**Ա Մ Փ Ո Փ Ա Թ Ե Ր Թ 2**

«Գետի ինքնամաքրման կարողության գնահատման մեթոդը և վերջինիս կիրարկման մեխանիզմները սահմանելու մասին» Կառավարության որոշման նախագծի (այսուհետ՝ Նախագիծ)

|  |  |
| --- | --- |
| Վարչապետի աշխատակազմ | 10.10.2022թ. |
| 02/12.93/33020-2022 |
| Տարածքային զարգացման և շրջակա միջավայրի հարցերի վարչություն |  |
| 1. Համաձայն Նախագծի հավելվածի 2-րդ կետի՝ գետի ինքնամաքրման կարողության գնահատման մեթոդի մշակման համար հիմք է հանդիսացել «Գետի ինքնամաքրման կարողության գնահատման մեթոդի օգտագործողի ձեռնարկը»: Այստեղ պարզաբանված չեն մի շարք հարցեր, այդ թվում՝1) Արդյո՞ք գոյություն ունեն այլ գնահատման մեթոդներ, եթե այո, ապա՝ ինչու՞ է ընտրվել այս մեթոդը:2) Արդյո՞ք այլ մեթոդով հաշվարկված արդյունքները կիրառելի չեն: | 1. Ընդունվել էՊարզաբանում. Հիդրոկենսաբանական գնահատման առաջարկվող մեթոդը հարմարեցված է հայտնի, առավել կիրառելի ԹԿՊ-ի մոդելից, որի մասին մանրամասն նկարագրված է ձեռնարկում:Հայտնի են բազմաթիվ մեթոդներ, սակայն ընտրված մեթոդները որոշակի փոփոխություններով տեղայնացվել են Հայաստանի Հանրապետության գետերի համար՝ հաշվի առնելով աշխարհագրական դիրքը, որի մասին շատ մանրամասնորեն խոսվում է Ձեռնարկի մեջ։ Ընտրվել է նաև պիլոտային ջրավազան, որի վրա մեկ տարի շարունակ իրականացվել են չափումներ։ Մեթոդների կիրառման օրինակները ներկայացված են նույն Ձեռնարկի մեջ։ |
| 2. Նախագծի հավելվածի 5-րդ կետով սահմանված՝ գետի ինքնամաքրման կարողության գնահատման հիդրոքիմիական բաղադրիչի հաշվարկի համար կիրառվող բանաձևում ներկայացված չեն ,,,, ինդեքսների նկարագրությունները: Մասնավորապես՝ սահմանված է, որ Q-ն տվյալ հատվածում գետի ջրի ծախսն է (գետահատվածի սկզբում և վերջում), սակայն հստակեցված չէ թե -ը կամ-ը գետի ջրի ծախսն է գետահատվածի սկզբում, թե՞ վերջում: Նույնը վերաբերում է նաև C ինդեքսին, որտեղ նույնպես նշված չէ ի և -ի նկարագրությունը: Սահմանված է, որ U-ն գետի հոսքի արագությունն է գետահատվածի վերջում, սակայն բանաձևում կիրառվում է ինդեքսը: | 2. Ընդունվել է |
| 3. Հավելվածի 6-րդ և 7-րդ կետերում ներկայացված բանաձևերում օգտագործվում են մի շարք տերմիններ, որոնք պարզաբանված չեն թե ինչպես են հաշվարկվում, մասնավորապես՝ գետի ջրի ինքնամաքրման կարողության գործակից, գետի ջրի աղտոտվածության հիդրոկենսաբանական ցուցչի արժեք, հիդրոկենսաբանական ցուցչի արժեքն աղտոտման աղբյուրից t ժամանակամիջոց հետո, և այլն: Տեղամասի հիդրոմորֆոլոգիական բազմազանության գործակիցը որոշող բանաձևը նույնպես պարզաբանման կարիք ունի: Առաջարկում ենք լրացուցիչ քննարկել, անհրաժեշտության դեպքում լրամշակել և հստակեցնել գետի ինքնամաքրման կարողության գնահատման մեթոդի հաշվարկման բանաձևերը: | 3. Ընդունվել էՊարզաբանում. Նախագծի հավելվածի 4-րդ կետով ներկայացված է գետի ջրի ինքնամաքրման կարողության