

Անլար համայնքային ցանցերի կառուցում

Աշոտ Նալբանդյան

Ի՞նչ է համայնքային ցանցը:

- Համայնքային ցանցը (ՀՑ) ցանց է, որը ստեղծվել է մարդկանց համար: ՀՑ-ն ստեղծվում և պահպանվում է համայնքի ընդհանուր ջանքերով:
- Համայնքային ցանցը ISP-ների տրամադրած կապի այլընտրանքն է:
- Անլար համայնքային ցանցերը չեն հետապնդում եկամուտ:

Համայնքային ցանցերի կարիքը

- Համայնքային ցանցերի ստեղծման գլխավոր շարժիչ ուժը պայքարն է թվային բացի դեմ(digital gap)
- Որոշ տեղերում, հատկապես գյուղական վայրերում, մարդիկ չունեն ինտերնետ կապ: ISP- ների համար ձեռնտու չէ այս տարածքներում ինտերնետ հասանելիության ցանց կառուցել այնպիսի պատճառներով, ինչպիսիք են բնակչության ցածր խտությունը, ցանց կառուցելու և պահպանելու բարձր ծախսերը: Ինչպես նաև այս տարածքներում 2G / 3G / 4G- ը շատ թանկ է, հետևաբար համայնքի համար մատչելի չէ, հատկապես զարգացող երկրներում:

Համայնքային ցանցի կարիքը

- Ցանցին չհամակցված մարդիկ, չունեն հնարավորություն օգտվելու e-learning, e-government, e-agriculture, e-health, e-commerce ծառայություններից:
- Կապի բացակայությունը կամ վատ կապը ցանցին չհամակցված մարդկանց համար խոչնդոտ է ուսումնասիրելու տեղեկատվության առավելությունները:
- Ինտերնետ կապը խթանում է տնտեսական աճը:
- Հետևաբար, պարզ է թե ինչու է կարևոր ցանցին չհամակցված մարդկանց ապահովել ինտերնետ կապով

Ինչպես են ՀՑ-ները աշխատում

- ՀՑ-ները հիմնականում աշխատում են անլար կապի տեխնոլոգիներով՝ գնի մատչելիության շնորհիվ:
- Ծրագրային ապահովման համար օգտագործվում է քառ և անվճար ծրագիր, օրինակ Linux.
- Նախընտրելի անլար տեխնոլոգիան WiFi-ն է իր մատչելի գնի համար:
- WiFi-ը ավելի մատչելի է հետևյալ պատճառներով
 - Մատչելի ապարատային արժեք
 - Օգտագործում է ոչ լիցենզավորված spectrum, հետևաբար կարիք չկա spectrum-ի համար վճարել կամ վճարի առկայության դեպքում այն մանտչելի է:

Համայնքային ցանցերի օրինակներ

- Guifi.net - Իսպանիա
- Wireless Leiden – Նիդեռլանդներ
- Bosco Uganda – Ուգանդա
- Wireless for Communities (W4C) – Հնդկաստան
- Murambinda Works – Զիմբաբվե
- Ավելին այս հղումով -
https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_wireless_community_networks_by_region

Պլանավորում անլար համայնքային ցանցի համար

Քննարկվող գործոնները պլանավորման փուլում ներառում են.

- Թիրախային լսարանի և նրանց կարիքների բացահայտում
- Շուկայական ուսումնասիրություն
- Լոգիստիկայի և տեղակայման հետազոտություն
- Ձեր կազմակերպության կարողությունների գնահատում
- Օժանդակ գործընկերներ և կազմակերպություններ
- Ֆինանսավորում և կայունություն
- Բիզնեսի մոդել

Թիրախային լսարանի և դրա կարիքների բացահայտում

- Որպեսզի հասկանանք, թե ինչպես է լինելու Ձեր ցանցը, պետք է սկսել Ձեր թիրախային լսարանը և դրա կարիքները հասկանալուց:
- Սա անելու համար պատասխանեք հետևյալ հարցերին
 - Ո՞րն է թիրախային բնակչությունը և դրա կոնկրետ ժողովրդագրությունը:
 - Արդյո՞ք դա հատուկ բնակչություն է, ինչպես օրինակ ծերերը, փոքրամասնությունները, ցածր եկամուտ ունեցող ընտանիքները, երիտասարդությունը և այլն:
 - Ինչպիսի՞ հաստատությունների է ծառայելու Ձեր ցանցը՝ դպրոցներ կամ ուսումնական այլ հաստատություններ, եկեղեցիներ / մզկիթներ, գրադարաններ, երիտասարդական կենտրոններ և այլն:
 - Թիրախային բնակչությունն ունի՞ տեխնիկական հմտություններ, որոնք անհրաժեշտ են ցանցը լիարժեք օգտագործելու համար: Պահանջվու՞մ է արդյոք հատուկ վերապատրաստում:

Շուկայի ուսումնասիրություն

- Թիրախային լսարանը հայտնաբերելուց հետո հաջորդ քայլը շուկայի ուսումնասիրություն է, որը հնարավորություն կտա Ձեզ որոշել դրա իրական կարիքներն ու հնարավորությունները:
- Թիրախային լսարանին վերաբերող հարցեր
 - Ո՞վ ունի համակարգիչ:
 - Քանի՞ համակարգիչ ունի ինտերնետ կապ:
 - Ո՞վ կարող է իրեն թույլ տալ ներկայիս առաջարկները:
 - Բացի ինտերնետ հասանելիությունից, որո՞նք են ցանցի ակնկալվող կիրառությունները այս թիրախային լսարանի կողմից: Օրինակ էլեկտրոնային ուսուցում(e-learning), էլեկտրոնային կառավարում(e-government), էլեկտրոնային առողջություն(e-health)
 - Ի՞նչ ծրագրերի է ցանցն աջակցելու:
 - Ի՞նչ ծրագրերի ցանցը չի աջակցելու: (Վեբ հոստինգ. VoIP. Ֆայլերի փոխանակում)

