ պաշարներ չունի: Ինչպես արդեն նկարագրվել է, ստորգետնյա ջրերը մշտական մատակարարման հնարավոր աղբյուր համարելու լուրջ քննարկումը բացառվել է, թեև PUB-ը շարունակում է դիտարկումներն ու այդ հնարավորության ուսումնասիրությունը:[6] Փոխարենը՝ արևադարձային դիրքի շնորհիվ տարեկան տեղումները համեմատաբար առատ են՝ մոտ 2,400 մմ, ինչպես և կղզին շրջապատող ծովաջուրը: Սակայն արևադարձային մուսոնային պայմանների խնդիրներից մեկը տեղումների կտրուկ տատանումներն են. ինտենսիվ անձրևների ու ջրահավաքի ժամանակահատվածների միջև պաշարները կարող են սպառվել: Երկարատև երաշտները, ինչպիսին կղզին պատուհասած 1963 թվականի երաշտն էր, գուցե հազվադեպ են, բայց ամբողջովին բացառել դրանք հնարավոր չէ: Եղանակը կարող է ազդել նաև ջրամբարների ու գետաբերանների ջրերի աղայնության և այլ քիմիական բաղադրիչների վրա՝ հնարավոր

խնդիրներ ստեղծելով հուսալի մաքրման համար: Դրան զուգահեռ՝ աղազերծման գործընթացների և տարբեր աղայնությունների հետ կապված էլեկտրաէներգիայի պահանջարկի տատանումները կարող են ազդել կայանների աշխատանքի արդյունավետության վրա: Ակնհայտ է, որ Սինգապուրը պետք է հաշվի առնի ջրային ոլորտում, հատկապես աղազերծման տեխնոլոգիաներ օգտագործելիս, հիմնականում ներմուծվող և հաճախ թանկ էներգառեսուրսների դիմաց կատարվող փոխզիջումը: Մյուս կողմից՝ քաղաք-պետությունը օգտվում է բրիտանական ժառանգությունից՝ անձրևաջրերի և կեղտաջրերի առանձին, երկակի համակարգից, հատկապես վերջնական մաքրման առումով: Ներկայում ներքին օգտագործման ջրի մաքրման էներգապահանջը մոտ 0.66 կՎտժ է մեկ խորանարդ մետր ջրի հաշվով: Ակնկալվում է, որ աղազերծման և ջրի կրկնօգտագործման տեխնիկական անցման հետևանքով այն կկրկնապատկվի, ապա երկարաժամկետ հեռանկարում կհասնի մեկ խորանարդ մետրի դիմաց մոտ 0.75 կՎտժ-ի:[7] Համեմատության համար՝ ըստ գնահատականների, Սինգապուրի էլեկտրաէներգիայի պահանջարկի մոտ երկու տոկոսն արդեն հատկացվում է ջրի և մաքրման գործընթացներին:[8]

44. Սինգապուրի ջրահավաք և ջրահեռացման համակարգի քարտեզները



Ջրահավաք ավազանների սահմաններ: Արևմտյան, կենտրոնական և արևելյան ջրահավաք ավազաններ: Ջրահեռացման քարտեզ. Ջուրոնգ, Կրանջի, Պանդան, Վուդլենդս, Բուկիտ Թիմահ, Կալանգ, Սթենֆորդ Մարինա, Պունգոլ, Գեյլանգ, Չանգի: Սանդղակ՝ 0, 2.5, 5, 10 կիլոմետր:

Սակայն ներքին ջրօգտագործման կայունությանն ուղղված Սինգապուրի համատեղ ջանքերը չափազանց փոքր են թվում սննդի և արդյունաբերական արտադրանքի մեջ հաշվարկվող վիրտուալ ջրի ծավալների համեմատ: Ներկայում այդ ծավալը, ըստ երևույթին, մոտ 20 անգամ գերազանցում է կապույտ ջրի առկա մատակարարումը: Այստեղ վիրտուալ ջուրը նշանակում է որոշակի ապրանք կամ արտադրանք ստանալու համար օգտագործված ջրի քանակը: Այս եզրույթն առաջին անգամ առաջարկվել է 1990-ականներին՝ նկարագրելու այն ջրասակավ շրջանների սահմանափակումները, որոնք ներմուծում էին ուրիշների ջրով աճեցված պարենային հացահատիկ:[9] Դրանից զարգացավ ջրային հետքի ավելի լայն

հասկացությունը, որը հնարավորություն է տալիս հաշվարկել տարբեր ապրանքների մեջ վիրտուալ ջրի քանակը, օրինակ՝ օգտագործված ջրի ընդհանուր ծավալի և արտադրության քանակի հարաբերակցությամբ:[10] Ավելի հիմնարար իմաստով ջրային հետքն ունի երեք բաղադրիչ. կանաչ ջուր՝ գոլորշիացած կամ արտադրանքի մեջ ներառված անձրևաջրի ծավալը, կապույտ ջուր՝ գոլորշիացած, արտադրանքի մեջ ներառված կամ այլ ջրահավաք ավազաններ կամ ծով վերադարձված մակերևութային ու ստորգետնյա ջրի ծավալը, և մոխրագույն ջուր՝ աղտոտման բեռը ջրի որակի որոշակի չափանիշներին համապատասխանելու աստիճան նոսրացնելու համար անհրաժեշտ ջրի ծավալը:[11] Ամեն դեպքում, Սինգապուրի փոքր չափերը, հատկապես համեմատաբար մեծ բնակչության պայմաններում, փաստորեն թույլ չեն տալիս վիրտուալ ջրի առումով կայուն վիճակի հասնել: Ինչպես նկարագրվել է 2-րդ գլխում, անցյալում եղել են շրջաններ, երբ Սինգապուրի բնակչությունը շատ ավելի փոքր էր, և երկիրն իսկապես ինքնաբավության էր հասել սննդամթերքի արտադրության մեջ՝ հիմնականում ընտանեկան փոքր տնտեսությունների շնորհիվ:

45. Ընդհանուր ջրօգտագործման և դրա առանձին հատվածների համամասնությունները. 2060 թվականի կանխատեսում

Ջրօգտագործում. 2010 թվական և 2060 թվականի կանխատեսում

Ցուցանիշ	2010	2060
Տնային տնտեսություններ	45%	30%
Ոչ կենցաղային՝ խմելու ջուր	33%	42%
Ոչ կենցաղային՝ ոչ խմելու ջուր	22%	28%
Ոչ կենցաղային՝ ընդամենը	55%	70%
Մեկ շնչի հաշվով	154 լիտր/օր	130 լիտր/օր (2030)
Ընդամենը՝ օրական միլիոն գալոն	380 (100%)	860 (100%)

բ. Սինգապուրի չորս ազգային ծորակները

Ռեսուրսների մասով Սինգապուրը ջրային կայունության առաջընթացը կապում է իր չորս ծորակների և տեղական ջրօգտագործումը կառավարելու համատեղ ջանքերի հետ:[12] Առաջին ծորակը մատակարարվում է Մալայզիայի Ջոհոր նահանգից ներմուծվող ջրով՝ արդեն համառոտ նկարագրված ջրային համաձայնագրերի շարքի հիման վրա: Ըստ գնահատականի՝ այն ապահովում է Սինգապուրի ջրի պահանջարկի 40%-ը, ինչը համապատասխանում է տարեկան 250 միլիոն խորանարդ մետրի՝ Լենուվելի և գործընկերների 2013 թվականի ենթադրության համաձայն:[13] Այս դեպքում քաղցրահամ ջրից որակյալ խմելու ջուր է ստացվում սովորական մաքրման գործընթացներով: Չնայած ներմուծման աղբյուրի առկայությանը՝ Սինգապուրի կառավարությունը զգում էր ավելի կայուն լինելու անհրաժեշտությունը և դեռ 1970-ականներին սկսեց ուժեղացնել ջրամատակարարման աղբյուրների բազմազանեցման ջանքերը: Դա իրականացվում է լրացուցիչ ազգային ծորակներ ստեղծելով:

Երկրորդ ծորակը հիմնվում է անձրևաջրի հավաքման և ավելի վաղ նկարագրված՝ անձրևաջրերի ու մակերևութային հոսքի պահեստավորման սինգապուրյան համակարգի վրա: Այս ծորակի կենսունակության կարևոր կողմերից մեկը նույնպես սկիզբ է առնում հանրապետության վաղ տարիների մաքրման ծրագրերից, որոնք նկարագրված են 2-րդ գլխում, և Լի Կուան Յուի՝ Սինգապուրը «մաքուր ու կանաչ» տեսնելու անփոփոխ ձգտումից: Այսօր նավահանգստային և արդյունաբերական գործունեության զարգացումը կենտրոնացած է կղզու հարավում ու հարավ-արևմուտքում՝ հիմնական ջրահոսքերից և ջրամբարներից հեռու: Սինգապուրը հաջողությամբ ստեղծել է ընդհանուր առմամբ 17 ջրամբար և ջրահավաք տարածքը հասցրել երկրի ցամաքային տարածքի երկու երրորդին: Այս ծորակի էներգետիկ հետքը ևս բավական փոքր է՝ մեկ խորանարդ մետր ջրի հաշվով մոտ 0.25 կՎտժ:[14]

Երրորդ ջրային ծորակը 2003 թվականից հիմնվում է ջրի կրկնօգտագործման և այսպես կոչված NEWater նախաձեռնության վրա: Ներկայում այն կարող է ապահովել Սինգապուրի ջրի կարիքների

մինչև 40 տոկոսը: NEWater-ի պատմությունն սկսվել է դեռ 1974 թվականին, երբ այն ժամանակվա Կոմունալ ծառայությունների վարչությունը սկսեց ջրի վերականգնման և մաքրման փորձերը: Սակայն դրանք չշարունակվեցին, քանի որ այդ ժամանակ տեխնոլոգիաները չափազանց թանկ ու անհուսալի էին: Միայն 1990-ականներին, երբ տեխնոլոգիական առաջընթացի շնորհիվ թաղանթների արժեքը նվազեց, PUB-ը վերանայեց մեծածավալ ջրի կրկնօգտագործման հնարավորությունը: Այլ քաղաքների տեխնոլոգիաներն արտերկրում ուսումնասիրելուց և մանրամասն իրագործելիության ուսումնասիրությունից հետո ինժեներները 2000 թվականին ի վերջո նախագծեցին ու Բեդոկում կառուցեցին ցուցադրական ջրի վերականգնման կայան: Այդ հանգրվանը բերեց NEWater-ի՝ վերականգնված ջրի սինգապուրյան ապրանքանիշի ստեղծմանը: Ըստ էության NEWater-ն օգտագործված ջուրը, այդ թվում՝ արտահոսքերը, հաջորդական փուլերով մաքրելու արտադրական գործընթաց է, որի արդյունքում ստացվում է ամենաբարձր չափանիշներին համապատասխանող խմելու ջուր: Առաջին փուլը հայտնի է որպես միկրազտում:[15] Այդ ժամանակ մաքրված օգտագործված ջուրն անցկացվում է թաղանթների միջով՝ պինդ մասնիկները, կոլոիդային մասնիկները, հիվանդածին բակտերիաները, որոշ վիրուսներ և նախակենդանիների ցիստերը զտելու համար: Թաղանթն անցած ջուրը պարունակում է միայն լուծված աղեր և օրգանական մոլեկուլներ: NEWater-ի արտադրության երկրորդ փուլը հակադարձ օսմոսն է՝ կիսաթափանցիկ թաղանթի կիրառմամբ: Այդ թաղանթն ունի շատ փոքր ծակոտիներ, որոնք անցկացնում են միայն շատ փոքր, օրինակ՝ ջրի մոլեկուլները: Հետևաբար անցանկալի աղտոտիչները՝ բակտերիաները, վիրուսները, ծանր մետաղները, նիտրատները, քլորիդները, սուլֆատները, ախտահանման կողմնակի արգասիքները, արոմատիկ ածխաջրածինները, թունաքիմիկատները և այլն, չեն կարող անցնել թաղանթի միջով: Այլ կերպ ասած՝ NEWater-ը հակադարձ օսմոսով ստացված, համեմատաբար մաքուր ջուր է՝ աղերի ու օրգանական նյութերի աննշան պարունակությամբ: Երրորդ փուլն սկսելիս ջուրն արդեն բարձրորակ է, և այս փուլը հակադարձ օսմոսին հաջորդող լրացուցիչ ապահովման միջոց է: Այստեղ կիրառվում է

ուլտրամանուշակագույն ճառագայթմամբ ախտահանումը՝ բոլոր օրգանիզմներն ապաակտիվացնելու և ստացված ջրի մաքրությունը երաշխավորելու համար: Նախքան NEWater-ը բաքերում պահեստավորելը կարգավորվում է ջրի pH-ը, և ավելացվում են որոշ ալկալային քիմիական նյութեր՝ թթվահիմնային հավասարակշռությունը վերականգնելու համար: Ապա ջուրը պատրաստ է խողովակներով տեղափոխվելու բազմազան կիրառությունների համար՝ հիմնականում արդյունաբերության ոչ խմելու օգտագործման, օրինակ՝ գերմաքուր ջուր պահանջող կիսահաղորդչային թիթեղների արտադրության գործարաններում: NEWater-ի մոտ 2 տոկոսը մղվում է ջրամբարներ՝ խառնվելու չմշակված ջրին, որից հետո այն ուղարկվում է սովորական ջրամաքրման կայաններ՝ մաքրվելու և սպառողների ծորակներին մատակարարվելու համար:[16] NEWater-ի այսպիսի անուղղակի սպառումը, հանրային լայն կրթական ու իրազեկման աշխատանքի հետ մեկտեղ, PUB-ի ռազմավարության մի մասն է՝ հաղթահարելու վերականգնված ջրի հանդեպ հանրության հակակրանքը:[17] Կից գծապատկերում ներկայացված է NEWater-ի արտադրության գործընթացը: NEWater-ի համար անհրաժեշտ կեղտաջրերի երրորդային մաքրումը համեմատաբար մեծ էներգիա է պահանջում՝ սննդանյութերի հեռացման գործընթացի ուժեղացման պատճառով:[18] Որոշ վայրերում, օրինակ, այդպիսի առաջադեմ կեղտաջրամաքրումը շատ էներգատար է՝ մեկ խորանարդ մետր ջրի դիմաց 0.39-ից մինչև 3.74 կՎտժ պահանջարկով: Սինգապուրում պահանջարկը մոտ 0.95 կՎտժ է մեկ խորանարդ մետրի հաշվով. ոչ շատ բարձր, բայց գումարային ծավալով՝ նշանակալի:[19]

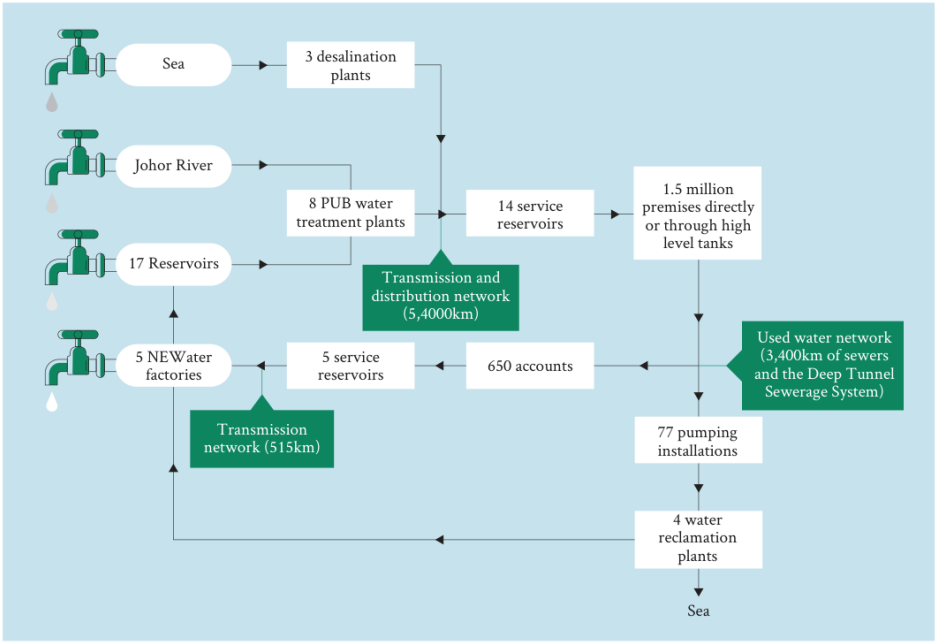
Չորրորդ ծորակը հիմնվում է ծովաջրի աղազերծման վրա: Սինգապուրի առաջին երկու կայանները շահագործման են հանձնվել 2005 և 2013 թվականներին՝ տարեկան համապատասխանաբար 50 և 115 միլիոն խորանարդ մետր ջրի արտադրական հզորությամբ:[20] Ներկայում աղազերծման ծորակի բաժինը գնահատվում է ընդհանուր ջրամատակարարման մոտ 8%-ը՝ այն ենթադրությամբ, որ ներմուծվող ջուրն ապահովում է մատակարարման 40%-ը, իսկ անձրևաջրի հավաքումը՝ 30%-ը:[21] Երեք աղազերծման կայանների հայտարարված

ընդհանուր հզորությունը կազմում է օրական 130 միլիոն կայսերական գալոն (mgd), ինչը կարող է բավարարել Սինգապուրի ջրի պահանջարկի մինչև 30%-ը:[22] Սակայն դրա համար անհրաժեշտ էներգիան մեծ է՝ մեկ խորանարդ մետր ջրի հաշվով մոտ 4.10 կՎտժ, կամ Սինգապուրի ջրային ոլորտի էներգիայի ընդհանուր ծախսի շուրջ 74 տոկոսը:[23] Աղազերծումն ունի նաև տարբեր կառուցվածքային լուծումներ: Սինգապուրի պայմաններում ամենահեռանկարայիններից մեկը փոփոխական աղայնության աղազերծման հայեցակարգն է: Այն մշակվել է ավելի վաղ նկարագրված՝ ջրահավաք ավազաններում, հատկապես գետաբերաններում եղանակով պայմանավորված փոփոխական պայմաններին արձագանքելու համար: Այնտեղ աղայնությունը կարող է զգալիորեն տատանվել, ուստի ջրառը պետք է ժամանակին արձագանքի այդ փոփոխությանը: Մակերևութային հոսքի և ջրահավաք ավազան քաղցրահամ ջրի ներթափանցման մեծ ծավալների ժամանակ անգործ մնալու փոխարեն համապատասխանաբար փոխվում է աղազերծման ռեժիմը:[24] Ընդհանուր առմամբ գործընթացը շարունակում է ընդգրկել ցանցային նախազտում, միկրազտում, հակադարձ օսմոս և ախտահանում, ինչպես ցույց է տրված կից գծապատկերում: Սակայն ռեժիմներն արձագանքում են ընդհանուր հեռացվող պինդ նյութերի քանակին և աղայնության մակարդակին՝ ԱՀԿ-ի և ԱՄՆ Շրջակա միջավայրի պահպանության գործակալության (USEPA) «Խմելու ջրի ուղեցույցներին և չափանիշներին» համապատասխանող խմելու ջուր արտադրելու համար:[25] Փոփոխական մոտեցման առավելություններն են ռեժիմների փոխարկմամբ էներգիայի զգալի խնայողությունը, ինչպես նաև կապիտալ ու գործառնական ծախսերի զգալի նվազումը:

Աղազերծման տեխնոլոգիաների այլ տարբերակներն ըստ էության երկու տեսակի են՝ հակադարձ օսմոս և էլեկտրադիալիզի ու էլեկտրաէիոնացման համակցված գործընթացներ: Հակադարձ օսմոսը կիրառվում է 1970-ականներից: Հենց այս տեխնոլոգիան էր, որը, ինչպես քննարկվել է 3-րդ գլխում, չնայած թերություններին, ամրապնդեց ջրամատակարարման ոչ սովորական աղբյուրներ որոնելու Սինգապուրի վճռականությունը: Գործընթացում ծովաջուրը ճնշմամբ մղվում է ջրաթափանց թաղանթի դեմ, որն արգելում է

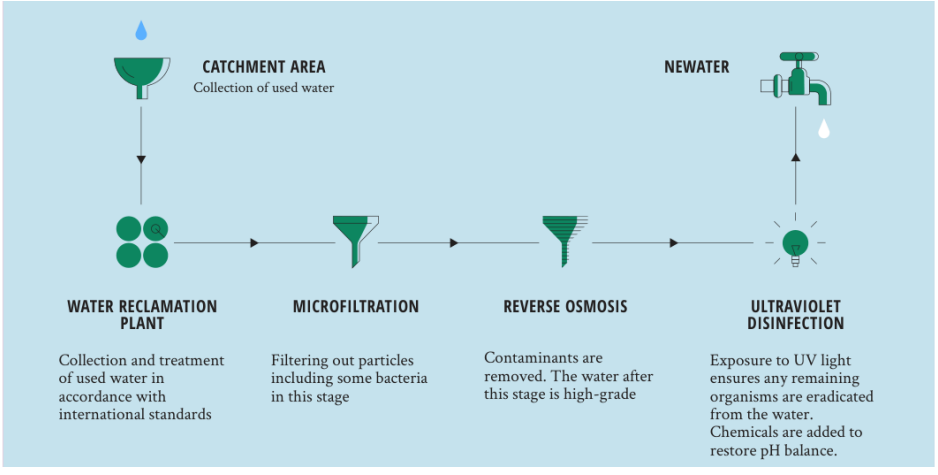
լուծված աղերի ու հանքանյութերի անցումը:[26] Սակայն այն ունի բնորոշ տնտեսական և տեխնիկական մի քանի սահմանափակում, որոնք կսահմանափակեն հետագա կիրառությունը: Նախ՝ սնուցման ճնշումները շատ բարձր են և զգալի էներգիա են պահանջում՝ միջինում մեկ խորանարդ մետր ջրի դիմաց 3.5 կՎտժ: Երկրորդ՝ ճնշումները կարող են նաև լրջորեն վնասել թաղանթները՝ պահանջելով գրեթե մշտական փոխարինում: Ի հակադրություն՝ էլեկտրադիալիզ-էլեկտրադեիոնացման սխեմաները շատ ավելի քիչ էներգիա են պահանջում. փորձարկումներում՝ 1.8 կՎտժ մեկ խորանարդ մետրի հաշվով: Սինգապուրում այս եղանակի առաջին կիրառողը Evoqua Water Technologies ընկերությունն էր, որը նախկինում հայտնի էր որպես Siemens Water Technologies: Դա տեղի ունեցավ նրանց հիմնադրած 2007 թվականի «Singapore Challenge» մրցույթի շրջանակում:[27] Տեխնիկապես էլեկտրադիալիզն էլեկտրական բաժանման գործընթաց է, որը ընտրողաբար հեռացնում է աղի իոններն ըստ դրանց էլեկտրական լիցքի՝ դրանք փոխանցելով հաստատուն հոսանքի լարմամբ լիցքավորված կիսաթափանց իոնափոխանակային թաղանթների միջով: Ծովաջուրը բաժանվում է աղի իոններից ազատված արտադրանքային ջրի և աղի իոններ պարունակող խտանյութի: Սակայն էլեկտրադիալիզի մոդուլների շարքով անցնելուց հետո որոշ աղ մնում է, որի պարունակությունն արդեն այնքան փոքր է, որ հետագա էլեկտրադիալիզով հեռացնել հնարավոր չէ: Այդ պահից գործի է դրվում էլեկտրադեիոնացումը՝ լուծույթները էլեկտրական պոտենցիալով լիցքավորված կիսաթափանց թաղանթների միջով փոխանցելով, սակայն նաև փոխանցման արդյունավետությունը բարձրացնող իոնափոխանակային խեժեր օգտագործելով: Հակադարձ օսմոսի համեմատ համակցված եղանակի առավելությունները բավական ակնհայտ են. էներգիայի ավելի փոքր ծախս, ավելի ցածր որակի սկզբնական ջրի հանդեպ դիմացկունություն և պիտանի ջրի ստացման ավելի բարձր բաժին: Լրջորեն ուսումնասիրվում են նաև թաղանթային տեխնոլոգիաների այլ նորամուծություններ, այդ թվում՝ կերամիկական և նանոզտման թաղանթները, որոնց երկուսի արտադրությունն էլ, ըստ երևույթին, ավելի էժան կլինի:

46. Սինգապուրի չորս ազգային ծորակները



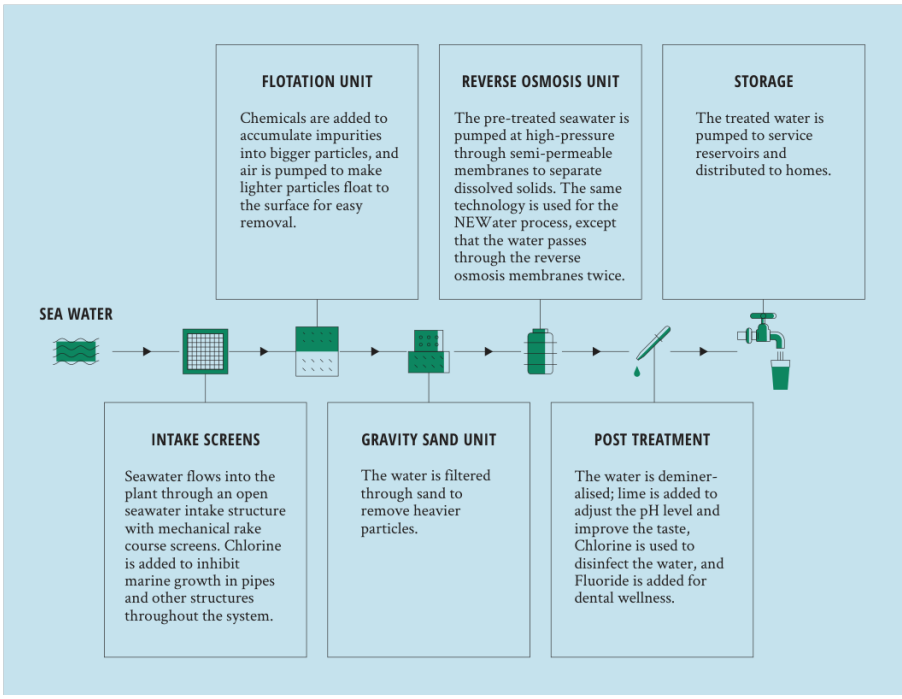
Ծով: Ջոհոր գետ: 17 ջրամբար: NEWater-ի 5 գործարան: Աղազերծման 3 կայան: Ծով: PUB-ի ջրամաքրման 8 կայան: Բաշխիչ 14 ջրամբար: 1.5 միլիոն շենք և տարածք՝ ուղղակի մատակարարմամբ կամ բարձրադիր բաքերի միջոցով: Պոմպային 77 տեղակայանք: Ջրի վերականգնման 4 կայան: Բաշխիչ 5 ջրամբար, 650 բաժանորդային հաշիվ: Մայրուղային ցանց՝ 515 կմ: Մայրուղային և բաշխիչ ցանց՝ 5,4000 կմ [աղբյուրի գրությունը]: Օգտագործված ջրի ցանց՝ 3,400 կմ կոյուղագիծ և խորը թունելային կոյուղու համակարգ:

47. NEWater-ի արտադրության սխեման



Ջրահավաք տարածք. օգտագործված ջրի հավաքում: Ջրի վերականգնման կայան. օգտագործված ջրի հավաքում և մաքրում՝ միջազգային չափանիշներին համապատասխան: Միկրազտում. այս փուլում զտվում են մասնիկները, այդ թվում՝ որոշ բակտերիաներ: Հակադարձ օսմոս. հեռացվում են աղտոտիչները. այս փուլից հետո ջուրը բարձրորակ է: Ուլտրամանուշակագույն ախտահանում. ուլտրամանուշակագույն լույսը երաշխավորում է ջրում մնացած օրգանիզմների վերացումը: pH-ի հավասարակշռությունը վերականգնելու համար ավելացվում են քիմիական նյութեր: NEWater:

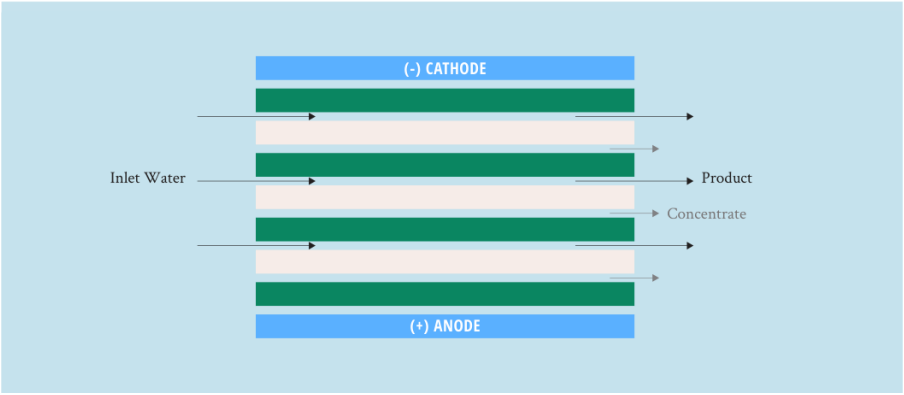
48. Աղազերծման սխեման



Ծովաջուր: Մուտքային ցանցեր. ծովաջուրը կայան է ներհոսում բաց ջրառի կառուցվածքով՝ մեխանիկական փոցխավոր կոպիտ ցանցերի միջով: Համակարգի խողովակներում և այլ կառույցներում ծովային օրգանիզմների աճը կանխելու համար ավելացվում է քլոր: Ֆլոտացիայի հանգույց. կեղտերը խոշոր մասնիկների միավորելու համար ավելացվում են քիմիական նյութեր, իսկ մղվող օդը թեթև մասնիկները բարձրացնում է մակերես՝ հեշտ հեռացման համար: Ինքնահոս ավազային զտման հանգույց. ջուրը զտվում է ավազի միջով՝ ծանր մասնիկները հեռացնելու համար: Հակադարձ օսմոսի հանգույց. նախապես մշակված ծովաջուրը բարձր ճնշմամբ մղվում է կիսաթափանց թաղանթների միջով՝ լուծված պինդ նյութերը բաժանելու համար: Նույն տեխնոլոգիան օգտագործվում է NEWater-ի գործընթացում, այն տարբերությամբ, որ ջուրը հակադարձ օսմոսի թաղանթներով անցնում է երկու անգամ: Հետմշակում. ջուրը հանքազերծվում է. pH-ը կարգավորելու և համը լավացնելու համար ավելացվում է կիր: Ջուրն ախտահանվում է քլորով, իսկ ատամների առողջության համար ավելացվում է

ֆտորիդ: Պահեստավորում. մաքրված ջուրը մղվում է բաշխիչ ջրամբարներ և բաժանվում բնակարաններին:

49. Միկրազտման սխեմաները գործողության մեջ



(-) Կաթոդ: Սկզբնական ջուր: Արտադրանքային ջուր: Խտանյութ: (+) Անոդ:

Ջրային արդյունաբերության գլխավոր ջատագովներից ու ձեռնարկատերերից մեկն Օլիվիա Լամն է: Նա իր գործարար կյանքը սկսել է մանկուց՝ վաղ տարիքում աշխատելով ռաթթանի գործարանում և փողոցային առևտուր անելով:[28] Որոշելով բիզնեսով զբաղվել՝ նա այնուհետև քիմիկոսի մասնագիտություն ստացավ Սինգապուրի ազգային համալսարանում՝ համարելով, որ դա գործարար կարիերայի ամուր ճանապարհ է: Ասիական տնտեսական ճգնաժամի սկզբում նա Glaxo Pharmaceuticals-ում քիմիկոս էր աշխատում և հետաքրքրվեց ջրային տեխնոլոգիաներով: 1989 թվականին հեռացավ Glaxo-ից և հիմնեց Hydrochem-ը՝ իր ներկայիս Hyflux ընկերության նախորդը: Սեփական գույքն օգտագործելով՝ նա սկզբնական կապիտալ հավաքեց Թամպինեսի արդյունաբերական պարկում ձեռնարկություն ստեղծելու համար: Սկզբում ունենալով ընդամենը մեկ գործավար և մեկ տեխնիկ՝ նա աշխատում էր թաղանթային տեխնոլոգիաների ներուժն իրագործելու ուղղությամբ: 2002 թվականին PUB-ը Hyflux-ին պայմանագիր շնորհեց Սելետարում Սինգապուրի երրորդ NEWater կայանը կառուցելու համար, իսկ հաջորդ տարի՝ Տուասում երկրի առաջին մեծածավալ ծովաջրի աղազերծման՝ Singspring կայանի շինարարության համար: Հետագայում Hyflux-ը կրկին հաղթեց PUB-ի մրցույթում՝ երկրի երկրորդ աղազերծման կայանը կառուցելու համար:

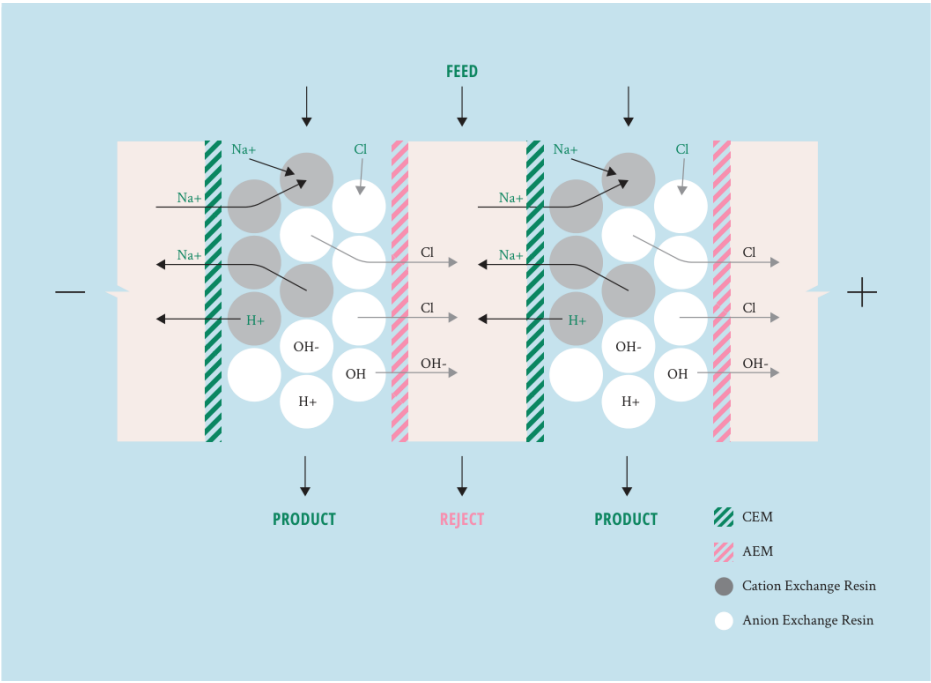
Մոտ 29 տարվա գործունեության ընթացքում Hyflux-ը հաջողությամբ կառուցել է տարբեր չափերի մոտ 1,000 կայան ամբողջ աշխարհում և օգնել Սինգապուրին ջրամաքրման արդյունաբերության ամենաառաջատար դիրքեր հասցնել: Թեև Լամը բառացիորեն չի հորինել թաղանթային և դրանց հետ կապված աղազերծման տեխնոլոգիաները, նրա ջանքերը մեծածավալ ծրագրերում ընդհանուր մոտեցումն, այսպես ասած, տեսանելի են դարձրել: Ներկայում նա զբաղվում է թթվածնով հարուստ ջրի սեփական՝ ELO ապրանքանիշի արտադրությամբ և շարունակում է կենտրոնանալ ջրային ռեսուրսների բիզնեսի՝ իր համար երկու կարևոր կողմերի՝ մաքրման ու հանրային առողջության վրա: Հաղթահարման ենթակա հիմնական խոչընդոտներից մեկն էլ կրկնօգտագործվող ջրի անվտանգության և հուսալիության հանդեպ հանրային վստահություն ձեռք բերելն էր:

Խմբագրի ծանոթագրություն (3 նոյեմբերի 2026 թ.): Hyflux-ի և Օլիվիա Լամի այս նկարագրությունը հիմնված է 2017 թ. հարցազրույցի վրա: Հետագայում ընկերությունը ֆինանսական դժվարությունների բախվեց և 2018 թ. անցավ վերակազմավորման գործընթացի: 2019 թ. մայիսի 18-ին PUB-ը դադարեցրեց ջրի գնման պայմանագիրը և ստանձնեց Tuaspring-ի աղազերծման կայանը: Այս հետագա զարգացումները ժամանակագրական համատեքստ են տալիս նկարագրությանը: Աղբյուրներ՝ PUB Annual Report 2019, ծանոթագրություն 30, https://www.pub.gov.sg/-/media/PUB/Publications/Report/PDF/annualreport2019.pdf; Hyflux Ltd v SM Investments Pte Ltd [2019] SGHC 236, պարբ. 2–4, https://www.elitigation.sg/gd/gd/2019_SGHC_236/pdf:

Ինչպես նշվեց, չորս ծորակներից բացի Սինգապուրը ձեռնարկել է նաև ջրի խնայողության և կառավարման լայնածավալ ծրագիր՝ տնային տնտեսությունների պահանջարկը 2015 թվականի մեկ անձի օրական 151 լիտրից 2030 թվականին միջինում օրական 130 լիտրի հասցնելու նպատակով:[29] Խնայողության ջանքերը հիմնականում հիմնվել են ինտենսիվ հանրային կրթական աշխատանքի վրա, այդ թվում՝ անհատական ու ընտանեկան օգտագործման ջրախնայող տարբեր տեխնոլոգիաների և ռազմավարությունների ազդեցությունը մանրամասն բացատրող ցուցադրությունների: PUB-ն այս գործում իսկապես շատ ակտիվ է եղել, հատկապես երեխաների շրջանում և նրանց հետ աշխատանքում. այս ուղին, ըստ երևույթին, խթանում է նաև մեծահասակների հետագա ներգրավումը:[30] Ներկայիս

խնայողության նպատակները ապագայի համար իրատեսական են թվում: Ավելին՝ ծորակներից NEWater-ը, ըստ երևույթին, մինչև 2061 թվականը կապահովի երկրի ներքին ջրի կարիքների 55 տոկոսը՝ տարեվերջին հինգ կայաններով ապահովվող 40 տոկոսի համեմատ, իսկ աղազերծումը հավանաբար մինչև 2061 թվականը կբավարարի պահանջարկի 30 տոկոսը: Սա նաև կմեծացնի անհրաժեշտ էներգետիկ բյուջեն, թեև ավելի բարձր արդյունավետությամբ: Սինգապուրի կառավարությունը նպատակ ունի ջրահավաք տարածքը ներկայիս մոտ 66%-ից հասցնել երկրի ցամաքային տարածքի 90%-ին: Ընդհանուր առմամբ՝ կայունության հասնելը մինչև 2061 թվականը, եթե ոչ ավելի վաղ, հավանական, եթե ոչ գրեթե հաստատ է թվում:

50. Էլեկտրադիալիզի և էլեկտրադեիոնացման սխեմաները



Սկզբնական հոսք (FEED): Արտադրանքային ջուր (PRODUCT): Մերժվող հոսք (REJECT): CEM՝ կատիոնափոխանակային թաղանթ: AEM՝ անիոնափոխանակային թաղանթ: Կատիոնափոխանակային խեժ: Անիոնափոխանակային խեժ: Քիմիական նշագրումները՝ Na+, Cl, OH-, H+, OH, պահպանված են սկզբնաղբյուրի գծապատկերում:

51. Տուասի ջրամաքրման կայանի թաղանթային տեխնոլոգիան գործողության մեջ

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: Տուասի ջրի մաքրման կայանի թաղանթային տեխնոլոգիայի թեման արդյունաբերական մասշտաբով ջրի մաքրման սարքավորումն ու դրա գործնական կիրառությունն է: Գործընթացի իմաստը բացատրված է հարակից տեքստում և թաղանթային մաքրման սխեմաներում:

գ. Սինգապուրի փակ շրջանառության համակարգը

Ինչպես ցույց է տալիս կից գծապատկերը, ներքին ջրային կայունության սինգապուրյան մոտեցման առանցքն ու արմատական կողմը չորս ծորակների տեխնոլոգիաները, կայաններն ու բաշխիչ ցանցերը փակ շրջանառության համակարգի մեջ կազմակերպելն է: Այստեղ չհաշվառված ջուրը (Unaccounted for Water, UFW), որը հիմնականում արտահոսքերով կորող ջուրն է, կազմում է 5 տոկոս՝ աշխարհի ամենացածր ցուցանիշներից մեկը: Հետևաբար ջրամատակարարման սովորական մոտեցումներից տարբերությունը ընդհանուր համակարգում ջրի մշտական վերաշրջանառությունն ու կրկնօգտագործումն է, ինչը տեսականորեն վերացնում է աշխարհի շատ երկրներում տարածված՝ մեծ ջրամբարային տարածքների և սովորական մաքրման կայանների անհրաժեշտությունը: Աճող բնակչությանը սպասարկելու համար ցանցի ընդլայնման հետ ավելանում է նաև օգտագործելի ջրի պահեստավորման տարողությունը՝ ժամանակի ընթացքում ամբողջ համակարգը կենսունակ պահելով, առնվազն տեսականորեն, եթե ոչ գործնականում: Մոտեցման կենտրոնում «կեղտաջրի» փոխարեն «օգտագործված ջուր» անվանումն ու դրա հանրային ընդունումն են, որոնց շնորհիվ հնարավոր է կղզու գրեթե ամեն կաթիլ ջուրը վերաշրջանառել և կրկնօգտագործել: Կարևոր է նաև ջուրը քաղաքային միջավայրից ու այդ միջավայրում հավաքելն ու օգտագործելը՝ ավելի անաղարտ տարածքների փոխարեն: Սա էապես տարբերվում է Բոստոնի կամ Մելբուռնի նման վայրերի սովորական ջրամատակարարումից, որտեղ

ջրահավաքը հիմնականում, եթե ոչ ամբողջովին, սահմանափակվում է հենց այդ նպատակով պահպանվող և հնարավոր աղտոտող այլ օգտագործումներից առանձնացված ավազաններով: Ջրահավաքի և խմելու ջրի կրկնօգտագործման տարածքային տրամաբանության այս փոփոխությունը սինգապուրյան մոտեցման և՛ նոր հնարավորություններ բացող, և՛ կայուն հատկանիշ է: Սակայն դա չի նշանակում, թե տարիներով հստակ սահմանված և առնվազն մասամբ պահպանված ազգային ջրահավաք ավազանները կդադարեն ջրամատակարարման աղբյուրներ լինել. դրանք կպահպանվեն: Դա նաև նշանակում է, որ մեծ ծավալների երկարատև պահման ու նոսրացման ջրամբարները, ինչպիսին Մարինա պատվարի ջրամբարն է՝ խիստ քաղաքային հարակից հողօգտագործման և NEWater-ի արտադրության աղբյուրների մոտ, կմնան և կդառնան կրկնօգտագործման ու մատակարարման փակ համակարգի մի տեսակ նոր նորմ:[31] Այսպիսով, Սինգապուրի մատակարարման երեք տեղական ծորակները կմնան, իսկ մեկի օգտագործումը մյուսներից գերադասելը կորոշվի հարակից գործոններով, օրինակ՝ էներգիայի ծախսով և տեխնոլոգիական հուսալիությամբ:

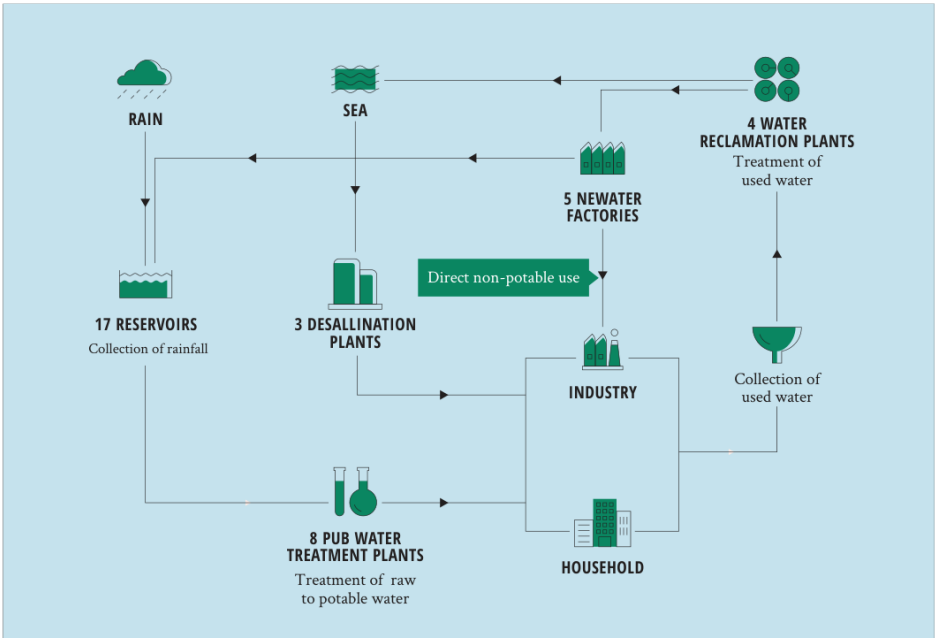
Տեղական իշխանությունները ձեռնամուխ են եղել ջրային ոլորտում էներգետիկ կախվածությունը նվազեցնելուն՝ հիմնականում Ջրային արդյունաբերության ծրագրային գրասենյակի հովանու ներքո, մասնավոր հատվածի և համալսարանների հետազոտական կարողությունների հետ գործակցելով: Սա ընդգրկում է առնվազն երեք նախաձեռնություն: Առաջինը աղազերծման էներգապահանջի նվազեցումն է՝ Evoqua Water Technologies-ի և այլոց դրամաշնորհային հետազոտությունների միջոցով: Երկրորդը ջրահավաք տարածքը կղզու տարածքի 90 տոկոսին հասցնելն է և գետաբերաններից ջուր հավաքելու ու մաքրելու համար փոփոխական աղայնության տեխնոլոգիաների օգտագործումը:[32] Երրորդը նստվածքի մշակման գործընթացների նվազեցումն է՝ ներառյալ հակադարձ օսմոսից առաջ թաղանթային կենսառեակտորներով նախամաքրումը: PUB-ը նաև երեք եղանակով մեծացրել է ջրային օբյեկտներում էներգետիկ համակարգերի ինտեգրումը: Նախ՝ օգտագործված ջրի մաքրման կայաններում օպտիմալացվում է