ինտեգրալ գործակցի հաշվարկի բանաձևը, որն իր մեջ ներառում է հիդրոքիմիական, հիդրոկենսաբանական և հիդրոմորֆոլոգիական գործակիցները, որոնցից յուրաքանչյուրի հաշվարկի բանաձևերը ներկայացված են Նախագծի հավելվածի 5-րդ, 6-րդ և 7-րդ կետերում։Միաժամանակ, հայտնում եմ, որ ներկայացված բանաձևերի կիրառությունը և կիրառվող հաշվարկի մեխանիզմները մատչելի և հայտնի են նեղ մասնագետների համար, ինչը մասնագետների համար խոչընդոտ չէ, բացի այդ նախագծում առկաէ օգտագործխողի ձեռնարկին, ինչը հարցերի առաջացման դեպքում ուղեցույց կհանդիսանա։Միաժամանակ, *գետի երկայնքով լուծված թթվածնի պարունակության և ԹԿՊ-ի արժեքի փոփոխության բնութագրման համար առաջարկվել են ջրի որակի բազմաթիվ կինետիկական մոդելներ: Առաջին և առավել լայնորեն գործածվող մոդելն առաջարկվել է ԱՄՆ Օհիո գետի համար Սթրիթերի և Ֆելփսի (ԱՄՆ հանրային առողջության ծառայություն) կողմից (1925թ.): Մոդելը հիմնված է 2 հիմնական ենթանդրությունների վրա. 1) օրգանական նյութի մանրէաբանական քայքայումը և ջրի թթվածնացումը մթնոլորտային օդի միջոցով արտահայտվում են որպես առաջին կարգի ռեակցիայի կինետիկա, 2) անկախ օրգանական նյութի տեսակից և քայքայման փուլից, լուծված թթվածնի և ԹԿՊ-ի մանրէաբանական սպառումը նույնն է: Ընդունելով այս 2 ենթադրությունները որպես ճշմարիտ, 2 կինետիկական հավասարումները կարող են ներկայացվել հետևյալ կերպ.**որտեղ L-ը ԹԿՊ-ի արժեքն է ջրում (մգՕ/լ), C-ն՝ լուծված թթվածնի պարունակությունը (մգ/լ) t (ժամանակ) պահին, -ը՝ լուծված թթվածնի պոտենցիալ քանակությունը (մգ/լ) տվյալ ջերմաստիճանի և մթնոլորտային ճնշման դեպքում, -ը՝ օրգանական նյութի (ԹԿՊ) կենսաքիմիական քայքայման արագության գործակիցը (օր-1), -ը՝ ռեաէրացիայի արագության գործակիցը (օր-1), t-ն՝ այն ժամանակամիջոցը (օր), որի ընթացքում գետաջուրն անցնում է ուսումնասիրվող գետահատվածը:**Մեր կողմից առաջարկվում է վերոնշյալ հայտնի մոդելի կիրառումը ջրակենսաբանական ցուցանիշներով, որտեղ օրագանական նյութի պարունակությունը բնորոշված է հիդրոկենսաբանական ցուցիչով՝ մոդելում տրված ԹԿՊ-ի փոխարեն: Այստեղ կարող է օգտագործվել ցանկացած հիդրոկենսաբանական ցուցիչ, որը կիրառելի տվյալ գետի օրգանական աղտոտվածության գնահատման համար: Հիդրոկենսաբանական ցուցչի հաշվարկը կախված է նրանից, թե օրգանական աղտոտվածության ինչ հիդրոկենսաբանան ցուցիչ է կիրառվում: Բոլոր հիդրոկենսաբանական ցուցիչները հաշվարկվում ցուցիչն աղտոման կետում և դրանից որոշակի հեռավորության կամ t ժամանակամիջոց հետո հաշվարկվում են հիդրոկենսաբանական ստանդարտ մեթոդներով, որոնք ներառում են հիդրոկենսաբանական նմուշառում, նմուշների անալիզ և ցուցիչների հաշվարկ: Սյսինքն, հիդրոկենսաբանական է այդ կետերում իրականացված հիդրոկենսաբանական նմուշառման և անալիզի հիման վրա:**Գետի ինքնամաքրման կարողության վրա ազդող հիմնական տարրերից են գետի