Լոգիստիկայի և տեղակայման հետազոտություններ

- Օգտատերերի կարիքները որոշելուց հետո հաջորդ քայլը սպասարկման ոլորտի լոգիստիկ գործոնները քննարկելն է:
- Որպեսզի պարզեք, թե ինչպիսի ցանց է տեղավորվում Ձեր ընտրած ծառայության տարածքում, պատասխանեք հետևյալ հարցերին
 - Որտե՞ղ է հասանելի լինելու ցանցը:
 - Որո՞նք են հարևանությամբ անյար ազդանշանի հնարավոր խոչընդոտները: Այս խոչընդոտների շուրջ ցանցը կառուցելու/ընդլայնելու միջոց կա : Ձեր ավեհավաքները տեղադրելու համար պետք է բարձր կետեր սահմանեք, օրինակ բարձրահարկ շենքեր կամ աշտարակներ:
 - Ինչպե՞ս է ցանցը սպասարկելու բնակչությանը: Քանի սն են լինելու Ձեր մուտքի կետերը: Որտե՞ղ եք դրանք տեղադրելու:
 - Ինչպիսի ցանցային տեղաբանության է հակված տվյալ համայնքը: (“mesh” թե՛ “hub and spoke” կա մ’միգուցե երկուսի խառնուրդը)
 - Ի՞նչ ծրագիր(software) եք տեղադրելու համակարգիչների վրա:

Կարողության սահմանները

- Ունենալով օգտատերերի, ցանցի և լոգիստիկայի պատկեր՝ ժամանակն է մտածել Ձեր կազմակերպության կարողությունների մասին:
- Կարո՞ղ եք աջակցել ցանցի կայացմանը և պահպանմանը, թե՞ գործընկերների կարիքը ունեք:
- Գործընկերները կարող են ունենալ ներգրավվածության տարբեր աստիճաններ, բայց նախ պետք է նայեք Ձեր սեփական կազմակերպությանը՝ իմանալու համար, թե այն ինչ կարող է կամ չի կարող առաջարկել:
- Քանի՞ աշխատող ունեք: Որո՞նք են նրանց հմտությունները: Ձեզ հարկավոր ր է ենթապայմանագրային որոշակի աշխատանքներ կատարել: Դուք ունե՞ք սարքավորումներ:

Գործընկերների ընտրությունը

- Համայնքի ներսում գտնվող գործընկերներ ընտրելը կարող է օգնել հնարավոր դարձնել նախագիծը:
- Գործընկերների օրինակներ.
 - Կամավորներ
 - Դպրոցներ և ուսումնական այլ հաստատություններ,
 - Կանանց/երիտասարդական խմբեր/կենտրոններ,
 - Եկեղեցիներ / մզկիթներ

Օժանդակ կազմակերպություններ

- Ո՞ր կազմակերպությունները կարող են աջակցել CN- ին:
- Օրինակներ.
 - ISOC,
 - Ազգային կառավարություն կամ քաղաքային / շրջանի կառավարություն,
 - Համալսարաններ և այլ հետազոտական հաստատություններ,
 - Ձեր երկրի հեռահաղորդակցության կարգավորող գործակալությունը:

Ֆինանսավորում

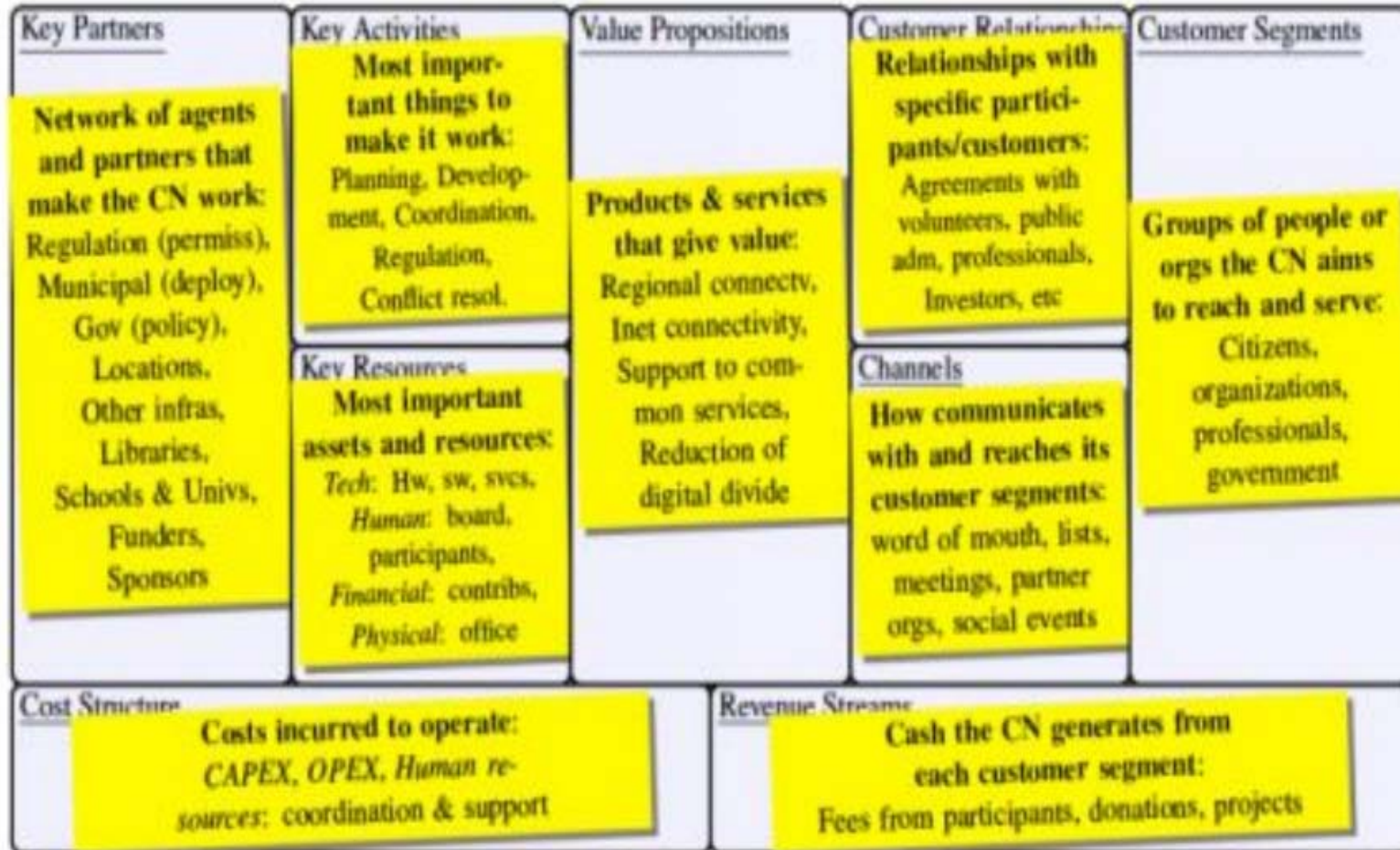
- Բոլոր նախորդ հարցերից առաջանում է մի վերջնական հարց: Ինչպե՞ս ենք ֆինանսավորում այս նախագիծը:
- Բացի այդ, ծրագրի կյանքի ապահովման համար անհրաժեշտ է գտնել շարունակական ֆինանսավորում:
- Ֆինանսավորում գտնելու համար հետևյալ հարցերի պատասխանները պետք է գտնեք
 - Ինչպե՞ս կհավաքեք կապիտալ ֆոնդեր:
 - Ինչպե՞ս կհավաքեք գործող ֆոնդեր:
 - Ի՞նչ է տեղի ունենում ֆինանսավորման ցիկլի վերջում: - Ցանցը պետք է կայուն լինի