նստվածքի քայքայումից կենսագազի արտադրությունը: Երկրորդ՝ աղազերծման կայաններում էներգիա է արտադրվում տուրբինային տեխնոլոգիայով: Երրորդ՝ էլեկտրականն ու ջրի վերականգնման կայանը համակարգային միավորմամբ փոխհատուցվում են մաքուր ջրի և էլեկտրաէներգիայի արտադրության գործառնական ծախսերը: Անկախ ուսումնասիրությունը ցույց է տվել, որ մեկ խորանարդ մետր ջրի հաշվով 0.75 կՎտժ երկարաժամկետ նպատակը հավանաբար հասանելի է, հատկապես հակադարձ օսմոսի կիրառումը դադարեցնելու և իոնափոխանակության ու կենսաչափության ոլորտների բեկումնային նորարարություններին ապավինելու դեպքում:[33]

Ինչպես այստեղ նշվեց, Սինգապուրի ջրի հավաքման և մաքրման համակարգը վաղ փորձերից ու սկզբնավորումից, դեռ 1970-ականներից ի վեր, զարգացել է աստիճանաբար: Իրականում գործընթացի հաջորդական քայլերով, կատարված բացահայտումներով և ներդրված շարունակական բարելավումներով է Սինգապուրն անջնջելի հետք թողել ժամանակակից քաղաքային ջրային ոլորտի ու արդյունաբերության մեջ: Այսօր դրա մեկ այլ օրինակ է PUB-ի ղեկավարած՝ ամբողջ կղզին ընդգրկող Խորը թունելային կոյուղու համակարգը (Deep Tunnel Sewage System, DTSS): Նախքան դրա նախագծումն ու իրականացումը Սինգապուրի օգտագործված ջրի համակարգը ներառում էր ջրի վերականգնման վեց կայան և կեղտաջրերի մոտ 130 պոմպակայան: DTSS-ի շնորհիվ ցրված պոմպակայանները կարող են աստիճանաբար շահագործումից հանվել և փոխարինվել մեկ մեծ տրամագծի թունելով, որով օգտագործված ջուրը շարժվում է ինքնահոս: Ապա այն վեր է մղվում միայն մեկ անգամ՝ Սինգապուրի արևելքում և արևմուտքում գտնվող ջրի վերականգնման երկու կայաններում տեղադրված կենտրոնացված պոմպակայանում: Այս մոտեցման մասշտաբի տնտեսումը ծախսարդյունավետ է հին ու առկա ենթակառուցվածքի համեմատ: Մակերևութային օբյեկտների կրճատմամբ այն նաև արժեքավոր հող է ազատում ավելի բարձրարժեք այլ կառուցապատումների համար: Այն ապահովում է նաև երկարաժամկետ բավարար հավաքման ու մաքրման կարողություն՝ ստեղծելով օգտագործված ջրի ավելի ամուր,

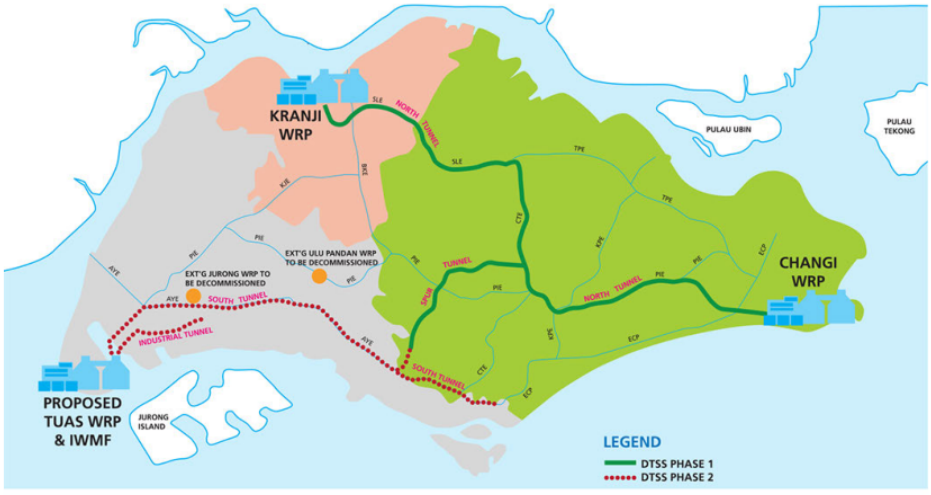
հուսալի և դիմակայուն համակարգ:[34] Ըստ էության՝ DTSS-ը դառնում է օգտագործված ջրի գերմայրուղին: Շինարարությունն իրականացվում է երկու փուլով: Առաջին փուլը, որն ավարտվել է 2008 թվականին, ներառում էր կղզու արևելքի Չանգիի՝ օրական 176 միլիոն գալոն հզորությամբ կայանը, 48 կիլոմետր խորքային թունելային կոյուղագիծ և 60 կիլոմետր միացնող կոյուղագիծ: 2014 թվականին սկսված երկրորդ փուլը նախատեսում է նույնպիսի՝ օրական 176 միլիոն գալոն հզորությամբ կայան և օրական 25 միլիոն գալոն NEWater արտադրելու լրացուցիչ հզորություն՝ կղզու արևմուտքի Տուասում: Այն ներառում է նաև 40 կիլոմետր խորը թունել՝ մոտ երեքից վեց մետր տրամագծով, և 60 կիլոմետր միացնող կոյուղագիծ՝ մոտ 0.3-ից երեք մետր տրամագծով:[35] Այս խոշոր թունելային խողովակները կառուցվում են թունելահատ մեքենաներով՝ կղզու միջով իրենց երթուղիների ապարային ու խառը գրունտներում: Զննման համար օգտագործվելու են հեռակառավարվող սարքեր, իսկ թունելների երեսպատման մեջ տեղադրվելու է օպտիկամանրաթելային մալուխ՝ կառուցվածքային վիճակը վերահսկելու նպատակով: Քանի որ թունելներում առկա է նաև օդի հոսք, հոտի անհարմարությունը մեղմացվում է միացնող կոյուղագծերի հանգույցներում տեղադրված օդի կառավարման սարքավորումներով: Ինժեներական այս աշխատանքները կառավարելիս կօգտագործվի շենքերի տեղեկատվական մոդելավորումը (BIM)՝ շինարարության ժամանակ համակարգման և հետագա գույքային կառավարման առավելություններից օգտվելու համար: Կից քարտեզն ու գծապատկերները ցույց են տալիս համակարգի որոշ կողմերը և երեք մաքրման ու NEWater-ի վերականգնման օբյեկտների տեղադրությունը՝ հյուսիսում Կրանջի, արևելքում Չանգի և արևմուտքում Տուաս: Ինչպես արդեն նկարագրվել է, DTSS-ի հետ միահյուսվում են նաև էներգիայի ու ջրի կառավարման համատեղ մոտեցումները:

52. Սինգապուրի ջրի փակ շրջանառության համակարգը



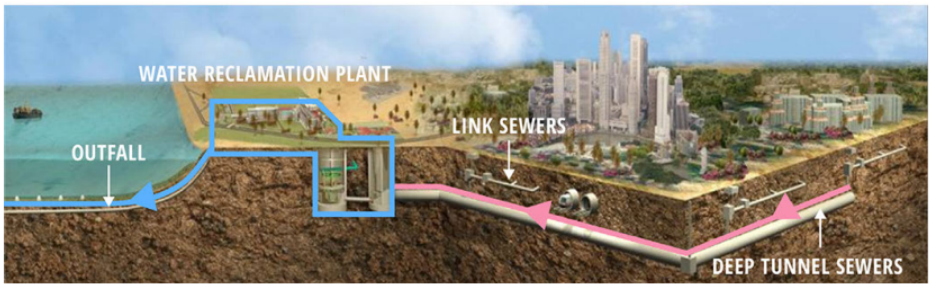
Ծով: Անձրև: Աղազերծման 3 կայան: 17 ջրամբար: PUB-ի ջրամաքրման 8 կայան: NEWater-ի 5 գործարան: Ջրի վերականգնման 4 կայան: Չմշակված ջրի մաքրում՝ խմելու ջուր ստանալու համար: Անձրևաջրի հավաքում: Օգտագործված ջրի հավաքում: Օգտագործված ջրի մաքրում: Ուղղակի ոչ խմելու օգտագործում: Արդյունաբերություն: Տնային տնտեսություններ:

53. Խորը թունելային կոյուղու համակարգի քարտեզը



Քարտեզի հիմնական նշումներ. Կրանջիի և Չանգիի ջրի վերականգնման կայաններ (WRP), առաջարկվող Տուասի ջրի վերականգնման կայան և թափոնների կառավարման ինտեգրված օբյեկտ (IWMF): DTSS-ի 1-ին փուլ՝ շարունակական կանաչ գիծ, 2-րդ փուլ՝ կարմիր կետագիծ: Հյուսիսային, արևելյան և հարավային թունելներ: Գործող Ջուրոնգի և Ուլու Պանդանի ջրի վերականգնման կայանները ենթակա են շահագործումից հանման:

54. Խորը թունելային կոյուղու համակարգի կտրվածքը



Ջրի վերականգնման կայան: Արտահոսք: Միացնող կոյուղագծեր: Խորքային թունելային կոյուղագծեր:

դ. Պաշարների և հոսքերի պատկերումները

Առկա տվյալները համադրելով՝ տեսնում ենք, որ մոտավորապես 2010 թվականին կենցաղային և ոչ կենցաղային ջրօգտագործման հարաբերակցությունը 45 և 55 տոկոս էր: Վերջինիս մեջ խմելու ջուրը կազմում էր 33 տոկոս, իսկ ոչ խմելու ջուրը՝ 22 տոկոս: Ջրօգտագործման մեծ մասը կենցաղային էր՝ մոտ 43%, մինչդեռ առևտրային և արդյունաբերական ոլորտներից յուրաքանչյուրն օգտագործում էր Սինգապուրի ջրի մոտ 26%-ը: Ինչպես նշվեց, մեկ անձի միջին ջրօգտագործումը օրական 151 լիտր էր: Կանխատեսումները ցույց են տալիս, որ մինչև 2061 թվականն այս թվերը զգալիորեն փոխվում են. ջրի ընդհանուր պահանջարկն ավելի քան կրկնապատկվում է, կենցաղային օգտագործմանը բաժին է ընկնում 30 տոկոս, իսկ ոչ կենցաղային՝ առևտրային ու արդյունաբերական օգտագործման բաժինն աճում է մինչև ընդհանուրի 70 տոկոսը:[36] Մեկ անձի օրական օգտագործումը գնահատվում է 130 լիտր՝ հիմնականում հիմնվելով այն մակարդակի վրա, որին հավանաբար կհասնեն մինչև 2030 թվականը: Վերադառնալով մատակարարման չորս ծորակներին՝ 2010 թվականին ընդհանուր

օգտագործման 19 տոկոսն ապահովող NEWater-ը նույնպես մեծապես ուղղված էր արդյունաբերությանը, և միայն վեց տոկոսն էր հատկացվում տնային տնտեսությունների խմելու օգտագործմանը:[37] Ընդհանուր օգտագործման 25 տոկոսն ապահովող աղազերծված ջուրն ուղղվում էր հակառակ համամասնությամբ՝ 60 տոկոսը տնային տնտեսություններին, իսկ արդյունաբերական և շենքային օգտագործմանը՝ յուրաքանչյուրին 20 տոկոս: Ջոհորից ուղղակի խողովակով մատակարարվող ջուրը վաճառքի հաշվառմամբ ապահովում էր օգտագործման 28 տոկոսը և նույնպես հիմնականում ուղղված էր տնային տնտեսություններին՝ 54 տոկոսով. արդյունաբերության ու շենքերի միջև կրկին հավասարապես բաշխվում էր 23-ական տոկոս: Այս հաշվեկշռում չհաշվառված ջուրը միայն հինգ տոկոս է՝ ևս մեկ ապացույց, որ ամբողջ կղզում ջրային շրջանը փակված է:[38] Ըստ կանխատեսումների՝ այս համամասնությունների փոփոխությունը 2061 թվականին ևս կտրուկ կլինի. Ջոհորից խողովակով ջուր այլևս չի մատակարարվի, իսկ Սինգապուրը մտադիր է NEWater-ի հզորությունը մեծացնել մինչև պահանջարկի 55%-ը բավարարելու չափը, մինչդեռ մինչև 30%-ը կապահովվի աղազերծմամբ:[39]

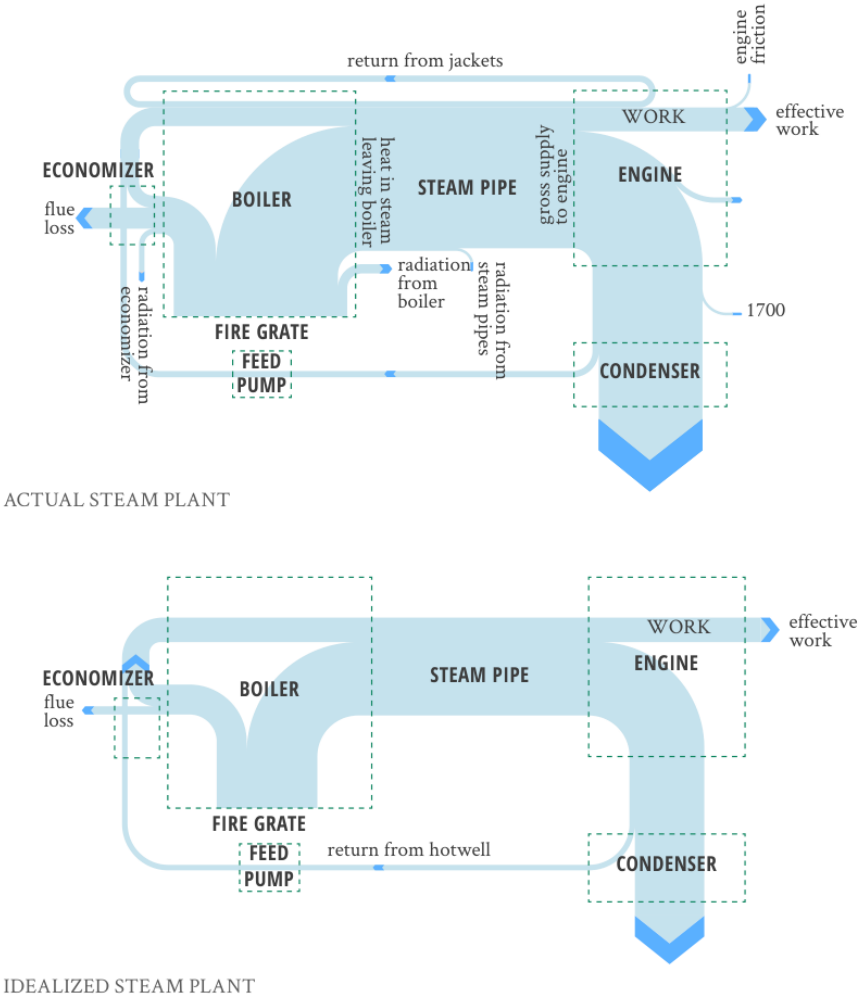
Ջրօգտագործումը, ինչպես նաև դրա կապն այլ ռեսուրսների՝ էներգիայի և հողի հետ հաշվառելու մեկ այլ միջոց են Սանկիի գծապատկերները: Այստեղ պատկերվածների նման այս հոսքային գծապատկերներում տարածքների լայնությունն ուղիղ համեմատական է ռեսուրսների տարբեր քանակների հոսքերին՝ սկզբնական չմշակված մուտքերից մինչև արտադրության արդյունքները, այս դեպքում՝ արդյունաբերական, առևտրային և կենցաղային օգտագործումները: Դրանք անվանվել են իռլանդացի կապիտան Մեթյու Հենրի Ֆինեաս Ռիալ Սանկիի պատվին, որը 1898 թվականին առաջին անգամ այսպիսի պատկերով նկարագրեց շոգեմեքենան և դրա հարաբերական արդյունավետությունը՝ էներգետիկ մուտքերի առումով: Բավական պարզ գծապատկերում նա ձախ կողմում պատկերել էր մուտքերի լայն շերտը, հեռավոր աջ կողմում՝ շարժման տեսքով ելքը, իսկ ճանապարհին՝ գործընթացից առաջացող կորուստների տարբեր ձևերը՝ ծուխ, շփում, փոփոխական հոսանքի

գեներատորի բռնկում և մեծածավալ խտացում:[40] Նման տիպի մեկ այլ նշանավոր գծապատկեր կազմել էր Շառլ Մինարը 1889 թվականին՝ պատկերելով Նապոլեոնի ռուսական արշավանքը և իրականում նախորդելով Սանկիի պատկերին:[41] Հետագայում այս գծապատկերները հիմնականում օգտագործվել են էներգիայի և այլ հիմնական ռեսուրսների մուտքերը, համապատասխան ելքերն ու արդյունավետության կորուստները կամ դրանց համարժեքը ներկայացնելու համար: Ցավոք, այս գիրքը գրելու պահին բավարար ճշգրտությամբ տվյալներ չկային Սինգապուրի հողի, ջրի և էներգիայի պահանջարկը ընդգրկող ամբողջական ու իմաստալից Սանկիի գծապատկեր կազմելու համար:

Սակայն առկա էին բավարար տվյալներ՝ ցույց տալու յուրաքանչյուր օգտագործող ոլորտի՝ կոմունալ ծառայությունների վրա դոլարով կատարված ծախսերը՝ բուն ֆիզիկական օգտագործման փոխարեն: Այլ կերպ՝ ծախսված դոլարները դառնում են ֆիզիկական սպառման փոխարինող ցուցանիշ և Սինգապուրի տնտեսության համար հարաբերական կարևորությունը ներկայացնելու միջոց: Պաշարներն ու հոսքերը համադրող այս գծապատկերը նաև օգտակար գաղափար է առաջ բերում, որ ռեսուրսների հոսքերն իրականում կապված են հողօգտագործման որոշակի ձևերի հետ և ավելի ընդհանուր առումով ցույց են տալիս կոմունալ ծառայությունների ու հողի հարաբերությունը Սինգապուրի խիստ սահմանափակ տարածքում: Մասնավորապես՝ գծապատկերը ներկայացնում է Սինգապուրի ջրի և էլեկտրաէներգիայի ծախսերը՝ առևտրային, արդյունաբերական, բնակելի, տրանսպորտային և այլ օգտագործողներին կատարված վաճառքների հիման վրա:[42] Բոլոր ոլորտների միջև օգտագործումը համեմատաբար հավասարակշռված է, թեև պետք է նշել, որ նման ծախսերը պարտադիր չէ, որ նշանակեն նման սպառում: Օրինակ՝ էլեկտրաէներգիայի վաճառքում ոլորտների սակագնային կառուցվածքների տարբերությունը նշանակալի է: Ուստի, թեև առևտրային օգտագործողները սպառում են ավելի քիչ կիլովատժամ, նրանց ընդհանուր ծախսն ավելի մեծ է թվում, քան արդյունաբերական օգտագործողների ծախսը: Էլեկտրաէներգիան և ջուրը հասցվում են բնակելի, առևտրային ու արդյունաբերական վայրեր, որոնք

Սինգապուրի հողօգտագործման միայն մի մասն են կազմում: Հետաքրքիր է, որ թեև առևտրային շենքերին հողի փոքր մասն է հատկացված, դրանց ռեսուրսային սպառումը զգալի է, ինչը վկայում է առևտրային կառուցապատման խտության մասին: Շատ ավելի մեծ տարածք է հատկացված արդյունաբերական և բնակելի նպատակներին: Թեև երկու ծառայություններն էլ կենսական են, էլեկտրաէներգիայի գները շատ ավելի բարձր են, ուստի դրա վաճառքի արժեքը բազմապատիկ գերազանցում է ջրի վաճառքինը:

55. Վաղ շրջանի շոգեմեքենայի Սանկիի գծապատկերը



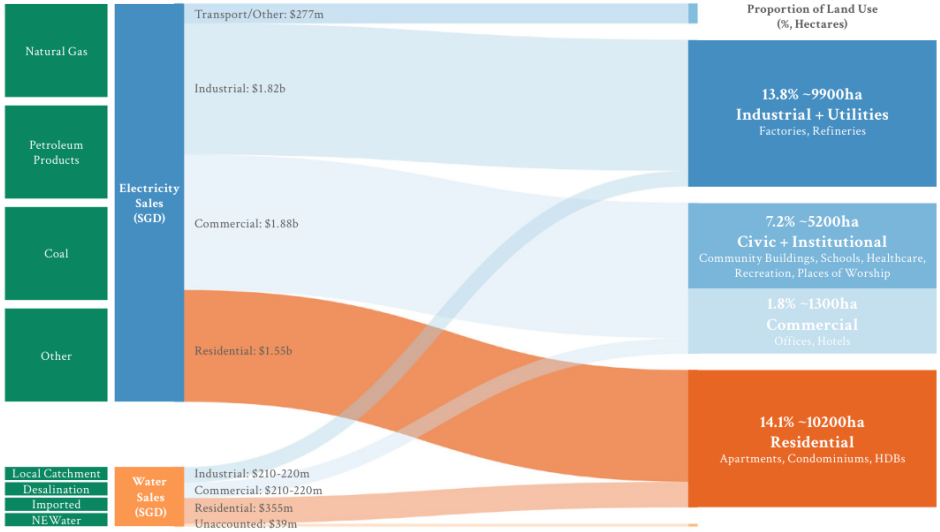
Իդեալականացված շոգեկայան: Իրական շոգեկայան: Շոգեխողովակ: Էկոնոմայզեր: Կաթսա: Խտարար: Աշխատանք: Շարժիչ: Սնուցող պոմպ: Կրակատախտակ: Վերադարձ տաք ջրի հավաքիչից: Ծխատարի կորուստ: Օգտակար աշխատանք: Կաթսայից դուրս եկող գոլորշու ջերմություն: Կաթսայի ճառագայթային կորուստ: Շոգեխողովակների ճառագայթային կորուստ: Վերադարձ պատյաններից: Էկոնոմայզերի ճառագայթային կորուստ: Շարժիչի շփում: Շարժիչին ընդհանուր մատակարարում: Թվային նշում՝ 1700:

Սակայն, ըստ 2061 թվականի կանխատեսման, Սինգապուրի ջրի պահանջարկը հավանաբար կկրկնապատկվի, իսկ արդյունաբերության և առևտրային ոլորտի համատեղ պահանջարկը կկազմի մոտ 70%, տնային տնտեսություններինը՝ 30%: Սա կարող է պայմանավորված լինել ապագայում արդյունաբերության և առևտրային հատվածի ընդլայնմամբ, մինչդեռ տնային տնտեսությունների ջրախնայողությունը խրախուսելու համար լրացուցիչ ջանքեր կպահանջվեն: Այնուամենայնիվ PUB-ը մշտապես կարողացել է հասնել մեկ շնչի հաշվով ջրօգտագործումը նվազեցնելու իր սահմանած նպատակներին՝ դպրոցների, տների և առևտրային գրասենյակների համար հանրային կրթական ու ներգրավման ծրագրերով խրախուսելով ջրախնայող սովորությունները: 2009 թվականին PUB-ը նաև ներդրեց Ջրի արդյունավետ օգտագործման պարտադիր պիտակավորման համակարգը, որը արտադրողներից ու մանրածախ վաճառողներից պահանջում է սպառողներին տեղեկացնել իրենց արտադրանքի՝ լվացքի մեքենաների, ծորակների, միզարանների լվացման փականների և այլնի արդյունավետության մակարդակի մասին: Չհաշվառված ջուրը մնում է ցածր՝ 5%, որը աշխարհի ամենացածր ցուցանիշներից է: Ցրված էներգիան համեմատաբար մեծ է և համապատասխանաբար գերազանցում է չհաշվառված ջրին: Այս համամասնություններն արտացոլում են նաև Սինգապուրի՝ որպես վերլուծության առարկա քաղաք-պետության բնույթը: Բնակելի, առևտրային և արդյունաբերական զարգացմանը հատկացված հողատարածքն ընդամենը մոտ 36.9% է, և կարևոր է նկատել, որ Սինգապուրը հողասակավ կղզի է՝ առանց բնական ներքին հենատարածքի: Հետևաբար քաղաք-պետությունը պետք է հող հատկացնի նաև ազգային այլ օգտագործումների՝ պաշտպանության, ազգային նավահանգստի ու օդանավակայանի, բնության արգելոցների, պարկերի և ջրամբարների համար: Դրանցից շատերը դուրս են այս գծապատկերի շրջանակից, բայց կենսական են

հավասարակշռված էկոհամակարգ և կայուն միջավայր ապահովելու համար, հետևաբար ազդում են Սինգապուրի ջրամատակարարման վրա՝ հատկապես տեղական ջրահավաք ավազաններում:

Ազգային ծորակների ներքին պատկերի սահմաններից դուրս սպառման ընդհանուր պատկերը պետք է ընդգրկի նաև ամբողջ ջրային պահանջարկը՝ ներառյալ բուսաբուծությունից ու անասնապահությունից ստացված սննդի և արդյունաբերական արտադրանքի ներմուծման հետ կապված վիրտուալ ջուրը: Ըստ մեկ գնահատման՝ 1987-ից 2001 թվականների ժամանակահատվածում վիրտուալ ջրի տարեկան զուտ ներմուծումը կազմել է ընդհանուր 11,781 միլիոն խորանարդ մետր: Կղզու ներսում պահանջարկն օրական մոտ 430 միլիոն գալոն է կամ տարեկան մոտ 766.8 միլիոն խորանարդ մետր՝ վիրտուալ ջուրն ընդգրկող ընդհանուր ծավալի համեմատ փոքր բաժին: Դրա մեծագույն մասը կրկին բաժին է ընկնում արդյունաբերությանն ու արդյունաբերական արտադրանքին, իսկ կղզում անասնապահության և բուսաբուծության, այսինքն՝ հիմնական պարենային բաղադրիչի օգտագործումը համարժեք է վիրտուալ ջրի զուտ ներմուծման միայն 0.03 տոկոսին:[43] Սա կարող է որոշ չափով արդարացնել նաև ավելի վաղ նկարագրված՝ 1980-ականներին տեղական պարենային արտադրությունից հրաժարումը՝ հօգուտ արդյունաբերության ու ծառայությունների և արտադրության շատ ավելի բարձր ավելացված արժեքի: Այնուամենայնիվ այս թվերը ցույց են տալիս, թե Սինգապուրի՝ ներքին ոլորտում ջրային կայունության հասնելու ջանքերը որքան տեղայնացված և միաժամանակ ռազմավարական նշանակության են: Դրանք նաև լուսաբանում են միջազգային ավելի լայն համատեքստում այդպիսի ռազմավարություն վարելու փոխզիջումներից մեկը:

56. Սինգապուրի էլեկտրաէներգիայի, ջրի և հողի օգտագործումն ըստ ոլորտների (2017)



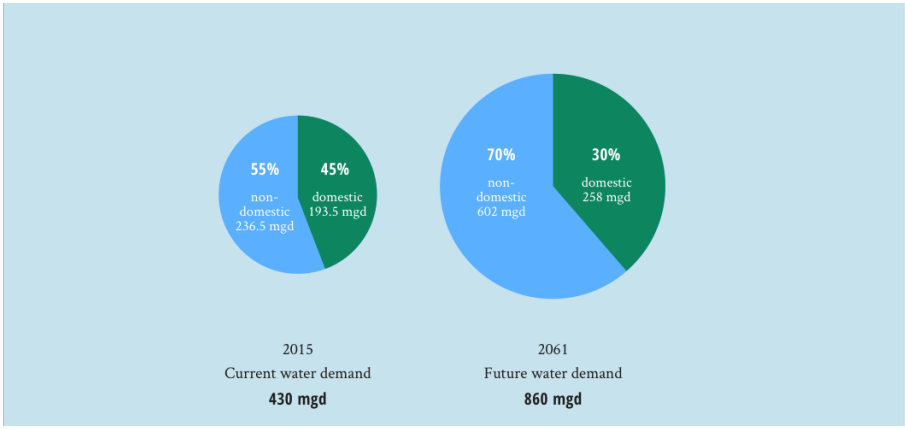
Հողօգտագործման բաժինները և ծառայությունների վաճառքը (SGD՝ սինգապուրյան դոլար)

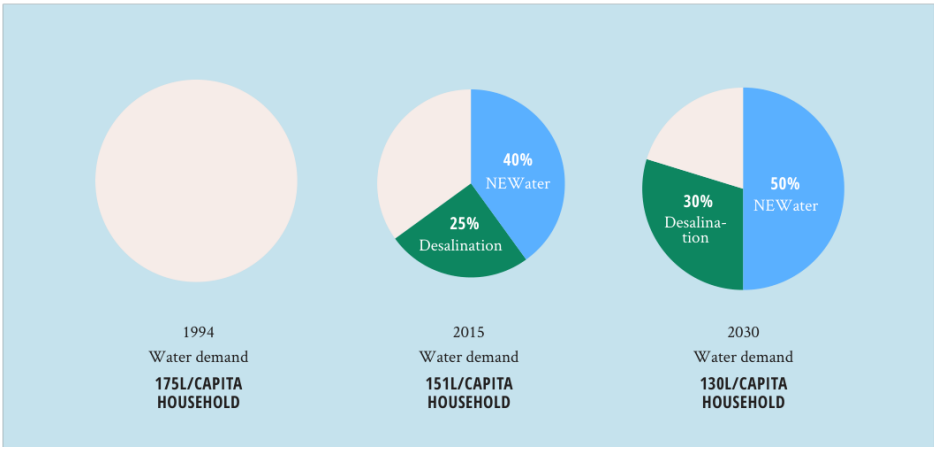
Բաղադրիչ	Ցուցանիշ կամ նկարագրություն
Ջրի աղբյուրներ	Տեղական ջրահավաք, NEWater, ներմուծում, աղազերծում
Էներգիայի աղբյուրներ	Բնական գազ, այլ, ածուխ, նավթամթերք
Արդյունաբերություն և կոմունալ ծառայություններ	13.8%, մոտ 9900 հա. գործարաններ, նավթավերամշակման գործարաններ
Հասարակական և հաստատությունների շենքեր	7.2%, մոտ 5200 հա. համայնքային շենքեր, դպրոցներ, առողջապահություն, հանգիստ, պաշտամունքի վայրեր
Առևտրային տարածքներ	1.8%, մոտ 1300 հա. գրասենյակներ, հյուրանոցներ
Բնակելի տարածքներ	14.1%, մոտ 10200 հա. բնակարաններ, համատիրություններ, HDB-ի բնակելի շենքեր
Էլեկտրաէներգիայի վաճառք՝ արդյունաբերություն	$1.82 միլիարդ
Էլեկտրաէներգիայի վաճառք՝ առևտուր	$1.88 միլիարդ
Էլեկտրաէներգիայի վաճառք՝ բնակելի հատված	$1.55 միլիարդ
Էլեկտրաէներգիայի վաճառք՝ տրանսպորտ/այլ	$277 միլիոն
Ջրի վաճառք՝ արդյունաբերություն	$210–220 միլիոն
Ջրի վաճառք՝ առևտուր	$210–220 միլիոն
Ջրի վաճառք՝ բնակելի հատված	$355 միլիոն
Չհաշվառված ջուր	$39 միլիոն

ե. Կայունություն, կախվածություններ և խոցելիություններ

Չնայած Մալայզիայից ջրամատակարարման համաձայնագրերի սահմանափակ ժամկետներին՝ Սինգապուրը շարունակում է ձգտել մինչև 2061 թվականը ջրային կայունության հասնել: Սա վերաբերում է այն սցենարին, ըստ որի ներկայիս պահից մինչև 2061 թվականը սպասվող ջրի պահանջարկը կրկնապատկվում է՝ օրական 430 միլիոն գալոնից դառնալով 860 միլիոն: Ավելին՝ պահանջարկը որոշող գործոնների ազդեցության հետագա նվազումը, օրինակ՝ մեկ շնչի ջրօգտագործման հինգից յոթ տոկոս խնայողությունը և կղզու բնակչության՝ հիմնականում ոչ ռեզիդենտների թվի 20 տոկոս կրճատումը, կարող են ընդհանուր պահանջարկը հասցնել օրական 640 միլիոն գալոնի: Եթե նաև մինչև 2061 թվականը կենցաղային ջրօգտագործման բաժինը, ինչպես կանխատեսվում է, նվազի մինչև 30 տոկոս, տնային տնտեսությունների պահանջարկը կմնա ներկայիս՝ օրական մոտ 194 միլիոն գալոնի մակարդակում:[44] Ապագա ջրամատակարարման ցանկացած սցենարում տարբեր ծորակներից ստացվող մատակարարման համամասնությունները կտարբերվեն այսօրվա պատկերից: Որոշ կանխատեսումներից դատելով՝ կրկնօգտագործման աստիճանը ներկայիս մոտ 44 տոկոսից զգալիորեն կաճի՝ 2061 թվականին հասնելով մոտ 72 տոկոսի: Սակայն դա, ըստ երևույթին, հնարավոր կլինի իրականացնել NEWater-ի և աղազերծման կայանների հետագա շահագործման ելակետային նախագծերի շրջանակում՝ ներառյալ հավանական տեխնիկական բարելավումները: Այնուամենայնիվ վիրտուալ ջրի պահանջը հաշվի առնելը զգալիորեն փոխում է լավատեսական պատկերը. կղզու տարեկան ներկայիս 767 միլիոն խորանարդ մետր ջրի պահանջարկին գումարվում է գնահատված տարեկան 11,781 միլիոն խորանարդ մետր վիրտուալ ջուր:

57. Սինգապուրի ջրի պահանջարկի և մատակարարման ռազմավարությունը. 2015 և 2030 թվականներ





Ջրի ներկա և ապագա պահանջարկը

Ցուցանիշ	Ներկա պահանջարկ՝ 2015	Ապագա պահանջարկ՝ 2061
Ընդհանուր	430 mgd	860 mgd
Ոչ կենցաղային	236.5 mgd (55%)	602 mgd (70%)
Կենցաղային	193.5 mgd (45%)	258 mgd (30%)

Մեկ շնչի ջրի պահանջարկն ու մատակարարման բաժինները

Տարի	Տնային պահանջարկ՝ լիտր/անձ	NEWater-ի բաժին	Աղազերծման բաժին
1994	175	Չի նշվում	Չի նշվում
2015	151	40%	25%
2030	130	50%	30%

Ջրի՝ մատակարարման այլ աղբյուրներից ու պաշարներից հիմնական կախվածություններն առնչվում են էներգաօգտագործմանը, բնակչությանը և սննդին, ինչպես նաև վիրտուալ ջրի պահանջարկի դեպքում՝ արդյունաբերական արտադրանքին: Էներգիայի պահանջարկը, որը ոչ սովորական ջրամաքրման վաղ տարիներին իրական խնդիր էր թվում, նոր տեխնոլոգիաների շնորհիվ իջել է ներկայիս կիրառությունից փոքր-ինչ բարձր, բայց ոչ տագնապալի մակարդակների: Խիստ էներգատար հակադարձ օսմոսը էլեկտրադիալիզ-էլեկտրաիոնացման ավելի նոր եղանակներով փոխարինելը մաքրված կրկնօգտագործվող ջրի էներգապահանջը հասցնում է մոտ 1.8 կՎտժ-ի, իսկ ընդհանուրինը՝ 0.75-ից 0.95 կՎտժ-ի՝ մեկ խորանարդ մետրի հաշվով:[45] Քանի որ տեղական էներգիայի առատ աղբյուրներ չկան, գլխավոր փոխզիջումը պահեստավորման, վերամշակման և արտադրական օբյեկտների համար անհրաժեշտ հողատարածքն է, ինչպես նաև այդ արտադրության մնացորդների հեռացումը՝ օդի ու ջրի աղտոտման ձևով: Փոքր կղզում կարելի է պնդել, որ այդպիսի օբյեկտներն անհարկի մրցում են ավելի բարձրարժեք օգտագործումների հետ: Սակայն առայժմ կարծես այդպես չէ: Իրականում մասնակի տեխնիկական առաջընթացները, օրինակ՝ Խորը թունելային կոյուղու համակարգը, հակառակ ուղղությամբ են գործում՝ և՛ էներգաօգտագործման, և՛ հողի խնայողության առումով:

Սինգապուրի բնակչությունն աճել է տարեկան մոտ 2.0-ից 2.5 տոկոս տեմպով և այժմ կազմում է շուրջ 5.7 միլիոն մարդ: Ընդհանուր հռչակված աճի քաղաքականությունը շարունակելու համար անհրաժեշտ կլինի տարեկան մոտ 15,000-ից 25,000 նոր քաղաքացի, հատկապես քանի որ ակնկալվող՝ ծնելիության գումարային 2.1

գործակցին (TFR) երբեք չեն հասել, իսկ ներկայիս ցուցանիշը միայն 1.2 է: Ավելին՝ ծերացող բնակչությունը, հատկապես «բեյբի բումի» սերունդը, շրջադարձային կետում է. ակնկալվում է, որ մինչև 2030 թվականը ևս 900,000 մարդ կանցնի 65 տարեկանի շեմը:[46] Հետևանքներից մեկը կլինի ներգաղթի շարունակական անհրաժեշտությունը՝ սոցիալական ապահովության, եթե ոչ նյութական բարեկեցության մակարդակները պահելու համար: Սակայն մեկ այլ արդյունք կարող է լինել ներգաղթի, մասնավորապես ոչ ռեզիդենտների որոշ սահմանափակումը՝ ֆիզիկական զարգացման, բնակարանների, գերբեռնվածության և էներգիայի, ջրի ու հողի նման հիմնական ռեսուրսների մատակարարման միջոցով քաղաք-պետության բարեկեցության վրա գործադրվող մյուս ճնշումների պատճառով: Ներկայում Սինգապուրը՝ մեկ քառակուսի կիլոմետրին մոտ 8,041 մարդ խտությամբ, ինքնիշխան պետությունների շարքում երկրորդն է՝ Մոնակոյից հետո: Ըստ գնահատման՝ մինչև 2030 թվականը ոչ ռեզիդենտների հավանական բաժինը կլինի մոտ 45 տոկոս, և այն, ինչպես ցույց է տալիս կից աղյուսակը, աճել է: Ոմանց համար սա ևս տագնապալի է: Բնակչության աճի որոշ դանդաղում, մյուս ձևերի աճին զուգահեռ, իսկապես կարող է օգտակար լինել Սինգապուրին և համապատասխանել այն լայն մոդելին, երբ սկզբում ձգտում են քանակի, ապա ավելի մեծ ուշադրություն դարձնում ոչ միայն թվերին, այլև ավելացող ներդրման որակին: Ինչպես արդեն նշվեց, միայն բնակչության աճի դերի նվազեցումն էլ օգուտ է բերում ջրամատակարարման ու պահանջարկի տեսանկյունից:

Անկասկած, Սինգապուրի այս «կանաչ ու կապույտ» պատմության և ընդհանրապես նրա զարգացման մեջ գիտակցաբար կամ ոչ գիտակցաբար փոխզիջումներ են արվել տնտեսական, սոցիալական ու բնապահպանական փոխկախվածությունների միջև, որոնք կազմում, նկարագրում և սահմանում են կղզային պետությունը: Ինչպես նշվեց, Սինգապուրը հայտնի չէ ապրանքների որևէ հատուկ ապրանքանիշով, թեև գործարարության, սպառման և զբոսաշրջության պահանջված վայր է: Այն ունի բարձր որակավորում ունեցող աշխատուժ և հասարակություն, բայց տնտեսական ինտենսիվությունը միջինից բարձր է, թեև համաշխարհային այլ քաղաքների համեմատ շատ

բարձր չէ: Օրինակ՝ Նյու Յորքը, լինելով շատ ավելի բազմամարդ, նաև զգալիորեն ավելի ինտենսիվ է: Բարելավվելու և աճի քաղաքականություններից հեռանալու հնարավոր բացասական միտումները փոխհատուցելու համար Սինգապուրին անհրաժեշտ կլինեն արդյունավետության բարձրացում, նորարարություն և հնարավոր ավտոմատացում: Կարող է անհրաժեշտ լինել նաև հիմնական ծառայությունների որոշ մասերի մասշտաբի վերակազմավորում, ինչպես մաքրված ու կրկնօգտագործվող ջրի համար արել է Խորը թունելային կոյուղու համակարգը: Պարզապես փոքր տարածքում մրցող օգտագործումների, տեխնիկական մատակարարումների ու առաքումների սահմանափակումների և նման հանգամանքների պատճառով շարունակական աճն ունի սահմաններ: Ավելին՝ որպես ծառայությունների, սպառման և հանգստի որոշակի շրջանակի համար հաստատուն ու ընդլայնվող ուղղություն՝ այստեղ կարծես իրական վտանգ կա ընկնելու այնպիսի վիճակի մեջ, որը կարելի է կոչել «բարձրից միջին մակարդակի ծուղակ», երբ հետագա նշանակալի առաջընթացը սահմանափակվում է: Թերևս այդ արդյունքն այնքան էլ վատ չէ, բայց այն մի վիճակ է, որում ազգային պատմության վրա ջրային կայունության ու միջավայրի շատ ուժեղ և խոր ազդեցությունն արդեն դեր է խաղացել:

Դրան առնչվող մեկ այլ հնարավոր խոցելիություն վերաբերում է վիրտուալ ջրի սպառմանը և դրանից բխող այլ կախվածություններին, թեև այստեղ որպես հիմնական հասկացություն թերևս ավելի տեղին է պատասխանատու սպառումը: Սննդի հարցում ցորենի ու բրնձի նման մշակաբույսերը կարելի է տարբերակել անասնապահական արտադրանքից, որը Սինգապուրի դեպքում ներառում է հավի ու խոզի միսը և ձուն: Պարզվում է՝ Սինգապուրը զգալի քանակությամբ ցորեն է ներմուծում Ավստրալիայից, որտեղ միջինում երկու անգամ ավելի ջուր է ծախսվում, քան մեկ այլ աղբյուրում՝ ԱՄՆ-ում: Սինգապուրի բրնձի մեծ մասն էլ գնվում է Թաիլանդից, որտեղ վիրտուալ ջրի պարունակությունը նույնպես բարձր է, թեև մշակաբույսի արտադրանքի մեկ միավորի հաշվով այն պակաս արդյունավետ է, քան չարտահանող Չինաստանը և Հնդկաստանը:[47] Անասնապահական արտադրանքի վիրտուալ ջրի ընդհանուր սպառումը զգալիորեն

պակաս է բուսաբուծականից՝ տարեկան 1,461 միլիոն խորանարդ մետր՝ 2,386 միլիոնի համեմատ: Այստեղ դեր ունի նաև սննդակարգը. ներմուծվում են հավի և խոզի մսի զգալի քանակներ, մինչդեռ ձվի սպառումը Եվրոպայի մոտ մեկ տասներորդն է: Արդյունաբերական արտադրանքի դեպքում, որը տարեկան միջինում 7,934 միլիոն խորանարդ մետրով վիրտուալ ջրի ամենախոշոր սպառողն է, առևտրային տարբեր գործընկերների վիրտուալ ջրի պարունակությունը տարբեր է. ԱՄՆ-ի դեպքում՝ օրինակ մեկ ԱՄՆ դոլարի դիմաց 100 լիտր, Գերմանիայի ու Նիդերլանդների դեպքում՝ 50 լիտր, իսկ այլ երկրների դեպքում լայն միջակայք՝ 10-ից 151 լիտր: Հիմնականում ներմուծվող շինանյութերի վիրտուալ ջրի պարունակությունը համեմատաբար բարձր է, իսկ հագուստի համար օգտագործվող բամբակինը՝ չափազանց բարձր: Ընդհանուր առմամբ վիրտուալ ջրի պատասխանատու սպառման երկու մոտեցում կա: Առաջինը պարենային ինքնաբավության բարձր մակարդակի ձգտումն է: Ինչպես արդեն պատմվեց, 1980-ականներին դրանից հրաժարվեցին՝ առավելապես «մաքուր ու կանաչ» Սինգապուրի նպատակի համար: Մինչ այդ երկիրն ինքնաբավ էր հավի, խոզի մսի և ձվի արտադրությամբ: Սինգապուրում բարձր տեխնոլոգիական գյուղատնտեսություն զարգացնելու փորձերի ձախողումը հաշվի առնելով՝ ինքնաբավության հետագա հաջող առաջընթացի հավանականությունը փոքր է թվում, թեև անհնար չէ՝ ուղղահայաց գյուղատնտեսության ավելի քիչ հող պահանջող որոշ ձևերի շնորհիվ: Երկրորդ ընդհանուր ռազմավարությունը տարբեր երկրների հետ սննդամթերքի ու ապրանքների առևտրային համաձայնագրերը դիտարկելիս վիրտուալ ջրի պարունակությունը հաշվի առնելն է: Սինգապուրի կապույտ ու կանաչ պատկերի համար գոյաբանական այլ սպառնալիքներ կարող են բխել կլիմայի փոփոխությունից, ծովի մակարդակի բարձրացումից և եղանակային այլ խանգարումներից: Սակայն դրանք կքննարկվեն հաջորդ գլուխներից մեկում:

58. Սինգապուրի վիրտուալ ջրի օգտագործումը

Վիրտուալ ջրի զուտ ներմուծում (1997–2001)

Արտադրանք	Ընդամենը (104 մ³/տարի՝ աղբյուրի նշագրումը)	Մեկ շնչի հաշվով (լիտր/անձ/օր)
Բուսաբուծական արտադրանք	2,386	1,634
Անասնապահական արտադրանք	1,461	1,000
Բժշկական արտադրանք [աղբյուրում՝ MEDICAL PRODUCTS]	7,934	5,435
Ընդամենը	11,781	8,069

Ծանոթագրություններ

1. Oon, C. 2009. Key step to water adequacy. Straits Times, June 24 վերադարձ

2. Lenouvel, Vincent; Michel Lafforgue; Catherine Chevauche and Pauline Rhétoré. 2014. “the energy cost of water independence: the case of Singapore” Water Science and Technology: a journal of the International Association on Water Pollution Resources. 70:5, p.789. վերադարձ