ջրի տուրբուլենտությունը, հատակի նստվածքների տեղափոխման լարվածությունը, հատակի մորֆոլոգիան, գետի հոսքի արագությունը և խորությունը։* *Գետի հոսքի տուրբուլենտությունը որոշվել է Ռեյնոլդի և Ֆրոուդի արժեքների միջոցով։ Որոնց հաշվարկի բանաձևերը լայն կիրառություն ունեն հիդրոինժիներիայում։**Ռեյնոլդի արժեքը, գետերի համար, ստացվում է հետևյալ բանաձևով․**որտեղ - ը Ռեյնոլդի արժեքն է, -ն գետի ջրի միջին արագությունը, -ը գետահատածքի միջին խորությունը, իսկ -ն ջրի կինեմատիկ մածուցիկությունը, որն ստացվում է հարաբերությունից, որտեղ -ն ջրի դինամիկ (բացարձակ) մածուցիկությունն է, իսկ -ն ջրի խտությունն է, որոնց արժեքները կախված են ջրի ջերմաստիճանից(տես հավելված 1-ը)։ Ռեյնոլդի արժեքը դասակարգվում է ըստ ստորև բերված աղյուսակի։*

|  |  |
| --- | --- |
| *Լամինար* | *Re<2300* |
| *Անցումային* | *2300<Re<4000* |
| *Տուրբուլենտ* | *Re>4000* |

*Ռեյնոլդի արժեքը գետում ջրի տուրբուլենտայնության որոշման համար, ջրի հոսքի շատ մեծ արագությունների դեպքում կիրառելի չէ, ուստի զուգահեռաբար կիրառվում է Ֆրոուդի արժեքը։**Ֆրոուդի արժեքը նախատեսված է կրիտիկական տուրբուլենտայնության որոշման համար և ստացվում է հետևյալ բանաձևով․**Որտեղ - ը Ֆրոուդի արժեքն է, -ն գետի ջրի միջին արագությունը, -ը գետահատածքի միջին խորությունը, իսկ -ն ազատ անկման արագացումն է, որն հավասար է 9,81 մ/վ2։**Ֆրոուդի արժեքը դասակարգվում է ըստ ստորև բերված աղյուսակի։*

|  |  |
| --- | --- |
| *Մերձկրիտիկական* | *Fr<1* |
| *Կրիտիկական* | *Fr=1* |
| *Գերկրիտիկական* | *Fr>1* |

*Հատակային նստվածքների տեղափոխման լարվածությունը**Հատակի նստվածքների տեղափոխման լարվածությունը կարևոր նշանակություն ունի գետի բենթոսի և միկրոբների կենսապայմանների ու սապրոբայնության աստիճանի վրա։ Հետևաբար կարևոր գործոն է հանդիսանում գետի ջրի ինքնամաքրման կարողության գնահատման համար։**Հատակային նստվածքների տեղափոխման լարվածությունը որոշվել է հետևյալ կերպ․**որտեղ -ը նստվածքների տեղափոխման լարվածությունն է, -ն հոսքի միջին արագությունն է, -ը գետահատածքի ջրի միջին խորությունն է, -ն ջրի տեսակարար կշիռն է։ , որտեղ՝ -ը նստվածքների այն տրամագծի մեծությունն է, որից բոլոր նմուշների 65% ունեն ավելի փոքր մեծություն։**Հունի մորֆոմետրական բազմազանությունը**Գետի հունի մորֆոլոգիան կարևոր նշանակություն ունի ջրակենսաբազմազանության համար, ինչը նպաստում է գետի ինքնամաքրման կարողությանը։ Այս տեսակետից կարևոր է գնահատել գետի թալվեգի մորֆոլոգիական բազմազանությունը() և հունի լայնակի կտրվածքի մորֆոլոգիական բազմազանությունը()։* *Թալվեգի մորֆոմետրական բազմազանությունը որոշվել է հետևյալ կերպ․**որտեղ՝**որտեղ -ը թալվեգի չափված կետի բարձրության և տեսական բարձրության միջև տարբերությունն է, որն ստացվում է այնպես, որ կետից հոսանքով վեր կետի թալվեգի