Կայունություն

- Ո՞րն է ծրագիրը պահպանելու Ձեր ծրագիրը:
- Արդյո՞ք վարձում եք անձնակազմ՝ ցանցը պահպանելու համար, կամ ապավինում եք կամավորների և (կամ) մասնակի օգնության:
- Ֆինանսական միջոցները կարող են գալ պետական աղբյուրներից, մասնավոր հիմնադրամներից կամ նվիրատվություններից:
- Բացի այդ, համայնքի անլար ցանցերը կարող են ունենալ եկամտի աղբյուրներ, ինչպիսիք են.
 - Ցանցից օգտվելու համար մատչելի մուտքի վճար:
 - Դասընթացների վճարներ, օրինակ՝ ICT դասընթացների և ցանկացած այլ համապատասխան վերապատրաստման
 - Վարձակալության գումարից, որը ստացվում է երրորդ կողմի ծառայություն մատուցող ընկերության վարձից:
 - Գովազդի վաճառք

Բիզնես մոդելի կտավ

- Տալիս է բիզնես պլանի կառուցվածքը



Բիզնես մոդելի կտավ

1. Հիմնական գործընկերությունները.

Շրջակա կազմակերպությունների ցանցը (մատակարարներ, իշխանություններ, գործընկերներ, աջակիցներ), որոնք հնարավորություն են տալիս կատարել համայնքների աշխատանքը:

2. Հիմնական գործողությունները.

Ամենակարևոր քայլերը, որոնք պետք է արվեն, որպեսզի համայնքները աշխատեն և արժեքը մատուցեն:

3. Հիմնական ռեսուրսները

Այն ակտիվները, շոշափելի և ոչ նյութական, որոնք ստիպում են աշխատել Ձեր բիզնեսի մոդելի վրա:

4. Արժեքներ

Այն արտադրանքը և ծառայությունները, որոնք արժեք են ստեղծում, որոնց շնորհիվ մարդիկ «վերադառնում են Ձեզ մոտ»

Բիզնես մոդելի կտավ

1. Հաճախորդի / մասնակիցների փոխհարաբերությունները.

Կոմունաների միջև ձևավորված հարաբերությունների տեսակները հաճախորդի / մասնակիցների հատուկ հատվածների հետ:

2. Արբանյակները

3. Հաճախորդների հատվածը

Մարդկանց կամ կազմակերպությունների տարբեր խմբերը, որոնց ձեռնարկությունը նպատակ ունի ծառայելու (և դարձնելու լիարժեք իրավունքներով մասնակից, ոչ թե պարզապես սպառող):

4. Արժեքը

Ծառայության արժեքը, ազդեցություն ունենալու արժեքը, ենթակառուցվածքների ընդհանուր արժեքի ներդրման ծախսերը և դրա փոխհատուցումը հավասարակշռության հասնելու համար:

Համայնքային ցանցերի կանոնակարգ

- Համայնքային ցանցերը չեն կարող օգտվել նույն կանոնակարգից, որ ստեղծված է մասշտաբով ավելի մեծ ցանցերի համար մի քանի պատճառներով
 - ՀՑ-ները պատկանում են համայնքին
 - ՀՑ-ները չունեն նույն ֆինանսական ռեսուրսները
 - ՀՑ-ն նպատակ ունի կապով ապահովել այն մարկանց, ովքեր չունեն կապ
- ՀՑ-ի սեփականության իրավունքը և կառավարումը տարբեր է
- ՀՑ-ն չպետք է անցնի նույն լիցենզավորման գործընթացը ISP-ների հետ, քանի որ ՀՑ-ն կարող է և չունենալ այդպիսի ռեսուրսներ
- Հատուկ լիցենզիա է հարկավոր ՀՑ-ների համար

Լիցենզավորման պայմանների օրինակ

- Օրինակ. Քենիայի ISP- ների համար արտոնագրման պահանջները.
 - Կազմակերպությունը պետք է գրանցվի Քենիայում որպես ընկերություն, անհատ ձեռնարկատեր կամ գործընկերություն:
 - Պարտադիր է ունենալ պատշաճ գրանցված գրասենյակ և մշտական աշխատանքային տարածքներ Քենիայում:
 - Պետք է տրամադրել բաժնետերերի և տնօրենների վերաբերյալ մանրամասն տեղեկություն:
 - Պետք է ներկայացնել հարկային պահանջին համապատասխանության ապացույցներ:

Վերոհիշյալ կանոնակարգերը ենթադրում են, որ յուրաքանչյուր լայնաշերտ մատակարար հանդիսանում է գրանցված ընկերությանը և շահույթ է բերում:

Համայնքային ցանցերի կարգավորումը

- Լիցենզավորման համար ՀՑ-ները կարելի է բաժանել հետևյալ խմբերի
 - Ինքնապահովման ծառայությունների ցանցեր
 - Ցանցեր, որոնք ծառայություններ են մատուցում երրորդ անձանց:
 - Խառը ցանցեր

Համայնքային ցանցերի կարգավորումը

- Ինքնապահովման ծառայությունների ցանցեր
 - Այս տեսակի ցանցերը ստեղծվում են համայնքների կամ կազմակերպված խմբերի կողմից, որոնք որոշում են ցանցի միջոցով կլիսել հեռահաղորդակցման ծառայությունը:
 - Համայնքը հավաքում է իր ռեսուրսները ցանցի բնդհանուր ենթակառուցվածք ստեղծելու համար, նաև իր միացման կարիքները բավարարելու համար:
 - Դրանք բնույթով շահույթ չեն հետապնդում:
 - Նրանք կարող են օգտագործել չլիցենզավորված կամ լիցենզավորված սպեկտր:
 - Կառավարման մոդելները հիմնված են այնպիսի կառույցների վրա, ինչպիսիք են կազմակերպված համայնքը, ոչ առևտրային միավորումը կամ սպառողական կոոպերատիվը:

Համայնքային ցանցերի կարգավորումը

- Ինքնապահովման ծառայությունների ցանցեր
 - Հետևյալ բնութագրերով համայնքային ցանցը լիցենզիա չի պահանջում.
 - Այն գործում է ծառայությունների ինքնազարգացման համար.
 - Հեռախոսային ցանցի (VOIP) առկայության դեպքում այն կապ չունի այլ ցանցերի հետ
 - Այն օգտագործում է չլիցենզավորված սպեկտր:
 - Այնուամենայնիվ, եթե ցանցը համապատասխանում է ա) և բ) կետերին, բայց օգտագործում է լիցենզավորված սպեկտր, ապա այդ դեպքում պետք է ունենա արտոնագիր:

Համայնքային ցանցերի կարգավորումը

- Ցանցեր, որոնք ծառայություններ են մատուցում երրորդ անձանց
 - Համայնքային որոշ ցանցեր կարող են օգտագործել ենթակառուցվածք, որը ընդհանուր ակտիվ է, բայց կարող է ծառայություններ մատուցել երրորդ անձանց, որոնք պարտադիր չէ, որ ցանցի տեր լինեն:
 - Այս փոքր տարբերությունը նշանակում է, որ նրանք համարվում են հեռահաղորդակցման ծառայություններ մատուցողներ
 - Լիցենզիայի որոշ տեսակներ կարող են պահանջվել անկախ նրանից, թե նրանք օգտագործում են լիցենզավորված կամ արտոնագրված սպեկտր:
 - Ինքնապահովող ցանցերը, որոնք կատարում են անմիջական հեռախոսային փոխկապակցում (այլ ցանցերի հետ), նույնպես կարող են ընկնել այս կատեգորիայի մեջ:
 - քանի որ դրանք կպահանջեն մի շարք ռեսուրսներ, նվազագույն որակ և մնացած բոլոր պարտավորությունները, որոնք բխում են այս տեսակի ցանցերի միացումից:

Համայնքային ցանցերի կարգավորումը

- Խառը ցանցեր

- Այս դեպքում ցանցը առանձին ենթակառուցվածք է իր մատուցած ծառայություններից և գործում է այլ իրավական համակարգով, քան սպասարկող օպերատորը:
- Ցանցը դառնում է առանձին սուբյեկտ, որը չի պատկանում օպերատորի:
- Ցանցի այս տեսակը օգտագործողների հանգույցների համախմբում է, որտեղ յուրաքանչյուր օգտագործող նպաստում է իր ենթակառուցվածքի կողմից ընդհանուր ենթակառուցվածքի ստեղծմանը. ցանցի մի քանի կտորներ, որոնք համակցված են մեկի հետ:

Համայնքային ցանցերի կարգավորումը

- Խառը ցանցեր
 - Սա նման է քաղաքացիական օրենսդրության այն բանի, որը հայտնի է որպես հեշտություն, այսինքն՝ ուրիշի անշարժ գույքն օգտագործելու իրավունք առանց այն տիրապետելու:
 - Սրա ամենալավ հայտնի օրինակ է, երբ սեփականատերը պահպանում է մի կտոր հողը, բայց պետք է թույլ տա առանց խոչընդոտելու ուրիշների անցումը:
 - Համայնքների համակարգով ցանցը կարող է գոյություն ունենալ առանց ցանցին պատկանող հատուկ սուբյեկտի. բավարար է նրա կառավարման պայմանագիրը:

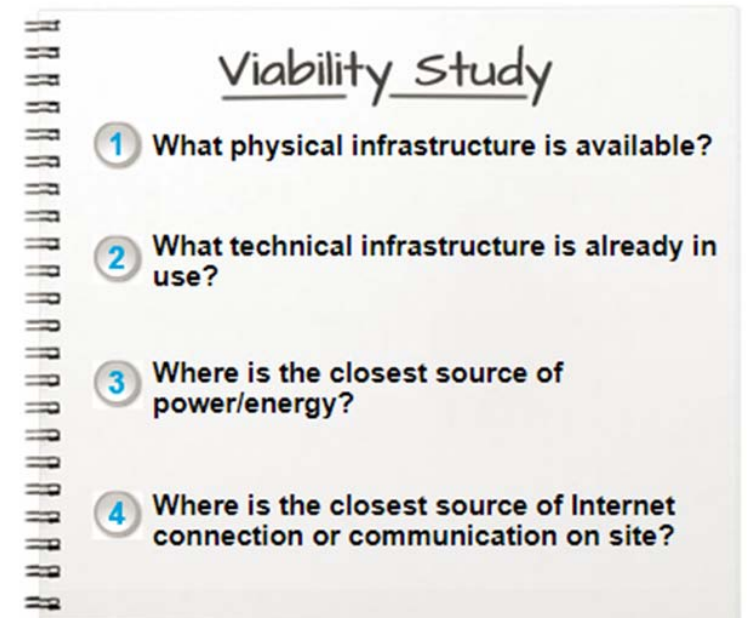
Համայնքային ցանցերի կարգավորումը

- Խառը ցանցեր
 - Փոխկապակցման կամ տարանցման վերաբերյալ պայմանագրերը ցանցային հանգույցների կամ հատվածների սեփականատերերի միջև են կնքվում օպերատորներ, օգտագործողներ, համալսարաններ, համայնքային ցանցեր, քաղաքապետարաններ, կառավարություններ կամ այլոց, որոնցից ոչ մեկը չի պատկանում ցանցին:
 - Սա նշանակում է, որ չկա մեկ ցանցային օպերատոր:
 - Այս դեպքում լիցենզիայի անհրաժեշտությունը կարող է կախված լինել յուրաքանչյուր հանգույցի սեփականատիրոջ իրավական բնույթից:
 - Օգտատերերը, որոնք հանդիսանում են հեռահաղորդակցման ծառայություններ մատուցողներ, պետք է ունենան լիցենզիա, մասնավոր ցանցերից չպետք է պահանջվի լիցենզիա ունենալ:
 - Համայնքային ցանցի օրինակ, որը գործում է որպես խառը ցանց՝ Guifi.net-ը Իսպանիայում:

Կենսունակության ուսումնասիրություն

- Կենսունակության ուսումնասիրությունը պետք է պատասխանի հետևյալ հարցերին
 - Ի՞նչ ֆիզիկական ենթակառուցվածք կա:
 - Ի՞նչ տեխնիկական ենթակառուցվածք է արդեն օգտագործվում:
 - Որտե՞ղ է գտնվում էներգիայի ամենամոտ աղբյուրը:
 - Որտե՞ղ է ինտերնետային կապի կամ կապի ամենամոտ աղբյուրը:

A viability study should answer the following four questions:



Viability Study

Existing Physical Infrastructure

In order to be able to evaluate your options for the exact location of the implementation, start by studying existing suitable physical infrastructure on site in terms of existing masts, towers or high buildings.