3. Lenouvel և այլք, էջ 789: վերադարձ

4. Հարցազրույց PUB-ի տեխնոլոգիաների տնօրեն Հարի Սիահի հետ՝ 2017 թ. փետրվարի 6-ին: վերադարձ

5. Tan, Irene. 2016. Beyond Singapore’s blue-green matrix: an international comparison of blue-green systems in Melbourne and Singapore (չհրատարակված աշխատանք, հուլիսի 14): վերադարձ

6. Կոմունալ ծառայությունների վարչությունը ստեղծվել է 1963 թվականին՝ որպես օրենքով հիմնադրված մարմին՝ Սինգապուրին էլեկտրաէներգիա, խողովակաշարային գազ և ջուր մատակարարելու համար: 2001 թվականին նրա էլեկտրաէներգետիկ ու գազային գործառույթները փոխանցվեցին նորաստեղծ՝ Էներգետիկ շուկայի կարգավորիչ մարմնին: Այնուհետև վարչությունը վերակազմավորվեց որպես ջրի ազգային գործակալություն՝ պաշտոնապես PUB, Սինգապուրի ջրի ազգային գործակալություն: Նպատակն այն էր, որ PUB-ը միասնական և ավելի ամբողջական ձևով կառավարի երկրի ջրամատակարարումը, ջրահավաքն ու օգտագործված ջուրը: Հիմնված է PUB-ի

նախագահ Թան Գի Փոուի հետ 2017 թ. փետրվարի 9-ի հարցազրույցի և Channel News Asia-ի “PUB to expand groundwater monitoring network” նյութի վրա (2016 թ. մայիսի 26, 11:23 am): վերադարձ

7. Lenouvel և այլք, էջ 789: վերադարձ

8. Lenouvel և այլք, էջ 787: վերադարձ

9. Allan, J. A. 1998 (2005) “Virtual Water: A Strategic Resource, Global Solutions to Regional Deficits”. Groundwater. December, pp. 545-546. վերադարձ

10. Hoekstra, A. Y. and A. K. Chapagain. 2007. “Water Footprints of Nations: water use by people as a function of their consumption patterns”. Water Resources Management 21:1, pp. 35-48. վերադարձ

11. Vanham, D. 2011. “How much water do we really use? A case study of the city-state of Singapore. Water Science and Technology-Water Supply. 11:2, p.234. վերադարձ

12. Lenouvel և այլք, 2013, էջ 789: վերադարձ

13. Հիմնված է Lenouvel-ի աշխատության հեղինակի ենթադրության վրա, էջ 789: վերադարձ

14. Lenouvel և այլք, էջ 789: վերադարձ

15. Միկրազտումը ֆիզիկական զտման գործընթացի տեսակ է, երբ աղտոտված հեղուկն անցկացվում է որոշակի չափի ծակոտիներով հատուկ թաղանթի միջով՝ գործընթացի հեղուկից միկրոօրգանիզմներն ու կախված մասնիկները բաժանելու համար: վերադարձ

16. PUB, “Innovation in Water Singapore”, հունիս 2011, https://www.pub.gov.sg/Documents/InnovationWater_vol1.pdf վերադարձ

17. Water: From Scarce Resource to National Asset, Urban Systems Studies Booklet Series. Singapore: Cengage Learning Asia, 2012. վերադարձ

18. Lenouvel և այլք, էջ 786 և հաջորդը: վերադարձ

19. Lenouvel և այլք, 2013, էջ 789: վերադարձ

20. Vanham, էջ 269: վերադարձ

21. Lenouvel և այլք, 2014: վերադարձ

22. PUB, 2016: վերադարձ

23. Vanham, էջ 289: վերադարձ

24. Seah, Harry; K. L. Khoo; J. Y. Chua;mD. Toh and S. C. Chua. 2010."Cost effective way to harvest estuarine water: variable salinity desalination concept" Aqua – Journal of Water Supply: Research and Technology 59:6-7, pp.453-454. վերադարձ

25. Seah, էջ 458: վերադարձ

26. Machuca, Lubomir and Vit Fara. 2014, "Combination of Electrodialysis and Electrodeionization for Treatment of Condensate from Ammonium Nitrate Production." World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Energy and Power Engineering, vol 8, no 6, pp. 485-487. վերադարձ

27. Siemens. 2017. Ingenuity for Life: Our History in Singapore. https://www.siemens.com/ և "Siemens to develop innovative sea water desalination technology" (երկուշաբթի, 2008 թ. հունիսի 23): վերադարձ

28. Հիմնված է Hyflux-ի հիմնադիր Օլիվիա Լամի հետ 2017 թ. օգոստոսի 15-ի հարցազրույցի վրա: վերադարձ

29. Public Utilities Board. 2016. Our Water, Our Future. (Singapore: Public Utilities Board). վերադարձ

30. Հարցազրույց PUB-ի 3P Networks-ի փոխտնօրեն Լինդա Դե Մելոյի հետ՝ 2017 թ. օգոստոսի 16-ին: վերադարձ

31. Հարցազրույց Հարի Սիահի հետ՝ 2017 թ. փետրվարի 6-ին: վերադարձ

32. Seah, էջ 452–458: վերադարձ

33. Lenouvel և այլք, էջ 792: վերադարձ

34. Հիմնված է PUB-ի Խորը թունելային կոյուղու համակարգի բաժնի տնօրեն Յոնգ Վեյ Հինի հետ 2017 թ. հունիսի 22-ի հարցազրույցի վրա: վերադարձ

35. Հարցազրույց պարոն Հինի հետ: վերադարձ

36. Տե՛ս կից աղյուսակների տվյալները: վերադարձ

37. Lemonick, S. Drinking toilet water: The science (and psychology) of wastewater recycling. Earth Magazine, [առցանց]: Հասանելի է՝ https://www.earthmagazine.org/article/drinking-toilet-water-science-and-psychology-wastewater-recycling. վերադարձ

38. Պարբերության մնացած մասը հիմնված է Vanham-ի վրա, էջ 222: վերադարձ

39. Vanham, 2011 (էջ 22): վերադարձ

40. "Sankey Diagrams", https://en.wikipedia.org/wiki/Sankey_Diagram. Տե՛ս նաև՝ Schmidt, Mario. 2008. "The Sankey Diagram in Energy and Material Flow

Management, Part 1: History" Journal of Industrial Ecology 12:1, էջ 82–94: վերադարձ

41. Corbett, John. 2001. Charles Joseph Minard: Mapping Napoleon's March, 1861.(Washington, DC: Centre for Spatially Integrated Social Science). վերադարձ

42. Ըստ գնահատման՝ ջրի 43%-ը վաճառվում է տնային տնտեսություններին, 5%-ը չի հաշվառվում, իսկ մնացածը բաժանվում է արդյունաբերական և առևտրային օգտագործողների միջև: Այդ երկու խմբերի համար օգտագործել ենք կենցաղային և ոչ կենցաղային ջրի գները: PUB-ի առաջարկությամբ՝ նավերը վերամատակարարելու համար վաճառվող ջուրը, թեև զրո չէ, աննշան ենք համարում: Տարեկան ընդհանուր վաճառքը մոտ $785 միլիոն է: Ենթադրում ենք, որ չհաշվառված ջուրը, որը կարող է ներառել արտահոսքեր, լվացում կամ այլ կորուստներ, հավասարաչափ տարածված է ամբողջ համակարգում, ուստի վաճառվելու դեպքում այն կարժենար մոտ $39 միլիոն: Համակարգի չհաշվառված ջրի 5%-ը համաշխարհային չափանիշներով արտացոլում է կորուստների չափազանց ցածր մակարդակ: Էլեկտրաէներգիայի դեպքում իրականում կան մրցակցային և ոչ մրցակցային սակագներ, և յուրաքանչյուր ոլորտի տարբեր բաժիններ օգտվում են տարբեր ռեժիմներից: Այստեղ ենթադրել ենք, որ ոչ մի տնային տնտեսություն մրցակցային սակագին չի ընտրում, իսկ արդյունաբերական ու առևտրային օգտագործողների մեծամասնությունն օգտվում է մրցակցային գնագոյացումից: Մրցակցային ծախսերի գնահատումները հիմնվում են Սինգապուրի միասնական էներգետիկ գնի (Uniform Singapore Energy Price, USEP) վրա կառուցված պարզեցված գնի վրա: Էլեկտրաէներգիայի մեր տվյալներն ընդգրկում են 2017 թվականի տասներկու ամիսները: Մինչև 2018 թվականի վերջը ամբողջ Սինգապուրում կգործի էլեկտրաէներգիայի բաց շուկա, որը հետագայում նաև նոր գնային արդյունքներ կբերի: վերադարձ

43. Հիմնված է Vanham (2011), Allan (1998), Hoekstra և Chapagain (2007), PUB (2016) աշխատությունների վրա: վերադարձ

44. PUB. 2016. Our Water, Our Future. (Singapore: PUB). վերադարձ

45. H2PC Asia, առանց տարեթվի: Energy efficient seawater desalination in Singapore. Հասանելի է՝ http://www.e2singapore.gov.sg/DATA/0/docs/NewsFiles/Energy%20efficient%20desalination.pdf վերադարձ

46. Տե՛ս Department of Statistics Singapore, Population Trends, 2017: վերադարձ

47. Պարբերությունը մասամբ հիմնված է Vanham-ի վրա, էջ 227 և էջ 45 ու հաջորդը: վերադարձ

5. Այգիները, պարկերը և կանաչ արգելոցները

Փիթեր Գ. Ռոու և Լիմին Հի: © Հեղինակներ, 2019: A City in Blue and Green,
https://doi.org/10.1007/978-981-13-9597-0_5

Դեռևս գաղութային շրջանից Սինգապուրն սկսեց իր հետքը թողնել բուսաբանության, այգեգործության և վայրի բնության ոլորտներում: Դա հնարավոր դարձավ և՛ բնական պայմանների շնորհիվ, այդ թվում՝ տնկադաշտերի ու գյուղատնտեսական այլ ոչ ընտրողական գործելակերպերի ներխուժումից փրկվածների, և՛ հոյակապ Բուսաբանական այգու ու դրա հետ կապված հավաքածուների պահպանման այլ աշխատանքների միջոցով: Կենսաբազմազանությունը նույնպես Սինգապուրի միջավայրի բնորոշ գծերից է, թեև հողերի շահագործման գաղութային շրջանում այն զգալիորեն աղքատացել է: «Բնության հետ կամ բնության մեջ գտնվող քաղաքի» ուղղությամբ փոփոխության ընթացքում ավելի լայն գործածության են դրվել Սինգապուրի բուսական ու կենդանական աշխարհի կարևոր հատկությունները: Փորձագետների կարծիքով՝ այս անցումը նաև ավելի մոտ է իրական բնական վիճակին, քան նախկին այգանման մեկնաբանությունները, թեև հանրության անվերապահ աջակցությունն ստանալը կարող է ավելի դժվար լինել: Դիտողի հայացքից կախված՝ թիթեռներն, իհարկե, ավելի գեղեցիկ են թվում, քան թրթուրները, բայց առանց վերջիններիս առաջինները չեն լինի: Ավելի առօրյա օրինակով՝ ճանապարհեզրերի, հանրային պարկերի և այլ վայրերի կանաչապատումն ավելի լավ է զարգանում խառը տեսակային կազմի, քան մենամշակույթի պայմաններում: Բացի այդ, բուսականությունը կարող է լինել և հաճախ լինում է շատ հասուն ու խոշոր՝ ավելի համապատասխան Սինգապուրի նախնադարյան արևադարձային պայմաններին ու այսպես կոչված «բնությանը»: Դա հաջողությամբ պահպանելու համար Սինգապուրի ներկայիս սոցիալ-մշակութային միջավայրում պետք է գրեթե ամեն գնով խուսափել ճյուղերի անկման, ծառերի արմատախիլ լինելու և նման

դեպքերի ռիսկերից: Այդ պատճառով Ազգային պարկերի վարչությունն այս միջավայրերում սկսել է բարձր տեխնոլոգիական տվյալահեն կիրառություններ օգտագործել: Օրինակ՝ վերջավոր տարրերի վերլուծությունը, որը սովորաբար կիրառվում է շենքերի կառուցվածքների համար, այժմ պարբերաբար օգտագործվում է խոշոր ծառերի վրա՝ ճյուղերի կոտրվելը կանխատեսելու և էտման ու պահպանման այլ աշխատանքները վերահսկելու նպատակով: Նույնպիսի տվյալներով հարուստ ուսումնասիրություններ են կատարվում կենսաբազմազանությունն ու կենդանական աշխարհի բնակավայրերը բարելավելու եղանակների շուրջ, այդ թվում՝ ջրահոսքերի հիդրոդինամիկ մոդելավորում, հատկապես խոցելի ափամերձ տարածքներում: PUB-ի ABC Waters մոտեցումը հանրային պարկերում, օրինակ՝ Բիշան-Անգ Մո Կիո պարկի Կալանգ գետի երկայնքով, և ջրահեռացման ջրանցքներում, օրինակ՝ Ալեքսանդրա ջրանցքում, ուղղակիորեն միտված է կանաչապատման ու պահպանության ավելի «բնական» օրակարգի սերտ ինտեգրմանը՝ անձրևաջրերի կառավարման նման խնդիրների նախկին զուտ ինժեներական լուծումների համեմատ: Սակայն տեղական արևադարձային լանդշաֆտների ավելի լիարժեք ընդունումը դեռ առջևում է: Այլ կարևոր ծրագրեր, ինչպես «Ծովածոցի այգիները», տեղացիների ու զբոսաշրջիկների մեծ ուշադրությունը գրավելու հետ մեկտեղ բուսաբանական հավաքածուների ծրագիրը մղում են դեպի քսանմեկերորդ դար: Սինգապուրի բուսաբանական այգու հետազոտողների հիբրիդացման և ԴՆԹ-ի ուսումնասիրության ուշագրավ ընթացակարգերը նույնպես Սինգապուրին առաջատար դիրք են տալիս արևադարձային բուսական կյանքի ու էկոլոգիայի ոլորտում, ինչպես և վերջին մոտ մեկ տասնամյակում տարածված՝ շենքերի բուն կանաչապատումը: Գիտության, տեխնոլոգիայի և քաղաքային միջավայրի ակտիվ կառավարման այս միաձուլումները եզակի են և, կրկին, կարծես հնարավոր է կիրառել այլ վայրերում: Ժամանակի ընթացքում Սինգապուրը, ըստ երևույթին, շարժվում է դեպի հստակ բիոֆիլ՝ բնության հանդեպ մարդու ձգտման վրա հիմնված արդյունք:

ա. Բուսաբանական և այգեգործական այգիները

Մարդկության պատմության ընթացքում դարեր շարունակ եղել են այգիների առանձնահատուկ տեսակներ: Օրինակ՝ արևմտյան աշխարհում հին հռոմեացիների հետաքրքրությունը սկզբում կենտրոնացավ բուժիչ հատկությունների վրա, իսկ ավելի ուշ՝ մոտ ութերորդ դարում, վանականներն այդ հետաքրքրությունը շարունակեցին վանքերի այգիներում:[1] Սակայն բուսաբանական այգիների վերելքն սկսվեց տասնվեցերորդ դարի իտալական համալսարանական այգիներից, ինչպես Եվրոպայում առաջինը՝ Պիզայի համալսարանի այգին, որը 1543 թվականին հիմնադրել էր բժիշկ և բուսաբան Լուկա Գինին: Տասնութերորդ դարի կեսերից բուսաբանական այգին ըստ էության կենդանի բույսերի թանգարան էր: Այլ թանգարանների նման այն երկակի գործառույթ ուներ:[2] Այն վայր էր, որտեղ մասնագետները կարող էին բույսեր ուսումնասիրել՝ գիտական գիտելիքն ընդլայնելու համար, և որտեղ ցուցադրությունները կարելի էր կազմակերպել ոչ մասնագետների կրթության, հանգստի ու հաճույքի համար: Մոտավորապես նույն ժամանակ միջազգային առևտուրը կայսերական տերություններին մղում էր նորահայտ արևադարձային տեսակները Եվրոպա բերել և մշակել թե՛ հայրենիքում, թե՛ դրանց բնական միջավայրում: 1859 թվականին հիմնադրված Սինգապուրի բուսաբանական այգին ծառայում էր որպես պարկ սինգապուրցիների ու այցելուների համար, գիտական հաստատություն և արևադարձային տնկադաշտային մշակաբույսերի փորձադաշտ: Առաջին գործառույթն այն ժամանակ հիմնականում Սինգապուրի վերնախավի համար էր: Տասնիններորդ դարում այն հետազոտության ու բույսերի պահպանման կենտրոն էր՝ տնտեսական բուսաբանության շեշտադրմամբ, որն, ինչպես արդեն նշվել է, անմիջական հետևանքներ ունեցավ Մալայայի և Սինգապուրի համար: Այգին նաև Սինգապուրի պատմականորեն նախագծված ամենամեծ անխաթար լանդշաֆտն էր: Այն աշխարհի ամենաշատ այցելվող բուսաբանական այգիներից է. 2013 թվականին ընդունել է շուրջ չորս միլիոն այցելու: Ապա՝ 2015 թվականի հուլիսի 4-ին, Համաշխարհային ժառանգության կոմիտեի 39-րդ նստաշրջանում Սինգապուրի բուսաբանական այգին գրանցվեց ՅՈՒՆԵՍԿՕ-ի

Համաշխարհային ժառանգության ցանկում՝ դառնալով կղզային պետության առաջին նման օբյեկտը:

59. Սինգապուրի բուսաբանական այգին

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: Սինգապուրի Բուսաբանական այգու տեսարանը ներկայացնում է հետազոտության, բույսերի հավաքածուների, կանաչ միջավայրի ու հանրային հանգստի համատեղ տարածք:

Այգին հիմնադրվել էր 1859 թվականին Թանգլինի տարածքում՝ առնվազն մասամբ Սինգապուրի գյուղատնտեսական և այգեգործական ընկերության այգիների անվան ներքո: 1860 թվականին մոտ 23 հեկտար տարածքը այգու վերածելու համար ներգրավվեց Լոուրենս Նիվենը:[3] Նա դա արեց անգլիական լանդշաֆտային շարժման և «Քեյփեբիլիթի» Լանսելոթ Բրաունի ոճով, և մինչև 1864 թվականը ճանապարհների ու արահետների համակարգն արդեն պատրաստ էր: 1866 թվականին ընկերության ֆինանսները թույլ տվեցին ընդլայնվել դեպի հյուսիս-արևմուտք՝ ընդգրկելով Կարապի լիճը: Սակայն կառավարչի տան շինարարության ընթացքում զգալի գերածախսից հետո Գյուղատնտեսական և այգեգործական ընկերությունը 1874 թվականին օգնության դիմեց կառավարությանը: 1875 թվականին Մեծ Բրիտանիայի Քյուի արքայական բուսաբանական այգիների աջակցությամբ այգու կառավարիչ նշանակվեց Հենրի Ջեյմս Մըրթոնը: Բույսերի նյութեր հավաքելով Մալայայից, Շրի Լանկայից և այլ վայրերից՝ նա այն դարձրեց ավելի բնորոշ բուսաբանական այգի՝ տնտեսական հետաքրքրություն ունեցող բույսերի շեշտադրմամբ: Օրինակ՝ 1879 թվականին նա ղեկավարեց տպավորիչ «Արմավենիների հովտի» ստեղծումը: Հիմնեց նաև կենդանաբանական հավաքածու, որի գործունեությունը դադարեցվեց 1904 թվականին: 1880 թվականին Մըրթոնին փոխարինեց Նաթանիել Քենթլին՝ սկսելով կարգավորել այգու շենքերը: Օրինակ՝ 1882 թվականին կառուցվեց հերբարիում և հիմնվեցին ծառերի տնկարաններ: Ե՛վ Մըրթոնը, և՛ Քենթլին պատրաստություն էին ստացել Քյուում: Բուսաբանության նվիրյալ Քենթլին այգու աշխատանքը դրեց ամուր համակարգային հիմքի վրա:

60. Սինգապուրի բուսաբանական այգու հատակագիծը



1. Ռաֆլզի շենք: 2. Բուկիտ Թիմահ դարպաս: 3. Թանգլին դարպաս: 4. Բուսաբանության կենտրոն: 5. Կարապի լիճ: 6. Սիմֆոնիայի լիճ: 7. Էկո լիճ: 8. Անտառապատ տարածք: 9. Ռոչոր գետ: 10. Բուկիտ Թիմահ ճանապարհ: 11. Հոլանդ ճանապարհ: Սանդղակ՝ 0, 0.1, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 կմ:

1897 թվականին Քենթլիին փոխարինեց Հենրի Նիկոլաս Ռիդլին՝ դառնալով այգու առաջին «տնօրենը» և այն դարձնելով

Հարավարևելյան Ասիայի բուսական աշխարհի ուսումնասիրության տարածաշրջանային կենտրոն. դիրք, որը պահպանվում է նաև այսօր:[4] Ռիդլին բազմակողմ հետաքրքրություններ ուներ՝ կենդանաբանություն, երկրաբանություն և բուսաբանություն, իսկ վերջինում առանձնապես հետաքրքրված էր խոլորձներով: Լոնդոնի Բնության պատմության թանգարանից գալով՝ նա հիմնեց տարածաշրջանի առաջին գիտական գյուղատնտեսական հանդեսը՝ The Bulletin of the Malay Peninsula-ն, և, ինչպես նշվել է, զբաղվեց կաուչուկատու բույսերի զարգացման ու մշակման աշխատանքով: 1912 թվականին Ռիդլիին փոխարինեց Այզեք Հենրի Բըրխիլը, որն այգին ղեկավարեց բրիտանական իշխանությունից դեպի Մալայայի կազմ անցնելու վճռորոշ շրջանում: Շատ ավելի ուշ՝ 1963 թվականին, Սինգապուրում առաջին անգամ անցկացված Խոլորձների չորրորդ համաշխարհային համաժողովում նա զեկուցեց հիբրիդային բազմացման գործում Սինգապուրի դերի մասին: 1925 թվականին Բըրխիլին փոխարինեց Ռիչարդ Էրիկ Հոլթումը: Նա գիտնական էր և շեշտադրում էր այգեգործությունը՝ կենտրոնանալով խոլորձների վրա:[5] Դեռ 1928 թվականին ստեղծեց in vitro բազմացման բաժին, որի աշխատանքի առավելությունները սկսեցին երևալ 1930-ականներից: Դրա արդյունքում 1956 թվականին սկիզբ դրվեց այգու պատվավոր հյուրերի խոլորձների տնկարանային ծրագրին (VIP Orchid Nursery Program): Արդեն 1950-ականների կեսերին այգին աշխարհում հայտնի էր խոլորձների բազմացմամբ: Այսօր մասնագիտական կարևոր ոլորտներ են բույսերի գենետիկական հատկություններն ու բույսերի նույնականացման համար ԴՆԹ-ի հաջորդականության որոշումը, որոնց շուրջ են կենտրոնացած աշխատակիցների հետաքրքրությունն ու աշխատանքը:[6]

61. Սինգապուրի բուսաբանական այգին

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: Բուսաբանական այգու լրացուցիչ տեսարանը վերաբերում է մշակվող և պահպանվող բուսականության ու այցելուների համար նախատեսված բաց տարածքների համադրմանը:

1942–1945 թվականների ճապոնական օկուպացիայի ընթացքում այգու տնօրեններն էին Հիդեձո Թամակադատեն և Կվան Կորիբան:

Պատերազմից հետո ղեկավարումը ստանձնեց մինչպատերազմյան հերբարիումի պահապան Մըրեյ Հադսոն Ռոսը: Հետագայում այգին կարևոր դեր խաղաց ավելի վաղ նկարագրված Սինգապուրի կանաչապատման գործում, իսկ 1986 թվականին անցավ Ազգային պարկերի վարչության տնօրինությանը: 1970-ականներին Բուսաբանական այգին նաև հանրային պարկի գործառույթ ստանձնեց, որի տարածքն այժմ 65 հեկտար է:[7] Ներկայիս այգին բաժանված է երեք հիմնական միջուկի՝ Թանգլին, կենտրոնական և Բուկիտ Թիմահ: Պատմական ժառանգության հատվածները Թանգլինում են, զբոսաշրջային գոտին՝ կենտրոնում, ներառյալ Խոլորձների, Բուժիչ և Բույրերի այգիները: Էկո լիճն ու Տերևային այգին Բուկիտ Թիմահում են՝ կրթության և բացահայտումների գոտում: Որպես տարածաշրջանի դասակարգաբանական ու կենսաբազմազանության հետազոտության կարևորագույն, եթե ոչ ամենակարևոր կենտրոններից մեկը՝ այգին 2014 թվականին ուներ կենդանի բույսերի 36,400 հավաքածուային միավոր, 6,500 տեսակ և ժառանգության կարգավիճակ ունեցող 44 ծառ, ինչպես նաև 750,000 տեսակից բաղկացած հերբարիում, որոնցից 8,000-ը տիպային նմուշներ էին: Բացի այդ՝ կա գրադարան՝ ավելի քան 28,500 գրքով, հանդեսով և չհրատարակված տվյալներով:[8]

62. «Ծովածոցի այգիների» հատակագիծը



1. Flower Dome
2. Cloud Forest
3. Malay Garden
4. Chinese Garden
5. Indian Garden
6. Colonial Garden
7. Secret Life of Trees
8. World of Palms
9. Understorey
10. Fruits and Flowers
11. Web of Life
12. Discovery
13. Supertree Grove
14. Golden Garden
15. Bay East Garden: Planned Location of the Founder's Garden
16. Marina Barrage
17. Marina Bay Sands

1. Ծաղիկների գմբեթ: 2. Ամպային անտառ: 3. Մալայական այգի: 4. Չինական այգի: 5. Հնդկական այգի: 6. Գաղութային այգի: 7. Ծառերի գաղտնի կյանքը: 8. Արմավենիների աշխարհը: 9. Անտառի ստորին հարկ: 10. Պտուղներ և ծաղիկներ: 11. Կյանքի ցանցը: 12. Բացահայտում: 13. Գերծառերի պուրակ: 14. Ոսկե այգի: 15. Ծովածոցի արևելյան այգի. Հիմնադիրների այգու նախատեսվող վայրը: 16. Մարինա պատվարը: 17. Marina Bay Sands: Սանդղակ՝ 0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 կմ:

Սինգապուրի երկրորդ արտասովոր բուսաբանական ու այգեգործական ներդրումը «Ծովածոցի այգիներ» ծրագիրն է, որի մասին այն ժամանակվա վարչապետ Լի Սյեն Լունն առաջին անգամ հայտարարեց 2005 թվականին: Դրա 101 հեկտար տարածքը գտնվում է Սինգապուրի կենտրոնում՝ Մարինա ջրամբարի հարևանությամբ: 2006 թվականին հայտարարվեց միջազգային մրցույթ, որում հարավային այգու համար հաղթեց Grant Associates-ը, իսկ արևելյանի համար՝ Դոմինիկ Ուայթը: Երրորդ՝ կենտրոնական այգին, կապում է մյուս երկուսը: «Ծովածոցի այգիների» կենտրոնական ու աչքի ընկնող տարրերն են Մարինա ջրամբարի կողքի երկու ջերմատները:[9] Երկուսն էլ Ուիլյամ Էյրը նախագծել է էներգաարդյունավետության սկզբունքով: Ծաղիկների գմբեթը երկուսից մեծն է. զբաղեցնում է 1.2 հեկտար տարածք և բարձրանում է 38 մետր: Դա աշխարհի ամենամեծ՝ սյուներից զուրկ ջերմոցն է, որտեղ ներսի ջերմաստիճանը պահպանվում է 23–25 աստիճան Ցելսիուսի սահմաններում՝ վերարտադրելով մեղմ չոր կլիմա: Այստեղ կան Միջերկրածովյան տարածքի, ինչպես նաև Ավստրալիայի, Հարավային Ամերիկայի ու Հարավային Աֆրիկայի նման կիսաչոր և արևադարձային շրջանների բույսեր: Այն կազմված է յոթ տարբեր այգիներից, որոնք թեք տեղանքի վրա յուրահատուկ ձևերով միաձուլվում են մեկ ընդհանուր ցուցադրության մեջ:[10] Երկրորդ ջերմատունը Ամպային անտառն է: Այն զբաղեցնում է 0.8 հեկտար և իր մեջ պարփակում 42 մետր բարձրությամբ ամպային լեռ, որի գագաթ կարելի է հասնել վերելակով: Լեռը ծածկված է էպիֆիտներով՝ խոլորձներով, պտերներով, մամուռներով և բրոմելիազգիներով: Արտաքին նեղ անցուղին այցելուներին թույլ է տալիս լեռան եզրով իջնել մուտքի ստորին մակարդակ: Մեկ այլ աչքի ընկնող կառուցված տարր են 25–50 մետր բարձրության գերծառերը:[11] Դրանք հագեցած են բնապահպանական տեխնոլոգիաներով, օրինակ՝ ֆոտովոլտային բջիջներով և անձրևաջրի սարքերով, որոնք թույլ են տալիս նմանակել էկոլոգիական գործառույթները: Դրանք նաև այգիների բնապահպանական շարժիչներն են՝ տաք օդի հեռացման հանգույցներով և ջրի հովացման եղանակներով:

63. «Ծովածոցի այգիների» Ծաղիկների գմբեթը

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: «Ծաղկի գմբեթը» ապակեպատ խոշոր ջերմատուն է, որտեղ տարբեր կլիմայական ծագում ունեցող բույսերը պահվում են կառավարվող պայմաններում: Այն ներկայացնում է ճարտարապետական և այգեգործական տեխնոլոգիաների միացումը:

64. «Ծովածոցի այգիների» Ամպային անտառը

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: «Ամպային անտառի» թեման ջերմատան ներսում բարձրացող բուսածածկ կառույցն ու ջրվեժն են՝ լեռնային խոնավ բուսական միջավայրի կազմակերպված ցուցադրությամբ:

65. «Ծովածոցի այգիների» գերծառերը

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: «Սուպերծառերը» խոշոր ծառանման կառուցվածքներ են, որոնցում համադրվում են հենակմախքը, ուղղահայաց բուսականությունը և այգու տեխնիկական գործառույթները: Դրանք բնական ծառերի լուսանկարներ չեն:

66. «Ծովածոցի այգիների» ընդհանուր տեսարանները

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: «Ծովածոցի այգիների» ընդհանուր տեսարանները կապում են ջերմատները, «սուպերծառերը», բաց կանաչ տարածքներն ու առափնյա միջավայրը:

Ամբողջ տարածքում ճանապարհներն ու արահետները սահմանում են այգեգործական տարբեր գոտիներ՝ բաց մարգագետիններից մինչև խիտ անտառապատ հատվածներ: Այդ կառուցվածքի մասն են «Բույսեր և մարդիկ» թեմայով ժառանգության այգիները, որոնք ներկայացնում են չինական, մալայական և հնդկական միջավայրերի բույսերը: Մյուս՝ ավելի մեծ մասը «Բույսերից բույսեր» թեմայով է և ցուցադրում է բուսական բազմազանության կապերն ու փոխհարաբերությունները: Համալիրը լի է այգու հավաքածուների մասնագետների պարբերական արտասահմանյան ուղևորությունների

ընթացքում բերված քարերով ու այլ նյութերով, ինչպես նաև բույսերի ու ջրային տարածքների միջև տեղադրված մի շարք տպավորիչ քանդակներով: Մարինա ջրամբարի արևելյան կողմում՝ պատվարի մյուս կողմում, զարգացվում է մեկ այլ տարածք, որտեղ տեղակայվելու է Հիմնադիրների հիշատակի այգին:[12] Ամբողջ համալիրը զբաղեցնում է ծովից նվաճված հող, որը մոտ 35 տարի դատարկ էր մնացել: Դրա կառուցապատման վաղ ծրագրեր եղել են: Մասնավորապես՝ 1984 թվականին Քենձո Թանգեին և Ի. Մ. Փեյին հանձնարարվել էր Մարինա Սաութի տարածքի 266 հեկտարի վրա նոր կենտրոնի հատակագծային ու նախագծային լուծումներ առաջարկել: Թանգեն, ընդունելով Սինգապուրի կանաչապատման տեսլականը, առաջարկել էր ինտենսիվ կառուցապատման ճառագայթային սխեմա՝ կանաչ տարածքների լայն շերտերով բաժանված՝ հիմնվելով Սինգապուրի՝ որպես արևադարձային կղզու բնույթի վրա: Փեյն առաջարկել էր ցանցային մոդել՝ ինտեգրված առկա Կենտրոնական գործարար շրջանին: Դա հեշտացնում էր հողամասերի աստիճանական վաճառքը: Լի Կուան Յուի նախաձեռնությամբ պատվիրված առաջարկներից կառավարությունն ընդունեց Փեյի մոդելը, որը ձևավորեց Մարինա Բեյի զարգացման հետագա հայեցակարգերը:[13] Ի վերջո «Ծովածոցի այգիները» բացվեցին 2012 թվականին՝ 2014-ին գրավելով մոտ 6.4 միլիոն այցելուի: Դրանք կառուցվեցին և գործում են տարեկան շուրջ $58 միլիոն բյուջեով: Սա, անկասկած, աշխարհի ամենաարտասովոր բուսաբանական համալիրներից է և հիմնականում մտահղացումն է բարեհամբույր ու փայլուն դոկտոր Թան Վի Քիաթի՝ բույսերի, հատկապես խոլորձների նշանավոր մասնագետի:

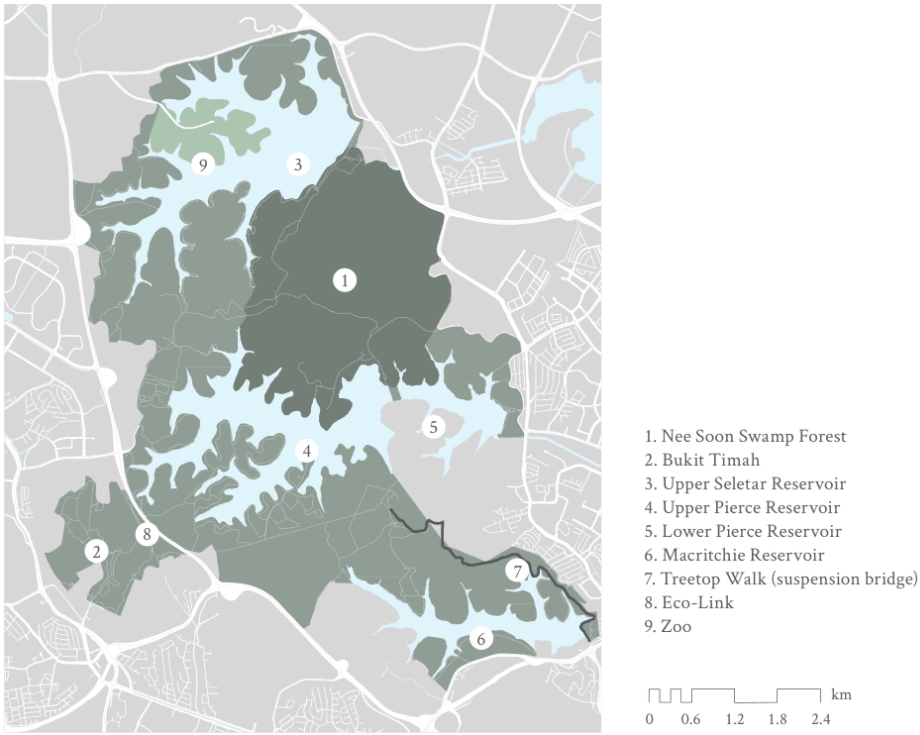
67. Մարինա Սաութի 1983 թվականի ուսումնասիրությունը՝ Քենձո Թանգեի (ձախում) և Ի. Մ. Փեյի (աջում) նախագծերով

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: Մարինա Սաութի 1983 թ. ուսումնասիրության երկու տարբերակները ներկայացնում են Քենձո Թանգեի և Ի. Մ. Փեյի պլանավորման առաջարկները: Դրանք համեմատելի նախագծային տեսլականներ են, ոչ հետագայում ամբողջությամբ իրականացված արդյունքների հավաստում:

բ. Բնության արգելոցները

Ինչպես արդեն նկարագրվել է, տասնիններորդ դարի վերջին երրորդում՝ գյուղատնտեսական նպատակներով լայն անտառահատումներից հետո, հասուն տեսակների և անտառային ծառերի տարածվածությունն ու ծավալը քննության առարկա դարձան 1879 թվականի Մաքնեյրի զեկույցում: Դրան հաջորդեց 1884 թվականին Անտառային վարչության ստեղծումը՝ կղզում մնացած անտառային պաշարները պահպանելու նպատակով, որոնք, ինչպես նշվեց, կազմում էին Սինգապուրի ընդհանուր տարածքի մոտ ութ տոկոսը: 1900 թվականին հիմնադրվեց Քաղաքային ջրահավաք արգելոցը՝ Բուկիտ Թիմահի մի քանի այլ արգելոցների և մանգրային արգելոցների, հատկապես Պանդանի անտառային արգելոցի հետ միասին: Արգելոցների ներսում աճող բնակչությանը սպասարկելու համար, ինչպես նշվեց, ջրամբարներ կառուցվեցին. Մաքրիչին՝ 1867-ին, Կալանգը՝ 1911-ին, Սունգեյ Սելետարը՝ 1922-ին՝ հետագա ընդլայնումներով 1967 և 1969 թվականներին: Ընդհանուր առմամբ Սինգապուրի վաղ գաղութային վարչակազմը քիչ էր զբաղվում հողի կառավարմամբ: Ցավոք, վերջիվերջո չոր ցամաքի առաջնային անտառների բնական պաշարները կազմում են սկզբնական տարածքի ընդամենը 0.5 տոկոսը:[14]

68. Կենտրոնական ջրահավաքի և Բուկիտ Թիմահի բնության արգելոցները



1. Նի Սունի ճահճային անտառ: 2. Բուկիտ Թիմահ: 3. Վերին Սելետար ջրամբար: 4. Վերին Փիրս ջրամբար: 5. Ստորին Փիրս ջրամբար: 6. Մաքրիչի ջրամբար: 7. Ծառագագաթների արահետ՝ կախովի կամուրջ: 8. Eco-Link: 9. Կենդանաբանական այգի: Սանդղակ՝ 0, 0.6, 1.2, 1.8, 2.4 կմ:

Սինգապուրի չորս գլխավոր բնության արգելոցներն են Կենտրոնական ջրահավաքի, Բուկիտ Թիմահի, Սունգեյ Բուլոհի ջրաճահճային և Լաբրադորի արգելոցները:[15] Կենտրոնական ջրահավաքի արգելոցը մեծագույնն է՝ 2800 հեկտար տարածքով, և Սինգապուրի կենտրոնում մեծ կանաչ թոքի դեր է կատարում: Այն 1971 թվականի Հայեցակարգային հատակագծի օղակով շրջապատված տարածքն է, որտեղ պահպանվել են դիպտերոկարպային անտառների հատվածներ՝ երբեմնի կղզուն բնորոշ, տեսակներով հարուստ առաջնային ցածրադիր անտառներ: Այստեղ կան նաև ավելի հազվադեպ առաջնային քաղցրահամ ճահճային անտառներ, ինչպիսին Նի Սունի ճահճային անտառն է: Կենտրոնական ջրահավաքը նման ընդամենը երկու ավազաններից գլխավորն է և իր անունն

ստացել է Մաքրիչի, Վերին Սելետար, Վերին Փիրս և Ստորին Փիրս ջրամբարները պարփակելու շնորհիվ: Որսի, թռչունների ու բնության դիտման հիմնական վայրերից մեկում՝ օրինակ Մաքրիչի ջրամբարի շրջակայքում, կան 20 կիլոմետր արահետներ և փայտամած անցուղիներ: Կա նաև տպավորիչ՝ 250 մետր երկարությամբ կախովի կամուրջ և դիտաշտարակ, որոնք անզուգական բարձրադիր տեսարաններ են բացում անտառապատ տարածքի վրա: Այսօր Կենտրոնական ջրահավաքի արգելոցը Բուկիտ Թիմահ արագընթաց ճանապարհի վրայով Eco-Link@BKE կամրջով կապվում է Բուկիտ Թիմահին:[16] Այս կապը Հարավարևելյան Ասիայում առաջինն է իր տեսակի մեջ և նպատակ ունի վերականգնել հարակից երկու արգելոցների էկոլոգիական կապը՝ որոշ վայրի կենդանիների հնարավորություն տալով ընդլայնել բնական գենոֆոնդն ու գոյատևման հավանականությունը: Երկու արգելոցները միասին ներառում են մոտ 840 կամ ավելի ծաղկավոր բույսերի տեսակներ և մոտ 500 կենդանատեսակ: Էկոլոգիական կամուրջը հատակագծում ավազի ժամացույցի ձև ունի, և դրա վրա ծառեր ու թփեր են տնկված: Կենտրոնական ջրահավաքի կողմում մետաղացանցե ցանկապատը խոչընդոտում է խոշոր կենդանիների մուտքը Բուկիտ Թիմահի շատ ավելի փոքր բնակավայր:[17]

69. Բուկիտ Թիմահ արագընթաց ճանապարհի վրայի Eco-Link կամուրջը

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: Eco-Link-ը բուսածածկ անցում է Բուկիտ Թիմահի արագընթաց մայրուղու վրայով: Դրա նպատակը ճանապարհով բաժանված բնական տարածքների միջև կենդանիների ու բուսականության էկոլոգիական կապի վերականգնումն է:

Բուկիտ Թիմահի բնության արգելոցը Սինգապուրի քաղաքային կենտրոնից 12 կիլոմետր հեռու է և շատ հարուստ ու բազմազան էկոլոգիական համակարգ է:[18] Դրա տարածքը մոտ 164 հեկտար է, իսկ բարձրագույն կետը Սինգապուրի ամենաբարձր կետն է՝ ծովի մակարդակից 163.63 մետր: Սկզբնապես 1883 թվականին հիմնադրված այս արգելոցը երկրի առաջնային անձրևային անտառի շատ քիչ հատվածներից է: Այն ավելի քան 100 տարի բուսաբանական

հավաքների վայր է եղել, և համարվում է, որ այստեղ կա երկրի բուսական ու կենդանական աշխարհի մոտ 40 տոկոսը:[19] 1951 թվականին ամբողջ կղզում ուժի մեջ մտավ Բնության արգելոցների կանոնակարգը, ինչպես նաև ստեղծվեց դրանք կառավարող վարչություն: 1990 թվականին և՛ Կենտրոնական ջրահավաքի, և՛ Բուկիտ Թիմահի արգելոցները պաշտոնապես ճանաչվեցին Սինգապուրի բուսական ու կենդանական աշխարհի բազմացման, պաշտպանության ու պահպանման տարածքներ: Դա ամրապնդվեց նաև 2005 թվականի Պարկերի և ծառերի մասին օրենքով: Այնուհետև Սունգեյ Բուլոհի ջրաճահճային արգելոցը 2003 թվականին հռչակվեց ASEAN-ի ժառանգության պարկ, իսկ Բուկիտ Թիմահը՝ 2011 թվականին: Երկուսն էլ դարձան ASEAN-ի անդամ երկրներում պահպանվող 35 տարածքների հեղինակավոր ցանցի մաս: Կենտրոնական ջրահավաքի արգելոցի նման Բուկիտ Թիմահը ևս ընդունում է հետիոտն արշավների և լեռնային հեծանվավազքի սիրահարների, ուստի այստեղ գործում են Սինգապուրի արահետային վարքականոնները:

Երկու ավելի փոքր արգելոցներն են Սունգեյ Բուլոհի ջրաճահճային արգելոցը՝ 130 հեկտար, և Լաբրադորը՝ տասը հեկտար:[20] Սունգեյ Բուլոհը կղզու հյուսիս-արևմուտքում է և պաշտոնապես բնության արգելոց է ճանաչվել 2002 թվականին: Ինչպես նշվեց, այն հարուստ է բուսական ու կենդանական կյանքով: Լաբրադորը, հակառակը, գտնվում է կղզու հարավային եզրին՝ դեպի ծով, և կազմում է Հարավային բարձունքների մասը՝ երկրորդային անտառի եզրին, ժայռալանջային բուսականությամբ և գեղատեսիլ տեսարաններով: Այն ևս բնության արգելոց է ճանաչվել 2002 թվականին: Հարավային բարձունքները տեղագրական առումով հետաքրքիր տարածք են՝ կազմված ֆաբեր լեռան, Թելոք Բլանգահ բլրի և Քենթ Ռիջ պարկերից: Չորս արգելոցները միասին կազմում են Սինգապուրի բնական բուսածածկ լանդշաֆտի մեծ մասը և պարունակում բուսական ու կենդանական աշխարհի ամենաբազմաքանակ ու բազմազան տեսակները: Երբ գործածվում է «Բնության մեջ քաղաք» փոխաբերությունը, սովորաբար նկատի է առնվում այսպիսի լանդշաֆտն ու գեղագիտությունը:

70. Ծառագագաթների արահետն ու կախովի կամուրջը Կենտրոնական ջրահավաքի բնության արգելոցում

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: Ծառերի սաղարթների մակարդակով անցնող արահետն ու կախովի կամուրջը այցելուներին հնարավորություն են տալիս տեղաշարժվելու անտառի վերին շերտի միջավայրում:

71. Սունգեյ Բուլոհի ջրաճահճային արգելոցը

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում. Սունգեյ Բուլոհի ջրաճահճային արգելոցի մանգրային միջավայրը Սինգապուրի պահպանվող բնական տարածքներից է: Բնօրինակի լուսանկարի թեման այս ափամերձ էկոհամակարգն է:

72. Լաբրադորի բնության արգելոցը

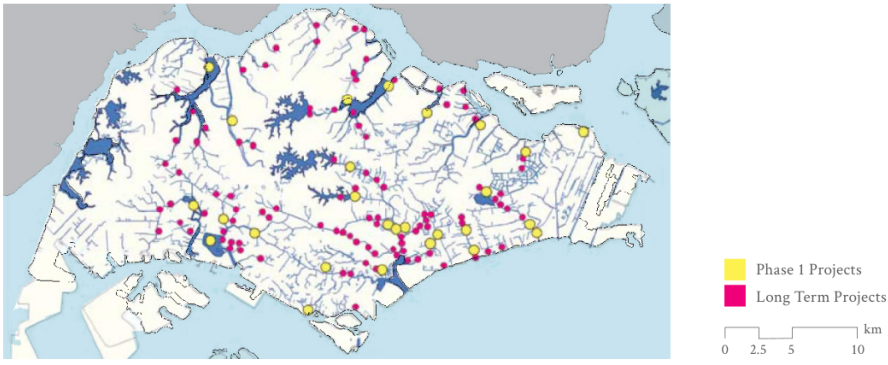
Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում. Լաբրադորի բնության արգելոցը ներառում է երկրորդային անտառ և ժայռոտ ափամերձ բուսականություն: Տեքստում նշվում է, որ այն բնության արգելոց է հռչակվել 2002 թ.: Բնօրինակի լուսանկարի թեման Լաբրադորի ափն է:

գ. «Ակտիվ, գեղեցիկ, մաքուր ջրեր» ծրագիրը

«Ակտիվ, գեղեցիկ, մաքուր ջրեր» (Active, Beautiful, Clean Waters, ABC Waters) ծրագիրը ներդրվեց 2006 թվականին՝ որպես անձրևաջրերի կառավարման սինգապուրյան ռազմավարության մաս: Այն արտացոլում է երկրի շարժումը դեպի «կապույտ և կանաչ» բաղադրիչները հաշվի առնող քաղաքայնացում՝ ցածր ազդեցությամբ զարգացման գաղափարախոսությունն ու գործելակերպերը որդեգրելով:[21] Այս կերպ ABC Waters-ը ձգտում է գաղութային շրջանից կղզուն ծառայող զուտ գործնական նշանակություն ունեցող ջրահեռացման ուղիները, ջրանցքներն ու ջրամբարները վերածել գեղեցիկ և մաքուր ջրային լանդշաֆտների, որոնք անխզելիորեն միանում են հարակից կառուցապատմանը և հանգստի բազմաթիվ հնարավորություններ տալիս: PUB-ի՝ Սինգապուրի ջրի ազգային

գործակալության ավելի լայն ռազմավարության մաս է նաև մարդկանց ջրին մոտեցնելը, որպեսզի այն ավելի լավ գնահատեն: Քաղաքի կապույտ քարտեզը ներառում է տասնյոթ ջրամբար, 32 խոշոր գետ և ավելի քան 8,000 կիլոմետր ջրանցք ու ջրահեռացման ուղի: Որոշվել են ավելի քան 100 վայրեր, որտեղ մինչև 2030 թվականը փուլերով կիրականացվեն ABC Waters ծրագրեր: Մինչև 2017 թվականը PUB-ն ավարտել էր ավելի քան 36 ծրագիր, իսկ այլ հանրային մարմիններն ու կառուցապատողները՝ ևս 62-ը: Կից քարտեզը ցույց է տալիս դրանցից շատերի տեղադրությունը: Կապույտ հատակագիծը, որն առաջին անգամ նախաձեռնվել էր 1989 թվականին՝ URA-ի ղեկավարած Ջրային տարածքների նախագծային խմբի կողմից, իսկ ավելի ուշ պաշտոնականացվել PUB-ի միջոցով, ի վերջո ներառվեց Սինգապուրի Գլխավոր հատակագծում՝ ձևավորելով «Պարկերի և ջրային տարածքների հատակագիծ» կոչվող բնապահպանական շերտը: Այն ներառում է պարկերի, բաց տարածքների, ջրային օբյեկտների և դրանք կապող ուղիների տարածուն ցանց: Քանի որ Սինգապուրի մակերեսի մոտ երկու երրորդը ջրահավաք տարածք է, կարևոր է ապահովել, որ դեպի ջրանցքներ ու ջրամբարներ հոսող ջուրը պատշաճ կառավարվի քանակի և որակի առումով: Մյուս կողմից՝ բուն ջրահավաքից ու պահպանությունից բացի, ABC Waters-ը PUB-ի ջանքերի ուժեղ բաղադրիչն է՝ սինգապուրցիների մեջ երկրի ջրային ռեսուրսների նկատմամբ տիրոջ զգացում և խնամակալի դեր ձևավորելու համար:

73. ABC Waters ծրագրերի քարտեզը



Առաջին փուլի ծրագրեր: Երկարաժամկետ ծրագրեր: Սանդղակ՝ 0, 2.5, 5, 10 կմ:

Ավելի տեխնիկական առումով՝ PUB-ի ABC Waters ծրագրի անձրևաջրերի կառավարման մոտեցումը ներառում է երեք լայն հայեցակարգային ոլորտ: Առաջինը անձրևային մակերևութային հոսքի մաքրումն է՝ ցածր ազդեցությամբ զարգացման մոտեցումներով:[22] Հիմնական սկզբունքն է քաղաքային տարածքում վերականգնել նախակառուցապատման հոսքային ռեժիմը և հեռացնել անձրևաջրերի աղտոտիչները՝ ջուրը ծագման վայրում որսալու, պարզ եղանակներ օգտագործելու, բազմագործառույթ լանդշաֆտներ ստեղծելու և բնական հիդրոլոգիական գործընթացներին վերադառնալու գաղափարների միջոցով: Նպատակն է ջրահոսքերը միավորել քաղաքային լանդշաֆտի հետ և բնակության համար ավելի բարենպաստ ու կայուն միջավայր ապահովել: Սա ընդգրկում է նաև հանկարծակի հեղեղներին, ինչպես 2010 և 2011 թվականների դեպքերին, պատշաճ կերպով դիմակայելը: Սինգապուրում, որտեղ տարեկան մոտ 2,400 մմ տեղումներ են և մոտ 178 անձրևային օր, անձրևի ու անձրևաջրերի կառավարումը ոչ փոքր խնդիր է: Ավելին՝ ինչպես ամբողջ գրքում է նշվում, ջուրը թանկարժեք ռեսուրս է համարվում: Այդ վերաբերմունքի բացակայությամբ Սինգապուրը կդասվեր ջրասակավ երկրների շարքին և սակավության մի հաշվարկով կզբաղեցներ 170 երկրների մեջ 140-րդ տեղը: Երկրորդ ոլորտը անձրևաջրերի կառավարման «աղբյուր–ուղի–ընդունիչ» մոտեցումն է, երբ մաքրումն սկսվում է անձրևաջրի առաջացման վայրից: Ուղու բաղադրիչը ներառում է պարկերի, ջրանցքների ու ջրահեռացման առուների սովորական համալիրը, իսկ ընդունիչները հեղեղման ավազաններն ու արտահոսքերն են. նպատակն է հաղթահարել այն տեղումները, որոնք գերազանցում են ընդհանուր ջրահեռացման ցանցի նախատեսված հնարավորությունները: Երրորդ և վերջին ոլորտը ABC Waters-ի իրականացումն է: Ծրագրի «Ակտիվ» (A) բաղադրիչը ենթադրում է ջրային օբյեկտների շուրջ նոր համայնքային տարածքներ: «Գեղեցիկ» (B) մասը կենսունակ ու գեղագիտական առումով հաճելի տարածքների համար է, իսկ «Մաքուր» (C) բաղադրիչը՝ ջրի որակը բարելավելու և ջրի աղտոտումը նվազեցնելու անհրաժեշտության մասին հանրությանը կրթելու: Մեծապես հիմնվելով ավստրալական «Water Sensitive Urban Design Framework»-ի վրա՝ վարչության 2009 և 2011 թվականներին

հրատարակված «Engineering Procedures for ABC Waters Design Features»-ը, օրինակ, տալիս է կառավարման լավագույն գործելակերպերի, տեղական արդյունավետության արդյունքների և տեխնիկական այլ տվյալների լայն փաստաթղթավորում: Այն ընդգրկում է առնվազն վեց եղանակ՝ նստեցման ավազաններ, բուսածածկ ջրահեռացման իջվածքներ, կենսապահող իջվածքներ, կենսապահող ավազաններ ու անձրևային այգիներ, կառուցված ջրաճահճային տարածքներ և ներծծման համակարգեր: Քննարկվում են նաև դրանց չափերի, տեղադրության, միջավայրի ու բույսերի ընտրության տարբեր հարցեր: Մեկ ամփոփ նկարագրություն և գնահատում բարձր գնահատական է տվել ABC Waters-ում ցածր ազդեցությամբ զարգացման գործելակերպերին՝ «Ակտիվ» և «Գեղեցիկ» բաղադրիչների առումով, բայց «Մաքուր» բաղադրիչի արդյունքները պակաս հստակ են եղել:

74. Կալանգ գետը Բիշան-Անգ Մո Կիո պարկում

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: «Մինչև» և «հետո» համեմատությունը ցույց է տալիս Կալանգի բետոնապատ ուղիղ ջրանցքի փոխակերպումը ոլորապտույտ գետի և ավելի լայն կանաչ զբոսայգու տարածքի՝ Բիշան-Անգ Մո Կիոյում:

Ավարտված ծրագրերից մի քանիսն առանձնանում են հարաբերական հաջողությամբ կամ ABC Waters-ի աշխատանքների շրջանակը ցույց տալու կարողությամբ: Ամենախոշոր ու հավակնոտներից էր Կալանգ գետի ծրագիրը, որը բետոնե անձրևաջրատար ինժեներական կառույցը վերածեց գեղատեսիլ գետի՝ ըստ էության տեղ բացելով գետի համար և ցածր ազդեցությամբ զարգացման գործելակերպեր կիրառելով: Կալանգի հունի այս սխեմայում Բիշան-Անգ Մո Կիո պարկն արժանի է հատուկ ուշադրության ու քննարկման:[23] Atelier Dreiseitl-ի իրականացրած պարկը Սինգապուրի բնակելի շրջանների ամենասիրվածներից է: Այն զբաղեցնում է 62 հեկտար տարածք, որտեղ նախկինում Բիշան բնակելի շրջանի կողքով անցնում էր բետոնապատ Կալանգ ջրանցքը: Լանդշաֆտի վերակազմավորումը ներառում էր 2.7 կիլոմետր ուղիղ ջրանցքը 3.2 կիլոմետր ոլորապտույտ գետի վերածելը՝ բնական հատկանիշներով ու բուսականությամբ:

Գետը գալարվում է ամբողջ տարածքով՝ փոփոխվող ջրի մակարդակներով, իսկ պարկից օգտվողների համար կան ընդարձակ տարածքներ ու հարմարություններ: Դրանց թվում են երեք խաղահրապարակ, ռեստորաններ և հին ջրանցքի նյութից կառուցված նոր դիտակետ: Ափի էկոլոգիական մշակումը և համապատասխան բույսերն օգնում են նաև անձրևաջրի մաքրմանը: Վայրի կենդանիների ու թռչունների վերադարձը ևս նպաստում է հաջողությանը: Հնարավոր հիասթափություն է բուսականության սխեման, որն այնքան չի արձագանքում արևադարձային բուսականությանը և ընդհանուր միջավայրին, որքան կարող էր: Մեկ այլ աչքի ընկնող ծրագիր՝ նույնպես ջրանցքային հեռացման ոլորտում, Ալեքսանդրա ջրանցքի 1.2 կիլոմետր հատվածն է խիտ քաղաքային միջավայրում: 2011 թվականին CH2M Hill խորհրդատուի մասնակցությամբ վերափոխված ջրանցքն այժմ ունի մեղմացված ափեր, իսկ մի հատված ծածկվել է հարթակով՝ հետաքրքիր կասկադ ու ջրային խաղերի գոտի ստեղծելու համար:[24] Հարթակի հետ կապված ջրաճահճային տարածքների շարքը ծառայում է ջրի մաքրման և կենսավերականգնման մասին հանրային կրթությանը:

75. Ալեքսանդրա ջրանցքը

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: Ալեքսանդրա ջրանցքի օրինակը համադրում է ջրահեռացման գործառույթը կանաչապատ ափերի և հանրային տարածքի բարեկարգման հետ:

Բարելավումներ են արվել նաև Սինգապուրի Կենտրոնական ջրահավաքում գտնվող պատմական Մաքրիչի ջրամբարում: ABC Waters-ից բխող այս բարելավումները հիմնականում ուղղված են այցելուների փորձառությանն ու ջրամբարի օգտագործմանը: Ավելացվել են սպասարկման կենտրոն և ավտոկայանման հատուկ կառույց, ինչպես նաև լողացող հարթակներ կայակավարների համար: Բլուրներից մեկի վրա այժմ աչքի ընկնող տեղում կա նաև սննդի ու ըմպելիքի կետ, ինչպես նաև ջրի տակ ընկղմված փայտամած անցուղի, որտեղ այցելուները կարող են քայլել ջրի մեջ ու ջրի վրայով: Ջրամբարի պահպանվող տարածքում այցելուների ու հանգստի օգտագործումների

թույլատրումը խզում է անցյալի մոտեցումը և վկայում Սինգապուրի ջրային համակարգի փակ շրջանառության ու մաքրման կենսունակության մասին: Համեմատաբար նոր ջրային տարածք է Պունգոլի ջրամբարը և, մասնավորապես, Սենգկանգի լողացող ջրաճահիճը: Պունգոլի հիմնական տարրը «My Waterway at Punggol»-ն է, որը հատում է տարածքը քաղաքի կենտրոնով: Լողացող ջրաճահիճն օգնում է բարելավել ջրի որակը և ապահովում է թռչունների ու ձկների բնական լավ բնակավայր: Փայտամած անցուղին մարդկանց մոտեցնում է ջրին՝ հնարավորություն տալով դիտել ու սովորել ջրաճահճային էկոհամակարգերի մասին: Այն նաև անխզելի կապ է ապահովում այս նոր կառուցապատման ակումբների, մարզական վայրերի և պարկերի միջև: ABC Waters ծրագրերի շրջանակում ի հայտ են եկել որոշ խնդիրներ՝ կապված շահագործման ու կառավարման քննադատության հետ: Դրանց թվում են սովոր գործելակերպի հարմար շրջանակում մտածողության որոշ կոշտությունը, ավելի ոչ սովորական գաղափարներ փորձելու վախը և գործակալությունների ու ծրագրերի միջև համակարգման պակասը:[25] Այլ արևադարձային և մերձարևադարձային վայրերում կիրառելիությունը հնարավոր է թվում մի քանի պատճառով: Նախ՝ ներկայիս ABC Waters ուղեցույցներն ավելի հարմարեցվող ու կիրառելի են, քան բարեխառն գոտիներից վերցվածները, որտեղ առաջին անգամ առաջացել են ցածր ազդեցությամբ զարգացման գործելակերպերը. պատճառը կլիմայի նմանությունն է: Երկրորդ՝ կենսապահող համակարգերն ու անձրևային այգիները ցածր ազդեցությամբ ամենահարմար տարրերն են և կարող են հարմարեցվել նաև տեղագրությամբ կամ քաղաքայնացմամբ սահմանափակված արևադարձային այլ քաղաքներին: Երրորդ՝ ուղեցույցների հստակությունն ու ընդգրկունությունը կարող են նպաստավոր լինել արևադարձային և մերձարևադարձային այլ վայրերի հետևորդների համար:[26] Վերջապես՝ ծրագրի հաջողության մեջ հանրության հետ աշխատանքի սինգապուրյան փորձն արժանի է ուրիշների մանրակրկիտ ուսումնասիրությանն ու կիրառմանը:

76. Մաքրիչի ջրամբարը

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: Մաքրիչի ջրամբարը միավորում է ջրի պահեստավորման, շրջակա անտառի պահպանության և հանգստի գործառույթները:

դ. Պարկերի և այլ տարածքների միացնող ուղիները

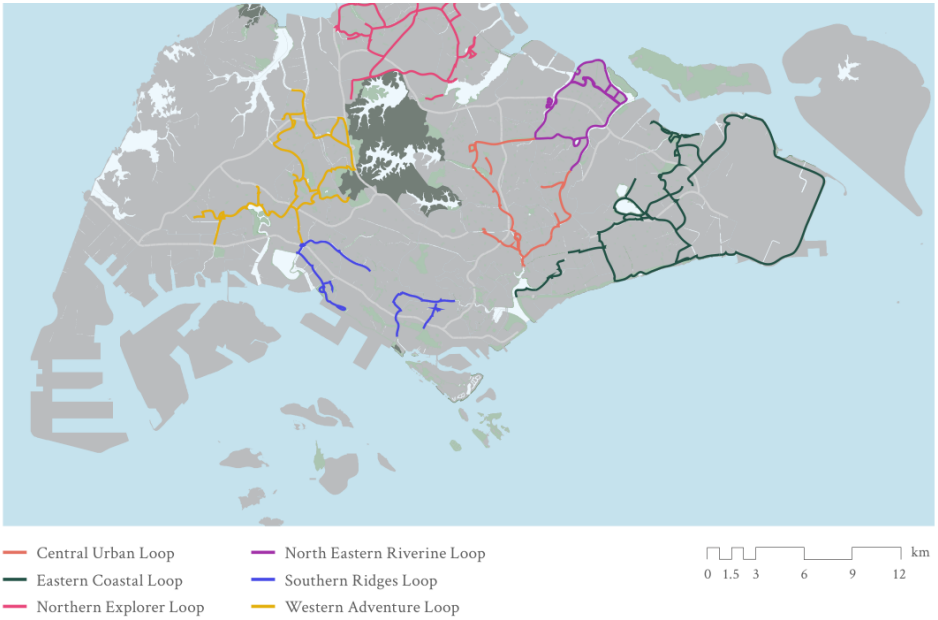
77. Բնության ուղին Pasir Ris Drive 3-ի երկայնքով

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: Պասիր Ռիս Դրայվ 3-ի բնության ուղին ճանապարհամերձ բուսականության միջոցով նպաստում է կանաչ տարածքների միջև կապերի ստեղծմանը:

2002 թվականին Սինգապուրը գործարկեց «Փողոցային կանաչապատման գլխավոր հատակագիծը»՝ շեշտադրելով ճանապարհամերձ լանդշաֆտների ավելի մեծ բազմազանությունը, տեսարանային որակի բարձրացումն ու ինքնատիպությունը.[27] Ընդհանուր առմամբ նախատեսված էին լանդշաֆտային հինգ հատուկ լուծումներ՝ պարկային ճանապարհների, մուտքային հանգույցների, ափամերձ, անտառային և գյուղական հատվածների համար: Դրանք իրենց հերթին առաջնորդվում էին նախագծային չորս սկզբունքով՝ կապակցվածություն ու հարմարություն, կանաչապատման փարթամություն, բնության տարրերով հարստացած լանդշաֆտներ և շեշտադրում որակի, բազմազանության ու մոտակա կամ առկա պայմաններից տեղական ինքնություն ստեղծելու վրա: Ծրագրի շրջանակում պահպանվում էր նաև Սինգապուրի ծառային ու լանդշաֆտային ժառանգությունը՝ ժառանգության ծառերը փողոցային լանդշաֆտների մեջ ներառելով: 2001 թվականին դրանք փաստորեն ճանաչվեցին պահպանության ենթակա ուղենիշեր: Ավելի վաղ Սինգապուրի «Պարկերի միացնող ուղիների ցանցն» սկսվել էր 1989 թվականի «Պարկերի կապակցման ծրագրի» շարունակությամբ: Նպատակն էր բնակելի տարածքների ջրանցքներն ու բաց տարածքներն օգտագործել խոշոր պարկերը միացնելու համար, օրինակ՝ Կալանգ գետի երկայնքի հինգ կիլոմետրանոց պարկային

կապուղին: Ապա՝ 1991 թվականին, «Պարկերի կապուղիների ծրագիրը» հավանության արժանացավ Այգի քաղաքի գործողությունների վաղեմի կոմիտեի կողմից, որը դեռ 1960-ականների վերջից գործում էր Ազգային զարգացման նախարարության կազմում՝ ներգրավված մարմինների միջև Այգի քաղաքի քաղաքականություններն ու իրականացումը պատշաճ համակարգելու համար: Կապուղիների գաղափարը ներառվեց նաև Սինգապուրի 1991 թվականի Հայեցակարգային հատակագծում: Գործնականում ցանցն օպտիմալացնում էր հանրային բաց տարածքն ու մի քանի եղանակով արժեք ստեղծում՝ ճանապարհների պահուստային գոտիների կրկնակի օգտագործում, ջրահեռացման ուղիների ծածկում, դրանց վերածում կանաչապատ անցուղիների, ինչպես նաև ավելի լայն գծային պարկերի, կանաչ միջանցքների ու բաժանարարների օգտագործում, ինչպես Բիշան պարկում: Պարկային կապուղիներն արագորեն դարձան «Այգու մեջ քաղաք» հայեցակարգի անբաժանելի մաս, որն արտահայտվել էր, օրինակ, Քաղաքային զարգացման և Ազգային պարկերի վարչությունների 2002 թվականի «Պարկերի և ջրային տարածքների հատակագծում»: 2009 թվականի վերջին արդեն ավարտված էր կապուղիների ամբողջ 103 կիլոմետրը՝ դեպի վերջնական մոտ 350 կիլոմետր նպատակ տանող ճանապարհին:[28]

78. Կանաչ պարկային միջանցքների հատակագիծը



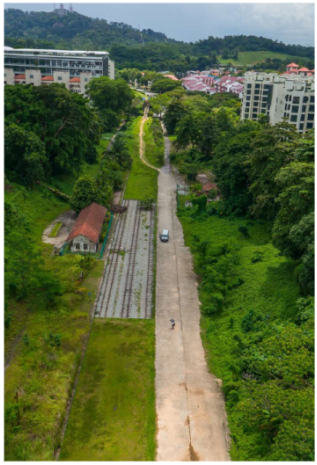
Կենտրոնական քաղաքային օղակ: Արևելյան ափամերձ օղակ: Հյուսիսային հետազոտական օղակ: Հյուսիսարևելյան գետամերձ օղակ: Հարավային բարձունքների օղակ: Արևմտյան արկածային օղակ: Սանդղակ՝ 0, 1.5, 3, 6, 9, 12 կմ:

Կանաչ կապուղիների ամենանշանակալի ծրագրերից մեկը «Երկաթուղային միջանցքն» է, որը ստեղծվելու է Սինգապուրը Մալայզիային կապող նախկին երկաթուղու վրա: Keretapi Tanah Melayu (KTM) ընկերության շահագործած երկաթուղին սկզբնապես կառուցվել էր 1903–1932 թվականներին՝ Մալայական թերակղզուց կաուչուկն ու անագը Սինգապուրի նավահանգստով արտահանելու համար փոխադրելու նպատակով: 2011 թվականի հուլիսի 1-ին երկաթուղին դադարեց գործել, և դրա հողերը վերադարձան Սինգապուրի կառավարությանը:[29] Իր գոյության մեծ մասում երկաթուղային միջանցքը կղզու կենտրոնով անցնող պատնեշ էր: Կանաչ միջանցքի վերածվելուց հետո այն պետք է ընկալվի որպես կապուղի, ավելի ներառական ու ընդհանուր տարածք, ինչպես նաև համայնքային զարգացման և համատեղ փորձառության հարթակ: Միջանցքի երկու կողմերում մեկ կիլոմետր հասանելիության սահմաններում ապրում է մոտ մեկ միլիոն սինգապուրցի, կան բազմաթիվ համայնքային կառույցներ, պարկեր, ժառանգության

վայրեր, մոտ 58 դպրոց և տարբեր աշխատավայրեր: Վերջերս՝ 2016 թվականին, առաջարկներ ներկայացնելու միջազգային հրավերից (RFP) հետո 24 կիլոմետրանոց Երկաթուղային միջանցքի հայեցակարգային գլխավոր հատակագծի պատվերը շնորհվեց Nikken Sekkei-ի գլխավորած նախագծային թիմին: MKPL-ի և Turenscape-ի գլխավորած առանձին թիմը հաղթեց նախկին Թանջոնգ Պագար երկաթուղային կայարանը՝ 1932 թվականին կառուցված հիշարժան արտ-դեկո վերջնակետը, բազմագործառույթ համայնքային շենքի վերածելու մրցույթում: Թանջոնգ Պագար կայարանն այժմ Ազգային հուշարձան է:[30] Մինչ RFP-ն կազմակերպվել էր «Հնարավորությունների ճանապարհորդություն» գաղափարների մրցույթը՝ հանրության անդամներին, ուսանողներին ու մասնագետներին ներգրավելու համար, որի արդյունքում բազմաթիվ այլ հիանալի, մտածելու տեղիք տվող գաղափարներ ստացվեցին: Համայնքային ներգրավման ամբողջ ընթացքում Քաղաքային վերակառուցման վարչությունը շեշտադրում էր Երկաթուղային միջանցքի ապագան հանրության հետ միասին պատկերացնելն ու ստեղծելը: Նախադեպերի առումով միջանցքը ոգեշնչվում է Փարիզի՝ 1980–1990-ականներին կառուցված Promenade Plantée-ից և Նյու Յորքի High Line-ից՝ նախկին երկաթուղիներից, որոնք վերածվել են սիրված հանրային տարածքների: Ներառվելու են նաև երկաթգծի պատմությունն ու հիշողության պահպանումը, հատկապես Բուկիտ Թիմահի և Թանջոնգ Պագարի կայարանները համայնքային շենքերի վերածելիս: Ծրագրի ընթացքում կպահպանվեն ու կպաշտպանվեն նաև մնացած այլ տարրերը, օրինակ՝ թուջե կամուրջները: Վերջիվերջո հատվածներով զարգացվելիք ծրագրի ընդհանուր մակերեսը մոտ 100 հեկտար է՝ շուրջ 24 կմ երկարությամբ, ինչը կապուղու և համայնքային տարածքի համար նշանակալի չափ է:[31] Ավարտվելուց հետո Երկաթուղային միջանցքը կմիանա ամբողջ կղզու պարկային կապուղիների ցանցին և կղզին շրջապատող երթուղուն՝ ապահովելով, որ կենտրոնական այս միջանցքը հեշտ հասանելի լինի կղզու բոլոր անկյուններից:

79. Երկաթուղային միջանցքի ծրագիրը





Ե. Թեմաներ և կառավարման նկատառումներ

Քաղաքային կանաչապատումը վերջին շրջանում տարածվել է որպես հարմարման և մեղմման միջոց: Շատ քաղաքների կառավարություններ որդեգրել են ծառատունկը, քաղաքային կանաչ տարածքների պահպանումը, իսկ վերջերս՝ նաև կանաչ ճարտարապետությունը խրախուսող քաղաքականություններ: Կանաչապատման հնարավոր օգուտներն ու քաղաքային էկոհամակարգին մատուցվող ծառայությունները ներառում են ջերմոցային գազերի արտանետումների նվազում, ջերմային հարմարավետություն, օդի որակի բարելավում, էներգաօգտագործման կրճատում և այլն: Սոցիալական տեսանկյունից կանաչապատումը նպաստում է առողջությանը և հանգստի ու հոգեբանական մի շարք օգուտների: Սինգապուրի կանաչապատման ծրագրերի վերաբերյալ ի հայտ են գալիս մի քանի թեմաներ՝ կենսաբազմազանություն, ածխածնի կլանում և պահեստավորում, ծառերի մոդելավորում ու կառավարում, շենքերի կանաչ համակարգերի տեղադրում ու զարգացում, ինչպես նաև էկոհամակարգային տարբեր ուսումնասիրություններ: Ստորև ամփոփվում են այդ գործունեությունը, ներդրումները և ծառայությունները, ինչպես նաև գնահատվում Սինգապուրի հարաբերական արդյունքները:

80A. Սունդալենդը

Սինգապուր: Սունդալենդ: Մալայզիա: Բորնեո: Բրունեյ: Ինդոնեզիա: Ճավա: Սանդղակ՝ 0, 180, 360, 720, 1080, 1440 կմ:

80B. Սունդալենդի էնդեմիզմը

Տեսակներ և էնդեմիզմ. գծապատկերի թվային նշումները

Խումբ	Աղբյուրում նշված քանակները
Կաթնասուններ	328-ից 115
Թռչուններ	815-ից 139
Սողուններ	431-ից 268
Երկկենցաղներ	226-ից 179
Բույսեր	25,000-ից 15,000
Հորիզոնական սանդղակ՝ էնդեմիզմ, %	0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100

Արևադարձային էկոհամակարգերը երկրագնդի կենսաբազմազանության զգալի մասի բացառիկ հարուստ և ինքնատիպ շտեմարաններ են: Սինգապուրը բացառություն չէ, եթե հաշվի չառնենք, ինչպես արդեն նկարագրվեց, 1819 թվականից տեղի ունեցած անտառահատումների պատմականորեն բարձր տեմպերը: Աշխարհի կենսաբազմազանության 25 թեժ կետերից չորսը Հարավարևելյան Ասիայում են, թեև, Սինգապուրի նման, տարածաշրջանը մինչև 2100 թվականը կարող է կորցնել սկզբնական անտառների մինչև 75 տոկոսը և կենսաբազմազանության 42 տոկոսը:[32] Այս չորս թեժ կետերը ժամանակի ընթացքում ձևավորվել են լեռները կղզիների վերածվելու արդյունքում՝ իդեալական պայմաններ ստեղծելով տեսակառաջացման համար, ինչպես նաև Ասիայի մայրցամաքից դեպի կղզեխումբ կենդանի օրգանիզմների գաղթով: Սինգապուրը Սունդալենդի թեժ կետի մասն է, որը այլապես ներառում է Մալայական թերակղզու ստորին մասը, Սումատրան, Ճավան և Բորնեոն: Ինչպես այլուր, անհետացման մակարդակը կապված է թեժ կետի էնդեմիզմի, այսինքն՝ դրա յուրահատուկ տեղանքի հետ: Վերջին ուսումնասիրությունը ցույց է տվել, որ Սունդալենդում էնդեմիզմը

կաթնասունների համար մոտ 35 տոկոս է, թռչունների համար՝ տասնութ, սողունների՝ 61, երկկենցաղների՝ 80, բույսերի՝ 60 տոկոս: Այս թվերը համադրելի են Հարավարևելյան Ասիայի մյուս երեք թեժ կետերի հետ և ցույց են տալիս ռեսուրսի խոցելիությունը: Կենսաբազմազանության սպառնալիքները հիմնականում մարդածին են՝ անտառների այլ օգտագործման վերափոխում, անտառային հրդեհներ, վայրի կենդանիների որս՝ մսի համար, և վայրի կենդանիների առևտուր: Պահպանության մարտահրավերներն ունեն սոցիալական, գիտական և կազմակերպական բաղադրիչներ: Սոցիալական կողմերն են բնակչության աճը, աղքատությունը, պահպանության ռեսուրսների պակասն ու կոռուպցիան:[33] Գիտական բաղադրիչներն են հետազոտության անտեսումը, հետազոտությունների ու արդյունքների հրապարակման ցածր մակարդակը, իսկ կազմակերպական տարրերն ընդգրկում են բնակավայրերի տեսակների բազմազանությունը և պահպանվող տարածքների քանակն ու ընդգրկումը:

Հատկապես Սինգապուրի դեպքում տեսակների առաջին հուսալի գրանցումները վերաբերում են 1870-ականներին: Դրանց հիման վրա ենթադրություններ են արվել 1819 թվականի հնարավոր անաղարտ տեսակային կազմի մասին: Այս աշխատանքով պարզվել է, որ անհետացման մակարդակը տարբեր դասակարգաբանական խմբերում տարբեր էր, իսկ տեսակային բազմազանության ընդհանուր կորուստը մոտ 28 տոկոս էր՝ գրանցված 3,196 տեսակներից 881-ը:[34] Սա չէր ներառում մինչև 1870-ականների գրանցումները անհետացած տեսակները: Մասնավորապես՝ լավ ցուցակագրված խմբերի՝ թիթեռների, քաղցրահամ ձկների, թռչունների և կաթնասունների անհետացումը բարձր էր՝ 34–43 տոկոս: Սինգապուրի կենսաբազմազանության կորստի այս գնահատումներից ելնելով՝ Սունդալենդի մաս կազմող Մալայզիայի կորուստները կարող էին հասնել 73 տոկոսի՝ բնակավայրերի 60 տոկոսի պայմաններում: Անհետացման տարբեր մեծությունները հետազոտողները բացատրել են «պոպուլյացիաների երկարաժամկետ պահպանման վրա սերունդների մասշտաբային բարդ ազդեցություններով»: Այլ կերպ՝ խոշոր օրգանիզմների կենսունակ պոպուլյացիաներն ապահովող

բնակավայրերն ավելի ընդարձակ են, բայց այդ օրգանիզմներն ավելի երկար են ապրում: Անհետացումների մեծ մասը, ըստ երևույթին, տեղի է ունեցել անտառային բնակավայրերի օրգանիզմների շրջանում՝ 33 տոկոս մակարդակով, մինչդեռ բաց անտառաեզրային բնակավայրերը նախընտրող կամ հանդուրժող տեսակների համար այն յոթ տոկոս էր: Սինգապուրի անհետացումների գլխավոր պատճառը սկզբնական արագ ու մեծածավալ բնակավայրային ոչնչացումն էր, որին հաջորդեց քաղաքային զարգացումը: Բնակավայրերի կորուստը, մասնատումն ու փոփոխությունն առաջացնում էին անհետացում՝ քանդելով բազմացման ու սնվելու վայրերը, մեծացնելով գիշատչությունը, հողի էրոզիան և մացառների կորուստը, ինչպես նաև տարածումը սահմանափակող եզրային ազդեցությունները: Դեր ունեին նաև որսն ու հավաքումը: Խոշոր ողնաշարավորներին, օրինակ՝ մալայան վագրին, որսում էին որպես մարդկանց ու անասուններին սպառնացող վտանգ: Ինչպես նշվել է, վերջին վագրը գնդակահարվել է 1930 թվականին՝ ընդհանուր մոտ 99 կենդանուց, իսկ մարդկային զոհերի թիվը եղել է 125: Երկրորդ համաշխարհային պատերազմի ընթացքում բնական պահպանվող տարածքների հրետակոծումն էլ հավանաբար վնասել է անտառային կենդանական աշխարհին: Որոշ փորձագետների կարծիքով՝ Սինգապուրում պահպանված կենսաբազմազանության ապագան մռայլ է: Բնության պահպանության համաշխարհային միության տարածաշրջանային ցուցակագրման չափանիշներով՝ կղզու տեսակների ամբողջ 77 տոկոսը շարունակում է վտանգված լինել: Մի խոսքով՝ առկա բոլոր գենոֆոնդերն ու ռեսուրսները պետք է պաշտպանել:

81. Տեսակների անհետացումը՝ ըստ դասակարգաբանական խմբերի

Ուղղահայաց առանցք՝ խմբում անհետացած տեսակների տոկոսը. 0, 20, 40, 60, 80, 100: PLA՝ բույսեր, DEC՝ տասնոտանի խեցգետնակերպեր, PHA՝ ճիպոտանման միջատներ, BUT՝ թիթեռներ, FIS՝ ձկներ, AMP՝ երկկենցաղներ, REP՝ սողուններ, BIR՝ թռչուններ, MAM՝ կաթնասուններ: Կանաչ՝ գրանցված, բաց գույն՝ ենթադրված:

Նկար 81. Սկզբնաղբյուրի գծապատկերի փաստական նկարագրություն. յուրաքանչյուր խմբի համար կանաչ հատվածը ներկայացնում է գրանցված, իսկ բաց հատվածը՝ ենթադրված անհետացումները: Գրանցված անհետացումների սյուները համեմատաբար բարձր են ձկների, կաթնասունների և թիթեռների, իսկ ցածր՝ սողունների ու երկկենցաղների համար: Գրանցված և ենթադրված հատվածների ընդհանուր բարձրությունն ամենամեծն է ձկների համար, իսկ ամենափոքրը՝

սողունների: Գծապատկերում առանձին սյուների ճշգրիտ թվային արժեքներ տպված չեն:

82. Ածխածնի կլանումն ու պահեստավորումը՝ ըստ անտառի տեսակի

Ուղղահայաց առանցք՝ էկոհամակարգի ածխածնի պաշարը (տոննա/հա). 0, 200, 400, 600, 800, 1000, 1200: Հորիզոնական կատեգորիաներ՝ հյուսիսային (բորեալ), բարեխառն, արևադարձային, մանգրային անտառներ: Կանաչ՝ վերգետնյա ածխածնի պաշար, բաց գույն՝ ստորգետնյա ածխածնի պաշար:

Նկար 82. Սկզբնաղբյուրի գծապատկերի փաստական նկարագրություն. մանգրային անտառների ածխածնի ընդհանուր պաշարը զգալիորեն գերազանցում է մյուս երեք կատեգորիաներին: Մանգրայինների կանաչ՝ վերգետնյա հատվածը գերակշռում է, մինչդեռ բորեալ, բարեխառն և արևադարձային անտառներում ավելի մեծ է բաց՝ ստորգետնյա հատվածը: Բորեալ և բարեխառն անտառների ընդհանուր սյուները մոտ են իրար, արևադարձայինինը՝ փոքր-ինչ ցածր: Առանձին հատվածների ճշգրիտ թվային արժեքներ աղբյուրում տպված չեն:

Մինչ օրս քիչ են փորձառական ապացույցները, որոնք ցույց կտան քաղաքային բուսականության արդյունավետությունը ջերմոցային գազերի արտանետումները կամ օդային աղտոտիչների խտությունները նվազեցնելու գործում:[35] Սա վերաբերում է նաև քաղաքային բուսականության միջոցով մթնոլորտից ածխաթթու գազի ուղղակի հեռացումը ցույց տվող ապացույցներին: Պատճառները մի քանիսն են, բայց քաղաքային կանաչապատման՝ ածխածնի կլանման ու պահեստավորման ներդրման լիարժեք գնահատումը պետք է հաշվի առնի և՛ ծառերում կուտակված ածխածինը, և՛ հողի շնչառությունը: Այլ կերպ՝ վերգետնյա բուսականության և ստորգետնյա հողային գործընթացների ներդրումները: Շատ ուսումնասիրություններ ցույց են տալիս, օրինակ, որ վերջերս խախտված էկոհամակարգերը հակված են ածխածին կորցնելու, ի տարբերություն հին անտառների, որոնք սովորաբար ածխածնի կլանիչներ են: Այս երևույթներն ավելի շատ ուսումնասիրվել են բարեխառն կլիմայում, բայց շատ ավելի քիչ՝ արևադարձային ու մերձարևադարձային պայմաններում, ինչպես Սինգապուրի արևադարձային անձրևային անտառային կլիման: Այնտեղ ծառերը սովորաբար մշտադալար են, հետևաբար ածխաթթու գազ յուրացնելու ներուժն ավելի մեծ է, քան բորեալ և բարեխառն անտառներում: Վերջին ուսումնասիրություններից մեկն ընդգրկել է Սինգապուրի Թելոք Կուրաու թաղամասը: Այստեղ ածխաթթու գազի գլխավոր մարդածին աղբյուրը տրանսպորտային երթևեկությունն էր,

որին հաջորդում էր մարդու նյութափոխանակային շնչառությունը՝ հատկապես բնակչության ճնշումն ու խտությունը հաշվի առնելով: Փորձարկումների տվյալները ցույց էին տալիս, որ վերգետնյա բուսականությունը կլանում էր ընդհանուր արտանետված ածխաթթու գազի 7.8 տոկոսը՝ հիմնականում ֆոտոսինթեզով: Սակայն մշտապես տաք ու խոնավ հողից ստորգետնյա արտահոսքը չեզոքացնում էր հնարավոր կլանման մեծ մասը՝ կենսածին բաղադրիչը դարձնելով արտանետումների զուտ աղբյուր: Այսինքն՝ ածխաթթու գազը վերադառնում էր մթնոլորտ և չէր պահեստավորվում: Հետագայում գնահատվել էր, որ 38,790 Cg ածխաթթու գազի համարժեքը կամ արտանետումների 97 տոկոսը փոխհատուցելու համար անհրաժեշտ կլիներ քաղաք-պետության տարածքից 30–50 անգամ մեծ անտառային տարածք: Երկար ժամանակահատվածներում ածխածնի պահեստավորումը կախված կլինի քաղաքային ընդլայնման չափից, կանաչապատման կառավարումից և ածխածինը կենսազանգվածի ու օրգանական նյութի մեջ բաշխելուց: Ամեն տարի կենսազանգվածը փոխանցվում է հողին և էտման ու բեկորների հավաքման միջոցով հեռացվում քաղաքային էկոհամակարգից: Սինգապուրում խոշոր ծառերը կազմում են ծառերի 36.8 տոկոսը, բայց պարունակում են կենսազանգվածի, հետևաբար նաև ածխածնի 95.3 տոկոսը: Բուսականությունն ու հողը միասին դիտարկելիս պարզվել է, որ Թելոք Կուրաու թաղամասում կենսածին բաղադրիչը հավելյալ 4.4 տոկոս ածխաթթու գազ է ավելացնում: Սակայն Սինգապուրում նույնպես հանդիպող մանգրային անտառները ընդհանուր առմամբ շատ ավելի լավ արդյունք են տալիս: Իրականում տարիքի հետ մեծացող ստորգետնյա հողի և մեռած արմատների պաշարները համեմատաբար շատ բարձր ածխածին/զանգված հարաբերակցություն ունեն:

NParks-ի պահպանության ռազմավարությունների մի մասն է ծառերի դիտարկման ու հետազոտության լայն ծրագիրը: Ծառերի կառավարման ծրագրի կենտրոնում ծառերի գրանցամատյանն է, որտեղ յուրաքանչյուր ծառ աշխարհագրորեն կոդավորվում, հետևվում և կառավարվում է: Գրանցամատյանը ներառում է բարձրությունը, բնի շրջագիծը և տեսակը, ինչի շնորհիվ կարելի է հեռավար կատարել վերջավոր տարրերով կառուցվածքային վերլուծություն՝ ծառերի

կայունությունը որոշելու համար: Արդյունքները հիմք են ծառերի՝ ուժեղ քամիների հանդեպ դիմադրությունը մեծացնող էտման որոշումների համար:[36] Վերջավոր տարրերի մոդելները սովորաբար օգտագործվում են շենքերի և այլ կառույցների համակարգչային նմանակումների համար: Քիչ քաղաքներ, եթե ընդհանրապես կան այդպիսիք, կիրառել են այս եղանակները՝ ծառերի շուրջ մարդկանց ու գույքի անվտանգությունը պաշտպանելու և էտումը, ձևավորումն ու բույսերի ընդհանուր կառավարումն ուղղորդելու համար: Բացի այդ՝ NParks-ի կառավարման տակ գտնվող բոլոր ծառերը կանոնավոր զննման, էտման և սովորական խնամքի՝ պարարտացման ու ցանքածածկման են ենթարկվում: Սինգապուրի ամբողջ «կանաչ ու մաքուր» արշավն իրականում հենվում է դիտարկման, տվյալների պահպանման ու հետազոտության այսպիսի ինտենսիվության և ոճի վրա:

83. Սինգապուրի տեխնիկական կրթության ինստիտուտի կանաչ պատերը

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: Տեխնիկական կրթության ինստիտուտի կանաչ պատերում բույսերը տեղադրված են շենքի ուղղահայաց մակերեսների վրա: Օրինակը վերաբերում է խիտ կառուցապատման պայմաններում կանաչապատման մակերեսի մեծացմանը:

Տանիքների ու պատերի կանաչապատումը՝ որպես «կենդանի» տանիքներ ու պատեր, դարձել է Սինգապուրի քաղաքային լանդշաֆտի համեմատաբար նշանավոր հատկանիշ: Նման համակարգերի հանդեպ հետաքրքրությունը սկիզբ է առնում 1960–1970-ականներից: Տեխնիկապես շենքերի և այլ կառույցների՝ կամուրջների ու էստակադաների վրա կանաչ կենդանի պատեր ստեղծելու մի քանի եղանակ կա:[37] Ամենատարածվածը պատին ամրացվող համակարգերն են, երբ բուսականությամբ պանելները կամ նման տարրերը կցվում են պատերի կամ կառույցների արտաքին մակերեսին: Կան նաև առանձին կանգնած համակարգեր՝ վանդակաճաղերով կամ հենքերով, որոնք թույլ են տալիս բույսերին բարձրանալ շենքերի ճակատներով: Կան նաև կենսահող կամ նման բաղադրություն պարունակող ներծծված համակարգեր՝ միավորված

սովորական պատանյութերի հետ, օրինակ՝ ներծծված բետոնը: Պատին ամրացվող և առանձին կանգնած համակարգերը բավարար խորություն են տալիս խորարմատ բույսերին, ինչպես նաև գետնի մակարդակից աճող լավ ոռոգված համակարգերին: Կենդանի կանաչ պատերի ու տանիքների օգուտները շատ են: Դրանց թվում են ջեռուցման կարիքի նվազեցումը՝ զանգված ու ջերմային դիմադրություն ավելացնելով, և հակառակ ազդեցությունը՝ հովացման պահանջի նվազեցումը: Հնարավոր են նաև անձրևաջրերի հոսքի նվազում կամ պահում, բնական բնակավայրերի ստեղծում և օդային աղտոտիչները զտելու որոշ կարողություն: Ջերմաստիճանի տատանումների նվազումը կարող է լինել 10–60 աստիճան Ցելսիուսից մինչև 5–30 աստիճանի սահմաններ:

2017 թվականի դրությամբ Սինգապուրն ուներ 100 հեկտար բուսածածկ տանիքային տարածք: NParks-ը և URA-ն կենդանի կանաչ պատերն ու տանիքները խրախուսելու համատեղ քաղաքական ջանքեր էին գործադրել համապատասխանաբար 2009 և 2011 թվականներին:[38] «Լանդշաֆտի փոխհատուցման քաղաքականության» ներդրումը նշանակում էր, որ որոշակի գոտիներում նոր կառուցապատումները պարտավոր էին և են կանաչապատ տարածքներ ապահովել՝ գետնի վրա կորցված ամբողջ կանաչապատումն ու լանդշաֆտը փոխհատուցելու համար: Հետևաբար կառուցապատման տեղամասի մակերեսին համարժեք կանաչապատում պետք է տրամադրվի գետնի մակարդակում, բարձրադիր հարթակներում, միջին հարկերում ու տանիքային այգիներում: Բարձրադիր հարթակները խրախուսվել են ավելի մեծ ու բարձր ձևերով և որպես ընդհանուր տարածքներ: Իր «Բարձրահարկ կանաչապատման խրախուսման ծրագրով» NParks-ը համաձայնել է ծածկել տեղադրման ծախսերի 50 տոկոսը: Սինգապուրի կենդանի կանաչ շենքերի մեջ առանձնանում են տեղական WOHA ճարտարապետական ընկերության երկու հյուրանոցները:[39] Մեկը չինական թաղամասի եզրին գտնվող Parkroyal on Pickering-ն է՝ կանաչ տանիքներով, պատային տարրերով և ճակատային վանդակաճաղերով: Մյուսը Oasia Hotel Downtown-ն է՝ բարձրահարկ աշտարակ, որի ամբողջ արտաքին պատյանը փաթաթված է