թեքությունը մնում է հաստատուն։ -ն թալվեգի -րդ հատվածի թեքությունն է։ -ն թալվեգի -րդ կետի բարձրությունն է, -ն թալվեգի -րդ կետի և հոսանքի ուղղությամբ հաջորդ կետի միջև հեռավորությունն է(նկար 4)։* *Լայնակի կտրվածքի մորֆմետրական բազմազանությունը որոշվել է հետևյալ բանաձևով․**որտեղ՝**որտեղ՝ -ն գետի լայնակի կտրվածքի, չափված երկեու հարևան կետերի միջև բարձրությունների տարբերությունն է, -ն -րդ կետի և հաջորդ կետի միջև հեռավորությունն է(նկար 4)։**Ջրի արագության չափումը**Ջրի արագությունը չափվել է հետազոտվող տեղամասի գետահատածքներից մեկում։ Չափումներն իրականացվել են ջրաչափական պտուտանի օգնությամբ։ Արագությունը կարելի է չափել նաև լողանների միջոցով։ Փոքր գետերի համար ափից 1մետրը մեկ հեռավորեւթյամբ, իսկ մեծ գետերի համար 2 մետրը մեկ։ Չափվում է լողանի անցած ճանապարհը(10, կամ 20մ) և ժամանակը։ Ջրի միջին արագությունը որոշվում է հաշվարկների միջոցով։ Մյուս գետահատածքների համար ջրի արագությունը որոշվել է Մոնինգի բանաձևով: Այն է՝**որտեղ՝ միջին արագությունն է, հունի անհարթության գործակիցն է, հիդրավլիկ շառավիղը, իսկ -ն թեքությունը։ արժեքը ստացվում է հետևյալ բանաձևով**որտեղ՝ -ն թեքությունն է, միջին խորությունն է, լայնությունը, իսկ գետի ջրի ծախսն է։ արժեքը կարելի է որոշել նաև հետևյալ բանաձևով**որտեղ՝ ազատ անկման արագացումն է, իսկ հատակի նստվածքների միջին չափը։**Ջրի խորությունը**Գետահատածքների ջրի խորությունը որոշվում է ուղղակի չափումների միջոցով։**Հիդրոմորֆոլոգիական բազմազանության գործակցի որոշումը* *Հիդրոմորֆոլոգիական բազմազանության գործակիցը հնարավորություն է տալիս գնահատել գետի հետազոտվող տեղամասը։ Տարբեր հետազոտվող տեղամասեր կարտահայտվեն առանձին հիդրոմորֆոլոգիական բազմազանության գործակիցների տեսքով։* *Հիդրոնորֆոլոգիական բազմազանության գործակիցը որոշելու համար, նախ որոշվել են տեղամասի բոլոր հատվածների համար պարամետրերի վարիացիայի գործակիցները հետևյալ բանաձևով․* *որտեղ -ն -րդ պարամետրի վարիացիայի գործակիցն է, -ն -րդ պարամետրի արժեքների միջին քառակուսային շեղումը, -ն -րդ պարամետրի արժեքների միջին թվաբանականը։**Այնուհետև յուրաքանչյուր պարամետրի համար որոշվել է պարցիալ գործակիցը (), որն ստացվել է հետևյալ բանաձևով․* *Տեղամասի հիդրոմորֆոլոգիական բազմազանության գործակիցը() որոշվել է հետևյալ բանաձևով․**որտեղ n-ը պարամետրորի քանակն է։* |
| 4. Նախագծի հավելվածի 9-րդ կետով սահմանվում է թե որ դեպքում, ինչ նպատակով և ինչու է կիրառվում գնահատման մեթոդը, ***սակայն սահմանված*** ***չէ գնահատման մեթոդի կիրառման մեխանիզմները***: Հաշվի առնելով այն, որ սույն որոշմամբ պետք է սահմանվի գետի ինքնամաքրման կարողության գնահատման մեթոդը և ***կիրարկման մեխանիզմները***՝ առաջարկում ենք լրացուցիչ քննարկել և անհրաժեշտության դեպքում լրամշակել սույն դրույթը: | 4. Ընդունվել է |