Ask for available and up-to-date maps of the area to make a theoretical study before making the on-site visit.

The more information you possess in advance, the better chances you will do something useful when you move to the site.



Viability Study

Existing Technical Infrastructure

If any kind of technical infrastructure exists on the site where you want to implement the wireless link, start by contacting your neighbors to get the necessary information regarding their equipment.

This is so you can plan your project without interference.

You can also discuss possibilities for co-location with them.

Viability Study

Access to Power/Energy

When building a wireless link, **access to electricity on the site is of course vital.**

If the equipment is going to be placed on a roof top, powering the equipment with electricity might not be so complicated.

But, if your tower needs to be far away from the closest power grid, you might have to work a bit harder.

Viability Study

Access to Power/Energy

To ensure reliability of your service, the source of electricity also needs to be reliable. In countries with frequent power cuts and frequency fluctuations, a uninterruptible power supply (UPS) is essential.

Furthermore, when you budget for energy, you should not only budget for the equipment (solar panels, batteries, wind mills, diesel) but for a fixed cost of installation, transport, and yearly maintenance cost.

If the distance to the closest power grid is reasonable, you should ask the power company for permission to hook on to the network by digging down an extension cable to the grid. Most probably, the connection to the grid has to be performed by the power company themselves.

If the distance is too long, or digging is not feasible for other reasons, another source of energy should be considered, for example wind turbines, or solar panels.

Viability Study

Communication Factors

In most cases, you will need to procure a source of Internet access at the exact location where your wireless equipment will be located.

This implies that you must extend the Internet connection to the physical location of your wireless equipment.

If possible, **avoid using another wireless link** as this can have serious implications on the overall performance of your main wireless backbone link.

Instead, wire the Internet connectivity (using a fibre, or copper connection) to your wireless backbone. Whether the cable is dug down or placed over ground, the cable needs to be protected from external elements in terms of weather, animals and thieves.

The first enemy of cables are rats and without proper PVC protection the cable will soon be damaged. PVC pipes can be dug down or left on the ground.

[Click here for more information about PVC pipes.](#)

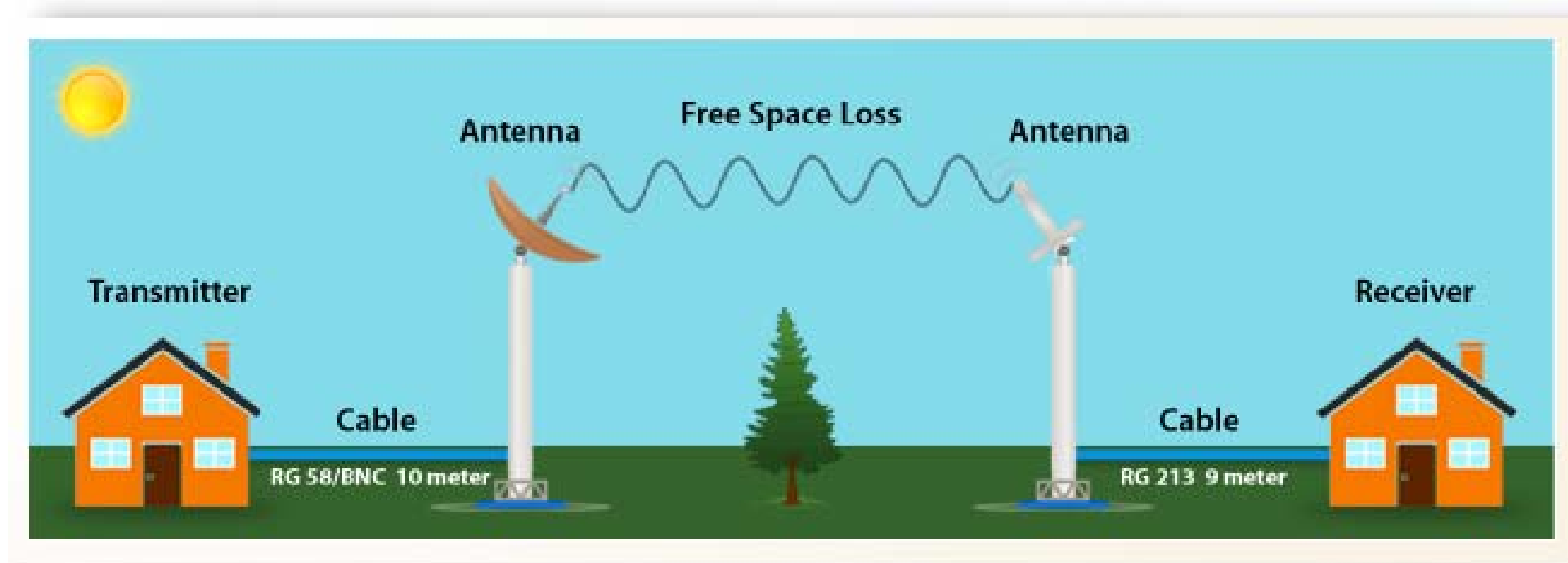
Հղումների բյուջեի ստեղծում

- Նպատակն այն է, որ սարքավորումների ընտրությունը հանգեցնի գործուն օղակի
- Հղման բյուջեն անլար կապի ընթացքում ազդանշանի կամ ուժի հաշվարկն է
- Բյուջեի պարզ կապի հավասարումը հետևյալն է

$$\text{Received Power (dbm)} = \text{Transmitted Power (dbm)} + \text{Gains (dB)} - \text{Losses (dB)}$$

Հղումների բյուջեի ստեղծում

- Կա link budget-ի երեք տեսակ
- Փոխանցող կողմը
- Բազմացման մաս
- Ընդունող կողմը



Tools



Tools

Tools that can come in handy are:



Climbing Gear



Walkie-talkie



Ladders



Backpack



GPS Equipment



Maps



Trip-meter



Binoculars



Blinking Lamp or
Torch



Rope



Tape



General Toolbox

Licenses and Permissions



Licenses and Permissions

As per the regulation of a country/region, adequate licenses and permissions might be required to work in that location. So obtaining them before the project begins is **highly recommended**.