վանդակաճաղով: Նրբագեղ ձևավորված այս կարմիր ներկված ցանցը պահում է ծաղկավոր բույսերի 21 տեսակ, որոնք կանաչապատում են կողային ճակատները դեպի մասամբ փակ բարձրադիր հարթակը: Շենքի ընդհանուր ծավալում կա միջին մակարդակի խոշոր բացվածք և հարթակ: Վերջին տարիներին բազմաթիվ այլ շենքեր ևս ներառել են կենդանի պատերի ու տանիքների նման համակարգեր: Բացի այդ՝ զգալի ջանք է գործադրվել ռեսուրսների ընդհանուր պահանջարկի և առաջացող մնացորդների տեսանկյունից շենքերի արդյունավետությունը բարելավելու համար, ինչը սովորաբար ընդգրկում են LEED-ը կամ նման վարկանիշային համակարգերը:

84. WOHA-ի նախագծած Parkroyal on Pickering հյուրանոցը

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: Parkroyal on Pickering հյուրանոցի նախագծում շենքային ծավալները զուգակցված են բուսականությամբ ծածկված մեծ պատշգամբների և կանաչ հարթակների հետ:

85. WOHA-ի նախագծած Oasia հյուրանոցը

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում: Oasia հյուրանոցում բարձրահարկ շենքի արտաքին ցանցանման կառուցվածքը ծառայում է մագլցող բույսերի տարածմանն ու ուղղահայաց կանաչապատմանը:

զ. Դեպի բիոֆիլ արդյունք

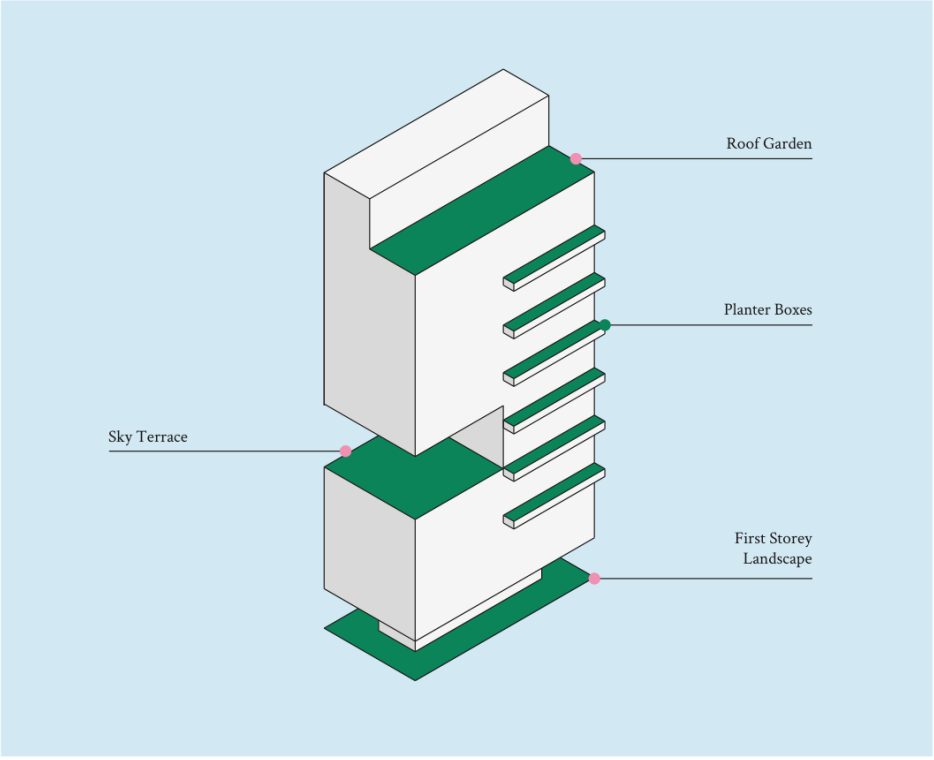
Հիմնական մակարդակում Սինգապուրում կան կանաչ լանդշաֆտի երկու տեսակ: Առաջինը բնական համակարգերն են՝ ջրահավաք ավազաններ, բնիկ անտառներ և այլն: Երկրորդը պարկերի, այգիների, փողոցային տեսարանների, ջրանցքների և բարձրադիր հարթակների արհեստական կառուցվածքներն են: Իր ստեղծումից ի վեր և հատկապես Սինգապուրի՝ «Այգի քաղաքից» դեպի «Այգու մեջ քաղաք», ապա «Բնության մեջ քաղաք» անցման ընթացքում NParks-ը՝ վերահսկող ու առաջ մղող լիազոր մարմինը, արհեստական կառուցվածքների մեջ վերականգնում է էկոհամակարգեր, իսկ առկա

բնական համակարգերում՝ էկոլոգիական գործընթացներ: Ընդհանուր նպատակն է, որ Սինգապուրը գործի որպես ամբողջական քաղաքային էկոլոգիական համակարգ: Նպատակի մի մասն էլ մարդկանց բնության հետ կապելն ու վերամիավորելն է, նրանց կյանքում բնության հետ լինելու ավելի խոր զգացում բերելը: Այս գործում NParks-ը խիստ նախաձեռնող է՝ մշտապես որոնելով ու բացահայտելով կառուցապատված միջավայրի տարրեր, որոնք կարելի է կապել կանաչապատման և դրա ամբողջ նշանակության հետ: Իրականում Սինգապուրը երկրների շարքում եզակի է կանաչապատման կառավարման եղանակով: Դա բխում է գործունեության ընդգրկումից, բազմազանությունից, տեխնիկական առաջադիմությունից և կանաչապատման ջանքերին աջակցող գիտական, բուսաբանական ու այլ հետազոտություններից: Նախորդ բաժինները նկարագրեցին այդ ջանքերը և գրեթե անշեղ միտումը, նույնիսկ մոլուցքը, որն այս հարցում համակել է կղզային պետությունը հատկապես վերջին կես դարի ընթացքում:

Սինգապուրի՝ քաղաքացիներին բնության հետ կապելու ջանքերի անմիջական հիմքում այն միտքն է, որ այդ կապը հիմնարար առումներով օգտակար է: Մի խոսքով՝ խոսքը բիոֆիլ դառնալու կամ առնվազն այդ վիճակին մոտենալու մասին է: Պարզ ասած՝ բիոֆիլիան ենթադրում է, որ մարդիկ բնածին հակվածություն ունեն կապ փնտրելու բնության և կյանքի այլ ձևերի հետ: Դա կեցության վիճակ է, որը հանրահռչակել են Էդվարդ Օ. Ուիլսոնի նման հեղինակությունները՝ նրա 1986 թվականի համանուն գրքում:[40] Ավելի հակիրճ՝ նա բիոֆիլիան նկարագրում է որպես «կյանքի այլ ձևերի հետ կապվելու մղում»: Սրանից անմիջապես բխում է, որ «բիոֆիլ տարածքը» ուժեղացնում է մարդկանց սոցիալ-հոգեբանական կարողություններն ու աջակցում դրանց՝ ընդգրկելով ճանաչողական համակարգերը բեռնաթափող ու զգայական փորձառությունն ընդլայնող գործողություններ: Ավելի առօրյա իմաստով՝ բնության և մարդաստեղծ միջավայրի միջև ամուր կապ ստեղծող բիոֆիլ ձեռնարկումները օգուտներ ունեն: Այսօրվա ապացույցները թույլ են տալիս ենթադրել, որ դրանք կարող են օգնել գրասենյակային աշխատողներին ավելի արդյունավետ աշխատել, խրախուսել երեխաների ուսումն ու

զարգացումը, ինչպես նաև օգնել հիվանդանոցների պացիենտներին ապաքինվել: Այստեղ խոսքը հիմնականում բնական լույսի, բնության տեսարանների, բուսականության առկայության և բնական նյութերի, հյուսվածքների ու նախշերի օգտագործման մասին է:

86. Լանդշաֆտի փոխհատուցման քաղաքականության սխեման



Բարձրադիր հարթակ: Առաջին հարկ: Կանաչապատում: Բուսատուփեր: Տանիքային այգի:

Ծանոթագրություններ

1. Soderstorm, M. 2001. Recreating Eden: A Natural History of Botanical Gardens (London: Vehicule Press) և Hill, Arthur W. 1915. “The History and Functions of Botanic Gardens”. Annals of the Missouri Botanical Garden,pp. 185-240. վերադարձ

2. Holttum, R.E. 1970. “The Historical Significance of Botanic Gardens in Southeast Asia”. Taxon, vol 19, no 5, pp.707-714. վերադարձ

3. Պարբերությունը մասամբ հիմնված է՝ Taylor, Nigel P. 2014 “The Environmental Relevance of Singapore” in Timothy P. Barnard. Ed. Nature Contained: Environmental Histories of Singapore (Singapore: NUS Press), էջ 117, 118 և 119: վերադարձ

4. Taylor, էջ 123, և Kiew, Ruth. 2001, Singapore Botanic Gardens (Singapore: Landmark): վերադարձ

5. Taylor, էջ 18: վերադարձ

6. Հիմնված է 2017 թ. փետրվարի 11-ին Սինգապուրի բուսաբանական այգի կատարած դաշտային այցի դիտարկման և ներկայացման վրա: Տե՛ս նաև՝ Yam, T.W. 1995. Orchids of the Singaporean Botanic Gardens (Singapore: Singapore Botanic Gardens): վերադարձ

7. Taylor, էջ 130: վերադարձ

8. Ինչպես նկարագրվել է 2017 թ. փետրվարի 11-ին Սինգապուրի բուսաբանական այգու հերբարիում կատարած դաշտային այցի ընթացքում: վերադարձ

9. Հարցազրույց «Ծովածոցի այգիների» գլխավոր գործադիր տնօրեն դոկտոր Թան Վի Քիաթի հետ, Սինգապուր, 2017 թ. փետրվարի 15: վերադարձ

10. www.gardensbythebay.com.sg և Spens, Michael. 2007. “Deep Explorations into Site/Non-site: The Work of Gustafson Porter.” Architectural Design, 77:2, p.66-75. վերադարձ

11. “Gardens by the Bay”, http://en.wikipedia.org/wiki/Gardens_by_the_Bay և Reddy, Mohan. 2013. “Bay South Garden”. ICC Plan Review Service, August 18. վերադարձ

12. Թան Վի Քիաթ, հարցազրույց, 2017 թ. փետրվարի 15: վերադարձ

13. “Plans for the next century”. Straits Times. April 27, 1987, p.2 և Justin Zhuang. 2016. “Marina Bay”. Singapore Infopedia. (Singapore: National Library Board). վերադարձ

14. Պարբերությունը մասամբ հիմնված է Barnard, T.P., 2014 աշխատության վրա: վերադարձ

15. National Parks. 2017. Parks and Nature Reserves (Singapore: NParks). վերադարձ

16. Հիմնված է 2017 թ. փետրվարի 10-ին Eco-Link կատարած դաշտային այցի վրա: վերադարձ

17. Eco-Link և Բուկիտ Թիմահի արգելոց կատարած դաշտային այցի դիտարկում: վերադարձ

18. National Parks. 2017. Bukit Timah Nature Reserve (Singapore: NParks), առցանց տեղեկագիր: վերադարձ

19. Զրույց Ազգային պարկերի վարչության Կենտրոնական արգելոցների տնօրեն Շերոն Չանի հետ, փետրվար 2017: վերադարձ

20. https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Nature_reserves_in_singapore և Lim, Shirley S.L.; Peter K. L. Ng and Leo W. H. Tan et al. 1994. Rhythm of the Sea: The Life and Times of Labrador Beach (Singapore: Division of Biology: National University of Singapore). վերադարձ

21. Lim, H. S. and X. X. Lu. 2016. "Sustainable urban storm water management in the tropics: an evaluation of Singapore's ABC Water Program". Journal of Hydrology, 538, p. 842. վերադարձ

22. Պարբերությունը մասամբ հիմնված է Lim և Lu-ի վրա, էջ 843, 844, 845 և 846: վերադարձ

23. PUB. 2014. Active Beautiful Clean Waters Design Guidelines (Singapore: Public Utilities Board), p.88 վերադարձ

24. PUB, առանց տարեթվի: Alexandra Canal: վերադարձ

25. Հիմնված է Ramboll Studio Dreiseitl Singapore-ի գործադիր տնօրեն Թոբիաս Բաուրի հետ 2017 թ. փետրվարի 10-ի հարցազրույցի վրա: վերադարձ

26. Lim և Lu, էջ 859: վերադարձ

27. Boon Siong, Neo; June Gwee and Cindy Mak. 2012. "Case Study 1: Growing a City in a Garden" in June Gwee. ed. Case Studies in Public Governance: Building Institutions in Singapore (New York: Routledge), pp.11-63, and Boon Siong, Neo. 2009. A City in a Garden – Developing Gardens (Singapore: Centre for Governance and Leadership, Civil Service College), p.25. վերադարձ

28. Boon Siong, էջ 21: վերադարձ

29. Հիմնված է URA-ի ավագ տնօրեն Թան Սի Նինի հետ 2017 թ. օգոստոսի 16-ի հարցազրույցի վրա: վերադարձ

30. Թան, PowerPoint ներկայացում: վերադարձ

31. Թան, PowerPoint ներկայացում: վերադարձ

32. Sodhi, Navjot S.; Lian Koh; Barry W. Brook and Peter K. L. Ng. 2004. "Southeast Asian Biodiversity: an impending disaster." Trends in Biology and Evolution, vol 19, no 12, p.645. վերադարձ

33. Sodhi, էջ 568: վերադարձ

34. Պարբերությունը մասամբ հիմնված է՝ Brook, Barry W.; Navjot S. Sodhi and Peter K. L. Ng. 2003. "Catastrophic extinctions follow deforestation in Singapore" Nature, vol 424, էջ 420 և 422: վերադարձ

35. Պարբերությունը մասամբ հիմնված է՝ Velasco, Erik; Matthais Roth; Leslie Norford and Luisa T. Molina. 2016. “Does vegetation enhance carbon sequestration?” Landscape and Urban Planning, vol 148, էջ 99, 110, 111 և 105: վերադարձ

36. Հիմնված է NParks-ի գլխավոր գործադիր տնօրեն Քենեթ Էրի և NEA-ի գլխավոր գործադիր փոխտնօրեն դոկտոր Լեոնգ Չի Չյուի հետ 2017 թ. փետրվարի 10-ի հարցազրույցի վրա: վերադարձ

37. Օրինակ՝ Greenliving Technologies International. 2017. Green Living Roofs, Green Living Walls, Vertical Farms (Rochester, New York: Newsletter): վերադարձ

38. Էր և Չյու, հարցազրույց: վերադարձ

39. Busenkell, Michaela and Cachola Schmal, Peter. 2012. WOHA: Breathing Architecture (Munich: Prestel). վերադարձ

40. Edward O. Wilson. 1986, Biophilia (Cambridge, Mass: Harvard University Press). վերադարձ

6. Առաջընթացի ուղիները

© Հեղինակներ, 2019: Փիթեր Գ. Ռոու և Լիմին Հի: A City in Blue and Green, գլուխ 6:
https://doi.org/10.1007/978-981-13-9597-0_6

Համաշխարհային համեմատության մեջ Սինգապուրի ամենաինքնատիպ և ուշագրավ նվաճումը, թերևս, 1990-ականների սկզբից «կանաչ և կապույտ» պլանավորման ու դրա իրականացման զարգացումն է՝ նշանակալի ճարտարապետության և քաղաքային նախագծման, գործունեության կենտրոնների, միջոցառումների կազմակերպման ու քաղաքային այլ նախաձեռնությունների վերջին շրջանի փայլուն վերելքին զուգահեռ: Ըստ բոլոր վկայությունների, և անշուշտ այստեղ քննարկվածների, այն իսկապես արտասովոր է եղել և մնում է այդպիսին՝ Սինգապուրը դարձնելով համաշխարհային առաջատար: Այս և հետագա հաջողությունների զգալի մասը կարելի է վերագրել սինգապուրցիների մտածելակերպի հատուկ ձևավորմանը կամ այն բանին, ինչը կոչվում է kiasu՝ «պարտվելու վախ» և «տեղում մնալու վախ ու առաջ շարժվելու անհրաժեշտություն»՝ զուգակցված մեծ չափով գործնական մոտեցման, աստիճանական արդյունավետության, համառության և կարծիքի հավաքական անկախության հետ: Դրա հիմքում նաև քաղաքների կատարելագործելիության և պատշաճ մշակված ծրագրերը դրանց անհրաժեշտ տեխնոլոգիաների հետ միասին հաջողությամբ իրականացնելու ամուր համոզմունքն է: Թեև դա հաճախ հանգեցրել է հստակ սահմանված և համեմատաբար նեղ նորմերի ու կենսակերպերի, ընդհանուր առմամբ շատերի, եթե ոչ մեծամասնության, վիճակը բարելավվել է: Առաջ են եկել առաջնորդությունը, քաղաքական կամքը, հեռատեսությունը և պետական ու մասնավոր կառույցների միջև հստակ ու անմիջական համակարգումը՝ ուժերի ու արդյունքների փոքր կորուստներով: Ապագայում անկասկած ի հայտ կգան ներքին և արտաքին մարտահրավերներ: Սինգապուրը որպես իսկական «քաղաք բնության մեջ» ավելի լայն հանրային ընդունելության հասցնելու համար ուշադրություն և հանրային զրույց կպահանջվեն: Արդյունքը, սակայն,

հավանաբար նույնպես եզակի կլինի կամ, եթե աշխարհի մյուս երկրներն ավելի խելամիտ ընտրություններ անեն, իր տեսակի բազմաթիվ օրինակներից առաջինը:

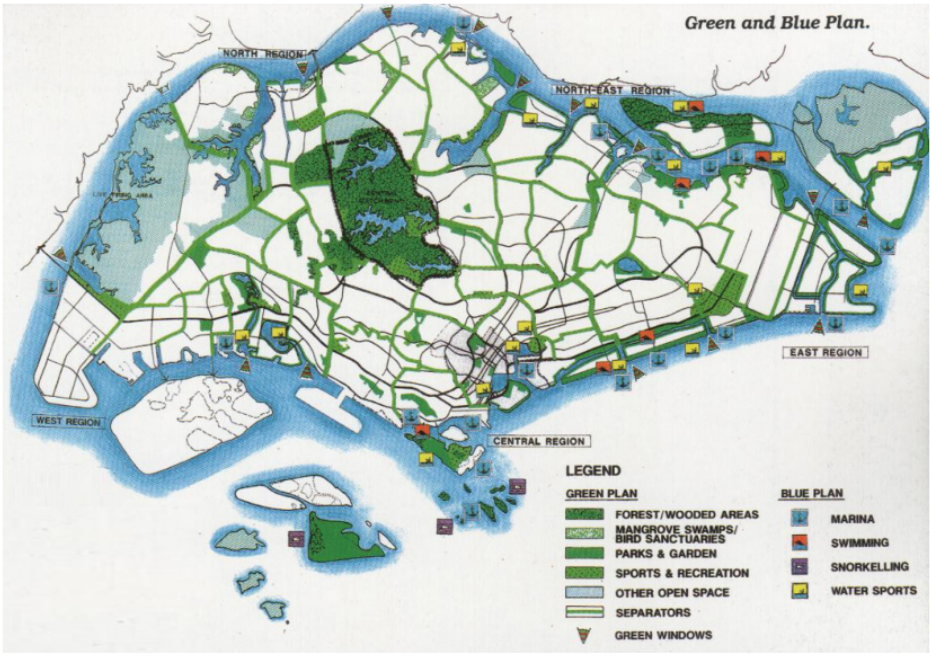
Ավելի անմիջականորեն «կապույտ և կանաչ» պլանավորման ու արդյունքների շրջանակում Սինգապուրը գրեթե հաստատ, ըստ երևույթին, կհասնի իր նպատակներից շատերին: Անշուշտ, մինչև 2061 թ., եթե ոչ ավելի վաղ, երկրի ներսում ջրային ռեսուրսների կայունության որոշակի աստիճան ձեռք կբերվի, թեև կղզուց դուրս գտնվող վիրտուալ ոլորտում՝ ոչ: Հետևաբար Սինգապուրն իրավամբ իր տեղը կզբաղեցնի ջրային ոլորտի համաշխարհային առաջատարների շարքում: Նրա ներքին ջրային ոլորտի նախաձեռնությունները կշարունակեն ներթափանցել համաշխարհային շուկաներ և այլուր նվաճումների նոր չափանիշներ սահմանել: Սինգապուրի օգտագործված ջրի փակ շրջանառության համակարգը կկրկնօրինակվի, իսկ կղզի-պետության փորձագիտական կարողությունները կկիրառվեն և կճանաչվեն: «Կանաչ» բաղադրիչը ևս աննկատ չի մնա, հատկապես երբ սինգապուրցիները բնության հետ ավելի բիոֆիլ հարաբերության անցնեն և սկսեն առաջամարտիկ դառնալ ու գրավիչ դարձնել խիտ բնակվելու և աշխատելու ազատագրող հնարավորությունները՝ արևադարձային բուսականության և կենդանական աշխարհի հարուստ համադրությունների մեջ: Ջրային ապահով ապագայի համար սինգապուրցիների՝ բնության հետ անհրաժեշտ առավել սերտ ծանոթությունն արդյունք կտա և կդառնա ավելին, քան «կապույտը» «կանաչով» արդարացնելու միջոց՝ վերածվելով կղզի-պետության քաղաքային լանդշաֆտի առանձնահատուկ ու ուշագրավ հատկանիշի:[1] Պահանջվող համակցումը, այսպես ասած, բոլորին քիչ թե շատ նույն ըմբռնման կբերի՝ նպաստելով արդեն իսկ ուշագրավ ու առանձնահատուկ միջգերատեսչական համաձայնության և համագործակցության հետագա ամրապնդմանը, ինչպես նաև դրանց տարածմանը այլ կառույցներում: Այնուամենայնիվ, տնտեսական և բնապահպանական կայունության ձգտող պետությունների շարքում Սինգապուրի բարոյական առաջատար դիրքն ավելի հավանական է

թվում, քան դրա բացակայությունը՝ երիտասարդ հանրապետությունն ավելի առաջ մղելով:

ա. Հաջողության բաղադրիչները

Այս ոլորտներում Սինգապուրի հաջողության բաղադրիչները մի քանիսն են և փոխկապակցված: Նախ՝ Սինգապուրի կառավարումը բնութագրվում է ուժեղ քաղաքական կամքով, հեռատես առաջնորդությամբ, քաղաքականության հստակ ուղղություններով, կառավարության բոլոր օղակների համագործակցությամբ, պետական և մասնավոր գործընկերություններով, նշանակալի ինստիտուցիոնալ կարողություններով և այն բանով, ինչը ոմանք անվանել են պրագմատիզմի գաղափարախոսություն:[2] Լի Կուան Յուի՝ հանրապետության առաջին տարիներից դրսևորված արտասովոր հեռատեսությունն արդեն քննարկվել է և Սինգապուրի վերելքի ու հաջողության համար վճռորոշ էր՝ անհրաժեշտ քաղաքական կամքի և հստակ ընկալման հետ միասին: Մեկ քաղաքական կուսակցության իշխանության հաջողությունն անընդհատ վաստակվում էր և հլու-հնազանդ կերպով չէր տրվում, ինչի վկայությունն էին վերջին համընդհանուր ընտրությունները՝ հօգուտ Ժողովրդական գործողության կուսակցության (PAP):[3] Այն ժամանակ, երբ ապագայի վերաբերյալ որոշակի անորոշություն կար, ընտրողների ձայները համոզիչ մեծամասնությամբ տրվեցին նրանց, ովքեր փոփոխություն էին բերել և ընտրազանգվածի պատկերացումներում, ըստ երևույթին, հայտնի էին՝ ի տարբերություն անհայտ ուժերի: Նման արդյունքը պետք է սպասելի համարել, այլ ոչ թե անսովոր կամ ինչ-որ կերպ արտակարգ:

87. 1991 թ. հայեցակարգային պլանից բխող կանաչ և կապույտ պլանը



88. «Այգի-քաղաքից» դեպի «քաղաք բնության մեջ»



Բնակության բարենպաստություն: Բնակչության խտություն: Այգի-քաղաք: Քաղաք այգու մեջ: Այգիների և ջրերի քաղաք: Քաղաք բնության մեջ: Ժամանակ: Այգի: Քաղաք: Անգլիական գյուղական բնապատկեր: Ամբողջությամբ անտառապատ: Քաղաք այգու մեջ: Այգիների և ջրերի քաղաք: Քաղաք բնության մեջ: 1819, 1930, 1965, 1998, 2010, ապագա: Կանաչ տարածքի մասնաբաժին:

Տեսլականից և առաջնորդությունից օգտվելու համար անհրաժեշտ էր նաև միջգերատեսչական համագործակցություն: Այն նաև դրսևորվեց Սինգապուրի «կանաչ և կապույտ» պլանավորման ու իրականացման մի շարք կարևոր ծրագրային ուղղություններում և մի քանի պատճառներով: Ընդհանուր առմամբ դա բխում էր 1971 թ. սկսված հայեցակարգային և գլխավոր հատակագծերի հետևողականությունից, կարգապահությունից և հստակությունից: Այն վառ արտահայտվում էր նաև առաջատար գերատեսչությունների ծրագրերում, ինչպես PUB-ի ABC Waters ծրագիրը կամ NParks-ի՝ URA-ի հետ համատեղ մշակած փողոցների կանաչապատման գլխավոր հատակագծերը: Փոխադարձ հարգանքը, տեսլականի իրականացման հրատապության ընդհանուր զգացումը և տեխնիկական կարողությունները հիմք էին այս նախաձեռնությունների համար: Ամբողջ ընթացքում մեծապես ապավինում էին գիտական և տեխնիկական գիտելիքին՝ զուգորդված կարիքների իրատեսական, գործնական գնահատմամբ: Այդպիսով բանավեճերը ձևից ավելի շատ տեղափոխվում էին բովանդակության դաշտ՝ հեշտացնելով համագործակցությունը: Մի ոլորտի շահերը կարող էին թելադրել նրա առաջնորդող դերը, բայց ոչ ամբողջը կլանող կամ գերիշխող դեր:[4] Դա զգալիորեն նպաստում էր նաև հետաքրքրություն ու մտահոգություն առաջացնող լայն հարցերին կառավարության բոլոր օղակների մասնակցությամբ մոտեցմանը: Հատուկ նպատակով ստեղծված կառույցների՝ իրենց հետաքրքրությունների շրջանակը փոխելու, ընդլայնելու կամ կենտրոնացնելու կարողությունը ևս դեր էր խաղում ուժեղ համագործակցության շարունակության մեջ, հատկապես երբ ջրային և կանաչ տարածքների ոլորտներում միտումները սկսեցին փոխվել: Օրինակ է այն, որ Ազգային պարկերի վարչության նախկին տարբերակը 1996 թ. միավորվեց Պարկերի և հանգստի վարչության հետ՝ դառնալով այսօրվա NParks-ը, ինչպես նաև այն, թե PUB-ը որքան վճռական ու բաց կերպով առաջ մղեց ABC Waters ծրագիրը:

Հանրային իրազեկումը և հասարակության հետաքրքրությունն ու ներգրավվածությունը պահպանող արշավները նույնպես նպաստեցին Սինգապուրի հաջողությանը: «Մաքուր և կանաչ» վաղ շարժումներից մինչև ավելի ուշ ABC Waters ծրագիրը լայն հանրությանը մշտապես

իրազեկում էին բնապահպանական մտահոգությունների և պարտականությունների մասին: Դրանք նաև, այսպես ասած, փոքր չափաբաժիններով էին մատուցվում՝ տարբեր խմբերի համար և բոլորին հասնելու նպատակով: Հստակ օրինակ է այն, որ ABC Waters ծրագրի ներգրավման աշխատանքները սկսվեցին երեխաներից, ապա անցան մեծահասակներին՝ նրանց ծնողներին: Արշավները գրավիչ էին նաև ներկայացման եղանակով և նպատակով: Կարևոր էր հրատապության այնպիսի տոնը, որը ո՛չ չափազանց մեղմ էր, ո՛չ չափազանց աղմկոտ: Բացի դրանից՝ առանձին արշավների ժամանակավորումը լայն ծրագրերի փուլային իրականացմանը համապատասխանեցնելը ևս նպաստում էր հասարակության ներգրավմանը դրանց արդիականության շնորհիվ՝ լրացնելով հաղորդվող հեշտ ընկալվող փոքրածավալ ուղերձները:

Բացի այդ՝ մյուս բոլոր բաղադրիչների հիմքում, կարծես, կարելի էր տեսնել այն, ինչը կոչվում է kiasu՝ որպես սինգապուրցիների ընդհանուր մտածելակերպ՝ ողջ համայնքին կամ դրա մեծ մասին համահունչ պահելով, այսպես ասած, նույն ըմբռնման բերելով: Kiasu-ն մոտավորապես թարգմանվում է որպես «պարտվելու վախ»· հոկիեն լեզվի kia-ն նշանակում է «վախենալ», իսկ su-ն՝ «պարտվել»:[5] Այդ իմաստով այն կարող է ենթադրել ագահ և եսասիրական վերաբերմունք: Սակայն սինգլիշի ստուգաբանության մեջ խորանալով՝ այն կարող է նաև նշանակել «չափազանց զգուշավորություն» և «ձախողվելու վախ», ինչպես նաև ավելի դրական իմաստներ՝ kiasu լինել՝ ինչ-որ բանի հասնելու և առաջ գնալու համար: Որպես ընդհանուր հոգեվիճակ՝ kiasuism-ը, թերևս, ամենամոտն է ամերիկյան «պարանոյա» եզրին կամ վախով թելադրված վերաբերմունքին:[6] Այն կարող է նաև արտահայտել հնարավորինս քիչ ռիսկի դիմելու գաղափարը՝ մոտենալով պրագմատիզմի մի տեսակին: Սինգապուրում հաճախ նախատեսված բացասական երանգով գործածվող այս բառը որոշ համատեքստերում փոխանցում է առաջ գնալու հաստատուն վճռականություն: Այդպիսի համատեքստերից էին հանրապետության վաղ, անորոշ օրերը և ռեսուրսների սակավության շրջանը: Առանց հավաքական գիտակցությունն այս ուղղությամբ չափազանց մեկնաբանելու՝ kiasu-ն, մեծ չափով գործնական մոտեցման հետ

միասին, ակնհայտ է ջրային անվտանգության նպատակներին հասնելու գրեթե անզիջում, աստիճանական և տեխնոլոգիական ջանքերում ու դեպի արևադարձային բնություն ուժեղ, գրեթե բիոֆիլ շարժման մեջ: Ի վերջո, պրագմատիզմը աշխարհայացք և մոտեցում է, որը իրավիճակների մասին տեսությունների ու համոզմունքների ճշմարտացիությունն առաջին հերթին գնահատում է գործնական կիրառության տեսանկյունից: Ինչպես նշել է հայտնի պաշտոնյաներից մեկը, բնապահպանական կառավարման, ջրային անվտանգության և բազմաթիվ այլ հարցերի նկատմամբ սինգապուրյան մոտեցման մեջ պատահական կամ չափից ավելի բախտի վրա հիմնված բան չկար: Ուժեղ առաջնորդությունը, միջգերատեսչական համագործակցությունը, հանրային իրազեկումը՝ kiasu-ի որոշ չափաբաժնի և իրականության գործնական գնահատման հետ միասին, Սինգապուրում փոփոխություն բերեցին:

բ. Հանրային մասնակցությունը

Այն, ինչը կարելի է անվանել պետության աջակցությամբ լայն հանրության մասնակցություն, տեսանելի էր և մնում է տեսանելի Սինգապուրի պլանավորման գործընթացներում: Ավելին՝ իր կարգապահ կիրառությամբ այն տարբերվում է այլ ձևերից, որոնք հաճախ ի հայտ են գալիս ներքևից, ինքնաբուխ և անկառավարելի կերպով: Մասնավորապես «այգի-քաղաքի», «այգիների և ջրերի քաղաքի» զարգացման ճանապարհին Սինգապուրի կառավարությունն ակտիվորեն փորձել է բնակիչների մեջ սերմանել բնապահպանական գիտակցություն, համայնքային արժեքներ և կանաչապատման նկատմամբ սոցիալական պատասխանատվություն:[7] Հանրության այս ներգրավումը երկու ձև ունի՝ հանրային իրազեկության բարձրացում, ինչպես արդեն նկարագրվել է, և հանրային մասնակցություն ու խորհրդակցություն, օրինակ՝ ֆոկուս խմբերի կամ աշխատաժողովների միջոցով:[8] Սինգապուրի հանրությանը տեղեկացնելու և իրազեկությունը բարձրացնելու նպատակ ունեցող արշավները սովորաբար նաև լրացուցիչ նպատակ ունեն՝ տվյալ նախագծի կամ պետական

քաղաքականության նկատմամբ սեփականության ու պատասխանատվության զգացում ստեղծելը: Իրականում արշավները հաճախ նախորդում են բնապահպանական կամ հանրային առողջության օրենքի ներդրմանը:[9] Ինչպես արդեն նշվել է, արշավների օրինակներ են երկարամյա «Մաքուր և կանաչ» շաբաթը, վերջերս մեկնարկած պարկերը կապող ուղիների արժևորման օրը և ծառատնկման ամենամյա օրը: «Համայնքը՝ ծաղկման մեջ» (Community in Bloom) ծրագիրը, որով NParks-ը ձգտում է բնակիչների շրջանում այգեգործության մշակույթ տարածել, ընդհանուր կանաչապատման ռազմավարությանը նպաստող ևս մեկ օրինակ է: Այն նաև ունի սոցիալական համախմբումը խթանելու բացահայտ լրացուցիչ նպատակ, թեև վիճելի է, թե վերջինը որքանով է հաջողվել:[10] Ինչպես արդեն նշվել է, հանրության հետ կապի երկրորդ հիմնական եղանակը կրթական համակարգն է: Դպրոցականներին կրթելով՝ տեղեկացնում են ավելի լայն հասարակությանը:[11]

Սինգապուրում կանաչ և կապույտ նախագծերին հանրային մասնակցությունը տեղի է ունենում պետության նախաձեռնած ֆոկուս խմբերի կամ, օրինակ, նախագծային մակարդակի նախագծման աշխատաժողովների միջոցով: Օրինակ՝ Սինգապուրի 2012 թ. Կանաչ պլանի մշակման ընթացքում, որը տասը տարվա համար սահմանում էր երկրի մոտեցումը բնապահպանական կայունությանը, ֆոկուս խմբերը մասնակցային գործընթացի անբաժանելի մասն էին:[12] Բացի դրանից՝ եղել են Սինգապուրի քաղաքացիական հասարակության նախաձեռնողական միջամտությունների որոշ օրինակներ: Թեև որոշ չափով չհամախմբված՝ քաղաքացիական հասարակությունն ազդել է Սունգեյ Բուլոհի քաղցրահամ ճահճի՝ թռչունների պահպանության տարածք և բնության արգելոց սահմանելու, ինչպես նաև Պուլաու Ուբին կղզու Չեկ Ջավայի ջրաճահճային տարածքները ցամաքի վերածելու ծրագրերի չեղարկման վրա: Ընթացիկ նախագծերից Ազգային զարգացման նախարարության և Քաղաքային վերակառուցման վարչության համակարգած Երկաթուղային միջանցքը դիտվում է որպես հանրությանը ներգրավելու եզակի հնարավորություն: Բնության միությունը խթանել է լայն հանրային ներգրավում, որի արդյունքում ձևավորվել է բնության, ժառանգության և այլ շահերի խմբերից

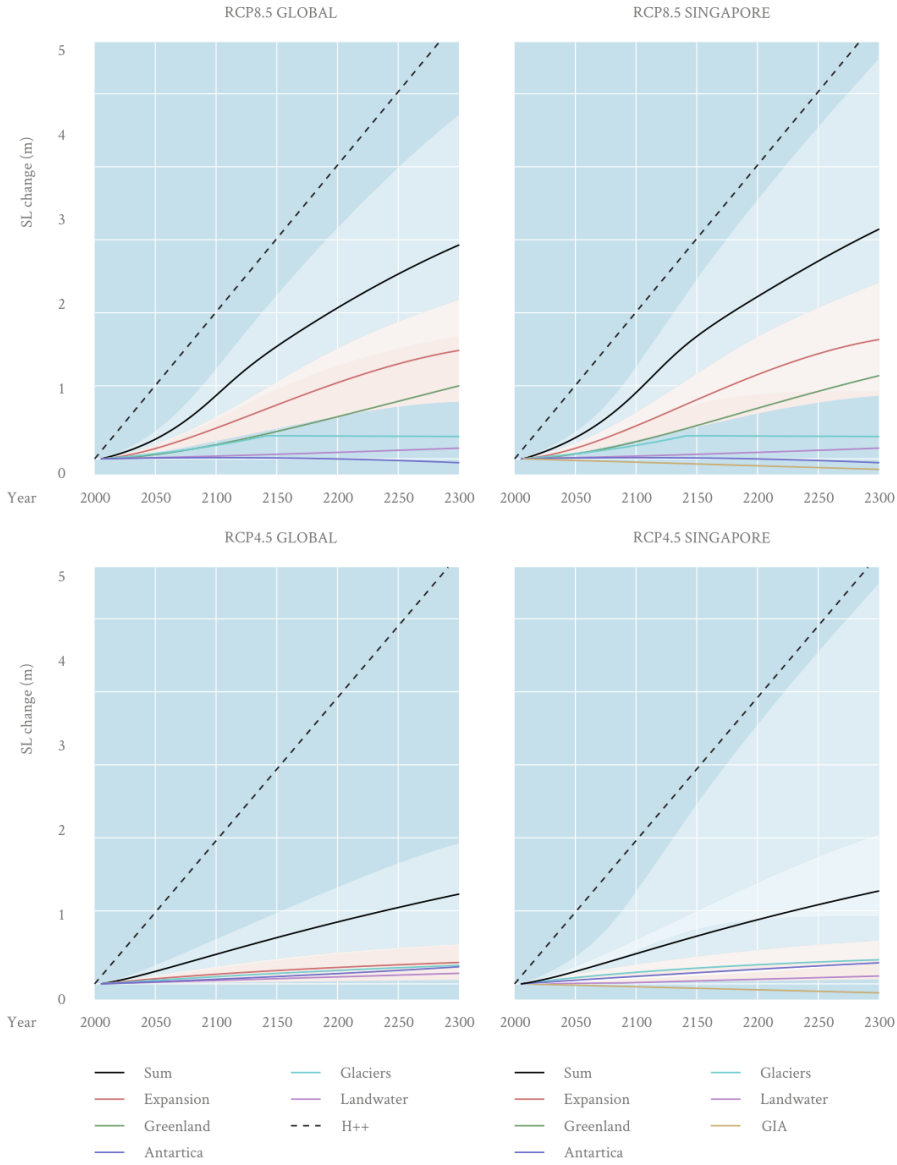
կազմված Խորհրդակցական խումբ: Ինչպես ավելի վաղ համառոտ նկարագրվել է, այս նախագծում հանրային ներգրավումը ներառում էր գաղափարների մրցույթներ, նախագծման աշխատաժողովներ և առցանց հարթակ: Մյուս կարևոր օրինակը ABC Waters ծրագիրն է, որտեղ հանրային ներգրավումը վճռորոշ դեր է խաղացել իրականացումից հետո ջրային և պարկային ակտիվների նկատմամբ համայնքի համաձայնությունն ու սեփականության զգացումն ապահովելու համար:[13]

Սինգապուրում հանրային մասնակցության վերաբերյալ առարկություններից մեկը վերաբերում է աշխատավոր և միջին խավերի, այսինքն՝ ըստ էության Սինգապուրի բնակչության մեծամասնության, մասնակցության բացակայությանը: Մեկ մեկնաբանի նկարագրությամբ՝ քաղաքացիների ազդեցությունը Սինգապուրի պլանավորման գործընթացների վրա պայմանավորված է երեք գործոնով: Քաղաքացիները պետք է ենթարկվեն պետության սահմանած պայմաններին և սահմանափակումներին:[14] Սա հատկապես վերաբերում է էթնիկության և կրոնի հարցերին: Բացի դրանից՝ մասնակցությունը պետք է կառուցողական դիրքերից լինի՝ համաձայնության, այլ ոչ թե հակադրության հասնելու նպատակով: Եվ վերջապես քաղաքացիները պետք է ընդունեն, որ իրենց տեսակետները կարող են մանրազնին քննության և վիճարկման ենթարկվել: Ինչպես նշում են այլ հեղինակներ, դա կարող է խոչընդոտել պակաս տեղեկացված կամ հմտություններ ունեցող քաղաքացիների ակտիվ մասնակցությանը պլանավորման և խորհրդակցական գործընթացներին՝ հանգեցնելով ընդհանուր բնակչության անհամաչափ ներկայացվածության, որտեղ գերակշռում են այսպես կոչված «գերքաղաքացիները»: Այս եզրը ստեղծվել է նկարագրելու այն քաղաքացիներին, որոնք լավ տեղեկացված են, հետևում են ներգրավման պահանջներին և, հավանաբար, մասնագիտական առնչություն ունեն քննարկվող ոլորտին՝ օրինակ գործնական մասնագետները, ներդրողները և գիտնականները:

գ. Ապագա մարտահրավերները

Սինգապուրի «կապույտ և կանաչ» գործունեության համատեքստում ապագայում հավանական մարտահրավերները, ըստ երևույթին, հիմնականում ծագում են նրա սահմաններից դուրս, թեև անշուշտ ներսում առնչվում են կղզի-պետության՝ իր համար ստեղծած մեկուսացված էկոլոգիական համակարգին: Սինգապուրի վրա ազդող անդրսահմանային պայմաններից առանձնանում են առնվազն երեք երևույթ՝ կլիմայի փոփոխությունն իր տարբեր դրսևորումներով, արտաքինից բխող սպառնալիքները հանրային առողջությանն ու շրջակա միջավայրի որակին և տարածաշրջանում քաղաքացիական միջուկային տեխնոլոգիաների տարածումից բխող ռիսկերը: Դրանց մեջ, հավանաբար, ամենամեծը կլիմայի փոփոխության ազդեցությունն է, թեև մյուս երկուսը նույնպես հեշտությամբ մի կողմ դնել չի կարելի: Աշխարհագրորեն Սինգապուրը շրջապատված է և մոտ է Մալայզիային, որից անջատվել է, և Ինդոնեզիային՝ արևելքում ու հարավ-արևմուտքում: Ավելի հեռու Հարավարևելյան Ասիայի այլ երկրներն են, որոնք ընդհանուր առմամբ կազմում են Հարավարևելյան Ասիայի պետությունների ասոցիացիայի՝ ASEAN-ի անդամ պետությունների խումբը:

89. Կլիմայի փոփոխության համաշխարհային և Սինգապուրի սցենարները (RCP8.5 և RCP4.5)



RCP4.5՝ Սինգապուր: RCP4.5՝ աշխարհ: RCP8.5՝ Սինգապուր: RCP8.5՝ աշխարհ: Ծովի մակարդակի փոփոխություն (մ): Տարի: Ժամանակային առանցք՝ 2000, 2050, 2100, 2150, 2200, 2250, 2300: Ուղղահայաց սանդղակներ՝ 0, 1, 2, 3, 4, 5: Ընդամենը: Ջերմային ընդարձակում: Գրենլանդիա: Անտարկտիկա: Սառցադաշտեր: Ցամաքային ջրեր: H++: GIA:

Գիտական ապացույցների ճնշող քանակը մատնանշում է կլիմայի փոփոխության մարդածին բնույթը՝ պայմանավորված մթնոլորտ ջերմոցային գազերի անցյալ և հավանական ապագա արտանետումներով: Այս արտանետումների հետևանքները նկարագրելու և կանխատեսելու աշխատանքներն առավելապես իրականացնում է Կլիմայի փոփոխության միջկառավարական խումբը (IPCC), որը ՄԱԿ-ի հովանու ներքո 1988 թ. հիմնադրել են Համաշխարհային օդերևութաբանական կազմակերպությունը և ՄԱԿ-ի շրջակա միջավայրի ծրագիրը, իսկ հետագայում հավանության է արժանացրել ՄԱԿ-ի Գլխավոր ասամբլեան:[15] Այն տեղակայված է Ժնևում և իր գնահատումները հիմնում է հրապարակված գիտական գրականության վրա: Դրա արդյունքների տարբեր համադրումներ կոչվում են «կոնցենտրացիայի ներկայացուցչական ուղիներ» (RCP)· դրանք հնարավոր կլիմայական ապագաներ են՝ արտահայտված ածխածնի երկօքսիդի համարժեք միավորներով չափվող ջերմոցային գազերի կոնցենտրացիաներով:[16] Ընդհանուր առմամբ չորս ուղի կա՝ ապագայում ճառագայթային ազդեցության արժեքների միջակայքերով՝ նախաարդյունաբերական արժեքների համեմատությամբ: Դրանք համապատասխանաբար RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 և RCP8.5 ուղիներն են, որոնք համընկնում են նաև սոցիալ-տնտեսական տարբեր ուղիների հետ: Դրանք իրենց հերթին ունեն տարբեր գագաթնակետեր և երկարաժամկետ միտումներ: Կանխատեսման սովորական հորիզոնը 2100 թվականն է, իսկ շատ ավելի մեծ անորոշությամբ՝ 2300 թվականը: Ուղեկցող գրաֆիկը պատկերում է այս հետագծերը և դրանց համեմատական ժամանակային բնութագրերը:

Սինգապուրին վերաբերող հատուկ պայմանների ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ ծովի մակարդակի բարձրացումը կարող է գերազանցել համաշխարհային միջին գնահատականները՝ RCP4.5 և RCP8.5 ուղիներով արդեն իսկ ընթացքի մեջ դրված մակարդակների պատճառով, որոնք պայմանավորված են օվկիանոսների կողմից ջերմության երկարատև կլանմամբ:[17] Դրանք նաև հուշում են, որ Սինգապուրում ծովի մակարդակի բարձրացումը համաշխարհային միջինից մոտ հինգ տոկոսով ավելի կլինի:

Մոդելավորումը ենթադրում է, որ 2300 թ. ծովի մակարդակի բարձրացման ստորին սահմանը RCP4.5-ի դեպքում 0.36-ից 2.10 մետր է, իսկ վերին սահմանը RCP8.5-ի դեպքում՝ 0.94-ից 5.48 մետր: Հարմարվողական նպատակներով, օրինակ՝ ծովապատնեշների կառուցման համար, այս արդյունքների նկատմամբ զգայունության ստուգում կիրառելիս առաջարկվում է 1.0-ից 2.0 մետր բարձրացման վերին սահմանային միջակայք 21-րդ, 22-րդ և 23-րդ դարերի համար՝ մինչև 2300 թ. 3.0-ից 6.0 մետր բարձրացմամբ:[18] Այս և այլ ուսումնասիրությունները Սինգապուրում մակերևույթին մոտ միջին ջերմաստիճանի՝ 2070–2099 թթ. 1980–2009 թթ. համեմատությամբ 1.4-ից 2.7 աստիճան Ցելսիուս բարձրացում են ենթադրում RCP4.5 հետագծի դեպքում և նույն ժամանակահատվածում 2.9-ից 4.6 աստիճան բարձրացում՝ RCP8.5-ի դեպքում: Տեղումները ևս, հավանաբար, կփոխվեն· նոյեմբերից հունվար ընկած ձմեռային շրջանում ավելի խոնավ կլինի, իսկ մյուս ամիսներին՝ ավելի չոր: Այս տատանումների հետ մեծանում է երաշտի, ինչպես նաև ավելի փոթորկոտ եղանակի և հանկարծակի հեղեղումների հավանականությունը: Վիճակագրորեն տարեկան միջին տեղումները 1980 թ. կազմել են 2,192 մմ՝ 2014 թ. հասնելով 2,727 մմ-ի, թեև տարբեր բաշխմամբ: Մի շարք ուսումնասիրություններում ծովի մակարդակի բարձրացման զուգահեռ կանխատեսումները մինչև 2100 թ. RCP4.5-ի համար 0.25-ից 0.65 մետր են, իսկ RCP8.5-ի համար՝ 0.35-ից 0.76 մետր: Սինգապուր կղզու մեծ մասը ծովի մակարդակից 15 կամ ավելի մետր բարձր է, իսկ մոտ 30 տոկոսը՝ հինգ մետրից պակաս բարձրության վրա, հիմնականում ափամերձ տարածքներում: 2050 թ. ժամանակային միջին ծովամակարդակի բարձրացումը մոտ 0.25 մետր է գնահատվել թե՛ RCP4.5, թե՛ RCP8.5 հետագծերի համար:[19]

Սինգապուրի համար ավելի որոշակի հնարավոր հետևանքները կամ ազդեցությունները սովորաբար առնչվում են վեց թեմատիկ խմբերի:[20] Առաջինը ափի պաշտպանությունն է հեղեղումից՝ ներառյալ հնարավոր ափամաշումն ու հողի կորուստը: Ընդհանուր առմամբ 180 կիլոմետրանոց ափագիծը համեմատաբար հարթ է և ներառում է կենսական ենթակառուցվածքների մի շարք բաղադրիչներ՝ օդանավակայանը, նավահանգստային օբյեկտները և քաղաքային

կառուցապատումը՝ ծովի մակարդակից երկու կամ պակաս մետր բարձրության վրա: Այս առումով «Կլիմայի փոփոխության 2008 թ. ազգային ռազմավարությունը» նախատեսում է ափի 70-ից 80 տոկոսի պաշտպանություն ծովապատնեշներով, թեև դրան կարող են ուղեկցել հեղեղում և մանգրային անտառների կորուստ:[21] Երկրորդ թեմատիկ ոլորտը ջրային ռեսուրսների կառավարումն է՝ ներառյալ հեղեղումները և ջրամատակարարման վատթարացումը: Ծայրահեղ եղանակային երևույթները, հավանաբար, ցամաքի ներքին հատվածներում հեղեղումներ կառաջացնեն, հատկապես մուսոնային շրջանում: PUB-ն արդեն իսկ զգալիորեն կրճատել է հեղեղավտանգ տարածքները՝ 1970-ականների 3178 հեկտարից մինչև 98 հեկտար 2010 թ. և 40 հեկտար՝ 2013 թ.: Ջրամբարների վրա բացասական ազդեցությունները կարող են դրսևորվել ավելի մեծ գոլորշիացմամբ և հնարավոր աղտոտմամբ՝ ջերմաստիճանի բարձրացման, ջրիմուռների զանգվածային աճի և աղաջրի ներթափանցման հետևանքով: Սակայն վերջին դեպքում արդեն գործող՝ փոփոխական աղայնության ջրի մաքրման գործընթացներն արդյունավետ կլինեն: Երրորդ թեմատիկ խումբը կենսաբազմազանության փոփոխություններն են: Ջերմաստիճանի մոտ 1.5-ից 2.5 աստիճան Ցելսիուս բարձրացման դեպքում ազդեցություններ կլինեն բույսերի և կենդանիների, ինչպես նաև հողագոյացման, սննդատարրերի կուտակման և աղտոտիչների կլանման վրա: Չորրորդ ոլորտը՝ հանրային առողջությունը, հավանաբար կազդվի վարակակիրների միջոցով փոխանցվող հիվանդությունների, օրինակ՝ դենգե տենդի նկատմամբ խոցելիության և ջերմային ծանրաբեռնվածության աճի հետևանքով, հատկապես տարեց ու տկար բնակիչների շրջանում: Հինգերորդ խմբի՝ շենքերի և հարակից կառույցների, ինչպես նաև վեցերորդ խմբի՝ ցանցային ենթակառուցվածքների վրա բացասական ազդեցությունները հիմնականում կլինեն ցածրադիր տարածքների հեղեղման հետևանքով:[22] Այս վեց ոլորտներին կարելի է ավելացնել նաև հետագա քաղաքաշինության պայմաններում «ջերմային կղզու» հնարավոր ազդեցությունները՝ ջերմային ծանրաբեռնվածության միջոցով հանրային առողջության և հովացման համար Սինգապուրի էներգետիկ ծախսերի վրա զուգահեռ հետևանքներով: Ավելի անուղղակիորեն կլիմայի փոփոխությունը Սինգապուրի համար

արտաքին հնարավոր սպառնալիք կդառնա նաև պարենի համաշխարհային մատակարարման ծավալների և գների տատանումների պատճառով: Ներկայում կղզի-պետությունը ներմուծում է իր ամբողջ պարենի 90 կամ ավելի տոկոսը:

90. Սինգապուրում ծովից ցամաքի ձեռքբերումը ժամանակի ընթացքում

Հայերեն հրատարակության փաստական փոխարինում: Քարտեզը ներկայացնում է Սինգապուրի ափագծի ընդլայնումը՝ 1957 թ. ցամաքի և 1980, 1990, 2000 ու 2004 թթ. ծովից ձեռքբերված տարածքների շերտերով: Խոշոր ընդլայնումներ են երևում հատկապես արևելյան և հարավ-արևմտյան ափերում, ինչպես նաև կղզիների շուրջ: Պայմանանշանի ժամանակային շերտերը՝ 1957, 1980, 1990, 2000, 2004: Մասշտաբ՝ 0, 2.5, 5, 10 կիլոմետր: Քարտեզի գրառումները՝ Ջոհոր Բահրու, Ջոհորի նեղուց, Մալայզիա, Ջոհոր գետ, հյուսիսարևելյան կղզիներ, Պուլաու Ուբին, Պուլաու Թեքոնգ, Ջուրոնգ կղզի, արևմտյան կղզիներ, Պանդանի նեղուց, Սեբարոկի ջրանցք, Սենտոսա հրվանդան, Սինգապուրի նեղուց, հարավային կղզիներ, Սինգապուր, Ինդոնեզիա: Կոորդինատային նշումներ՝ 103°40′, 103°50′, 104°00′, 1°25′, 1°20′: Բնօրինակի քարտեզային արտահայտչաձևը չի վերարտադրվել:

91. Ծովի մակարդակի բարձրացումից պաշտպանության տնտեսական ծախսերն ու օգուտները

Հայերեն հրատարակության փաստական փոխարինում: Բնօրինակի վերևի գրաֆիկը ցույց է տալիս զուտ օգուտները (միլիոն սինգապուրյան դոլար), ներքևինը՝ պաշտպանության ծախսերը (միլիոն սինգապուրյան դոլար): Երկու գրաֆիկներում ժամանակային առանցքի նշումներն են՝ 2000, 2010, 2020, 2030, 2040, 2050, 2060, 2070, 2080, 2090, 2100: Ծովի մակարդակի բարձրացման երեք սցենարներն են՝ 0.86 մ, 0.49 մ և 0.2 մ: Զուտ օգուտների ուղղահայաց սանդղակը՝ 0, 1000, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, 10000, իսկ ծախսերինը՝ 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14: Երկու գրաֆիկներում էլ երեք կորերը ժամանակի ընթացքում աճում են և չեն հատվում. վերևում 0.86 մ սցենարն է, մեջտեղում՝ 0.49 մ-ը, ներքևում՝ 0.2 մ-ը: Զուտ օգուտների երեք գծերը գրեթե ուղիղ են, իսկ ծախսերի դեպքում 0.86 մ սցենարի գիծը սկզբում ավելի դանդաղ է աճում, ապա՝ ավելի կտրուկ: Զուտ օգուտների և ծախսերի սանդղակները տարբեր են, և գրաֆիկների բարձրությունները միմյանց հետ անմիջականորեն համեմատելի չեն: Բնօրինակում առանձին կետերի թվային աղյուսակ չի տրված. այստեղ չկան ենթադրված կամ գծից հաշվարկված կետային արժեքներ: Գրաֆիկական պատկերը փոխարինվել է այս նկարագրությամբ՝ պահպանելով տեսանելի սցենարները, սանդղակները և հարաբերությունները:

Կլիմայի փոփոխության բացասական հետևանքներին արձագանքելիս IPCC-ն «հարմարվելը» սահմանում է որպես էկոլոգիական, սոցիալական և տնտեսական համակարգերի փոփոխություն՝ ի պատասխան փաստացի կամ սպասվող կլիմայական ազդակների և դրանց հետևանքների: «Հարմարվողական կարողությունն» իր հերթին

նման համակարգի կամ համակարգերի՝ հնարավոր վնասներ պարունակող կլիմայի փոփոխությանը հարմարվելու ունակությունն է: Սինգապուրում հնարավոր են առնվազն երկու մոտեցումներ: Մեկը կլինի «ոչինչ չանել» մոտեցումը, որի դեպքում ծովի մակարդակի բարձրացումից ցածր մնացող հողը կհեղեղվի: Ընդհանուր առմամբ դա կհանգեցնի չորսից 17 քառակուսի կիլոմետր ցամաքի հնարավոր կորստի, այսինքն՝ կղզու ցամաքային տարածքի 0.6-ից 2.7 տոկոսին:[23] Սակայն մի քանի պատճառներով դա, ամենայն հավանականությամբ, կենսունակ չի լինի: Նախ՝ ավելի վաղ նկարագրված կենսական ենթակառուցվածքներից բացի, խոցելի տարածքներից են կղզիները, որոնցից մեկում տեղակայված է աշխարհի երրորդ խոշորագույն նավթավերամշակման կենտրոնը՝ Սինգապուրի ՀՆԱ-ի նշանակալի աղբյուրը: Երկրորդ՝ ցածրադիր այլ ափամերձ տարածքները նաև անշարժ գույքի բարձր արժեք ունեն, և այնտեղ հեղեղման հետևանքով գույքի արժեքի կորուստը գերազանցում է ծովապատնեշով պաշտպանության կառուցման ծախսերը: Ուսումնասիրությունն իրականում ցույց է տալիս, որ Սինգապուրի համար ծովապատնեշը կամ նման պաշտպանությունը կենսունակ և լավագույն լուծումն է, քանի որ զուտ ներկա արժեքը մնում է դրական: Ժամանակի ընթացքում ծովապատնեշների կառուցման ժամանակ անհրաժեշտ կլինի դրանք աստիճանաբար բարձրացնել՝ պահպանման աշխատանքներին զուգահեռ: Այդ առումով ուսումնասիրության արդյունքները ցույց են տալիս, որ յուրաքանչյուր տասնամյակը մեկ խափանումները, հավանաբար, լուրջ կլինեն, մինչդեռ 20-ից 30 տարվա ընդմիջումներն ավելի իրագործելի են թվում՝ ծախսերի համապատասխանաբար 194 և 367 տոկոս տատանումներով:[24] Նման աշխատանքների վճարը կարելի է որևէ հարկի ձևով տարածել բոլոր սինգապուրցիների վրա՝ այն հիմնավորմամբ, որ բոլորը կօգտվեն: Մյուս տարբերակն այն է, որ ծախսերը կրեն տուժող ափամերձ գոտիների գույքի սեփականատերերը:

92. Ծխամշուշը Սինգապուրի վրա

Հայերեն հրատարակության նկարագրական փոխարինում. Բնօրինակի լուսանկարի թեման Սինգապուրի վրա տարածված ծխամշուշն է: Հարակից տեքստը քննարկում է հարևան երկրներից տարածվող անտառային և գյուղատնտեսական հրդեհների ծխի ազդեցությունը տեսանելիության, օդի որակի և հանրային առողջության վրա:

Անդրսահմանային մեկ այլ երևույթ պարբերաբար է տեղի ունենում, սակայն ծանր հետևանքներով: Դա Սինգապուրի վրա տարածվող վնասակար ծխամշուշն է՝ կապված հողագործության ժամանակ անտառը հատելու ու այրելու և անտառային հրդեհների հետ՝ արմավենու յուղի և այլ գյուղատնտեսական արտադրանքի արտադրության համար, հիմնականում հարևան Ինդոնեզիայից՝ տարվա ձմեռային ամիսներին: Իրականում վերջերս՝ 2013 թ. նոյեմբերի վերջին, ծխամշուշի ծանրության սովորական չափիչը՝ Աղտոտման ստանդարտների ինդեքսը (PSI), հասավ ռեկորդային 401 միավորի:[25] Այժմ այս երևույթներին ուշադիր հետևում է Սինգապուրի Շրջակա միջավայրի ազգային գործակալությունը և ամեն օր տվյալները տեղադրում առցանց: Ըստ այդ դասակարգման՝ 24-ժամյա շրջանի համար 0–55 մակարդակները նորմալ են, 56–150-ը՝ բարձրացված, 151–250-ը՝ բարձր, իսկ 251-ից վեր՝ շատ բարձր և հանրային առողջության համար ծայրահեղ վտանգավոր՝ հաճախ հանգեցնելով դպրոցների և համայնքային այլ գործառույթների դադարեցմանը: Թեև դեռ պետք է պարզվի՝ կարելի՞ է Սինգապուրում ծխամշուշը մշտապես կանխել, Ինդոնեզիայի կառավարությունը լուրջ ջանքեր է գործադրել ծխամշուշի և անտառային հրդեհների խնդիրները զսպելու համար: 2015 թվականից երեք տարի անընդմեջ նշանակալի ծխամշուշ չի գրանցվել: Սակայն երկու երկրների միջև ամուր գործարար կապերն էլ ավելի են բարդացնում իրավիճակը, և երկու երկրների շահերից է բխում խնդիրը բարեկամաբար լուծելու համար միասին աշխատելը:[26]

Երրորդ հնարավոր անդրսահմանային սպառնալիքը, թեև ոչ այնքան անմիջական կամ պարբերական, կարող է ծագել Սինգապուրի մոտակայքում քաղաքացիական ատոմային էլեկտրարտադրության

ռիսկերից: Կրկին, ըստ երևույթին, դա հիմնականում բխում է Ինդոնեզիայի միջուկային ծրագրից, քանի որ Մալայզիան, թեև որոշ քայլեր է դիտարկում միջուկային ուղղությամբ, էլեկտրարտադրության համար բավարար հանածո վառելիք ունի: Չնայած Ինդոնեզիան աշխարհի խոշորագույն բնական գազ արտադրողներից է, այն ներմուծում է իր նավթն ու էներգետիկ վառելիքի այլ պաշարները: Հետևաբար այն ավելացրել է ատոմակայանների արտադրությունը՝ Արևելյան Ճավայի Մադուրա կղզու և Ճավայի հյուսիսարևելյան ափի Միուրա թերակղզու օբյեկտներով: Մինչև 2020 թ. ածխածնի երկօքսիդի արտանետումները 26 տոկոսով կրճատելու նպատակով Ինդոնեզիան միտումնավոր հեռանում է հանածո վառելիքներից: 1989 թ. Միուրայի ատոմակայանին հանգեցրած ուսումնասիրությունից սկսած՝ ևս չորս կայան նախատեսվում է բացել մինչև 2025 թ.՝ նպատակադրելով մինչև 2017 թ. ապահովել երկրի էլեկտրարտադրության ընդհանուր ծավալի երկու տոկոսը: Իրականում Ինդոնեզիան Հարավարևելյան Ասիայում կամ ASEAN-ի անդամների մեջ միակը չէ, որ առնվազն ուսումնասիրում է, եթե ոչ արդեն պարտավորվում, ատոմակայանների տարբերակները: Ի հակադրություն՝ 2007 թ. Սինգապուրն ASEAN-ի տարածաշրջանում միակն էր, որ զգուշավորություն և մտահոգություն էր արտահայտում ատոմակայանների անվտանգության և պաշտպանվածության վերաբերյալ:[27] Միաժամանակ նրա տեղական նավթաքիմիական վերամշակման հզորությունը շատ մեծ է, և դրա զգալի մասը արտահանման համար է: Ընդհանուր առմամբ, ինչպես ավելի վաղ քննարկված «վիրտուալ ջուրը», այս անդրսահմանային երևույթներն ու ազդեցությունները խաթարում են գրեթե անաղարտ էկոլոգիական մեկուսացված միջավայրը, որը Սինգապուրն իր համար ստեղծել է՝ դառնալով ամբողջ Ասիայի, եթե ոչ ավելի լայն տարածքի, ամենամաքուր և ամենականաչ քաղաքը՝ խիստ բնապահպանական օրենքներով, մի վայր, որտեղ ծխողներին խուսափում են, իսկ մեքենա ունենալու և վարելու արժեքը խիստ բարձր է:

Խմբագրի ծանոթագրություն (3 նոյեմբերի 2026 թ.): Ինդոնեզիայի մասին այս հատվածում ատոմակայանների առաջարկներն ու նախապատրաստական ուսումնասիրությունները ներկայացված են որպես արդեն գործող էլեկտրարտադրություն: 2016 թ. հունիսի 2-ին երկրի կառավարությունը հայտնել էր, որ ատոմակայան կառուցելու որոշում դեռ չի ընդունվել: ՄԱԳԱՏԷ-ի 2025 թ.

հրապարակման մեջ BRIN-ի մասնագետները ևս տարբերակում են երկրի երեք հետազոտական ռեակտորները էլեկտրաէներգիա արտադրող ռեակտորներից՝ նշելով գործող էներգետիկ ռեակտորի բացակայությունը: Մադուրայի և Մուրիայի քննարկումները չպետք է ընկալել որպես գործող առևտրային ատոմակայանների նկարագրություն: Փոխարինող հզորություններ չեն վերագրվում: Աղբյուրներ՝ Indonesian Cabinet Secretariat, 2 June 2016, https://setkab.go.id/en/govt-will-not-develop-nuclear-power-plant-president-jokowi-says/; IAEA-TECDOC-2097 (2025), BRIN, էջ 170, https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/TE-2097web.pdf:

դ. Ապագայի անորոշությանն արձագանքելը

Չափազանց կրկնվելու վտանգով հանդերձ՝ ջրային անվտանգության, «մաքուր և կանաչ» կղզի-պետության պահպանման և «քաղաք բնության մեջ» գաղափարի առումով Սինգապուրը շատ բարենպաստ դիրքերում է, և նրա հաջողությունն ավելի քան հավանական է թվում: Մի խոսքով՝ այս գրքում քննարկված այն կողմերը, որոնք էապես ներքին և տեղական են Սինգապուրի՝ որպես սահմանափակ տարածքով ամբողջության համար, և որոնց նկատմամբ այն քիչ թե շատ լիակատար վերահսկողություն ունի, ակնհայտորեն լավ են լուծվում և կառավարելի են: Մասնավորապես սա, հավանաբար, առավել ուժեղ է այն դեպքերում, երբ քննարկվող հարցերը տեխնոկրատական են կամ կարող են այդպես ձևակերպվել և լուծվել գործնական մոտեցմամբ: Սակայն, ինչպես գրքի մի շարք հատվածներում նշվել է, Սինգապուրի որոշ հիպերօբյեկտային և վիրտուալ կողմեր, որոնք, հետևաբար, դուրս են նրա սահմանափակ տարածքից, կարող են արտաքին մարտահրավերներ ստեղծել կղզի-պետության հավասարակշռության և գոյավիճակի համար կամ գոյություն ունենալ այնպես, որ, հավանաբար, դուրս է այժմ գերակշռող տեխնիկական մտածողության ու գործողության ձևերի շրջանակից: Դա վերաբերում է ավելի վաղ քննարկված կլիմայի փոփոխության մարտահրավերներին, ինչպես նաև նրա կենսակերպի այլ գոյաբանական սպառնալիքներին, օրինակ՝ դրսի այլոց գործողությունների պատճառով շրջակա միջավայրի որակի վատթարացմանը: Նաև կենսամակարդակի և հարստության բարձր մակարդակները պահպանելու նպատակով շատ ավելի մեծ թվով ոչ

սինգապուրցիների ուղղությամբ ժողովրդագրական տեղաշարժերի հետևանքները կրում են հնարավոր ու քայքայիչ անհամաձայնության սոցիալ-քաղաքական ռիսկեր՝ երկրում «ունևորների» և «չունևորների» միջև հետագա խզումից անկախ:

Թե ինչ կարելի էր կամ կարելի է անել, մեծ մասամբ ենթադրությունների հարց է, թեև գործողության մի քանի ուղղություններ գրավիչ, եթե ոչ լիովին անհրաժեշտ են թվում: Նախ՝ միջազգային մակարդակում պետք է ավելի հստակ երևա, որ Սինգապուրը լուծում է իր խնդիրները: Սա կներառի ծովի մակարդակի բարձրացումը «պատով դուրս պահելու» և դրան հարմարվելու կոնկրետ քայլերի սկիզբը, ինչպես նաև տեսանելի պատասխանատու դատողություն վիրտուալ ջրային ռեսուրսների կուտակումը կրճատելու հարցում: Դա կարելի է անել ջրի մաքրման գործընթացների, օրինակ՝ NEWater-ի և աղազերծման շարունակական նորարարությամբ, հատկապես ի պատասխան կլիմայի փոփոխությամբ պայմանավորված մուտքային ջրի որակի աճող փոփոխականության: Սինգապուրը կարող է նաև դիտարկել ինքնակամ մի տեսակ «վիրտուալ ջրի հարկ» կիրառելը, երբ օտարերկրյա պետությունների հետ պարենի և արդյունաբերական արտադրանքի ներմուծման համար առևտրային ու այլ համաձայնագրեր է կնքում: Այնուամենայնիվ, ներքին ջրային լիակատար անկախության ձգտումը, թեև տեխնիկապես իրագործելի է, կարող է քաղաքական ճիշտ քայլը չլինել, ինչպես ցույց են տալիս Մալայզիայի հետ վերջին լարվածությունները:[28] Անդրսահմանային հարաբերություններում բարեկամական փոխկախվածությունը կարող է ավելի լավ և գործնական ռազմավարություն լինել: Բացի դրանից՝ գրեթե բոլոր ոլորտներում աշխատանքի ավելի բարձր արդյունավետությունը ապագայում կարող է բերել սինգապուրցիների ավելի հավասարակշռված և ներդաշնակ հանրության: Իր հերթին այս ջանքերը Սինգապուրին թույլ կտան աշխարհում ավելի բարձր բարոյական դիրքից մյուսներին մղել բնապահպանական ավելի լավ արդյունքների՝ ի շահ բոլորի: Այս բարոյական համոզման մի մասը պետք է ներառի նաև ջրային ոլորտի կառավարման մեջ Սինգապուրի՝ արդեն զգալի գիտելիքի և փորձագիտական կարողությունների տեխնիկական փոխանցումը:

Գործողության երկրորդ ուղղությունը նորարարությանն ուղղված ավելի կայուն և ավելի լավ ջանքերն են: Ամենահավանականն այն է, որ դա տեղի կունենա բնապահպանական և հարակից այլ տեխնոլոգիաների համակցման ու գործարկման ոլորտում: Անշուշտ, բարձրագույն կրթության և հետազոտությունների ֆինանսավորման աջակցության ամրապնդման ուղղությամբ Սինգապուրի վերջերս ձեռնարկած քայլերը լավ և անհրաժեշտ են: Դեր կխաղան կրթական ծրագրերի ավելի ուժեղ ուղղվածությունը աշխատավայրում անհրաժեշտ հմտություններին և արդյունաբերության առաջնորդած հետազոտական օրակարգերը: Սա, ըստ երևույթին, նաև ավելի է մատնանշում նորարարության ուղղությունը և, հաջողության դեպքում, միգրանտ աշխատուժ ներգրավելու անհրաժեշտության նվազումը սոցիալ-տնտեսական սանդղակի երկու ծայրերում:[29] Այս առումով անհրաժեշտ է նաև զգուշություն՝ սահմանափակելու ուրիշների պնդումները սինգապուրցիների օտարատյաց վարքագծի մասին: Նման հարցերի հետ սերտորեն կապված է նաև լավ տեղեկացված և ընդունող քաղաքացիության պահպանումը, կամ, այսպես ասած, բոլորին նույն ըմբռնման բերելը: Սա այստեղ նկարագրված բազմաթիվ ծրագրերի հաջողություններից է եղել, սակայն կարող է դժվարանալ, երբ սոցիալ-քաղաքական ճնշումներն աճեն, իսկ կենսունակ ապագայի շուրջ անորոշության ավելի բարձր մակարդակները սկսեն ի հայտ գալ և վերջապես համատարած դառնան: Այստեղ Սինգապուրն անշուշտ իր փոքր չափերի զոհն է: Սակայն, ինչպես ցույց է տրվել այլ ժամանակներում, այդ համեմատաբար փոքր չափը կարելի է դրական առավելության վերածել:

Ծանոթագրություններ

1. Yeo, H. 2017. “Building a City in Nature”. CLC Insights, 24, էջ 3 և հաջորդը: վերադարձ

2. Tan, Kenneth Paul. “The ideology of pragmatism in Singapore: neoliberal globalization and political authoritarianism”. Journal of Contemporary Asia, 42, no. 1 (2012): 67–92. վերադարձ

3. Սինգապուրի 2015 թ. համընդհանուր ընտրությունների արդյունքներով Ժողովրդական գործողության կուսակցությունը (PAB) ստացավ ձայների 69.6

տոկոսը և 82 տեղ: Դա նախորդ համընդհանուր ընտրությունների համեմատ 9.72 տոկոսով ավելի էր: վերադարձ

4. Հարցազրույց PUB-ի կայունության հարցերով գլխավոր պատասխանատու պարոն Թան Նգուան Սենի հետ, 7 փետրվարի 2017: վերադարձ

5. Leo, David. 1995. Kiasu, Kiasu: You think What? (Singapore: Times Editions, 160 էջ): վերադարձ

6. A dictionary of Singlish and Singaporean English (https://www.singlishdictionary.com/singlish_k_htm): վերադարձ

7. Savage, V. R. and L. Kong. 1993. “Urban Constraints, Political Imperatives: Environmental ‘Design’ in Singapore.” Landscape and Urban Planning, հ. 25, էջեր 37–52: վերադարձ

8. Leitman, J. 2000. Integrating the Environment in Urban Development: Singapore as a Model of Good Practice. (Working Paper Series no. 7. Washington, D.C.: The World Bank), էջեր 10–11, և World Bank, 2006. Dealing with Water Scarcity in Singapore: Institution, Strategies and Enforcement. World Bank Analytical and Advising Assistance Program, China: Addressing Water Scarcity, Background Paper no. 4, The World Bank, հուլիս: վերադարձ

9. Leitmann, 2000, էջ 10: վերադարձ

10. Tan, L. H. H. and H. Neo. 2009. “Community in Bloom: Local participation of community gardens in urban Singapore.” Local Environment, 14:6, էջեր 536–537: վերադարձ

11. Tortajarda, Celia and Yugal Joshi. 2013. “Water Demand Management in Singapore Involving the Public”. Water Resource Management, հ. 27, էջ 2729: վերադարձ

12. Soh, E. Y. and Yuen, B. 2005. “Government-aided participation in planning Singapore.” Cities, հ. 23, թիվ 1, էջեր 34–35: վերադարձ

13. Tan, L. H. 2012. “Revitalizing Singapore’s Urban Waterscapes: Active, Beautiful, Clean Waters Programme”. Urban Solutions, թողարկում 1, հուլիս, էջեր 14–15: վերադարձ

14. Ho, K. L. 2000. The Politics of Policy Making in Singapore (New York: Oxford University Press): վերադարձ

15. IPCC՝ Կլիմայի փոփոխության միջկառավարական խումբ (կայք): վերադարձ

16. Palmer, Mathew, Jason Lowe, Dan Bernie, et al. 2015. “Chapter 10: Long-term Projections of Sea Level, Temperature and Rainfall Change”, Meteorological Service Singapore, Centre for Climate Research and the UK Met Office, Exeter UK. Singapore 2nd National Climate Change Study, էջ 2 և հաջորդը: վերադարձ

17. Palmer, էջ 5: վերադարձ

18. Palmer, էջ 18: վերադարձ

19. Ամբողջը հիմնված է Palmer, էջ 18, և Marzin, Charlene, Adrian Hines, James Murphy, et al. 2014. “Executive Summary”, Meteorological Singapore, Centre for Climate Research and the UK Met Office, Exeter, UK. Singapore 2nd National Climate Change Study, էջեր 8–9: վերադարձ

20. Marzin, 2014, էջ 2: վերադարձ

21. Bhullar, Lorrean. 2013. “Climate Change Adaption and Water Policy: Lessons from Singapore”. Sustainable Development, 21:3, էջ 158: վերադարձ

22. Ամբողջը հիմնված է Marzin, էջեր 1–10: վերադարձ

23. Ng, Wei-Shiwen and Robert Mendelsohn. 2005. “The Impact of Sea Level Rise on Singapore”. Environment and Development Economics, ապրիլ, 10:2, էջ 213: վերադարձ

24. Ng and Mendelsohn, էջեր 211–212: վերադարձ

25. BBC NewsAsia. “Singapore haze hits record high from Indonesian fires”. 21 հունիսի 2013: վերադարձ

26. David, Randy. 2013. “Haze over Singapore”. Inquirer.Net, պարբերություն 7-ում մեջբերում է Այրին Նգին, առցանց հրապարակված The Real Singapore-ում (6/19/13): Այդ տնտեսական աճի նկատմամբ Սինգապուրի այս սեփական շահը հենց այդպես է նկարագրել Սինգապուրի կառավարության խորհրդարանականը: վերադարձ

27. Gunn, Geoffrey. 2008. “Southeast Asia’s Looming Nuclear Power Industry”. The Asia-Pacific Journal, 1 փետրվարի, հ. 6, թիվ 2: վերադարձ

28. Tommy Sheng Hao Chai. 2018. “Water Tensions Between Singapore and Malaysia Begin to Boil Over,” The News Lens, 23 հուլիսի հոդված: https://international.thenewslens.com/article/100407 (մուտք՝ 10 հունվարի 2019): վերադարձ

29. Օրինակ՝ Սինգապուրի տեխնոլոգիայի և դիզայնի համալսարանի զարգացման հաջորդ փուլում առաջարկվում է կենտրոնանալ այն հմտությունների և կարողությունների վրա, որոնք անհրաժեշտ են Սինգապուրի արդյունաբերությանը: վերադարձ

Հարցազրույցների ցանկը

Ստորև ներկայացված են հարցազրույցների ամսաթվերը՝ անձանց և պաշտոնների նշումով, ինչպես նաև տեղանքներ կատարված այցելությունները:

Ամսաթիվ	Հարցազրույց կամ այցելություն
6 փետրվարի 2017	Պարոն Հարի Սիա, տեխնոլոգիաների տնօրեն, PUB:
7 փետրվարի 2017	Պարոն Թան Նգուան Սեն, կայունության հարցերով գլխավոր պատասխանատու, PUB:
8 փետրվարի 2017	Պարոն Խյու Սին Խուն, գլխավոր գործադիր տնօրեն, CPG Consultants:
9 փետրվարի 2017	Պարոն Թան Գի Փո, նախագահ, PUB:
9 փետրվարի 2017	Պարոն Քենեթ Ըր, գլխավոր գործադիր տնօրեն, NParks, և դոկտոր Լեոնգ Չի Չյու, գլխավոր գործադիր տնօրենի տեղակալ, NParks:
9 փետրվարի 2017	Պարոն Ռիչարդ Հասել և պարոն Վոնգ Մուն Սամ, WOHA-ի համահիմնադիրներ:
10 փետրվարի 2017	Պարոն Լո Ա Թուան, գլխավոր գործադիր տնօրենի նախկին տեղակալ, NEA:
10 փետրվարի 2017	Պարոն Թոբիաս Բաուր, կառավարիչ տնօրեն, Ramboll Studio Dreiseitl Singapore:
10 փետրվարի 2017	Այց Բուկիտ Թիմահի արգելոց:
10 փետրվարի 2017	Այց Eco-Link@BKE (Բուկիտ Թիմահի արագընթաց մայրուղի):
11 փետրվարի 2017	Այց Ալեքսանդրա ջրանցք:
11 փետրվարի 2017	Այց Կենտրոնական ջրահավաք ավազանի բնության արգելոց:
11 փետրվարի 2017	Այց Սինգապուրի բուսաբանական այգի՝ հերբարիում և լաբորատորիաներ:

Ամսաթիվ	Հարցազրույց կամ այցելություն
15 փետրվարի 2017	Դոկտոր Թան Վի Քիաթ, գլխավոր գործադիր տնօրեն, «Ծովածոցի այգիներ»:
22 հունիսի 2017	Պարոն Յոնգ Վեյ Հին, Խոր թունելային կոյուղու համակարգի տնօրեն, PUB:
22 հունիսի 2017	Պարոն Լիմ Լյան Ջիմ, արդյունաբերության և Քաղաքային կանաչապատման ու էկոլոգիայի կենտրոնի տնօրեն, NParks:
22 հունիսի 2017	Դոկտոր Լենա Չան, Կենսաբազմազանության ազգային կենտրոնի տնօրեն, NParks:

Ամսաթիվ	Հարցազրույց կամ այցելություն
22 հունիսի 2017	Պարոն Հարի Սիա, տեխնոլոգիաների գլխավոր պատասխանատու, PUB:
22 հունիսի 2017	Այց Սինսփրինգ աղազերծման կայան, Տուաս:
22 հունիսի 2017	Այց Բեդոկի NEWater կայան:
23 հունիսի 2017	Պարոն Խու Թեն Չայ, գործադիր տնօրեն, CLC:
15 օգոստոսի 2017	Տիկին Օլիվիա Լամ, Hyflux-ի հիմնադիր:
15 օգոստոսի 2017	Պարոն Չիոն Չայ Խայ, CLC-ի գիտաշխատող, HDB-ի գլխավոր գործադիր տնօրենի նախկին տեղակալ և BCA-ի նախկին գլխավոր գործադիր տնօրեն:
16 օգոստոսի 2017	Տիկին Ֆուն Սյու Լենգ, գլխավոր պլանավորողի օգնական, URA:
16 օգոստոսի 2017	Տիկին Լինդա Դե Մելլո, 3P ցանցերի տնօրենի տեղակալ, PUB:
16 օգոստոսի 2017	Պարոն Մայքլ Կո, CLC-ի գիտաշխատող:
16 օգոստոսի 2017	Այց «Ծովածոցի այգիներ»՝ գլխավոր գործադիր տնօրեն դոկտոր Թան Վի Քիաթի ուղեկցությամբ:
17 օգոստոսի 2017	Դոկտոր Չեոնգ Կուն Հին, HDB-ի գլխավոր գործադիր տնօրեն, URA-ի նախկին գլխավոր գործադիր տնօրեն:
17 օգոստոսի 2017	Պարոն Վոնգ Քայ Յենգ, խմբի նախկին տնօրեն, URA:

Ամսաթիվ	Հարցազրույց կամ այցելություն
17 օգոստոսի 2017	Պրոֆեսոր Լեո Թան, վաստակաշատ ծովային կենսաբան, Սինգապուրի գիտական կենտրոնի նախկին տնօրեն:
17 օգոստոսի 2017	Դոկտոր Դարեն Յո, Ազգային պարկերի վարչության նախկին նախագահ, Սինգապուրի ազգային համալսարանի կենսաբանական գիտությունների բաժնի ասիստենտ-պրոֆեսոր:
17 օգոստոսի 2017	Այց Լի Կոնգ Չիանի բնական պատմության թանգարան:
18 օգոստոսի 2017	Դոկտոր Լյու Թայ Քեր, HDB-ի և URA-ի նախկին գլխավոր գործադիր տնօրեն, CLC-ի նախագահ:
18 օգոստոսի 2017	Պարոն Յափ Խենգ Գուան, PUB-ի նախկին տնօրեն:

Պատկերների աղբյուրները

1. Harvard Graduate School of Design (2018). Satellite Image of Singapore. [պատկեր] Հասանելի է՝ Google Earth [մուտք՝ 27 հունիսի 2018].

2. Urban Redevelopment Authority (1991). Living the next lap: Towards a tropical city of excellence, Singapore.

3A. The Population of Singapore, 1826-2017. (2018). [համակարգչային գծապատկեր] Massachusetts: Harvard Graduate School of Design. Հիմքում՝ Jan Lahmeyer. Historical Demography-Asia, Singapore. www.populstat.info/populhome.html

3B. Singapore's Total and Non-resident Population. (2018). [համակարգչային գծապատկեր] Massachusetts: Harvard Graduate School of Design. Հիմքում՝ Singapore Census of Population, Natural Populatation and Total.

4. Economic Intensity of Singapore among Selected Cities. (2018). [համակարգչային գծապատկեր] Massachusetts: Harvard Graduate School of Design. Հիմքում՝ World Bank, 'databank.worldbank.org/data/GDP'; Wikipedia, 'List of Cities by GDP'; OECD, 'Regions GDP(PPP), 2016'; Jegede, 2018, Top 12 Richest Countries in The World. Trendrr, December 1.

5. Գեղանկար՝ ըստ Iain Mauley. 2010. Tales of Old Singapore. Singapore: Earnshaw Books, p.11.

6. Winstedt, R. (1982). Plan of Ancient Singapore. [ուրվագիծ] Malaysia: Journal of the Malaysian Branch of the Royal Asiatic Society.

7. Տրամադրել է՝ National Museum of Singapore, National Heritage Board

8. Galstaun, A. (1910). Malay Village, Singapore. [լուսանկար] Singapore: Arshak C Galstaun Collection, National Archives of Singapore.

9. Koninck, Rodolphe De., Drolet, Julie, and Girard, Marc. Singapore : An Atlas of Perpetual Territorial Transformation. Singapore: NUS Press, 2008.

10. Jackson, P. (1822). Plan of the Town of Singapore. [քարտեզի ուրվագիծ] Singapore: Government of SIngapore.

11. Maya Jagapal.1991. Old Singapore: Images of Asia. Singapore: Oxford University Press, p12.

12. Glass Positive of a Pepper Plantation in Singapore. (1900). [ապակե դրական պատկեր] Singapore: National Museum of Singapore.

13. Guo, W. (2018). Map of Sea Routes to Singapore. [համակարգչային գծանկար] Massachusetts: Harvard Graduate School of Design. Հիմքում՝ Theracie. "The Impact of External Events on Singapore". https://www.slideshare.net/theracie/chapter-four

14. Map of the Island of Singapore and its dependencies. (1911). [քարտեզ] London: War Office.

15. Rowe, P. (առանց ամսաթվի). Trolley Car on Geyland Road. [լուսանկար].

16. Corlett RT, (1991). Vegetation. The Biophysical Environment of Singapore. Singapore University Press, Singapore.

17. Singapore coffee plantation, late nineteenth century. (1800). [լուսանկար] Washington: Library of Congress.

18. The Mainichi Newspapers/AFLO.

19. Squatters in Seah Liang Seah Estate at Serangoon Road, Singapore. (1963). [լուսանկար] Singapore: National Archives of Singapore.

20. Ըստ՝ Frances Loeb Library, Graduate School of Design, Harvard University, Visual Sources.

21. Rowe, P. (առանց ամսաթվի). Night Carts in Operation. [լուսանկար].

22. Rowe, P. (առանց ամսաթվի). A Turnkey Factory in the Jurong Industrial Park. [լուսանկար].

23. Urban Redevelopment Authority Singapore.

24. Prime Minister Lee Kuan Yew Planting a Sapling During His Tour of Ulu Pandan Constituency. (1963). [լուսանկար] Singapore: Ministry of Information and the Arts.

25. Koninck, Rodolphe De. Singapore: Singapore's Permanent Territorial Revolution: Fifty Years in Fifty Maps. Singapore: NUS Press, 2017.

26. National Parks Board.

27A. James Tan.

27B. National Parks Board

28. Howard, E. (1902). The Garden City Concept. [ուրվագիծ] United Kingdom: Garden Cities of Tomorrow.

29A. Miller, M. (2018). Letchworth. [լուսանկար] United Kingdom: Letchworth: The First Garden City, Volume 2.

29B. MacFadyen, D. (1970). Welwyn, United Kingdom. [լուսանկար] Manchester: Sir Ebenezer Howard and the Town Planning Movement.

30. Urban Redevelopment Authority Singapore.

31. Schinkel, S., Selter, S., & Memhard, M. (առանց ամսաթվի). Berlin: Maps, Plans, Diagrams, Berlin, Germany.

32. Möhring, B., Eberstadt, R. and Peterson, R. (1890). Diagram of the Berlin Metropolis. [ուրվագիծ] Munich and London: Shaping the Great City: Modern Architecture in Central Europe, 1890-1937.

33. WOHA.

34. Bennett, W. (1833). American Pastoralism: Richmond from the Hill Above the Waterworks. [ձեռքով գունավորված ակվատինտա] Washington: National Gallery of Art.

35. Circuit boards, Atlanta 2004, from the series Intolerable Beauty: Portraits of American Mass Consumption (2003 - 2005), by Chris Jordan.

36. Inness, G. (1856). The Lackawanna Valley. [կտավ, յուղաներկ] Washington: National Gallery of Art.

37. Hénard, E. (2018). Bois du Boulogne. [ուրվագիծ] Paris.

38. Haussmann, B. (1853). Example of a boulevard created by Haussmann. [ուրվագիծ] Paris.

39. Lorenzetti, A. (1338). The Allegory of Good and Bad Government. [որմնանկար] Siena: Palazzo Pubblico.

40. Rowe, P. (առանց ամսաթվի). Garbatella, Rome.[լուսանկար].

41. Խրճիթների գունավոր պատկերը՝ Galstaun, A. (1900). Farmer's House, Singapore. [գեղանկար] Տրամադրել է՝ National University of Singapore Museum Collection. Շենքի պատկերը՝ A Kampong School Compound. (1948). [գեղանկար] Singapore: Shin Min Public School Collection, National Archives of Singapore. Բուսականության պատկերը՝ Rural Board Facilities. (1952). [գեղանկար] Տրամադրել է՝ National Museum of Singapore, National Heritage Board. Քարտեզի պատկերը՝ Coleman, G. (1839). Map of the Town and Environs of Singapore from an Actual Survey. [հանութային քարտեզ] Singapore: National Archives of Singapore.

42. Chris Wainwright. Red Ice 3. 2009.

43. PUB՝ Սինգապուրի ջրի ազգային գործակալություն:

44. PUB՝ Սինգապուրի ջրի ազգային գործակալություն:

45. PUB՝ Սինգապուրի ջրի ազգային գործակալություն:

46. PUB՝ Սինգապուրի ջրի ազգային գործակալություն:

47. PUB՝ Սինգապուրի ջրի ազգային գործակալություն:

48. PUB՝ Սինգապուրի ջրի ազգային գործակալություն:

49. PUB՝ Սինգապուրի ջրի ազգային գործակալություն:

50. Ջրի մաքրման տեխնոլոգիայի նորարարություններ. գծանկարը՝ Luke Tan:

51. Hyflux Limited

52. PUB՝ Սինգապուրի ջրի ազգային գործակալություն:

53. PUB՝ Սինգապուրի ջրի ազգային գործակալություն:

54. PUB՝ Սինգապուրի ջրի ազգային գործակալություն:

55. Kennedy, A. and Sankey, M. (1897). The Thermal Efficiency of Steam Engines. [ուրվագիծ] United Kingdom: Minutes of the Proceedings of the Institution of Civil Engineers.

56. A Stock-Flow Diagram of Singapore's Expenditure on Electricity & Water by Sector and Land Use (2017). Թվերը գնահատականներ են, այլ ոչ թե ճշգրիտ ցուցանիշներ: Տվյալների աղբյուր՝ Singapore Energy Statistics 2018; URA Master Plan and PUB, Singapore National Water Agency.

57. PUB՝ Սինգապուրի ջրի ազգային գործակալություն:

58. Singapore's Virtual Water Use. (2018). [համակարգչային գծապատկեր] Massachusetts: Harvard Graduate School of Design. Հիմքում՝ Vanham, 2011, p223-225.

59. Botanic Garden. (1989). [լուսանկար] Singapore: Ministry of Information and the Arts.

60. Plan of the Singapore Botanic Gardens. (2018). [համակարգչային քարտեզ] Massachusetts: Harvard Graduate School of Design. Հիմքում՝ քարտեզը՝ Data.gov.sg. http://data.gov.sg/.