Here are some general permissions that need to be taken care of according to the region:

- Permission(s) to build a tower or mount an antenna;
- Permission (includes license) to operate IEEE 802.11;
- Permission to occupy the land and house/shelter; and
- Permission to avail of technical assistance.



Mast or Tower



Mast or Tower

If you mount the antenna on the top of a house or in an existing tower, you must of course contact the owner for permission. If you erect a new tower/mast, you must ask for permission from the plot owner or authority.

If the tower, or the top of the antenna, is over a certain height (higher than the average landscape on the location) you need permission from the authority that regulates the airspace for that location.



Permission to Operate IEEE 802.11



Permission to Operate IEEE 802.11/Frequency

In some countries/regions, 2.4GHz or 5.8 GHz frequency band **may require a license** though it is free-to-use according to ITU.

Do not assume that what is free in one country should be free in your country. Normally it is the Commission for Communication (or similar) that handles the licenses for this type of communication.

The term 'unlicensed frequency' can be misleading.

'Unlicensed' does mean that a radio license is not needed to operate equipment at that frequency, but it does **NOT** mean that transmitting power is unregulated. Instead it means that the maximum power output must not be greater than a certain value (Watt) including the gain of the antenna.

Permissions to operate IEEE 802.11 vary a lot from country to country depending on regulation.

For example, the Nigerian Communications Commission (NCC) has kept the 2.4 GHz ISM band as unlicensed with a maximum power of 1 Watt or 30 dBm at the point of transmission. But in America, it is only 20 dBm.

Իրականացման պլան

- Անլար կապի ներդրումը պլանավորելիս պետք է հաշվի առնել եղանակն այդ տարածքում:
- Որակի ապահովում: Թեստավորում, վերլուծում և արդյունքի գնահատում:



Անլար կապի համար հետևյալ պարամետրերը կարելի է չափել և ցույց տալ որակի որոշակի մակարդակ



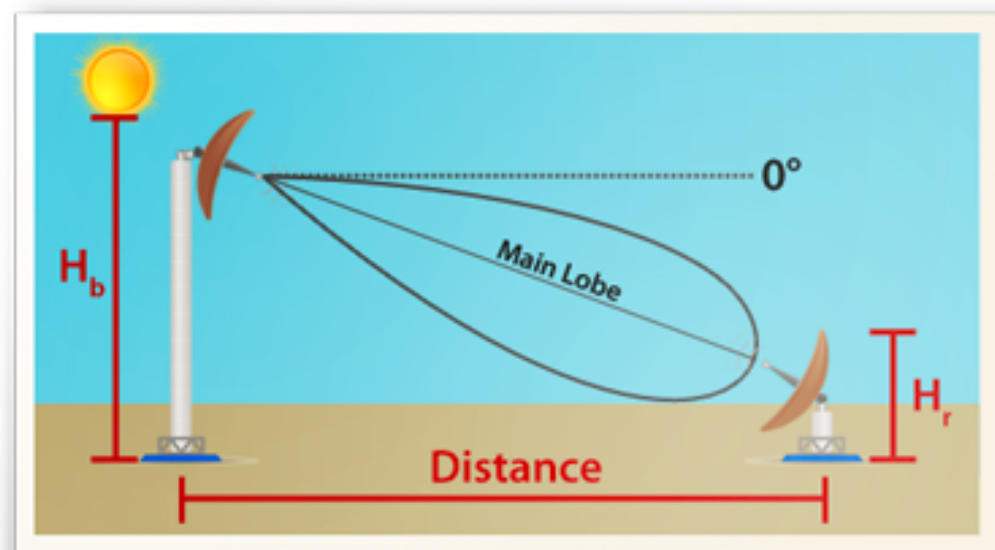
Implementation Plan

Antenna Tilt

Radio waves mostly travel in straight lines (only 'bending' due to the effects of diffraction).

This means that an antenna pointing straight ahead will likely miss its target. This problem can also be made worse by the Earth's curvature, especially if the distance between the antenna and the target is large.

To compensate for this, the antenna needs to send out the signal pointing slightly downwards. This is called **antenna tilt**, and can mean a physical tilt of the antenna or a much more complicated electrical tilt.



How to Calculate Antenna Tilt

To calculate the angle at which the antenna needs to be pointed we need to know how far away the target is, and the height of both the antenna and the target.

$$A = \text{Tan}^{-1} ((H_b - H_r) / D)$$

Where **A** is the angle in degrees:

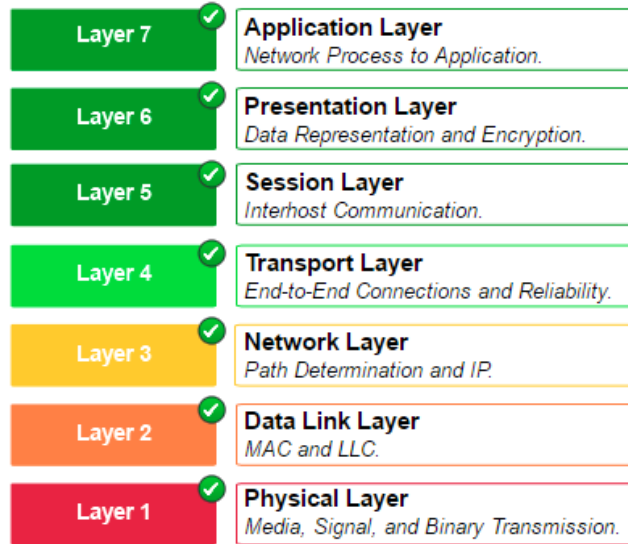
- **H_b** is the height of the antenna from sea level in meters;
- **H_r** is the height of the receiver from sea level in meters; and
- **D** is the distance between the antenna and receiver in meters.

Alternatively, if you know the angle you are broadcasting at and you wish to calculate the distance to the receiver, there is a slightly different equation:

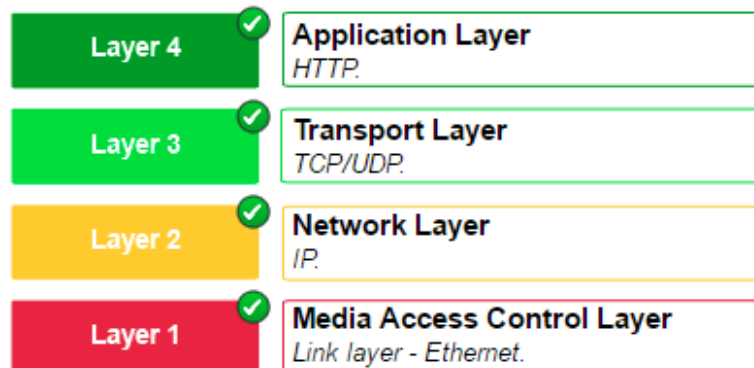
$$D = (H_b - H_r) / \text{Tan } A$$

OSI և TCP / IP մոդել

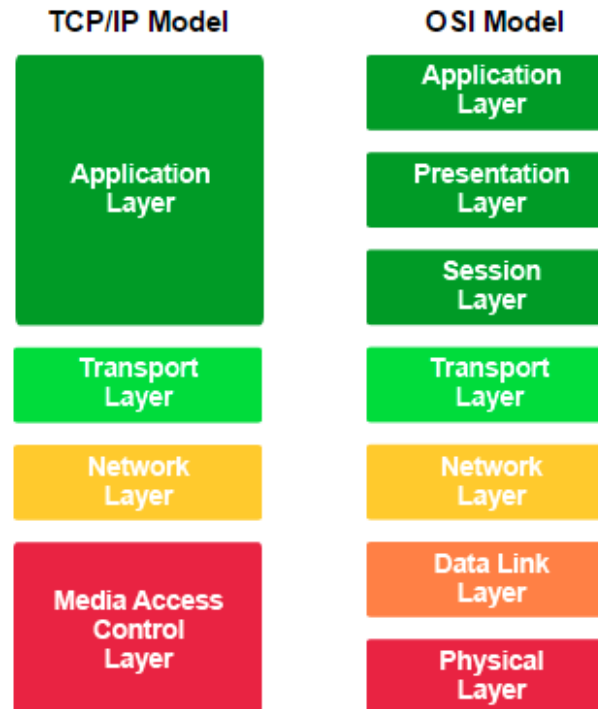
The Seven Layers of the OSI Model



TCP/IP Model



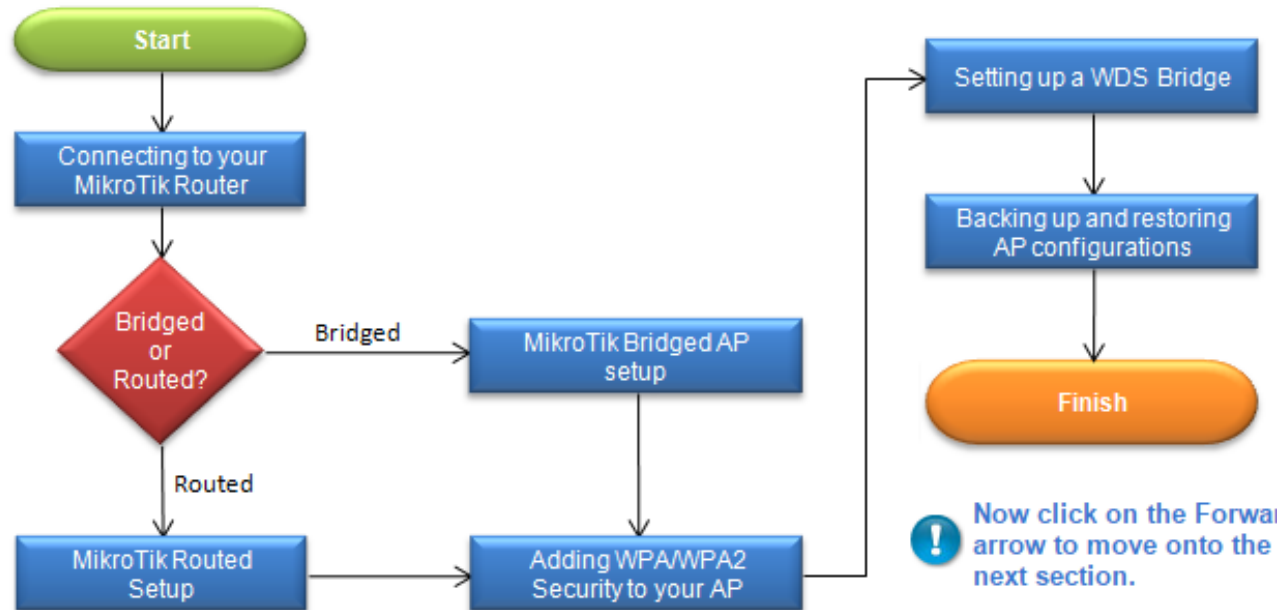
Below shows how the TCP/IP model compares to the OSI model:



Համայնքային ցանցի տեղաբանության նկատառումները

- Տոպոլոգիաների տեսակները
 - Հաբ և խոսիք(Hub and Spoke)
 - Mesh տոպոլոգիա
- Ստանդարտների IEEE 802.11 հավաքակազմը սահմանում է անլար ցանցերի համար գործողությունների երկու եղանակ
 - Ենթակառուցվածքի ռեժիմ
 - Ad-Hoc ռեժիմ
- Անլար ցանցերը բաղկացած են երկու հիմնական բաղադրիչներից
 - Անլար մուտքի կետեր
 - Անլար հաճախորդներ

Մուտքի կետի կազմաձևման օրինակ



These are the steps you need to take when connecting to your MikroTik Device:

- 1 Power on the MikroTik device by plugging in the power supply.
- 2 Connect the MikroTik device to your PC via Ethernet cable.
- 3 Download and install Winbox.
- 4 Use Winbox to select your MikroTik device from the list of available devices.

Անցային ենթակառուցվածքների շերտ

- Ծառայություններ.
 - Հեռահաղորդակցման ծառայություններ մատուցվում են պասիվ և ակտիվ ենթակառուցվածքներին:
 - Մասնավոր / հանրային, օրինակ՝ էլեկտրոնային կառավարություն, կրթություն, առողջապահություն, առևտուր, ինտերնետ, գվարձանքի, հեռախոսակապի (օրինակ՝ VoIP), լրատվամիջոցների բովանդակության հասանելիություն (հեռուստատեսություն, ռադիո, կինոնկարներ) և այլն:
 - Վերջնական օգտագործողները սովորաբար վճարում են վճարը՝ ծառայություններն ուղղակիորեն կամ անուղղակիորեն ստանալու համար
- Ակտիվ ենթակառուցվածք.
 - Էլեկտրոնային ֆիզիկական սարքավորումներ, ինչպիսիք են երթուղիչները, անջատիչները, տրանսֆորմատորները և կառավարման սերվերները:
 - Բարձր OPEX (օրինակ՝ էլեկտրաէներգիայի ծախսեր, պահպանման ծախսեր), ցածր CAPEX
- Պասիվ ենթակառուցվածքների շերտ
 - Ոչ էլեկտրոնային ֆիզիկական սարքավորումներ, օրինակ՝ մանրաթել, պղինձ, ալեհավաքներ:
 - Նաև դեպի ջրանցքներ, մալուխներ, մագաղաթներ, աշտարակներ, տեխնիկական տարածքներ, թելեր և այլն
 - Բարձր CAPEX, ցածր OPEX

Գործարար դերակատարներ

- Ֆիզիկական ենթակառուցվածքների մատակարար (ՖԵՄ).
 - տիրապետում է պասիվ սարքավորումների և ստանձնում է սարքավորումների պահպանման և շահագործման պարտականությունները:
 - ՖԵՄ-երին կարելի է բաժանել հասանելի և ոչ հասանելի ՖԵՄ-երի
- Ցանցային մատակարար (ՑՄ)
 - տիրապետում և գործում է ակտիվ սարքավորումները:
 - Այն ՖԵՄ-ից վարձակալում է ֆիզիկական ենթակառուցվածքների կայանները
 - Իր սարքավորումները մատչելի է դարձնում այլ ՕՄ-ների կողմից ծառայությունների մատուցման համար կամ տրամադրում է իր սեփական ծառայությունները:
- Ծառայությունների մատուցող (ԾՄ).
 - Ցանցում ծառայություններ է մատուցում:
 - Օգտագործեք ցանցի ակտիվ և պասիվ սարքավորումները՝ իրենց ծառայություններն առաջարկելու համար վերջնական օգտագործողներին փոխհատուցման դիմաց, որպես կանոն, վճարման դիմաց:

Ցանցային ենթակառուցվածքների բիզնես մոդելներ

- Հեռահաղորդակցման ավանդական մոդելները հետևում են ուղղահայաց ինտեգրման գաղափարին.
 - բոլոր օպերատորների համար մեկ օպերատոր կամ մի քանի օպերատոր
 - Օլիգոպոլիս կամ մենաշնորհ
 - Խոչընդոտում է մրցակիցների գոյությանը՝ շոշափելի վերահսկողություն իրականացնելով շուկայի նկատմամբ, այսինքն՝ «շուկայի ձախողում»:
 - Մրցակցության բացակայությունը հանգեցնում է թանկարժեք լայնաշերտ ցանցի
 - Ուղղահայաց ինտեգրված մեկ օպերատոր, որը հաճախ պատրաստ չէ լայնաշերտ հասանելիություն ապահովել հեռավոր տարածքներում, որտեղ առկա են ցանցի ընդլայնման մեծ ծախսեր, թողնում է մի քանի գյուղական վայրեր առանց սպասարկման:
- Ցանցի բաց լինելը բնութագրվում է շուկայում բազմաթիվ մատակարարների առկայությամբ՝ հաճախորդներին առաջարկելով դրանց մեջ ընտրելու հնարավորություն:
- Բաց մատչելիության ցանցի մոդելները բիզնես դերակատարների սեփականությունն առանձնացնում են ենթակառուցվածքների շերտերից, այսինքն՝ ՖԵՄ, ՑՄ, ՕՄ
- Նպատակը՝ խթանել մրցակցությունը, ցանցային ենթակառուցվածքների տարածումը և չխրախուսել ուղղահայաց ինտեգրումը:

ՀՅ շահառուներ և կայունություն

- Ի տարբերություն ավանդական ցանցերի, ՀՅ-ները հենվում են նրա բոլոր շահագրգիռ կողմերի կայուն և ակտիվ մասնակցության վրա, որոնք ներդրում են ռեսուրսներ և դրա համար արժեք են ստեղծում:
- Շահառուներ ՀՅ-ում` կամավորներ, ակտիվ մասնակիցներ, վերջնական օգտվողներ, պետական գործակալություններ, առևտրային կազմակերպություններ
- Կայուն ցանցը պետք է ապահովի, որ այս բոլոր դերակատարները ունենան պատշաճ պարտավորություններ և խթաններ` ցանցում ներդրում ունենալու համար:
- Յուրաքանչյուր մարմին առաջնորդվում է տարբեր տեսակի դրդապատճառներով և ձգտումներով` ներառյալ տնտեսական, սոցիալ-մշակութային և քաղաքական:
- ՀՅ-ն պետք է ստեղծի մեխանիզմներ` այդ ձգտումներին պատշաճ կերպով հասնելու համար
- ՀՅ ի այլ ներդնող մարմինների կրիտիկական զանգված ներգրավելու ունակությունը, նաև որոշում է ՀՅ-ի ֆինանսավորման այլընտրանքները:
- Ֆինանսավորման կայուն մոդելն ապահովելու է, որ ցանցը ի վիճակի լինի ծածկելու իր տեղակայման և պահպանման ծախսերը.

ՀՑ-ի ֆինանսավորման աղբյուրները

- Անդամների բաժանորդագրություններ և ներդրումներ
- Աջակիցների նվիրատվություններ
- Աջակցություն պետական գործակալություններին և հաստատություններին
- Ֆինանսավորումը մասնավոր հատվածից՝ ընդհանուր քաղաքականության հիման վրա

ՀՑ իրավաբանական անձի օրինակներ

CN	Legal form	Funding
AWMN	AWMN Foundation	Members (individually)
B4RN	Community Benefit Society	Members
Consume	None	Central actors
FFDN	Non-Profit Organization	Members, Local authorities, Donations
Free2Air	Incorporated Legal Company	Members
Freifunk	Non-Profit Organization	Members, Public Institutions
Funkfeuer	None	Members
guifi.net	Guifi.net Foundation	Members
i4Free	None	Central actor
Ninux	None	Members
Rhizomatica	Non-Profit Organization	Members, National and International organizations, Donations
Sarantaporo.gr	Non-Profit Organization	Members, European Union, Donations
TakNET	Social enterprise - Net2home	Members, Private Insitutions, THNIC Foundation, European Union
Wireless Leiden	Non-Profit Organization	Members, Public/Private Institutions
Zenzeleni.net	Formal Network/Telecom Operator	Members, Public Institutions