61. National Parks Board.

62. Plan of Gardens by the Bay. (2018). [համակարգչային քարտեզ] Massachusetts: Harvard Graduate School of Design. Հիմքում՝ քարտեզը՝ Data.gov.sg. http://data.gov.sg/.

63. Gardens by the Bay.

64. Interior of Cloud Forest. (առանց ամսաթվի). [լուսանկար] Singapore: Gardens by the Bay.

65. Supertree Grove - Night. (առանց ամսաթվի). [լուսանկար] Singapore: Gardens by the Bay.

66. Վերևի պատկերը՝ Chriskay, ներքևինը՝ LWYang:

67. Urban Redevelopment Authority Singapore.

68. The Central Catchment and Bukit Timah. (2018). [համակարգչային քարտեզ] Massachusetts: Harvard Graduate School of Design. Հիմքում՝ քարտեզը՝ Data.gov.sg. http://data.gov.sg/.

69. National Parks Board Singapore.

70. National Parks Board Singapore.

71. Tan, R. (2018). Mangroves at Sungei Buloh Wetland Reserve. [պատկեր] Արտոնագիր՝ Attribution- NonCommercial-NoDerivs 2.0 Generic (CC BY-NC-ND 2.0). Հասանելի է՝ https://flickr.com/photos/wildsingapore/13600735844/in/photolist-mHRjVA-bCY9Ak-aEe4X2-6w4HrD-aEhVym-roLUvS-bq4dmf-egDAGC-VYocfr-ayhPcr-aEe538-24P3dsd-XaW6X1-aEhW1y-aEe4Jz-XmQLc7-rD3KoJ-6TF7cR-WPJXbJ-7-uvx8R-aEe6wx-kkdREg-jeAMD-XdHJoe-kkdUUT-etU3XM-pFin

83-ThwGzu-XdGAHB-254JPzH-ayhvv2-T7kNK3-afFwU4-4bzMCE-4baE3Y-mHRi2q-aEhVdu-722L DR-kW3Vvn-217THaf-ayhest-etRgVg-egxQzX-jeAUi-qzNdG9-aEhVC5-mHPqDK-q412X6-YWEXX W-8a8fMj [մուտք՝ 22 հունիսի 2018].

72. Tan, R. (2018). Labrador shore. [պատկեր] Արտոնագիր՝ Attribution-NonCommercial-NoDerivs 2.0 Generic (CC BY-NC-ND 2.0): Հասանելի է՝ https://fli ckr.com/photos/wildsingapore/421832694/in/photolist-Dh1au-Gn7Drc-23tJ2Nz-GQg6zs-ZRJd CB- ELuCwv-24hahA8-234dZq4-23GhgsS-Fmxrdu-avDwSx- 6XEX7g-24fnXsS-249dUHh-EwVTDP-E1H2Ah-RUDzYY- UR2z2K-HaU4ei-21BNgF8-ZNU1kt-25XqELA-avGf5s- 247DBaU-G1FwZK-24E9gXe-6XJXwh-25XqAQj- 24Wb2oy-23HNMJ9-cfAUZ3-24UiXUo-DNSZtn-Fh4DJv- 6XJKQJ-Hgrp58-Gn7FWx-avGg5h-Qjguc4-QCC2mh- 24WbfCE-6XJVYJ-5DptZV-fkyD5g-6XES5Z-6XJRGQ- DNT5tc-24Wb37h-KyRaod-DYb7jP/ [մուտք՝ 22 հունիսի 2018].

73. Ministry of the Environment and Water Resources.

74. Jimmy Tan.

75. Elmich Pte Ltd.

76. Ling, A. (2017). Bird's-eye view of MacRitchie Reservoir Park with Lim Bo Seng Memorial in the foreground. [պատկեր] Հասանելի է՝ https://www.thetallandshortofit.com/drone-flying/macritchiereservoir-park/ [մուտք՝ 17 հունիսի 2018].

77. National Parks Board.

78. Data.gov.sg. http://data.gov.sg/.

79. Urban Redevelopment Authority Singapore. Ministry of National Development Singapore.

80A. Sodhi, Navjot S., Lian Pin Koh, Barry W. Brook, and Peter K. L. Ng. "Southeast Asian Biodiversity: An Impending Disaster." Trends in Ecology & Evolution 19, թիվ 12 (2004): 654-660. doi:10.1016/j.tree.2004.09.006.

80B. K. L. Ng. "Southeast Asian Biodiversity: An Impending Disaster." Trends in Ecology & Evolution 19, թիվ 12 (2004): 654-660. doi:10.1016/j.tree.2004.09.006.

81. Barry W. Brook, Navjot S. Sodhi, and Peter K. L. Ng. "Catastrophic Extinctions Follow Deforestation in Singapore." Nature 424, թիվ 6947 (2003): 420-423.

82. Alongi, Daniel M. "Carbon Sequestration in Mangrove Forests." Carbon Management 3, թիվ 3 (2012): 313-22.

83. Elmich Pte Ltd (2015). World's Largest Vertical Greenery Project – Singapore ITE Headquarters & College Central. [պատկեր] Հասանելի է՝ http://elmich.com/global/worlds-l argest-vertical-greenery-project-singapore-ite-headquarters-college-central/ [մուտք՝ 22 հունիսի 2018].

84. Bingham-Hall, P. (2016). PARKROYAL on Pickering, Singapore. [պատկեր] Հասանելի է՝ https://archdaily.com/800182/interview-with-woha-the-only-way-to-preserve-nature-is-to-integrate-it-into-our-built-environment/58381268e58ece8350000156-interview-with-woha-th-e-only-way-to-preserve-nature-is-to-integrate-it-into-our-built-environment-photo [մուտք՝ 27 հունիսի 2018].

85. Bingham-Hall, P. (2016). [նկարազարդում] Singapore: Garden City, Mega City: Rethinking Cities For The Age Of Global Warming.

86. Urban Redevelopment Authority. Urban Redevelopment Authority. http://www.ura.gov.sg/.

87. Urban Redevelopment Authority (1991). Living the next lap: Towards a tropical city of excellence, Singapore.

88. Tan, L. (2018). From a 'Garden City' to a 'City in Nature'. [համակարգչային գծապատկեր] Singapore: CLC Insights, թողարկում թիվ 24.

89. Singapore 2nd National Climate Change Study – Phase 1, Chapter 10 – Long Term Projections of Sea Level, Temperature and Rainfall Change.

90. Koninck, Rodolphe De., Drolet, Julie, and Girard, Marc. Singapore : An Atlas of Perpetual Territorial Transformation. Singapore: NUS Press, 2008.

91. Ng Wei-Shiuen, and Robert Mendelsohn. The Impact of Sea Level Rise on Singapore. Environment and Development Economics 10, թիվ 2 (2005): p.207-208.

92. Choe, J. (2013). Ghost town. [պատկեր] Արտոնագիր՝ Attribution-NoDerivs 2.0 Generic (CC BY-ND 2.0): Հասանելի է՝ https://flickr.com/photos/crazyegg95/12283979973/in/album-72157640452634084/ [մուտք՝ 22 հունիսի 2018].

Մատենագիտություն

Allan, J. A. (1998). Virtual water: A Strategic Resource, Global Solutions to Regional Deficits. Groundwater, (4), 545-546.

Allison, G., Blackwill, R., Wyne, A., & Kissinger, H. (2012). Lee Kuan Yew: The Grand Master's Insights on China, the United States, and the World. Cambridge: MIT Press. Վերցված է՝ http://www.jstor.org/stable/j.ctt5vjp6m

Alongi, D. M. (2012). Carbon sequestration in mangrove forests. Carbon Management, 3(3), 313-322. doi:10.4155/cmt.12.20

Alphand, A. (1867–73). Les Promenades de Paris, Histoire— Description des Embellissements—Dépenses de Création et d'Entretien des Bois de Boulogne et de Vincennes, Champs-Élysées—Parcs—Squares— Boulevards—Places Plantées, Etude sur l'Art des Jardins et Arboretum. Paris,. 1 հատոր՝ տեքստ և ատլաս

Babovic, V., Zhang, J., Tay, S. & Wang, X., Pijcke, G., Manocha, N., Li, X., Meshgi, A., Van Gils, J., Minss, T. and Ong, M. (2017). Modelling reservoir water quality under the effects of climate change -Looking at reservoir water quality under different climatological and socio-economic projections. PUB Innovation in Water 9.

Barnard, T.P. (2014). Nature Contained: Environmental Histories of Singapore. Singapore: National University of Singapore Press.

Barnard, T. P., խմբ. (2014). Introduction. Մեջ՝ T. P. Barnard (խմբ.), Nature Contained: Environmental Histories of Singapore. Singapore: National University of Singapore Press.

Barnard, T.P. & Emmanuel, M. (2014). Tigers of colonial Singapore. Մեջ՝ T. P. Barnard (խմբ.), Nature Contained: Environmental Histories of Singapore. Singapore: National University of Singapore Press.

Barnard, T. P., (2016). Nature's Colony: Empire, Nation and Environment in the Singapore Botanic Gardens, Singapore: NUS Press.

Barrell, J., (1980). The Dark Side of Landscape. NY: Cambridge University Press.

Batchelor, P. (1969). The Origin of the Garden City Concept of Urban Form. The Journal of the Society of Architectural Historians 28(3), 184-200.

BBC News Asia. (2013, June 21). Singapore haze hits record high from Indonesian fires. BBC News Asia. Վերցված է՝ http:// www.bbc.com/news/world-asia-22998592

Bermingham, A., (1986). Landscape and Ideology: The English Rustic Tradition, 1740-1860. Berkley: University of California Press.

Bhullar, L. (2013). Climate change adaptation and water policy: Lessons from Singapore. Sustainable Development, 21(3), 152-159. doi:10.1002/sd.1546

Blue-Green Cities. (առանց ամսաթվի). [Wikipedia]. Վերցված է՝ https://en.wikipedia.org/wiki/Blue-Green_Cities

Bodik, I., & Kubaska, M. (2013). Energy and sustainability of operation of a wastewater treatment plant. Environment Protection Engineering 39(2), 15-24. doi:10.5277/EPE130202

Bramwell, D., Hamann, O., Heywood, V. and Synge, H. (1987). Botanic gardens and the world conservation strategy: proceedings of an international conference, 26-30 November 1985, held at Las Palmas de Gran Canaria. London; Orlando: IUCN-ի համար հրատարակել է Academic Press-ը:

Brockway, L. (2002). Science and Colonial Expansion: The Role of British Royal Botanic Gardens. London: Yale University Press

Brook, B. W., Sodhi, N. S., & Peter, K. L. N. (2003). Catastrophic Extinctions Follow Deforestation in Singapore. Nature, 424(6947), 420. doi:10.1038/nature01795

Busenkell, M., & Cachola Schmal, P. (2012). WOHA: Breathing Architecture. Munich: Prestel.

Campbell, S. (1996). Green Cities, Growing Cities, Just Cities? Urban Planning and the Contradictions of Sustainable Development. Journal of the American Planning Association (Summer).

Carnemolla, A. (1989). Il Giardino Analogo, Considerazioni Sull'Architettura dei Giardini. Rome: Officina Edizioni.

Castells, M., Goh, L., & Kwok, R. Y. (1991). The Shek Kip Mei Syndrome: Economic Development and Public Housing in Hong Kong and Singapore. New York: Sage Publications, Ltd.

Cazzato, V., Fagiolo, M. and Giusti, M.A. (1993). Teatri di Verzura, La Scena del Giardino dal Barocco al Novecento. Florence: Edifir.

Chang, Y. (2016). Energy and Environmental Policy. Մեջ՝ Lim, L.Y.C. (խմբ.). Singapore's Economic Development- Retrospection and Reflections. Singapore: World Scientific Publishing Co Pte. Ltd.

Chen, D.C., Maksimovic, C., Voulvoulis, N., (2011). Institutional capacity and policy options for integrated urban water management: a Singapore case study. Water Policy 13 pp. 53-68

Chew, E. C. T., & Lee, E. (խմբ.). (1991). A History of Singapore. New York: Oxford University Press.

Chou, C. (2014). Agriculture and the End of Farming in Singapore. Մեջ՝ T. P. Barnard (խմբ.), Nature Contained: Environmental Histories of Singapore. Singapore: National University of Singapore Press.

Chou, L.M. (1998). The Cleaning of Singapore River and the Kallang River Basin: Approaches, Methods, Investments and Benefits. Ocean & Coastal Management, 38(2), 133-145.

Cianci, M. G. (2008). Metafore, Rappresentazioni e Interpretazioni di Paesseggi. Florence: Alinea Editrice.

Civil Service. (առանց ամսաթվի). [Wikipedia]. Վերցված է՝ https://en.wikipedia.org/wiki/Civil_service

Civil Service - Public Service Commission. (2018). Վերցված է՝ https://www.psc.gov.sg/home

Coats, A. (1969). The Quest for Plants: A History of the Horticultural Explorers. London: Studio Vista.

Corbett, J. (2001). Charles Joseph Minard: Mapping Napoleon's March, 1861. CSISS Classics, University of California: Centre for Spatially Integrated Social Science

David, R. (2013). Haze over Singapore. Inquirer.Net. Խորհրդարանական Այրին Նգի խոսքը, սկզբնապես հրապարակված The Real Singapore-ում (19 հունիսի 2013): Վերցված է՝ http://opinion.inquirer.net/55131/haze-over-singapore

Day, J. (2010). Plants, Prayers, and Power: The Story of the First Mediterranean Gardens. Մեջ՝ O'Brien, D. (խմբ.) Gardening Philosophy for Everyone. Chichester: Wiley-Blackwell.

Delano, S. F. (2004). Brook Farm: The Dark Side of Utopia. Cambridge: Harvard University Press.

Del Re, M.C. (1997). I Giardini del Sogno. Florence: Angelo Pontecorboli Editore.

Dubbini, R. (1994). Geografie dello Sguardo, Visione e Paesaggio in Età Moderna. Milan: Einaudi Editore.

Dumpelmann, S. (2012). Layered Landscapes: Parks and Gardens in the Metropolis. Մեջ՝ D. Brantz և այլք (խմբ.). Thick Space: Approaches to Metropolitanism. Berlin: Transcript, p213-238.

Fishman, R. (1982). Urban Utopias in the Twentieth Century: Ebenezer Howard, Frank Lloyd Wright, Le Corbusier. Cambridge: The MIT Press.

Foglesong, R. E. (1986). Planning the Capitalist City: The Colonial Era to the 1920s. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Francis, M. and Hester, R.T. (1990). The Meaning of Gardens. Idea, Place and Action. Cambridge: The MIT Press.

Friess D, Richards D, and Phang V. (2016). Mangrove Forests Store High Densities of Carbon across the Tropical Urban Landscape of Singapore. Urban Ecosystems 19(2), 795-810.

Furse-Roberts, J. (2005). Botanic Garden Creation: The Feasibility and Design of the New British Collections. Reading: University of Reading.

Gardens by the Bay. (առանց ամսաթվի). [Wikipedia]. Վերցված է՝ https://en.wikipedia.org/wiki/Gardens_by_the_Bay

Gardens by the Bay. (առանց ամսաթվի). [կայք]. Վերցված է՝ http://www.gardensbythebay.com.sg/

Gross Domestic Product. (առանց ամսաթվի). [կայք]. Singapore: Department of Statistics Singapore. Վերցված է՝ www. singstat.gov.sg

Gunn, G. (2008). Southeast Asia's Looming Nuclear Power Industry. The Asia-Pacific Journal, 6(2) Վերցված է՝ http://apjjf.org/-Geoffrey-Gunn/2659/article.html

Gura, P.F. (2007). American Transcendentalism: A History. New York: Hill and Wang.

Hack, K., Margolin, J.L., and Delaye, K. (2010). Singapore from Temasek to the 21st Century: reinventing the Global City. Singapore: NUS Press

Harrison, R.P. (1992). Forests: The Shadow of Civilization. Chicago: The University of Chicago Press

Heywood, F.N. and Vernon, H. The Changing Role of the Botanic Gardens. Մեջ՝ Bramwell, D., Hamann, O., Heywood, V. and Synge, H. (խմբ.) (1987). Botanic gardens and the world conservation strategy: proceedings of an international conference, 26-30 November 1985, held at Las Palmas de Gran Canaria. London; Orlando: IUCN-ի համար հրատարակել է Academic Press-ը:

Heywood, F.N. and Wyse, P. (1991). Tropical Botanic Gardens: Their Role in Conservation and Development. Oxford: Academic Press.

Heutte, F. (1872). A New Concept: The Commercial Botanical Garden. American Horticulturalist, 14-17.

Hill, A. W. (1915). The History and Functions of Botanic Gardens. Annals of the Missouri Botanical Garden, 2(1/2), 185-240. Վերցված է՝ http://www.jstor.org.ezp-prod1.hul.harvard.edu/stable/2990033

Ho, K. L. (2000). The Politics of Policy-making in Singapore. New York: Oxford University Press. Վերցված է՝ http://catalog.hathitrust.org/Record/004138233

Hoekstra, A.Y, & Chapagain, A. (2007). Water Footprints of Nations: Water Use by People as a Function of their Consumption Pattern. Water Resources Management; an International Journal - Published for the European Water Resources Association (EWRA), 21(1), 35-48. doi:10.1007/s11269-006-9039-x

Hoekstra, A.Y. and Chapagain, A.K. (2008). Globalization of Water – Sharing the Planet's Freshwater Resources. Oxford: Blackwell Publishing.

Holttum, R. E. (1970). The Historical Significance of Botanic Gardens in South East Asia. Taxon, 19(5), 707-714. doi:10.2307/1219283

Howard, E. (1965). Garden Cities of Tomorrow (1890). Cambridge, Mass.: MIT Press.

Hoyer, J., Dickhaut, W., Kronawitter, I., & Weber, B. (2011). Water Sensitive Urban Design. Hamburg: Jovis.

Hui, J. (1995). Environmental Policy and Green Planning. Մեջ՝ Ooi, G.L., խմբ. 1995. Environment and the City: Sharing Singapore's Experience and Future Challenges. Singapore: Times Academic Press for the Institute of Policy Studies.

Hunt, J.D. (1992). The Pastoral Landscape. Hannover, London: University Press of New England.

Hyams, E. and MacQuitty, W. (1969). Great Botanical Gardens of the World. New York: The Macmillan Company.

H2PC Asia, (առանց ամսաթվի) Energy Efficient Seawater Desalination in Singapore. [pdf] Հասանելի է՝ http://www.e2singapore.gov.sg/DATA/0/docs/NewsFiles/Energy%20efficient%20desalination.pdf

International visitor arrivals statistics 2014. (2015). Singapore: Singapore Tourism Board. Վերցված է՝ https://www.stb.gov.sg/statistics-and-market-insights/Pages/statistics-Visitor-Arrivals.aspx

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change [կայք]. Վերցված է՝ https://ipcc.ch/

Johnson, D.E. (1985). Literature on the History of Botany and Botanic Gardens 1730-1840: A Bibliography. Huntia, Pittsburgh, Pa.: Hunt Institute for Botanical Documentation, Carnegie-Mellon University

Jordan, D. P. (1995). Transforming Paris: The Life and Labors of Baron Haussmann. New York: Free Press.

Khew, J. (2016). Moving Towards a City with Nature. Innovation 15(1), 33-39

Kiasu (առանց ամսաթվի). [Wikipedia]. Վերցված է՝ https://en.wikipedia.org/wiki/Kiasu

Kiew, R. (2001). Singapore Botanic Gardens. Singapore: Landmark.

Laugier, M.A. (1753). An Essay on Architecture (թարգմ.՝ W. և A. Herrmann, 1977). Los Angeles: Hennessey & Ingalls

Lee, J. T. T. (2015). We Built This City: Public Participation in Land Use Decisions in Singapore. Asian Journal of Comparative Law. 10, (2), 213-234. Research Collection School Of Law.

Lee, K.W. and Zhou, Y. (2009). Geology of Singapore. [pdf]. Singapore: Defence Science and Technology Agency. Հասանելի է՝ https://www.researchgate.net/publication/291262201_Geology_of_Singapore_2nd_Edition

Lee, K. Y. (1968). Opening Speech of the “Keep Singapore Clean” Campaign (Singapore Conference Hall). Singapore: National Archives of Singapore.

Lee, K.Y. (2011). Hard Truths to Keep Singapore Going. Singapore: Straits Times Press

Lee, K. Y. (2012). From Third World to First: The Singapore Story 1965-2000: Memoirs of Lee Kuan Yew, Vol 2. Singapore: Marshall Cavendish.

Leitmann, J. (2000). Integrating the Environment in Urban Development: Singapore as a Model of Good Practice. World Bank Working Paper Series, (7)

Lenouvel, N., Lafforgue, M., Chevauché, C., & Rhétoré, P. (2014). The Energy Cost of Water Independence: The Case of Singapore. Water Science and Technology: A Journal of the International Association on Water Pollution Research, 70(5), 787. doi:10.2166/wst.2014.290

Leo, D. (1995). Kiasu, Kiasu: You Think What? Singapore: Times Books International.

Li, X., Zhang, C., Li, W., Ricard, R., Meng, Q., and Zhang, W. (2015). Assessing Street-Level Urban Greenery Using Google Street View and a Modified Green View Index. Urban Forestry & Urban Greening 14, 675-685

Lim, H. S., & Lu, X. X. (2016). Sustainable Urban Stormwater Management in the Tropics: An Evaluation of Singapore’s ABC Waters Programme. Journal of Hydrology, 538, 842-862.

Lin, Y. (2017). Singapore at the Front Line of Water Innovation. Straits Times, [առցանց]. March 12. Հասանելի է՝ http://www.straitstimes.com/singapore/spore-at-the-front-line-of-water-innovation

Lovelock, C.E., Cahoon D.R., Friess, D.A., Guntenspergen, G.R., Krauss, K.W., Reef, R., Rogers, K., Saunders, M.L., Sidik, F., Swales, A., Saintilan, Thuyen, L.X., and Triet, T. (2015). The Vulnerability of Indo-Pacific Mangrove Forests to Sea- Level Rise. Nature 526, 559–563 (22 October 2015). doi:10.1038/ nature15538

Machor, J. L. (1987). Pastoral Cities: Urban Ideals and the Symbolic Landscape of America. Madison, London.: The University of Wisconsin Press.

Machuca, L., & Fara, V. (2014). Combination of Electrodialysis and Electrodeionization for Treatment of Condensate from Ammonium Nitrate Production. World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Energy and Power Engineering, 8(6), 485-487.

Malone Lee, L.C. and Kushwaha, V., (առանց ամսաթվի) Project “Eco-efficient and Sustainable Urban Infrastructure Development in Asia and Latin America”. Case Study “Active, Beautiful and Clean” Waters Programme in Singapore. UNECLAC, UNESCAP.

Mayr, M., Alonso, C., and Rousse, C. (2017). Blue-Green Network Planning as a Spatial Development and Climate-Resilient Strategy – The Case of Belmopan, Belize. Caribbean Urban Forum 2017, 15-19 May, Belize City, Belize.

Maresca, P. (1997). Boschi Sacri e Giardini Incantati. Florence: Angelo Pontecorboli Editore.

Marx, L. (1964). The Machine in the Garden : Technology and the Pastoral Ideal in America. New York: Oxford University Press.

Marzin, C., Hines, A., Murphy, J., Gordon, C., & Jones, R. (2015). Executive Summary. Singapore 2nd National Climate Change Study. Meteorological Service Singapore, Centre for Climate Research and UK Met Office

McIntosh, C. (2005). Gardens of the Gods: Myth, Magic and Meaning. London, NY: I.B. Tauris.

Miller, M. (2010). English Garden Cities : An Introduction. Chicago: University of Chicago Press.

Mitchell, W.J. T. (2002). Landscape and Power. Chicago: University of Chicago Press.

Monem, N. K. and Blanche, C. (2007). Botanic Gardens: A Living History. London: Black Dog.

Morton, T. (2013). Hyperobjects: Philosophy and Ecology after the End of the World. Minneapolis: University of Minnesota Press

Mueller, F. von (1971). The Objects of a Botanic Garden in Relation to Industries: A Lecture Delivered at the Industrial and Technological Museum. Melbourne: Mason, Firth & McCutcheon.

Mumford, L. (1946). Garden Cities and the Metropolis: A Reply. The Journal of Land & Public Utility Economics, 22(1), 66-69.

Myrie, S. and Arnone, E. (2006). Connecting with Teens: Strategies for Engaging Youth in Botanic Gardens. Մեջ՝ The Nature of Success: Success for Nature. 6th International Congress on Education in Botanic Gardens, Oxford, 2006. Հասանելի է՝ <http://www.bgci.org/education/1588/>.

National Parks Board (2017). Parks and Nature Reserves. Singapore: National Parks Board

Nature Reserves in Singapore. (առանց ամսաթվի). [Wikipedia]. Վերցված է՝ en.wikipedia.prg/wiki/Category:Nature_Reserves_in_ Singapore

Neo, B.S., Gwee, J., and Mak, C. (2012). Case Study 1. Growing a city in a garden. Մեջ՝ Gwee, J. խմբ. 2012. Case Studies in Public Governance: Building Institutions in Singapore. Abingdon, Oxon; New York: Routledge

Neo, B.S. (2009). A City in a Garden - Developing Gardens. Singapore: Centre for Governance and Leadership, Civil Service College.

Ng, P. K. L., and Tan, L. W. H. (1994). Rhythm of the Sea: The Life and Times of Labrador Beach. Singapore: Division of Biology, National University of Singapore.

Ng, W., and Mendelsohn, R. (2005). The Impact of Sea Level Rise on Singapore. Environment and Development Economics 10(2), 201-215. doi:10.1017/S1355770X04001706

O'Dempsey, T. (2014). Singapore's Changing Landscape since c.1800. Մեջ՝ T. P. Barnard (խմբ.), Nature Contained: Environmental Histories of Singapore. Singapore: National University of Singapore Press.

Oon, C. 2009. Key step to water adequacy. Straits Times, June 24 [առցանց]. Հասանելի է՝ https://web.archive.org/web/20090627092606/http://www.straitstimes.com/Breaking+News/Singapore/Story/STIStory_394640.html

Palmer, M., Lowe, J., Bernie, D., Calvert, D., Gohar, L., and Gregory, J. (2015). Chapter 10: Long Term Projections of Sea Level, Temperature and Rainfall Change. Singapore 2nd National Climate Change Study. Meteorological Service Singapore, Centre for Climate Research and UK Met Office

Parker, P. M. (2013). The 2013 Import and Export Market for Printed Maps, Hydrographic Charts, Wall Maps, Topographical Plans, and Globes Excluding Book Form in Singapore. Singapore: The Icon Group International.

Perry, M., Kong, L., & Yeoh, S. A. B. (1997). Singapore: A Developmental City State. New York: John Wiley and Sons. Վերցված է՝ http://scholarbank.nus.edu.sg/handle/10635/79698

Peter, J. (2001). Interview with Mies van der Rohe. Մեջ՝ P. Lambert (խմբ.), Mies in America. New York: Henry N. Abrams.

Pitas, V., Fazekas, B., Banyai, Z., and Karpati, A. (2010). Energy Efficiency of the Municipal Wastewater Treatment. J Biotechnol. 150, 163-164.

Plans for the Next Century. (1987, April 27). Straits Times

Plappally, A.K., Lienhard, V.J.H. (2012). Energy Requirements for Water Production, Treatment, End Use, Reclamation, and Disposal. Renewable and Sustainable Energy Reviews 16(7): 4818- 4848.

Population Statistics. (2004). 1999/2004 Populstat Site by Lahmeyer, J. [առցանց]. Հասանելի է՝ http://www.populstat.info/

Population Trends, 2017. (2017). Department of Statistics ingapore, Ministry of Trade & Industry. Վերցված է՝ http://www.singstat.gov.sg/publications/publications-and-papers/population-and-population-structure/population-trends

Potteiger, M. and Purinton J. (1998). Landscape Narratives: Design Practices for Telling Stories. New York: John Wiley and Sons.

Press Conference by Prime Minister Lee Kuan Yew at Broadcasting House, Singapore (August 9, 1965). Broadcasting House, Singapore

Prest, J. (1982). The Garden of Eden: The Botanic Garden and the Re-Creation of Paradise. London: Yale University Press.

PUB to Expand Groundwater Monitoring Network. (2016, May 26). Channel News Asia. Վերցված է՝ https://www.channelnewsasia.com/news/singapore/pub-to-expand-groundwater-monitoring-network-8038514

Public Utilities Board (2013). PUB Annual Report 2012/2013. Commemorating Fifty Years of Water: From the First Drop. Singapore: Public Utilities Board.

Public Utilities Board (2014). ABC Waters Projects. Singapore: Public Utilities Board.

Public Utilities Board (2016). Our Water, Our Future. Singapore: Public Utilities Board. Վերցված է՝ https://www.pub.gov.sg/Documents/PUBOurWaterOurFuture.pdf

Public Utilities Board (2016). NEWater [առցանց]. Հասանելի է՝ http://www.pub.gov.sg/watersupply/fournationaltaps/newater

Public Utilities Board (առանց ամսաթվի). Alexandra Canal [առցանց]. Հասանելի է՝ https://www.pub.gov.sg/abcwaters/explore/alexandracanal

Pugh, S., (1990). Reading Landscape: Country, City, Capital. Manchester: Manchester University Press.

Rayton, R. (2000). Nature's Government: Science, Imperial Britain, and the 'Improvement' of the World. London: Yale University Press.

Reddy, M. (2013). Bay South Garden. ICC Plan Review Service (2013, August 18)

Richards, D.R. and Friess, D.A. (2017). Rates and Drivers of Mangrove Deforestation in Southeast Asia, 2000-2012. Proceedings of the National Academy of Sciences 113(2), 344-349

Richie, A. (1998). Faust's Metropolis: A History of Berlin. New York: Carrosll and Graf Publishers, Inc.

Rossi, P.O. (1991). Roma: Giuda all'Architettura Moderna 1909-1991. Rome: Editori Laterza.

Rowe, P. G. (1991). Making a Middle Landscape. Cambridge, Mass.: The MIT Press.

Sankey Diagram. (առանց ամսաթվի). [Wikipedia]. Վերցված է՝ https://en.wikipedia.org/wiki/Sankey_diagram

Sathiamurthy, E., & Voris, H. K. (2006). Maps of Holocene Sea Level Transgression and Submerged Lakes on the Sunda Shelf. Natural History Journal of Chulalongkorn University, Supplement 2, 1-43.

Savage, V. R., & Kong, L. (1993). Urban Constraints, Political Imperatives: Environmental 'Design' in Singapore. Landscape and Urban Planning, 25(1), 37-52. doi:10.1016/0169-2046(93)90121-S

Schama, S. (1995). Landscape and Memory. New York: Alfred A. Knopf Inc.

Schinz, M. (1985). Visions of Paradise: Themes and Variations on the Garden. New York: Stewart, Tabori and Chang.

Schmidt, M. (2008). The Sankey Diagram in Energy and Material Flow Management. Journal of Industrial Ecology, 12(1), 82-94. doi:10.1111/j.1530-9290.2008.00004.x

Seah, H., Khoo, K., Chua, J., Toh, D., & Chua, S. (2010). Cost Effective Way to Harvest Estuarine Water: Variable Salinity Desalination Concept. Aqua - Journal of Water Supply: Research and Technology, 59(1), 452-458. doi:10.2166/aqua.2010.011

Sheng, Tommy Hao Chai. 2018. 'Water Tensions Between Singapore and Malaysia Begin to Boil Over,' The News Lens, 23 հուլիսի հոդված. https://international.thenewslens.com/article/100407 (մուտք՝ 10 հունվարի 2019).

Shepherd, J.C. and Jellicoe, G.A. (1986). Italian Gardens of the Renaissance. New York: Princeton Architectural Press.

Siemens: Our history in Singapore. (2017). Siemens Historical Institute. Վերցված է՝ https://www.siemens.com/content/dam/webassetpool/mam/tag-siemens-com/smdb/corporate-core/communication-and-gov-affairs/tl/HI/laenderprofile/conversion-pdf-en/028-country-profile-singapore-e-201706.pdf

Siemens to Develop Innovative Seawater Desalination Technology. (2008, June 23). Siemens Press Release. Վերցված է՝ http://sg.siemens.com/press/industry/Pages/Siemenstodevelopinnovativeseawaterdesalinationtechnology.aspx

Singapore Exports 1964-2017 (առանց ամսաթվի). Trading Economics. Վերցված է՝ https://tradingeconomics.com/singapore/exports

Soderstorm, M. (2001). Recreating Eden: A Natural History of Botanical Gardens. London: Vehicule Press.

Sodhi, N. S., Koh, L. P., Brook, B. W., & Ng, P. K. L. (2004). Southeast Asian Biodiversity: An Impending Disaster. Trends in Ecology & Evolution, 19(12), 654-660. doi:10.1016/j.tree.2004.09.006

Sodhi, N., Posa, M., Lee, T., Bickford, D., Koh, L., & Brook, B. (2010). The state and conservation of southeast asian biodiversity. Biodiversity and Conservation, 19(2), 317-328. doi:10.1007/s10531- 009-9607-5

Soh, E. Y., & Yuen, B. (2006). Government-Aided Participation in Planning Singapore. Cities, 23(1), 30-43. doi:10.1016/j. cities.2005.07.011

Soundararajan, K., Ho, M.K. and Su, B. (2014). Sankey Diagram Framework for Energy and Exergy Flows. Applied Energy 136, 1035-1042.

Spain, D. (2001). How Women Saved the City. Minneapolis, MN.: University of Minnesota Press.

Spens, M. (2007). Deep Explorations into Site/Nonsite: The Work of Gustafson Porter. Architectural Design, 77(2), 66-75.

Stuart Gager, C. (1937). Botanic Gardens in Science and Education. Science, New Series, 85(2208), 393-399.

Sutcliffe, A. (1984). Metropolis, 1890-1940. Chicago: University of Chicago Press.

Tafuri, M. (1996). Architecture and Utopia. Cambridge: The MIT Press.

Tagliaventi, G. (1995). Cittá Giardino: Cento Anni di Teori Modelli Esperieze. Rome: Gangemi Editore.

Tan, I. (2016). Beyond Singapore's Blue-Green Matrix: An International Comparison of Blue-Green Systems in Melbourne and Singapore. Չհրատարակված ձեռագիր:

Tan Keng Yam, T. (2016). The Singapore Story: Environmental Achievements of This Nation-State over the Past Five Decades. [առցանց]. Հասանելի է՝ www.unep.org/ourplanet/october-2016

Tan, Kenneth Paul. 2012. 'The ideology of Pragmatism in Singapore: Neoliberal Globalization and Political Authoritarianism.' Journal of Contemporary Asia, 42, No.1, p67-92.

Tan, L. H. (2012). Revitalizing Singapore's Urban Waterscapes: Active, Beautiful, Clean Waters Programme. Urban Solutions Issue 1, Singapore: Centre for Liveable Cities

Tan, L. H., & Neo, H. (2009). " Community in Bloom": Local Participation of Community Gardens in Urban Singapore. Local Environment, 14(6), 529-539. doi:10.1080/13549830902904060

Tan, S.N. (առանց ամսաթվի). [PowerPoint ներկայացում] Public Engagement in Planning the Rail Corridor. Urban Redevelopment Authority

Taylor, N. P. (2014). The Environmental Relevance of Singapore. Մեջ՝ T. P. Barnard (խմբ.), Nature Contained: Environmental Histories of Singapore. Singapore: National University of Singapore Press.

Thompson, P.A. (1972). The Role of the Botanic Garden. Taxon, 21 (1), 115-119.

Titman, M. ed., (2013). The New Pastoralism: Landscape into Architecture. AD May/June 2013 edition.

Tortajada, C., & Joshi, Y. (2013). Water Demand Management in Singapore: Involving the Public. Water Resources Management; an International Journal - Published for the European Water Resources Association (EWRA), 27(8), 2729-2746. doi:10.1007/s11269-013- 0312-5

Tortajada, C., Joshi, Y., & Biswas, A. K. (2013). The Singapore Water Story: Sustainable Development in an Urban City-state. New York: Routledge, Taylor & Francis Group.

Turnbull, C. M. (1977). A History of Singapore, 1819-1988. Singapore: National University of Singapore.

Vanham, D. (2011). How Much Water Do We Really Use? A Case Study of the City State of Singapore. Water Science and Technology- Water Supply, 11(2), 219-228. doi:10.2166/ws.2011.043

Velasco, E., Roth, M., Norford, L., & Molina, L. T. (2016). Does Urban Vegetation Enhance Carbon Sequestration? Landscape and Urban Planning, 148, 99-107.

Voris, H. K. (2000). Maps of Pleistocene Sea Levels in Southeast Asia: Shorelines, River Systems and Time Durations. Journal of Biogeography, 27(5), 1153-1167. doi:10.1046/j.1365- 2699.2000.00489.x

Waylen, K. (2006) Botanic Gardens: Using Biodiversity to Improve Human Well-Being. Richmond: Botanic Gardens Conservation International.

Weiss, A.S. (1995). Mirrors of Infinity, The French Formal Garden and 17th Century Metaphysics. New York: Princeton Architectural Press

Whittle, T. (1988). The Plant Hunters: Tales of the Botanist-Explorers who Enriched our Gardens. New York: PAJ Publications.

Wilson, E. O. (1986). Biophilia. Cambridge, Mass.: Harvard University Press

Wilson, J. (2006). Education for Sustainable Development: Guidelines for Action in Botanic Gardens. Richmond: Botanic Gardens Conservation International.

Wong, P.P. (1969). The Surface Configuration of Singapore: A Quantitative Description. The Journal of Tropical Geography 29, 64-74

World Bank. (2006). Dealing with Water Scarcity in Singapore: Institution, Strategies and Enforcement. World Bank Analytical and Advising Assistance Program, China: Addressing Water Scarcity, Background Paper, (4)

Wright, F.L. Broadacre City: A New Community Plan. Architectural Record 99, 243-254.

Wyse Jackson, P.S. and Sutherland, L.A. (2000). International Agenda for Botanic Gardens in Conservation.

Xiu, N., Ignatieva, M. & Konijnendijk Van Den Bosch, C., 2016. The challenges of planning and designing urban green networks in Scandinavian and Chinese cities. Journal of Architecture and Urbanism, 40(3), pp.163–176.

Yam, T. W. (1995). Orchids of the Singapore Botanic Gardens. Singapore: Singapore Botanic Gardens

Yee, A.T.K., Corlett, R.T., Liew, S.C., and Tan, H.T.W. (2011). The Vegetation of Singapore – An Updated Map. Gardens' Bulletin Singapore 63(1&2), 205-212

Yeo, H. and Chng, M. (2017), Building a City in Nature. CLC Insights 24, Singapore: Centre for Liveable Cities.

Yok, T. P., Yeo, B., Xi, Y. W. and Seong, L. H.. (2009). Carbon Storage and Sequestration by Urban Trees in Singapore. Singapore: Centre for Urban Greenery and Ecology, National Parks Board. Հասանելի է՝ http://botanicgardensshop.sg/shop/carbon-storage-sequestration-by-urban-trees-in-singapore.html

Zhao, C., & Sander, H. A. (2015). Quantifying and mapping the supply of and demand for carbon storage and sequestration service from urban trees. PLOS One 10(8). Doi: 10.1371/journal. pone.0136392

Zhuang, J. (2016). Marina Bay. Վերցված է՝ http://eresources.nlb.gov.sg/infopedia/articles/SIP_2016-06-21_160714.html

Բառարան

«Ակտիվ, գեղեցիկ, մաքուր ջրեր» ծրագիր (ABC Waters): Ծրագիր, որը համակցում է շրջակա միջավայրը, ջրային օբյեկտները և համայնքը: Դա իրականացվում է ջրուղիներն ու ջրամբարները վերափոխելով՝ մաքուր ու գեղեցիկ գետեր և լճեր ստեղծելու համար, և այդ տարածքները համայնքի հանգստին ու կապերի ամրապնդմանը ծառայեցնելով:

Բրիտանական գաղութատիրություն: Բրիտանական կայսրության կողմից այլ երկրների նկատմամբ սոցիալական, տնտեսական և քաղաքական վերահսկողության քաղաքականությունն ու գործելակերպը: 1826 թ. Մալակկայի նեղուցի տիրույթների շուրջ ձևավորված Նեղուցների բնակավայրերը ներառում էին երեք առևտրային կենտրոններ՝ Սինգապուրը, Մալակկան և Փենանգը, և 1867 թ. դարձան թագի գաղութ, որին 1912 թ. ավելացավ Լաբուանը: 1946-ից 1963 թ. Սինգապուրը բրիտանական վերահսկողության տակ էր:

Քաղաք այգու մեջ (Սինգապուր): Քաղաքային կանաչապատման փիլիսոփայություն: 1996 թ. Ազգային պարկերի վարչության (NParks) առաջարկած այս մոտեցումը նորովի ձևակերպեց «այգի-քաղաքի» ռազմավարությունը՝ Սինգապուրի կանաչապատման նոր ռազմավարություններ և տարածքներ գտնելու համար: Այն նկարագրվում էր այսպես՝ «երբ դրսում ես, զգում ես, թե այգում ես»: Այս փիլիսոփայությունը տարածքի համակցման նոր ուղիներ բացեց, այնպես որ ամբողջը գերազանցում էր իր մասերի գումարը: Այսպիսով Սինգապուրի կանաչապատման փոփոխված փիլիսոփայությունը ուղղությունը «այգի-քաղաքից» փոխեց դեպի «քաղաք այգու մեջ»:

Քաղաք բնության մեջ (Սինգապուր): 2017 թ. Բնակության համար բարենպաստ քաղաքների կենտրոնի և Ազգային պարկերի վարչության (NParks) առաջարկած քաղաքային կանաչապատման փիլիսոփայություն: Այն պաշտպանում է կառուցապատված միջավայրում բնությունը համակցելու պլանավորման մոտեցումը՝

բնությունն ու կենսաբազմազանությունը մարդկանց ավելի մոտ բերելու նպատակով:

Այգիների և ջրերի քաղաք (Սինգապուր): Տեսլական՝ ջրային օբյեկտներն ու կանաչ տարածքները Սինգապուրի լանդշաֆտում համակցելու համար: Վարչապետ Լի Սյեն Լունի՝ 2007 թ. ձևակերպած այս տեսլականը նպատակ ունի ջրային ենթակառուցվածքն ու կանաչ տարածքները ներառելու աշխույժ և կենսաբազմազան քաղաքային լանդշաֆտում: Այս տեսլականն իրականացնելու առավել նշանակալի ռազմավարությունը ABC Waters՝ «Ակտիվ, գեղեցիկ, մաքուր ջրեր» ծրագիրն է:

Մաքուր և կանաչ Սինգապուր: Շրջակա միջավայրի պահպանման և դրա նկատմամբ հոգատարության սկզբունք՝ բնապահպանական գիտակից կենսակերպի միջոցով: Այն հիմք դարձավ 1968 թ. «Սինգապուրը մաքուր և կանաչ պահենք» արշավի և 1990 թ. «Մաքուր և կանաչ շաբաթի» համար: Վերջինս հետագայում վերանվանվեց «Մաքուր և կանաչ Սինգապուր» և վերակազմավորվեց որպես ամբողջ տարվա ընթացքում իրականացվող արշավ:

«Համայնքը՝ ծաղկման մեջ» ծրագիր (Սինգապուր): 2005 թ. մեկնարկած համազգային շարժում, որի նպատակն է համայնքային ոգին ամրապնդել՝ բնակիչներին խրախուսելով միասին ստեղծել և խնամել իրենց համայնքային այգիները:

Հայեցակարգային պլան (Սինգապուր): Սինգապուրի քաղաքային պլանավորման երկու հիմնական պլաններից մեկը: Տասը տարին մեկ վերանայվող հայեցակարգային պլանը մակրոմակարդակի ուղենիշ է, որը ցույց է տալիս կառավարության հողաբաշխման և տրանսպորտային քաղաքականության լայն ուղղություններն ու ռազմավարությունները հաջորդ 40-ից 50 տարվա համար: Դրա տեսլականն այնուհետև գլխավոր հատակագծում վերածվում է մանրամասն ուղեցույցների:

Խոր թունելային կոյուղու համակարգ (DTSS): Սինգապուրի օգտագործված ջրի գերարագ մայրուղի: DTSS-ը բավարարում է օգտագործված ջրի հավաքման, մաքրման, վերականգնման և

հեռացման՝ Սինգապուրի երկարաժամկետ կարիքները: Այն կազմված է միացնող կոյուղատարների ցանցից, որը միանում է Սինգապուրի տարածքն անցնող երկու հիմնական թունելներին և ուղղվում դեպի երեք կեղտաջրերի մաքրման ու ջրի վերականգնման կայաններ՝ Սինգապուրի հյուսիսային (Կրանջի), արևելյան (Չանգի) և արևմտյան (Տուաս) ծայրամասերում:

Զարգացման ուղենշող պլաններ (Սինգապուր): Ապագա հողօգտագործման մանրամասն կարճաժամկետ և միջնաժամկետ պլանների շարք՝ 1985 թ. գլխավոր հատակագծի համապարփակ վերանայման շրջանակում: Քաղաքային վերակառուցման վարչության (URA) ներքո զարգացման ուղենշող պլան մշակվեց Սինգապուրի 55 պլանավորման գոտիներից յուրաքանչյուրի համար: Միասին այս 55 պլանները կազմեցին 1998 թ. գլխավոր հատակագիծը:

Մալայայի դաշնություն (գրքում՝ Մալայական դաշնություն): Ինը մալայական նահանգների և Նեղուցների բնակավայրերի՝ Մալակկայի ու Փենանգի միավորում: 1948 թ. հիմնադրված այս միավորումը կոչված էր փոխարինելու Մալայական միությանը: 1963 թ. դաշնությունը միավորվեց Սինգապուրի, Սարավակի և Հյուսիսային Բորնեոյի (այժմյան Սաբահ) հետ՝ կազմելով Մալայզիայի դաշնությունը: Սինգապուրի Ժողովրդական գործողության կուսակցության (PAP) կառավարության և Կուալա Լումպուրի Դաշինքի առաջնորդների միջև մի շարք բախումներից հետո Սինգապուրը 1963 թ. անջատվեց Մալայզիայից՝ դառնալով ինքնիշխան պետություն:

Այգի-քաղաք (Սինգապուր): 1967 թ. այն ժամանակվա վարչապետ Լի Կուան Յուն նախաձեռնեց Սինգապուրը այգի-քաղաքի վերածելու շարժումը: Գաղափարն էր ստեղծել փարթամ կանաչապատմամբ և մաքուր միջավայրով քաղաք՝ սինգապուրցիների կյանքի որակը բարձրացնելու, ինչպես նաև Սինգապուր օտարերկրյա ներդրումներ գրավելու համար:

Այգի-քաղաքի գործողությունների կոմիտե (Սինգապուր): Այն ժամանակվա վարչապետ Լի Կուան Յուի՝ 1970 թ. ստեղծած կոմիտեն՝ ամբողջ Սինգապուրի կանաչապատման քաղաքականությունը վերահսկելու և կառուցապատված միջավայրում կանաչ տարածքները

համակցելու համար պետական գերատեսչությունների միջև ավելի լավ համակարգում ապահովելու նպատակով:

Ջեքսոնի՝ Սինգապուրի հատակագիծը: Ջեքսոնի՝ Սինգապուրի հատակագիծը կապված է Սթեմֆորդ Ռաֆլզի ենթակայության տակ գտնվող Բենգալյան գնդի հրետանու ծովային լեյտենանտ Ֆիլիպ Ջեքսոնի հետ: Երբեմն այն կոչվում է նաև «Ռաֆլզի քաղաքային հատակագիծ»:

Ճապոնական օկուպացիա: Երկրորդ համաշխարհային պատերազմի ժամանակ Սինգապուրի գրավումը նախկին Ճապոնական կայսրության ռազմական ուժերի կողմից: Սինգապուրի ճակատամարտում նախկին բրիտանական գաղութի պարտությունից հետո բրիտանացիները 1942 թ. հանձնեցին Սինգապուրը: Դրան հաջորդեց մինչև 1945 թ. տևած ճապոնական օկուպացիան, որի ընթացքում Սինգապուրը վերանվանվեց Սյանոն:

Հողի ձեռքբերման մասին օրենք: 1966 թ. ընդունված Հողի ձեռքբերման մասին օրենքը Սինգապուրի կառավարությանը իրավական հիմք է տալիս մասնավոր հողը շուկայական գներով հարկադիր ձեռք բերելու համար: Օրենքի առաջնային նպատակն էր հողը դյուրամատչելի և ոչ թանկ դարձնել նպատակների շատ լայն շրջանակի համար՝ ցանկացած հանրային նպատակի, հանրային օգուտի և/կամ կոմունալ օգտագործման, ինչպես նաև բնակելի, առևտրային կամ արդյունաբերական ցանկացած նպատակի համար:

Մարինա պատվարը: Մարինա ջրանցքի գետաբերանի լայնքով կառուցված պատվար՝ Սինգապուրի տասնհինգերորդ՝ Մարինա ջրամբարը ստեղծելու համար: Դա նպաստեց Մարինայի ջրահավաք ավազանի ընդլայնմանը մինչև Սինգապուրի ցամաքային տարածքի մեկ վեցերորդը: Բազմաֆունկցիոնալ պատվարը կառուցվել է ոչ միայն ջրամատակարարման լրացուցիչ աղբյուր ապահովելու համար· այն ծառայում է նաև հեղեղումների վերահսկմանը, իսկ դրա տանիքը հանգստի հանրաճանաչ տարածք է:

Գլխավոր հատակագիծ (Սինգապուր): Սինգապուրի քաղաքային պլանավորման երկու հիմնական պլաններից մեկը: Գլխավոր

հատակագիծը հողօգտագործման իրավական ուժ ունեցող պլան է, որը ուղղորդում է Սինգապուրի զարգացումը հաջորդ 10-ից 15 տարվա ընթացքում: Հինգ տարին մեկ վերանայվող այս պլանը հայեցակարգային պլանի տեսլականը և երկարաժամկետ ռազմավարությունները վերածում է հողօգտագործման ու զարգացման գոտիավորման և խտության մանրամասն չափորոշիչների:

«Իմ ջրուղին Պունգոլում»: Արհեստական ջրուղի՝ Պունգոլը աշխույժ ջրափնյա քաղաքի վերածելու համար· Ազգային պարկերի վարչության (NParks) և Բնակարանաշինության ու զարգացման վարչության (HDB) համատեղ նախագիծ է: Պունգոլի ջրուղու պարկի հետ միասին 4.2 կմ ջրուղին անցնելու է Պունգոլ քաղաքի և Պունգոլի զբոսավայրի միջով ու միացնելու է Սունգեյ Սերանգունի և Սունգեյ Պունգոլի ջրամբարները:

Ազգային պարկերի վարչություն (NParks): Ազգային պարկերի վարչությունը ձևավորվել է Պարկերի և հանգստի վարչությունից, որը ստեղծվել էր Ազգային զարգացման նախարարության ներքո 1975 թ.՝ Սինգապուրի բուսաբանական այգու և Պարկերի ու ծառերի ստորաբաժանման միավորումից հետո: 1996 թ. վարչությունը վերանվանվեց Ազգային պարկերի վարչություն, որի պատասխանատվությանը հանձնվեցին Սինգապուրի բուսաբանական այգին և բնության արգելոցները: Այն հետագայում դարձավ Սինգապուրի կանաչ տարածքների ապահովման և բարելավման համար պատասխանատու պետական գործակալությունը:

Բնության արգելոց (Սինգապուր): Կանաչ տարածք, որը կառավարվում է, ի թիվս այլ նպատակների, կենսաբազմազանության պաշտպանության և պահպանման, ինչպես նաև դրա գեղագիտական, պատմական ու գիտական նշանակության և գիտելիքի հետազոտման ու տարածման համար: Պարկերի և ծառերի մասին 2006 թ. օրենքով պահպանվող Սինգապուրի չորս բնության արգելոցներն են՝ Բուկիտ Թիմահի բնության արգելոցը, Կենտրոնական ջրահավաք ավազանի բնության արգելոցը, Սունգեյ Բուլոհի ջրաճահճային արգելոցը և Լաբրադորի բնության արգելոցը:

Բնության արգելոցների մասին հրամանագիր (Սինգապուր): Օրենք, որը բնության արգելոցներ է առանձնացնում Սինգապուրի բնիկ

կենսաբազմազանությունը, ինչպես նաև գեղագիտական, պատմական կամ գիտական հետաքրքրություն ներկայացնող օբյեկտներն ու վայրերը պահպանելու համար: Այն նաև սահմանում է Սինգապուրի կենսաբազմազանության ուսումնասիրության պայմաններն ու վերահսկողությունը: 1951 թ. ընդունված հրամանագիրն իրավական պաշտպանություն տվեց Բուկիտ Թիմահին, Կրանջիին, Պանդանին, Լաբրադորի ժայռին և Քաղաքային ջրահավաք տարածքին: Այն հետագայում փոխարինվեց այժմ գործող Ազգային պարկերի վարչության մասին օրենքով:

Բնության ուղիներ: Ընտրված ծառերով և թփերով տնկված երթուղիներ՝ կենսաբազմազան երկու կանաչ տարածքների միջև կենդանիների տեղաշարժը խրախուսելու համար:

Պարկերը կապող ուղիների ցանց: Պարկերը, գետերը, ջրանցքներն ու բնակելի տարածքները միմյանց կապող արահետների ցանց, որը ստեղծվել է մարդկանց տարբեր հանգստի զբաղմունքների, օրինակ՝ վազքի և հեծանվավարության համար: Պարկերը կապող ուղիների ցանցը սկզբում նպատակ ուներ ջրանցքների երկայնքով թերօգտագործվող տարածքներն ու բնակելի շրջանների բաց տարածքները հիմնական պարկերին կապելու համար օգտագործել: Այսօր այն ճանաչվում է որպես առկա տարածքի արդյունավետ օգտագործման և կանաչ տարրերի ավելի լավ համակցման մոտեցում՝ այգի-քաղաքի ընդհանուր ռազմավարության շրջանակում:

Պարկերը կապող ուղիների ցանց: Պարկերը, գետերը, ջրանցքներն ու բնակելի տարածքները միմյանց կապող արահետների ցանց, որը ստեղծվել է մարդկանց տարբեր հանգստի զբաղմունքների, օրինակ՝ վազքի և հեծանվավարության համար: Պարկերը կապող ուղիների ցանցը սկզբում նպատակ ուներ ջրանցքների երկայնքով թերօգտագործվող տարածքներն ու բնակելի շրջանների բաց տարածքները հիմնական պարկերին կապելու համար օգտագործել: Այսօր այն ճանաչվում է որպես առկա տարածքի արդյունավետ օգտագործման և կանաչ տարրերի ավելի լավ համակցման մոտեցում՝ այգի-քաղաքի ընդհանուր ռազմավարության շրջանակում:

Պարկերի և ծառերի մասին օրենք: Օրենք, որը նախատեսում է Սինգապուրի ազգային պարկերում, բնության արգելոցներում, ծառերի պահպանության տարածքներում և այլ կանաչ տարածքներում ծառերի ու բույսերի տնկումը, խնամքը և պահպանումը: 1975 թ. ընդունված օրենքը 2017 թ. վերանայվել է՝ Ազգային պարկերի վարչությանը (NParks) Սինգապուրի բնության պաշտպանության և պահպանման համար ավելի մեծ կարգավորող ու իրավակիրառ լիազորություններ տալու նպատակով: Սա ներառում է NParks-ի աշխատակիցներին տներ մուտք գործելու թույլտվություն, եթե դրանց տարածքում աճող կանաչ բուսականությունը վտանգ է հանրային անվտանգության համար:

Կոմունալ ծառայությունների վարչություն (PUB), հետագայում՝ PUB՝ Սինգապուրի ջրի ազգային գործակալություն: Ջրի ազգային գործակալությունը, որը կառավարում է Սինգապուրի ջրամատակարարումը, ջրահավաք ավազանները և օգտագործված ջուրը: 1963 թ. ստեղծված վարչությունն ի սկզբանե համակարգում էր Սինգապուրում էլեկտրաէներգիայի, խողովակաշարային գազի և ջրի մատակարարումը: Հետագայում՝ 2001 թ., այն վերակազմավորվեց որպես Սինգապուրի ջրի ազգային մարմին և դարձավ Շրջակա միջավայրի ու ջրային ռեսուրսների նախարարության (MEWR) ներքո գործող՝ օրենքով ստեղծված վարչություն:

Օղակաձև քաղաքի հայեցակարգ: Քաղաքային պլանավորման ռազմավարություն, որը Սինգապուրում նախատեսում է բարձր խտությամբ կառուցապատման օղակ՝ կենտրոնական ջրահավաք տարածքի շուրջ, և հարավային զարգացման գոտի՝ Ջուրոնգից մինչև Չանգի: ՄԱԿ-ի խորհրդակցական վերանայման հանձնաժողովի հավանությանն արժանացած այս ռազմավարությունը ՄԱԿ-ի տեխնիկական աջակցությամբ ներառվեց 1971 թ. հայեցակարգային պլանում:

Սենգկանգի լողացող ջրաճահիճ: Պունգոլի ջրամբարում ստեղծված արհեստական ջրաճահճային տարածք՝ PUB-ի՝ Սինգապուրի ջրի ազգային գործակալության ABC Waters՝ «Ակտիվ, գեղեցիկ, մաքուր ջրեր» ծրագրի ներքո: «Բացահայտիր բնությունը» նախագծային

թեմայով կառուցված ջրաճահիճը բարելավում է ջրի որակը և բնական կենսավայր է ստեղծում թռչունների ու ձկների համար: Այն ներառում է Անքորվեյլի համայնքային կենտրոնը և մարզահամալիրը կապող անշարժ կամուրջ, ինչպես նաև դեպի գետի արևելյան եզրի մանգրային բուսականություն տանող լողացող անցուղի:

Սինգապուրի կանաչ պլան: Սա Սինգապուրի առաջին բնապահպանական ծրագիրն է, որը 1992 թ. հրապարակել է այն ժամանակվա Շրջակա միջավայրի նախարարությունը՝ ապահովելու, որ զարգացման ընթացքում Սինգապուրը հավասարակշռի շրջակա միջավայրի պաշտպանությունն ու տնտեսական աճը: Կառավարությունը հետագայում մեկնարկեց Սինգապուրի 2012 թ. Կանաչ պլանը՝ ներառելով բնապահպանական թիրախներ, որոնց մեծ մասը կատարվել է: Դրա փոխարեն մշակվեց «Կայուն Սինգապուրի ուղենշային ծրագիրը», որը սահմանում է 2030 թ. թիրախները:

«Աղբյուր–ուղի–ընդունիչ» մոտեցում: Հեղեղումներից պաշտպանությունն ուժեղացնելու եղանակ՝ ամբողջ ջրահավաք ավազանն ընդգրկող լուծումների միջոցով: Սինգապուրի ամբողջ ջրահեռացման համակարգի նկատմամբ ճկուն և հարմարվող այս ամբողջական մոտեցումը հաշվի է առնում ջրահեռացման ուղիներն ու ջրանցքները, որոնցով շարժվում է անձրևաջուրը («ուղին»), այն տարածքները, որտեղ առաջանում է անձրևաջրի մակերևութային հոսքը («աղբյուրը»), և հնարավոր հեղեղման տարածքները («ընդունիչը»):

Փողոցների կանաչապատման գլխավոր հատակագիծ (Սինգապուր): Ազգային պարկերի վարչության նախաձեռնած ուղենշային ծրագիր՝ այգի-քաղաքն ընդգծելու, բարելավելու և վերակենդանացնելու համար՝ փողոցային լանդշաֆտի հարստացման միջոցով, ռազմավարական վայրերում ճանապարհների խմբերի համար առանձնահատուկ ինքնություն ստեղծելով: Ծրագիրը սահմանում է պլանավորման և նախագծման ուղեցույցներ՝ տարբեր կառույցների, օրինակ՝ բնակարանային և տրանսպորտային մարմինների միջև ավելի լավ համակարգում ապահովելու համար:

Չհաշվառված ջուր (UFW): Բաշխիչ համակարգին մատակարարված ջրի քանակի և վաճառված ջրի քանակի տարբերությունը: UFW-ն հիմնականում բաղկացած է արտահոսքերով կորած ջրից և հաշվիչների թերի գրանցումից: Ջրամատակարարման ցանցերի համապարփակ կառավարման միջոցով Սինգապուրն ապահովել է, որ UFW-ն մնա 5 տոկոսի մակարդակում՝ տարածաշրջանի ամենացածր ցուցանիշներից մեկը:

Օգտագործված ջուր: Կայուն ջրամատակարարման ռազմավարության շրջանակում Սինգապուրում լայնորեն հայտնի «կեղտաջուր» եզրի փոխարեն ընդունված է «օգտագործված ջուր» եզրը: Սինգապուրում օգտագործված ջուրը հավաքվում և ուղղվում է կեղտաջրերի մաքրման ու ջրի վերականգնման կայաններ, ապա մաքրվում Առողջապահության համաշխարհային կազմակերպության միջազգային չափանիշներով:

Առարկայական և անվանական ցուցիչ

ABC Waters-ի ուղեցույցներ · 154

JTC Corporation, նախկինում՝ Jurong Town Corporation · 52

Kiasu · 173, 179

NEWater · 23, 56, 93, 101, 106, 107, 108, 110, 112, 114, 117, 123, 124, 126, 193

Nikken Sekkei · 158

NParks · 164, 166, 167, 178, 181, 219, 223, 225

Աբդուր Ռահման · 30, 32

Ազատ առևտուր · 39, 48, 51

Ազգային զարգացման նախարարություն · 156, 181, 223

Ազգային ինքնություն · 93

Ազգային պարկերի վարչություն · 135, 140, 178, 219, 223

Ածխածնի երկօքսիդ · 163, 185, 191

Ածխածնի կլանում և պահեստավորում · 159, 163

Ակտիվ ջրուղիներ · 24

«Ակտիվ, գեղեցիկ, մաքուր ջրեր» ծրագիր (ABC Waters) · 17, 149, 151, 152, 153, 178, 182, 219, 227

Աղազերծում · 23, 56, 94, 97, 104, 107, 110, 112, 116, 123, 124, 193

«Աղբյուր–ուղի–ընդունիչ» մոտեցում · 151, 226

Աղբոտում · 66

Աղտոտման դեմ պայքարի ստորաբաժանում · 60

Աղտոտում · 44, 59, 67, 126, 151, 186

Աղքատություն · 26, 161

Ամբրոջո Լորենցետի · 84

Ամերիկյան հովվերգականություն · 23, 78

Այգեգործություն, այգեգործական · 75, 136, 139, 142, 143

Այգի-քաղաք · 23, 59, 63, 68, 71, 73, 74, 84, 86, 90, 156, 167, 177, 180, 219, 221, 224

Այգի-քաղաքի գործողությունների կոմիտե · 74, 156, 224

Այգի-քաղաքի շարժում · 68, 84

Այգիների և ջրերի քաղաք · 177, 180, 220

Անդրսահմանային · 181, 190

Անձրևային այգիներ · 152, 154

Անտառ · 16, 19, 26, 35, 36, 38, 43, 45, 64, 74, 81, 86, 141, 142, 145, 146, 148, 155, 160, 161, 163, 190

Անտառահատում · 16, 35, 38, 145, 160

Առաջին աշխարհի քաղաք · 68

Առաջին համաշխարհային պատերազմ · 73

Առաջնային անտառ · 43, 46, 145

Առաջնորդություն · 24, 51, 173, 175, 178, 180

Առյուծի քաղաք · 29

Առևտուր · 30, 33, 47

Առևտրային գործունեություն, առևտուր · 18, 27, 28, 31, 35, 39, 47, 48, 51, 53, 83, 85, 121, 129, 136, 161, 193, 219

Արաբ · 33

Արագընթաց մայրուղիներ · 54, 71, 147

Արբանյակային համայնքներ · 71

Արդյունաբերականացում · 40, 48, 52, 66

Արժեքներ · 16, 24, 67, 84, 121, 155, 180, 185, 188

Արհեստական ջրաճահճային տարածքներ · 152

Արշավ · 48, 46, 66, 118, 165, 178, 179, 220

Արտահանում · 18, 157, 190

Արքայազն Սան Նիլա Ուտամա · 29

Արևադարձային · 23, 63, 75, 86, 97, 134, 136, 142, 144, 153, 160, 163, 174, 180

Արևմտյան երկրների բնակիչներ · 26, 47

Ափամերձ, ափ · 32, 38, 135, 155, 186, 189

Բազմառասայականություն · 51

Բարձրահարկ կանաչապատման խրախուսման ծրագիր · 166

Բիոֆիլիա, բիոֆիլ · 135, 168, 174, 180

Բնական միջավայր · 64, 136

Բնական ռեսուրսներ · 96

Բնակավայրեր · 22, 26, 28, 32, 36, 38, 40, 51, 52, 86, 219

Բնակարանաշինության և զարգացման վարչություն (HDB) · 27, 53, 68, 87, 223

Բնակելի համալիրներ · 54

Բնակիչներ · 27, 28, 31, 39, 53, 68, 73, 88, 96, 126, 157, 187

Բնակության բարենպաստություն · 21

Բնակչություն · 18, 20, 22, 26, 31, 35, 40, 43, 46, 48, 51, 53, 73, 100, 111, 124, 126, 145, 160, 163, 177, 178, 182

Բնիկ · 27, 31, 111, 223

Բնության արգելոց · 43, 120, 146, 147, 148, 223

Բնության արգելոցների մասին հրամանագիր · 148, 223

Բնության միություն · 181

Բնություն · 23, 43, 63, 75, 77, 79, 82, 83, 86, 89, 96, 120, 134, 146, 147, 148, 155, 167, 173, 177, 180, 181, 192, 219, 223

Բուսաբանական այգիներ · 36, 44, 48, 136, 137, 139, 223

Բուսածածկ ջրահեռացման իջվածքներ · 17, 152

Բուրգիս · 26, 32

Բրիտանական գաղութային, բրիտանական · 22, 24, 26, 33, 35, 39, 40, 44, 46, 49, 53, 85, 98, 139, 219, 222

Բրունո Մյորինգ · 73

Գետ · 17, 26, 29, 33, 35, 38, 43, 50, 57, 93, 97, 134, 138, 150, 152, 155, 219, 226

Գերբնակեցված · 27

Գերքաղաքացիներ · 182

Գիտական · 136, 139, 161, 168, 178, 185, 223

Գլխավոր հատակագիծ · 27, 53, 56, 220, 221

Գծային պարկեր · 156

Գյուղ · 30, 36

Գյուղատնտեսական արտադրություն · 26, 39, 46, 67, 85, 190

Գյուղատնտեսական տնտեսություն · 35, 44, 67, 85, 97, 190

Գնդապետ Ուիլյամ Ֆարքուար · 33

Գոյաբանական սպառնալիքներ · 24, 129, 192

Գործնական, պրագմատիզմ · 19, 24, 65, 173, 175, 179, 190, 193

Եվրոպական թաղամաս, եվրոպացի · 33, 36, 38, 39, 64

Երկրորդ համաշխարհային պատերազմ · 46, 162, 222

Երկրորդային անտառ · 36, 148

Երրորդ աշխարհ · 65, 68

Զանգվածային երկաթուղային տրանսպորտ · 54

Զարգացման ուղենշող պլաններ · 53, 221

Զարգացում · 16, 18, 22, 24, 27, 30, 37, 39, 44, 48, 52, 54, 59, 63, 66, 71, 73, 75, 80, 84, 86, 101, 113, 118, 120, 126, 138, 143, 149, 151, 152, 153, 155, 159, 162, 166, 180, 181, 186, 221, 225

Զոնդյան նեղուցներ · 28, 31

Է. Է. Լորանգ · 54

Էդվարդ Օ. Ուիլսոն · 168

Էկոլոգիական կենսավայր · 35

Էկոլոգիական մաքրում · 153

Էստուար · 29, 56

Էտում · 163

Թաղանթ · 57, 93, 95, 102, 107, 104, 112

Թան Վի Քիաթ · 144

Թեմասեք · 22, 26, 28, 30

Թիմոթի Մորթոն · 89

Թոմոյուկի Յամաշիթա · 46

Թռչնաբուծություն · 35

Թռչնաշխարհ · 37, 152

Ժամանակակից հովվերգականություն · 80

Ժառանգության ծառեր · 140, 155

Ժողովրդական գործողության կուսակցություն (PAP) · 50, 63, 175, 221

Ի. Մ. Փեյ · 144

«Իմ ջրուղին Պունգոլում» · 153, 223

Ինդոնեզիա · 28, 51, 183, 190

Ինքնաբավ · 35, 47, 67, 69, 94, 129

Ինքնակամ բնակիչ · 51, 52

Ինքնություն · 63, 67, 78, 79, 86, 93, 155

Իտալիա · 83

Լանդշաֆտ · 16, 21, 22, 59, 63, 73, 74, 77, 80, 84, 85, 135, 136, 148, 151, 152, 155, 165, 167, 169, 174, 220

Լանդշաֆտային ձևավորում · 155, 166

Լանդշաֆտի փոխարինման քաղաքականություն · 166

Լեզու · 32, 51, 77

Լեյտենանտ Ֆիլիպ Ջեքսոն · 32, 222

Լեոպոլդ Շասերիո · 44

Լի Կուան Յու · 22, 50, 59, 63, 65, 66, 101, 144, 175, 221

Լի Սյեն Լուն · 142, 221

Լյուդվիգ Միս վան դեր Ռոե · 81

Լոուրենս Նիվեն · 137

Լուկա Գինի · 136

Խանութ-բնակարաններ · 33

Խարիսխի կայանատեղի · 29

Խմելու ջուր · 29, 57, 104, 112, 115, 116

Խոր թունելային կոյուղու համակարգ (DTSS) · 113, 220

Ծառատնկման ամենամյա օր · 181

Ծառատունկ · 60, 66, 74, 87, 159, 180

Ծառերի գրանցման համակարգ · 164

Ծառերի կառավարում · 164

Ծառերի մոդելավորում · 159

Ծովահեն · 28, 31

Ծրագիր · 17, 20, 22, 24, 59, 67, 87, 101, 109, 112, 120, 135, 139, 149, 152, 153, 156, 159, 164, 178, 181, 185, 191, 192, 219, 223

Կալանգ գետ · 35, 135, 152, 155

Կամպոնգ · 29, 33

Կայսերապաշտություն · 77

Կանաչ բուսականություն · 71, 75, 82, 155, 159, 164, 166, 167, 220, 221, 225

Կանաչ լանդշաֆտներ · 73, 167

Կանաչ միջանցքներ · 156, 157

Կանաչ պատեր, կանաչ կենդանի պատեր · 89, 165

Կանաչ տարածքներ · 73, 75, 82, 159, 178, 225

Կանաչապատում · 63, 65, 66, 74, 134, 139, 143, 159, 165, 166, 167, 180, 219, 221

Կապիտալիզմ · 31

Կապույտ և կանաչ · 16, 18, 23, 24, 183

Կառուցված · 64, 75, 79, 86, 96, 101, 108, 113, 142, 145, 152, 158, 226

Կեղտաջրերի մաքրման և ջրի վերականգնման կայան · 57, 102, 107, 113, 221, 227

Կենսաբազմազանություն · 16, 23, 74, 87, 134, 139, 159, 160, 161, 186, 223, 224

Կենսաբանական վերականգնում · 152

Կենսազանգված · 164

Կենսապահպանող ջրահեռացման իջվածքներ · 152

Կենսավայր · 16, 35, 134, 146, 153, 160, 161, 165, 226

Կենսավայրի ոչնչացում · 162

Կիսաթափանցիկ թաղանթ · 102, 105

Կլիմայի փոփոխության 2008 թ. ազգային ռազմավարություն · 187

Կլիմայի փոփոխության միջկառավարական խումբ (IPCC) · 185, 188

Կլիմայի փոփոխություն · 89, 97, 129, 183, 185, 187, 188, 192

Կղզի · 21, 22, 24, 26, 28, 30, 31, 35, 38, 44, 46, 54, 63, 65, 67, 71, 86, 90, 94, 97, 101, 111, 113, 117, 120, 124, 126, 127, 137, 144, 145, 146, 148, 149, 158, 160, 162, 168, 174, 181, 186, 188, 191

Կոմունալ ծառայությունների վարչություն (PUB), հետագայում՝ PUB՝ Սինգապուրի ջրի ազգային գործակալություն · 57, 102, 225

Կոնցենտրացիայի ներկայացուցչական ուղիներ · 185

Կվան Կորիբա · 48, 139

Կրկնօգտագործվող ջուր · 56

Կրոն · 51, 182

Հակադարձ օսմոս · 57, 102, 104, 112, 126

Համախառն ներքին արդյունք (ՀՆԱ) · 18, 67, 188

Համայնք · 33, 84, 151, 157, 179, 181, 190, 193, 219, 226

«Համայնքը՝ ծաղկման մեջ» · 181, 220

Համայնքի ներգրավում · 157

Հայեցակարգային պլան · 19, 27, 54, 71, 73, 146, 156, 176, 178, 220

Հանգիստ · 18, 19, 71, 75, 86, 123, 136, 149, 153, 159, 178, 219, 222, 224

Հանրային առողջություն · 43, 66, 109, 180, 183, 187, 190

Հանրային բաց տարածք · 23, 88, 156

Հանրային բնակարանաշինության ծրագիր · 20

Հանրային ենթակառուցվածք · 26, 88

Հանրային իրազեկում · 178, 180

Հանրային մասնակցություն · 180, 181

Հանրության կրթություն · 103, 109, 120

Հարավարևելյան Ասիա · 26

Հարավչինական ծով · 26, 28, 31

Հեղեղում · 26, 186, 226

Հենրի Նիկոլաս Ռիդլի · 44

Հենրի Ուորդլո · 54

Հենրի Ջեյմս Մըրթոն · 137

Հեռատես · 24, 173, 175

Հետազոտություն · 23, 44, 112, 134, 136, 139, 161, 164, 168, 194, 223

Հերման Յանսեն · 73

Հիդեձո Թամակադատե · 139

Հիպերօբյեկտայնություն · 63

Հնդիկներ · 26, 40, 47, 48, 141, 143

Հնդկական օվկիանոս · 26, 29, 31

Հոլանդացիներ · 31, 35

Հող · 18, 27, 33, 35, 38, 46, 56, 71, 78, 86, 94, 101, 109, 112, 117, 120, 126, 129, 134, 144, 145, 157, 186, 189

Հողի ձեռքբերման մասին օրենք · 27, 223

Ձկնորսություն · 30, 35

Ճանապարհների համար պահուստային տարածքներ · 156

Ճապոնական օկուպացիա, ճապոնացի · 22, 35, 44, 46, 49, 51, 139, 222

Ճավա · 31, 160, 191

Ճավայական կայսրություն · 29

Մալակկա · 30, 31, 219, 221

Մալակկայի նեղուցներ · 31, 219

Մալայական արշիպելագ · 31

Մալայական դաշնություն · 22, 50, 221

Մալայական թերակղզի · 28, 44, 46, 138, 157

Մալայներ · 26, 31, 40, 47

Մանգրային անտառ · 35, 45, 163

Մարինա պատվարը · 97, 112, 141, 222

Մարկ-Անտուան Լոժիե · 81

Մաքուր · 17, 21, 22, 43, 52, 59, 63, 65, 66, 84, 86, 93, 101, 108, 113, 129, 149, 151, 152, 165, 178, 181, 192, 219, 221, 225

Մաքուր և կանաչ, մաքուր և կանաչ ծրագիր · 22, 59, 63, 66, 67, 89, 101, 129, 178, 181, 192, 221

Մեթյու Հենրի Ֆինեաս Ռիալ Սանկի · 117

Մեծ Բեռլին · 18

Մըրեյ Հադսոն Ռոս · 140

Միավորված ազգերի կազմակերպություն · 26, 53, 185, 225

Միկրազտում · 102, 107, 108

Միջգերատեսչական համագործակցություն · 178, 180

Մշակաբույսեր · 35, 44, 48, 86, 121, 128, 136

Մշակույթ · 51, 77, 181

Նաթանիել Քենթլի · 39

Նախաստեղծ անտառ · 26, 35, 46, 75, 85, 86

Նավահանգիստ · 30

Նավահանգիստ · 34, 39, 49, 120, 157, 186

Նավեր · 28, 30, 34, 38, 47

Նեղուցների բնակավայրեր · 32, 38, 40, 219

Ներքին հենատարածք · 26, 39, 85, 120

Նստեցման ավազաններ · 152

Շառլ Մինար · 118

Շրիվիջայայի կայսրություն · 29

Շրջակա միջավայր · 22, 57, 63, 66, 74, 87, 120, 128, 134, 136, 152, 219, 221, 225

Շրջակա միջավայրի ազգային գործակալություն (NEA) · 190

Շրջակա միջավայրի նախարարություն · 57, 227

Շրջակա միջավայրի որակ · 23, 27, 183, 192

Շրջակա միջավայրի և ջրային արդյունաբերության ծրագրային գրասենյակ · 112

Ուիլյամ Էյր · 142

Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթմամբ ախտահանում · 103, 107

Չինացիներ · 22, 26, 28, 31, 32, 40, 44, 47, 48, 141, 143

Չհաշվառված ջուր (UFC) · 111, 117, 120, 227

Չորս ազգային ջրային աղբյուրներ · 93

Պարկեր · 17, 19, 43, 53, 67, 69, 71, 75, 82, 108, 120, 134, 136, 140, 148, 150, 151, 152, 154, 155, 157, 164, 167, 178, 181, 219, 223

Պարկերը կապող ուղիների ցանց · 155, 224

Պարկերի և ծառերի մասին օրենք · 148, 225

Պարկերի և հանգստի վարչություն · 178, 223

Պարկերի և ջրային օբյեկտների պլան · 150, 156

Պետական ծառայություն · 19

Պետության հետ կապված ընկերություններ · 18

Պլան · 19, 24, 26, 30, 33, 48, 52, 54, 56, 71, 74, 82, 144, 146, 149, 155, 173, 176, 178, 181, 220, 221, 226

Պլանտացիա · 26, 31, 36, 38, 44, 45, 48, 134, 136

Պորտուգալացիներ · 30, 31

Պունգոլ գետ · 35, 97, 99, 153, 223, 225

Ջերմոցային գազերի արտանետումներ · 159, 163, 185

Ջեքսոնի՝ Սինգապուրի հատակագիծը · 33, 222

Ջոհոր · 30, 38, 51, 56, 117

Ջոն Քրոուֆորդ · 32

Ջրահավաք ավազան · 23, 93, 101, 110, 112, 121, 149, 223

Ջրամատակարարման համաձայնագիր · 27

Ջրամատակարարում · 26, 57, 93, 94, 99, 101, 103, 111, 120, 124, 126, 186, 222, 225, 227

Ջրամբար · 43, 45, 48, 57, 93, 97, 101, 111, 142, 144, 146, 149, 153, 187, 219, 222, 225

Ջրային պլանավորման ստորաբաժանում · 56

Ջրային ռեսուրս · 21, 56, 96, 109, 150, 187, 193, 223

Ջրային օբյեկտների նախագծման հանձնախումբ · 150

Ջրի խնայողություն · 104, 120, 124

Ջրի մաքրում · 153

Ջրի մաքրում · 23, 98, 101, 103, 108, 112, 126, 193

Ջրի ներմուծում · 23, 121

Ջրի նկատմամբ զգայուն քաղաքային նախագծման շրջանակ · 151

Ջրի փակ շրջանառության համակարգ · 94, 111, 115

Ռեսուրսներ · 21, 29, 37, 56, 93, 94, 98, 101, 109, 111, 117, 127, 150, 151, 161, 167, 179, 187, 193, 225

Ռիաու արշիպելագ · 33

Ռիխարդ Պետերսեն · 73

Ռիչարդ Էրիկ Հոլթում · 139

Ռուդոլֆ Էբերշտադտ · 73
Ս. Մ. Թերնբուլ · 29
Սանկիի գծապատկեր · 117, 119
Սելետար գետ · 35, 43
Սենգկանգի լողացող ջրաճահիճ · 154, 225
Սըր Էբենիզեր Հովարդ · 68
Սթեմֆորդ Ռաֆլզ · 22, 26, 32, 222
Սինգապուր գետ · 26, 29, 33, 35
Սինգապուրա · 30
Սինգապուրի 2012 թ. Կանաչ պլան · 181, 226
Սինգապուրի Հանրապետություն · 26, 63
Սինգապուրի վաղ շրջանը · 22
Սյոնան · 46
Սովորական ինժեներական լուծում · 17
Սումատրա · 29, 32, 160
Ստորերկրյա ջուր · 57
Վայրի բնություն · 30, 37, 75, 134, 147, 152, 160
Վան Թա Յուան · 28
Վարչական · 34, 36, 73
Վերաարտահանման առևտուր · 26, 30, 39, 52
Վերջավոր տարրերով կառուցվածքային վերլուծություններ · 164
Վիլլա · 82, 83
Վիրտուալ ջուր · 95, 99, 121, 124, 126, 128, 191, 193
Տեղագրություն · 33, 142, 153
Տեղումներ · 59, 93, 97, 115, 151, 186
Տեսակների անհետացում · 37, 161, 162
Տեսլականի ձևակերպում · բնօրինակում՝ չճշտված հղում
Տնտեսական աճ · 52, 226
Տնտեսական զարգացման վարչություն (EDB) · 53
Տնտեսական զարգացում · 44, 52
Տրանսպորտ · 36, 54, 72, 220
Ցածր ազդեցությամբ զարգացում · 149, 151, 152, 154
Ցանցեր · 33, 144

Փայտանյութ · 29, 30, 37

Փարիզ · 82, 158

Փենանգ · 32, 219, 221

Փոխաբերական դիտանկյուններ · 77

Փոխաբերություն · 23, 63, 65, 77, 79, 82, 83, 85, 87, 89, 148

Փոխադրելիություն · 24, 153

Փողոցի լանդշաֆտ · 74, 155, 167, 178, 226

Փողոցների կանաչապատման գլխավոր հատակագիծ · 155, 178, 226

Քաղաք այգու մեջ · 63, 74, 86, 156, 167, 177, 219

Քաղաք բնության մեջ · 23, 63, 75, 86, 89, 148, 167, 173, 177, 192, 219

Քաղաք-պետություն · 21, 60, 66, 75, 94, 120, 127

Քաղաքակրթություն · 63, 78, 79, 89

Քաղաքային զարգացում · 21, 27, 54, 71, 156, 162, 186

Քաղաքային կանաչ տարածքներ · 159, 163

Քաղաքային պլանավորում · 26, 68, 220, 222, 225

Քաղաքային վերակառուցման վարչություն (URA) · 27, 53, 63, 68, 149, 158, 165, 178, 181, 221

Քաղաքայնացում · 41, 149, 153, 186

Քաղաքի կառուցում · 84, 86

Քաղաքի կերտում · 20, 63, 82, 111

Քաղցրահամ ճահճային անտառ · 35, 45, 146

Քարտեզ · 38, 42, 45, 114, 116, 150

Քենձո Թանգե · 144

Օգտագործված ջուր · 93, 102, 106, 111, 113, 174, 220, 225, 227

Օդանավակայան · 49, 54, 120, 186

Օլիվիա Լամ · 108

Օղակաձև քաղաքի հայեցակարգ · 27, 225

Օսման · 82

Օտարերկրյա ներդրումներ · 22, 52, 60, 63, 221

Ֆիլիպ Ջեքսոն · 32, 222

Ֆորտ Քանինգ բլուր · 30, 33

Հեղինակների մասին

Փիթեր Գ. Ռոուն Հարվարդի համալսարանի Դիզայնի բարձրագույն դպրոցի՝ ճարտարապետության և քաղաքային նախագծման Ռեյմոնդ Գարբի անվան պրոֆեսորն է և Հարվարդի համալսարանի վաստակավոր ծառայության պրոֆեսոր: Նա հեղինակել է բազմաթիվ հոդվածներ աշխարհի տարբեր մասերում ճարտարապետության և քաղաքային զարգացման մշակութային, բնապահպանական ու սոցիալ-քաղաքական կողմերին վերաբերող բազմազան թեմաներով: Նա նաև քսանմեկ գրքի հեղինակ, համահեղինակ կամ խմբագիր է, որոնցից վերջիններն են՝ Design Thinking in the Digital Age (2017), The Mumbai Metropolitan Region and Palava City: A Brief Account and Evaluation (2017), China’s Urban Communities: Concepts, Contexts and Well-Being (2016) և Urban Intensities: Contemporary Housing Types and Territories (2014):

Լիմին Հին Սինգապուրի Բնակության համար բարենպաստ քաղաքների կենտրոնի (CLC) հետազոտությունների տնօրենն է· այն բնակության համար բարենպաստ և կայուն քաղաքների վերաբերյալ գիտելիքի կենտրոն է, որտեղ նա զբաղվում է հետազոտական ռազմավարություններով, բովանդակության մշակմամբ և միջազգային համագործակցությամբ: Նա նաև Constructing Singapore Public Space (2017), 10 Principles for Liveable High-Density Cities: Lessons from Singapore (2013) և Future Asian Spaces (2012) գրքերի հեղինակն է:

Երախտագիտություն

Այսպիսի գրքի նախագծի ընթացքում մեզ մեծ բախտ վիճակվեց շփվելու պետական ծառայության բազմաթիվ հրաշալի նախկին և գործող աշխատակիցների ու մասնավոր հատվածի ներկայացուցիչների հետ, որոնք բոլորն էլ առատաձեռնորեն ժամանակ տրամադրեցին մեզ: PUB-ում՝ Սինգապուրի ջրի ազգային գործակալությունում, մասնավորապես նրանց թվում էին Հարի Սիան, Թան Նգուան Սենը, Թան Գի Փոն, Յոնգ Վեյ Հինը, Լինդա Դե Մելլոն և Յափ Խենգ Գուանը: Նույն կերպ Ազգային պարկերի վարչությունում (NParks) մեր հատուկ շնորհակալությունն ենք հայտնում Քենեթ Ըրին, Լեոնգ Չի Չյուին, Լենա Չանին, Լիմ Լյան Ջիմին և լաբորատորիաների, դաշտային գրասենյակների ու հերբարիումի աշխատակիցներին, որոնք Բուսաբանական այգին և արգելոցներ կատարված այցելություններն այդքան հետաքրքիր դարձրին: Բնակարանաշինության և զարգացման վարչությունում (HDB) մեզ ջերմորեն ընդունեց Չեոնգ Կուն Հինը, որը պետական գերատեսչությունների փոխգործակցության և հատկապես PUB-ի ու Քաղաքային վերակառուցման վարչության (URA) հետ համագործակցության մասին հետաքրքրաշարժ պատմություն ներկայացրեց: «Ծովածոցի այգիներում» Թան Վի Քիաթի և նրա որոշ աշխատակիցների հմուտ ու զվարճալի ուղեկցությամբ ձանձրալի պահ չեղավ: Քաղաքային վերակառուցման վարչության մեր հարևաններից Ֆուն Սյու Լենգը և Վոնգ Քայ Յենգը մեծ տեղեկատվություն փոխանցեցին: Սինգապուրի բնական պատմությունը մեզ համար կենդանացավ մեկնաբանությունների և քննարկումների միջոցով, հատկապես Լեո Թանի և նաև Սինգապուրի ազգային համալսարանի կենսաբանական գիտությունների բաժնի Դարեն Յոյի հետ: Թիթեռների նկատմամբ իր կրքով CPG Corporation-ի Խյու Սին Խունը մեզ ոգևորեց սինգապուրցիների և նրանց բնական միջավայրի հարաբերությունների մասին պատմություններով: Շրջակա միջավայրի ազգային գործակալության (NEA) նախկին գլխավոր տնօրեն Լո Ա Թուանը մեծապես օգնեց մեզ հասկանալու զետերի մաքրման հարցերը: Մեր

անմիջական միջավայրում՝ Բնակության համար բարենպաստ քաղաքների կենտրոնում, Խու Թեն Չայը մեր աշխատանքին հետևում էր նրբանկատությամբ, բարյացակամ հումորով և ժամանակին միջամտություններով, իսկ կենտրոնի գիտաշխատողներ Չիոն Չայ Խայը և Մայքլ Կոն առատաձեռնորեն տրամադրում էին իրենց ժամանակն ու խորաթափանց դիտարկումները: Մենք նաև կկորեինք առանց Ջին Յի Քուանգի և Ջոան Խյուի մշտական ուղղորդող օգնության: Գրեթե ամեն ինչ իր անկրկնելի, անմիջական ձևով մեկնաբանում էր Լյու Թայ Քերը: Մասնավոր հատվածում Օլիվիա Լամը մեզ Hyflux-ի ստեղծման մասին փայլուն պատմություն ներկայացրեց: Ramboll Studio Dreiseitl Singapore-ից Թոբիաս Բաուրը և՛ անկեղծ էր, և՛ պատրաստակամ, իսկ WOHA-ի մեր մասնագիտական բարեկամներ Ռիչարդ Հասելն ու Վոնգ Մուն Սամը պերճախոս կերպով պատմեցին Սինգապուրի ավելի լայն «կանաչ» տեսլականի զարգացման մեջ պետական ու մասնավոր համագործակցության մասին: Վերջապես, և ոչ պակաս կարևոր՝ այսպիսի գրքերի ստեղծումը բազմաթիվ պատրաստակամ մասնակիցներ է ներառում: Հարվարդի Դիզայնի բարձրագույն դպրոցում հատուկ շնորհակալություն ենք հայտնում Հաննե վան դեն Բերգին և նրա գործընկեր Թես Ստրիբոսին, ինչպես նաև Չենգհե Գուանին, Ֆրանչեսկա Ֆորլինիին, Ժանգկան Չժոուին, Լյուք Թանին և Յուն Ֆուի ու Վենթինգ Գուոյի հրաշալի թիմին: Այս առատաձեռն օգնության և ուղղորդման հետ մեկտեղ ցանկացած բացթողում ու սխալ մեր սեփականն է:

Փիթեր Գ. Ռոու և Լիմին Հի: Քեմբրիջ, Մասաչուսեթս և Սինգապուր, հունվար 2018:

Հայերեն հրատարակության փոփոխությունները

Հայերեն տարբերակում պահպանված են բնօրինակի բոլոր գլուխները, ծանոթագրությունները, հարցազրույցների ցանկը, մատենագիտությունը, բառարանը, պատկերների աղբյուրներն ու ցուցիչի բոլոր մուտքերը: Բովանդակությունն ու ցուցիչը վերակառուցվել են հայերեն էջադրման համար: Բնօրինակի հեղինակային շարադրանքից առանձնացված են հրատարակչի նշումը, երկու թվագրված խմբագրական ծանոթագրությունները և նկարագրական փոխարինումները:

71 և 72 պատկերները, որոնց աղբյուրներում նշված է CC BY-NC-ND 2.0, չեն վերարտադրվել: 92 պատկերը՝ CC BY-ND 2.0, նույնպես փոխարինվել է խմբագրական ընտրությամբ՝ հայերեն տարբերակում հարմարեցման հարցերից խուսափելու համար: Այս ընտրությունը չի նշանակում, որ ND արտոնագիրն արգելում է ցանկացած անփոփոխ առևտրային վերօգտագործում: Առանձին այլ լուսանկարներ, արվեստի գործեր և երրորդ կողմերի գծապատկերներ փոխարինվել են հստակ նշված փաստական նկարագրություններով կամ տվյալների նոր շարադրմամբ: Բոլոր սկզբնական վերագրումները պահպանված են պատկերների աղբյուրների ցանկում:

Վերարտադրված տեխնիկական պատկերների համար պահպանվել են աղբյուրի տվյալները, սանդղակներն ու շարքերը, իսկ հայերեն վերնագրերն ու բացատրական բանալիները տրված են դրանց կից: Պատմական քարտեզների սկզբնական տեղանունները պահպանված են պատկերներում: Փոխարինված այն գծապատկերների համար, որոնց սկզբնական թվային շարքերը գրքում չեն տրվել, չեն հորինվել միջանկյալ կետային արժեքներ. պահպանված են տեսանելի թվային նշումները և նկարագրված հարաբերությունները: Նոր շապիկը ինքնուրույն ձևավորում է և վիճակագրական կամ աշխարհագրական ներկայացում չէ: