

SENSORËT SMART DHE PËRDORIMI I TYRE NË MONITORIM DHE VLERËSIMIN E TË DHËNAVE

Eljona Zanaj, Fjoralba Sota, Alma Sheko

Departamenti i Shkencave Kompjuterike,

Fakulteti i Shkencave Teknike dhe Natyrore

Universiteti "Ismail Qemali", Vlore, Albania

eljona.zanaj@univlora.edu.al, fjoralba.sota@univlora.edu.al, alma.sheko@univlora.edu.al

Laert Mezani

Universiteti Sapienza, Rome, Itali

Laert.mezani@uniroma1.it

Abstract

Vitet e fundit, sensorët dhe sidomos sensorët smart kanë gjetur një përdorim të jashtëzakonshëm në çdo fushë të teknologjisë dhe të industrisë. Sensori inteligjent ka aftësi inteligjente si komunikimi me vale dhe të qënit një mikrokontrollues në bord. Sensorët inteligjentë kanë avantazhe të ndryshme në krahasim me sensorët konvencionalë, të tilla si madhësia më e vogël, konsumi minimal i energjisë dhe performanca e lartë, çfarë i bën këta sensorë idelalë në monitorimin e ajrit dhe të ujit. Përdorimi i sensorëve smart në monitorimin e parametrave të ndryshëm të ujit, qoftë i ëmbël ose i kripur, është edhe elementi bazë që do të trajtohet në këtë studim. Ky studim ka për qëllim të paraqesë një picture të plotë të llojeve të sensorëve që përdoren për monitorimin e ujit, si edhe të japi informacione rreth përdorimit të tyre në Shqipëri. Kjo do të realizohet në një analize më të detajuar të situatës aktuale që ekziston në Shqipëri për monitorimin e ujit, duke përfshirë edhe përdorimin e sensorëve në funksione të tjera, gjithmonë në lidhje me ujin.

Fjalë kyçe: *sensorët smart, teknologjia, monitorimi i ujit, data*

Abstract

In recent years, sensors and especially smart sensors have found an extraordinary use in every field of technology and industry. The smart sensor has smart capabilities like wave communication and being an on-board microcontroller. Smart sensors have various advantages compared to conventional sensors,

such as smaller size, minimal power consumption and high performance, which make these sensors ideal for air and water monitoring. The use of smart sensors in monitoring different water parameters, whether fresh or salty, is also the basic element that will be addressed in this study. This study aims to present a complete picture of the types of sensors used for water monitoring, as well as to provide information about their use in Albania. This will be realized in a more detailed analysis of the current situation that exists in Albania for water monitoring, including the use of sensors in other functions, always related to water.

Keywords: *smart sensors, technology, water monitoring, data*

Hyrje

Një sensor është një pajisje që prodhon një sinjal dalës me qëllim që të ndjejë një fenomen fizik. Në përkufizimin më të gjerë, një sensor është një pajisje, modul, makinë ose nënsistem që zbulon ngjarje ose ndryshime në mjedisin e tij dhe dërgon informacionin në elektronikë të tjerë, shpesh një procesor kompjuteri. Sensorët përdoren gjithmonë me elektronikë të tjerë. Hyrja mund të jetë drita, nxehtësia, lëvizja, lagështia, presioni ose ndonjë numër i fenomeneve të tjera mjedisore. Dalja është përgjithësisht një sinjal që konvertohet në një ekran të lexueshëm nga njeriu në vendndodhjen e sensorit ose transmetohet elektronikisht përmes një rrjeti për lexim ose

përpunim të mëtejshëm.

Sensorët përdoren në objekte të përditshme si butonat e ashensorit të ndjeshëm ndaj prekjës (sensori i prekshëm) dhe llambat që zbehen ose ndriçohen duke prekur bazën, dhe në aplikime të panumërta për të cilat shumica e njerëzve nuk janë kurrë të vetëdijshëm. Me përparimet në mikroelektronikë dhe platformat e mikrokontrolluesve të lehtë për t'u përdorur, përdorimet e sensorëve janë zgjeruar përtej fushave tradicionale të matjes së temperaturës, presionit dhe rrjedhës,[1] për shembull në sensorët MARG.

Sensorët analogë të tillë si potencimetrat dhe rezistorët me ndjeshmëri të forcës përdoren ende gjerësisht. Aplikimet e tyre përfshijnë prodhimin dhe makineritë, aeroplanët dhe hapësirën ajrore, makinat, mjekësinë, robotikën dhe shumë aspekte të tjera të jetës sonë të përditshme. Ekziston një gamë e gjerë sensorësh të tjerë që matin vetitë kimike dhe fizike të materialeve, duke përfshirë sensorë optikë për matjen e indeksit të thyerjes, sensorë vibrues për matjen e viskozitetit të lëngut dhe sensorë elektro-kimikë për monitorimin e pH të lëngjeve.

Ndjeshmëria e një sensori tregon se sa ndryshon prodhimi i tij kur ndryshon sasia e hyrjes që mat. Disa sensorë gjithashtu mund të ndikojnë në atë që matin; për shembull, një termometër i temperaturës së dhomës i futur në një filxhan të nxehtë me lëng ftoh lëngun ndërsa lëngu ngroh termometrën. Sensorët zakonisht projektohen për të pasur një efekt të vogël në atë që matet; duke e bërë sensorin më të vogël shpesh e përmirëson këtë dhe mund të sjellë avantazhe të tjera.[2]

Progresi teknologjik lejon që gjithnjë e më shumë sensorë të prodhohen në madhësi mikroskopike si mikrosensorë duke përdorur teknologjinë MEMS. Në shumicën e rasteve, një mikrosensor arrin një kohë matje dukshëm më të shpejtë dhe ndjeshmëri më të lartë krahasuar me format të tjera të sensorëve mikroskopikë.[2][3] Për shkak të rritjes së kërkesës për informacion të shpejtë, të përballeshëm dhe të besueshëm në botën e sotme, sensorët e disponueshëm, pajisje me kosto të ulët dhe të lehtë për t'u përdorur për monitorim afatshkurtër ose matje me një shkrepje, kanë marrë kohët e fundit një rëndësi në rritje. Duke përdorur këtë klasë sensorësh, informacioni analitik mund të merret nga kushdo, kudo dhe në çdo kohë, pa pasur nevojë për rikalibrim dhe pa u shqetësuar për kontaminimin [4]

Fjala "i zgjuar" përdoret shpesh për të përshkruar produkte të ndryshme sensorësh dhe kuptimi i saj është zgjeruar nga prezantimi i vazhdueshëm i koncepteve të reja dhe të përmirësuara në teknologji. Përmirësimet e shpejta në teknologji, duke përfshirë kompaktësinë dhe integrimin e avancuar të mikroprocesorit, e bëjnë gamën e aplikacioneve të sensorëve pothuajse të pakufishëm.

Sensori inteligjent [5] ka aftësi inteligjente si komunikimi me valë dhe të qenit një mikrokontrollues në bord. Sensorët inteligjentë kanë avantazhe të ndryshme në krahasim me sensorët konvencionalë, të tilla si madhësia më e vogël, konsumi minimal i energjisë dhe performanca e lartë.

Një sensor inteligjent është një transduktor analog ose dixhital i kombinuar me aftësi ndijuese dhe llogaritëse. Ai përbëhet nga një komponent transduksioni, elektronikë e kondicionimit të sinjalit dhe një procesor që mbështet disa inteligjencë në një paketë të vetme. Ky sensor i integruar i pajisjes njihet si system-on-chip. Sesionet në vazhdim do të bëjnë një prezantim të llojeve të sensorëve, arkitekturën bazë të tyre si edhe një prezantim të sensorëve që përdoren në monitorimin e ujit.

Materiale dhe metoda

Në këtë session do të bëjmë një prezantim të shkurtër të llojeve kryesore të sensorëve si dhe arkitekturën bazë të një sensori.

a) Llojet e sensorëve

Sensorët mund të kategorizohen në shumë mënyra. Një qasje e zakonshme është klasifikimi i tyre si aktiv ose pasiv. Një sensor aktiv është ai që kërkon një burim të jashtëm të energjisë që të jetë në gjendje t'i përgjigjet hyrjes mjedisore dhe të gjenerojë dalje. Për shembull, sensorët e përdorur në satelitët e motit shpesh kërkojnë një burim energjie për të siguruar të dhëna meteorologjike rreth atmosferës së Tokës.

Një sensor pasiv, nga ana tjetër, nuk kërkon një burim të jashtëm energjie për të zbuluar hyrjen/sinjalin mjedisor. Ai mbështetet në vetë mjedisin për fuqinë e tij, duke përdorur burime të tilla si drita ose energjia termike. Një shembull i mirë është termometri i qelqit me bazë merkur. Mërkuri zgjerohet dhe tkurret në përgjigje të temperaturave të luhatshme, duke bërë që niveli të jetë më i lartë ose më i ulët në tubin e qelqit. Shenjat e jashtme ofrojnë një

matës të lexueshëm nga njeriu për të parë temperaturën.

Disa lloje të sensorëve, të tillë si sensorët sizmikë dhe të dritës infra të kuqe, janë të disponueshëm në të dyja format aktive dhe pasive. Mjedisi në të cilin vendoset sensori zakonisht përcakton se cili lloj është më i përshtatshmi për aplikacionin.

Një mënyrë tjetër në të cilën sensorët mund të klasifikohen është nëse ato janë analoge apo dixhitale, bazuar në llojin e daljes që sensorët prodhojnë. Sensorët analogë konvertojnë hyrjen mjedisore në sinjale analoge dalëse, të cilat janë të vazhdueshme dhe të ndryshueshme. Termoçiftet që përdoren në ngrohësit e ujit të nxehtë me gaz ofrojnë një shembull të mirë të sensorëve analogë. Drita pilot e ngrohësit të ujit ngroh vazhdimisht termoelementin. Nëse drita e pilotit fiket, termoçifti ftohet, duke dërguar një sinjal tjetër analog që tregon se gazi duhet të fiket.

Në ndryshim nga sensorët analogë, sensorët dixhitalë konvertojnë hyrjen mjedisore në sinjale dixhitale diskrete që transmetohen në një format binar (1 dhe 0). Sensorët dixhitalë janë bërë mjaft të zakonshëm në të gjitha industritë, duke zëvendësuar sensorët analogë në shumë situata. Për shembull, sensorët dixhitalë përdoren tani për të matur lagështinë, temperaturën, presionin atmosferik, cilësinë e ajrit dhe shumë lloje të tjera të fenomeneve mjedisore.

Ashtu si me sensorët aktivë dhe pasivë, disa lloje sensorësh -- të tilla si sensorët termikë ose presioni -- janë të disponueshëm si në forma analoge ashtu edhe në ato dixhitale. Në këtë rast, gjithashtu, mjedisi në të cilin sensori do të funksionojë zakonisht përcakton se cili është opsioni më i mirë.

Sensorët gjithashtu zakonisht kategorizohen sipas llojit të faktorëve mjedisorë që monitorojnë. Këtu janë disa shembuj të zakonshëm:

- **Akselerometri.** Ky lloj sensori zbulon ndryshimet në përsheptimin gravitacional, duke bërë të mundur matjen e pjerrësisë, dridhjeve dhe, natyrisht, nxitimit. Sensorët e akselerometrit përdoren në një gamë të gjerë industrish, nga elektronika e konsumit te sportet profesionale deri tek hapësira ajrore dhe aviacioni.
- **Kimike.** Sensorët kimikë zbulojnë një substancë kimike specifike brenda një mjedisi (gaz, të lëngët ose të ngurtë). Një sensor kimik mund të përdoret për të zbuluar nivelet e lëndëve ushqyese të tokës në një fushë kulture, tymin ose monoksidin e karbonit në një dhomë, nivelet e pH në një trup uji, sasinë e alkoolit në frymën e dikujt ose në çdo numër skenarësh të tjerë. Për shembull, një sensor oksigjeni në sistemin e kontrollit të emetimeve të një makine do të monitorojë raportin benzinë ndaj oksigjenit, zakonisht përmes një reaksioni kimik që gjeneron tension. Një kompjuter në ndarjen e motorit lexon tensionin dhe, nëse përzierja nuk është optimale, rirregullon raportin.
- **Lagështie.** Këta sensorë mund të detektojnë nivelin e avujve të ujit në ajër për të përcaktuar lagështinë relative. Sensorët e lagështisë shpesh përfshijnë lexime të temperaturës sepse lagështia relative varet nga temperatura e ajrit. Sensorët përdoren në një gamë të gjerë industrish dhe mjedisesh, duke përfshirë bujqësinë, prodhimin, qendrat e të dhënave, meteorologjinë dhe ngrohjen, ventilimin dhe ajrin e kondicionuar (HVAC).
- **Niveli.** Një sensor niveli mund të përcaktojë nivelin e një substance fizike si uji, karburanti, ftohësi, gruri, plehurat ose mbeturinat. Shoferët, për shembull, mbështeten në sensorët e tyre të nivelit të gazit për t'u siguruar që të mos përfundojnë të bllokuar në anë të rrugës. Sensorët e nivelit përdoren gjithashtu në sistemet e paralajmërimit të cunamit.
- **Lëvizja.** Detektorët e lëvizjes mund të ndiejnë lëvizjen fizike në një hapësirë të përcaktuar (fushën e zbulimit) dhe mund të përdoren për të kontrolluar dritat, kamerat, portat e parkimit, rubinetat e ujit, sistemet e sigurisë, hapësit automatikë të dyerve dhe shumë sisteme të tjera. Sensorët zakonisht dërgojnë një lloj energjie -- të tilla si mikrovalët, valët ultrasonike ose rrezet e dritës -- dhe mund të zbulojnë kur rrjedha e energjisë ndërpritet nga diçka që hyn në rrugën e saj.
- **Optike.** Sensorët optikë, të quajtur edhe fotosensorë, mund të zbulojnë

valët e dritës në pika të ndryshme të spektrit të dritës, duke përfshirë dritën ultravjollcë, dritën e dukshme dhe dritën infra të kuqe. Sensorët optikë përdoren gjerësisht në telefonat inteligjentë, robotikë, luajtës Blu-ray, sisteme sigurie në shtëpi, pajisje mjekësore dhe një gamë të gjerë sistemesh të tjera.

- **Presioni.** Këta sensorë zbulojnë presionin e një lëngu ose gazi dhe përdoren gjerësisht në makineri, automobila, avionë, sisteme HVAC dhe mjedise të tjera. Ata gjithashtu luajnë një rol të rëndësishëm në meteorologji duke matur presionin atmosferik. Përveç kësaj, sensorët e presionit mund të përdoren për të monitoruar rrjedhën e gazeve ose lëngjeve, shpesh në mënyrë që rrjedha të mund të rregullohet.
- **Afërsia.** Sensorët e afërsisë zbulojnë praninë e një objekti ose përcaktojnë distancën midis objekteve. Monitorët e afërsisë përdoren në ashensorë, linja montimi, parkingje, dyqane me pakicë, automobila, robotikë dhe shumë mjedise të tjera.
- **Temperatura.** Këta sensorë mund të identifikojnë temperaturën e një mediumi të synuar, qoftë gaz, lëng apo ajër. Sensorët e temperaturës përdoren në një gamë të gjerë pajisjesh dhe mjedisesh, të tilla si pajisje, makineri, avionë, automobila, kompjuterë, serra, ferma, termostate dhe shumë pajisje të tjera.
- **Prekja.** Pajisjet me sensor të prekjes zbulojnë kontakt fizik në një sipërfaqe të monitoruar. Sensorët e prekjes përdoren gjerësisht në pajisjet elektronike për të mbështetur teknologjitë e tastierës dhe ekranit me prekje. Ato përdoren gjithashtu në shumë sisteme të tjera, të tilla si ashensorë, robotikë dhe shpërndarës sapuni.

b) Sensorët në IoT

Interneti i Gjërave (IoT) ka potencialin të revolucionarizojë mënyrën se si funksionojnë sistemet dhe bizneset, duke lejuar jo vetëm automatizim më të madh, por edhe shikueshmëri më të madhe falë sasive masive të të dhënave që mund të mbledhen, analizohen, raportohen dhe veprohet – shpesh pa pasur nevojë për ndërveprim apo përfshirje

njerëzore.

Kapaciteti për të mbledhur të dhëna në mënyrë efikase fillon me përdorimin e sensorëve të IoT[6], [7]. Sensorët janë pajisje që u përgjigjen hyrjeve fizike dhe më pas shfaqin, transmetojnë ose përdorin inteligjencën artificiale (AI) për të bërë gjykime ose modifikuar kushtet operacionale bazuar në ato inpute. Në kontekstin e Internetit Industrial të Gjërave, të dhënat e marra nga sensorët përdoren për të ndihmuar pronarët dhe menaxherët e bizneseve të bëjnë zgjedhje të informuara në lidhje me operacionet e tyre, si dhe për t'u mundësuar klientëve dhe përdoruesve që të përdorin mallrat dhe shërbimet e kompanisë në mënyrë më efektive.

Ndërsa projekti Internet of Things (IoT) rritet, më shumë sensorë do të përdoren për të monitoruar dhe mbledhur të dhëna për analizë dhe përpunim. Ky artikull ofron një përmbledhje të disa prej llojeve të shumta të sensorëve që do të përdoren për të nxitur mbledhjen e të dhënave në përpjekjen e IoT.

Llojet e sensorëve IoT

Sensorët IoT janë ndërtuar për t'iu përgjigjur llojeve të veçanta të rrethanave fizike dhe më pas ofrojnë një sinjal që përfaqëson madhësinë e gjendjes që monitorohet. Drita, nxehësia, zëri, distanca, presioni ose ndonjë skenar më i veçantë, si prania ose mungesa e një gazi ose lëngu, janë shembuj të situatave të tilla. Më poshtë janë shembuj të sensorëve të zakonshëm IoT që do të përdoren:

- Sensorët e temperaturës
- Sensorët e presionit
- Sensorët e lëvizjes
- Sensorët e nivelit
- Sensorët e imazhit
- Sensorët e afërsisë
- Sensorët e cilësisë së ujit
- Sensorët kimikë
- Sensorët e gazit
- Sensorët e tymit
- Sensorë infra të kuqe (IR).
- Sensorët e përshpejtimit
- Sensorë xhroskopikë
- Sensorët e lagështisë

- Sensorë optikë
- c) Sensorët për monitorimin e ujit

Uji është burimi i jetës dhe qeniet njerëzore nuk mund të bëjnë pa ujë në jetën dhe aktivitetet prodhuese. Cilësia e ujit të pijshëm është e lidhur ngushtë me shëndetin e njeriut. Monitorimi dhe qeverisja e cilësisë së ujit janë bërë një temë e rëndësishme e shkencës moderne. Sistemi i monitorimit në internet të cilësisë së ujit mund të pasqyrojë me saktësi, në kohë dhe në mënyrë gjithëpërfshirëse cilësinë aktuale të ujit dhe tendencën e zhvillimit, dhe të sigurojë një bazë shkencore për projektet e trajtimit të ujit. Pjesa e përparme e sistemit të monitorimit të cilësisë së ujit është një sensor i cilësisë së ujit.

Rëndësia e ujit për njerëzit në planet, jo vetëm për pije, por edhe si një element kritik në shumë procese prodhimi, kërkon aftësinë për të ndjerë dhe vlerësuar karakteristikat që lidhen me cilësinë e ujit. Më poshtë janë disa raste të asaj që ndiqet dhe monitorohet [8], [9]:

- Prania kimike – të tilla si nivelet e klorit ose nivelet e fluorit.
- Nivelet e oksigjenit – të cilat mund të ndikojnë në rritjen e algave dhe baktereve.
- Përçueshmëria elektrike – e cila mund të tregojë nivelin e joneve të pranishme në ujë.
- Niveli i PH - një reflektim i aciditetit ose alkalinitetit relativ të ujit.
- Nivelet e turbulltësisë - një matje e numrit të lëndëve të ngurta të pezulluara në ujë.

Në figurën e mëposhtme janë të paraqitur disa nga sensorët kryesorë që përdoren në monitorimin e ujit.

Fig.1 Lloje sensorësh në monitorimin e ujit



d) Monitorimi i ujit në Shqipëri

Monitorimi i ujit të pijshëm kryhet nga ISHP. Mostrat merren çdo ditë në të dy vendet e abstraksionit dhe një numër të zgjedhur trokitjesh brenda zonës së servisuar [10]. Për shembull, në vitin 2015 janë marrë mostra nga 570 çezmat. Analizat përfshijnë bakteriologjike parametrat (Escherichia coli dhe Intestinal enterokoket) dhe parametrat fiziko-kimikë, duke përfshirë fluorin, nitratin, nitritin, hekurin, arsenikun, mangani dhe metalet e rënda. Në parim, monitorimi cilësinë e ujit të pijshëm në të dyja pikat e nxjerrjes dhe rubineti është përgjegjësi e furnizimit me ujë dhe ndërmarrjet e shërbimeve të kanalizimeve. Megjithatë, ndërmarrjet mungojnë burimet për ta bërë këtë.

Programet aktuale të monitorimit të cilësisë së ujit në Shqipëri [11] janë relativisht të gjera (AKM, 2015, 2016, 2017, 2018). Këto programe monitorimi mbulojnë lumenjtë kryesorë (Drini, Mati, Ishmi, Erzeni, Shkumbini, Semani, Vjosa), liqenet natyrore të Ohrit, Prespës dhe Shkodrës dhe përfshijnë pjesën më të madhe të të ndoturur. zonat dhe "pikat e nxehta" mjedisore. Karakteristikat fiziko-kimike të matura në të zgjedhura stacionet e monitorimit nga autoritetet përgjegjëse janë të kufizuara në cilësinë bazë të ujit dhe lëndët ushqyese parametrat me matje të kufizuara të metaleve të rënda, organike, substancave prioritare dhe substancave të rrezikshme.

Agjencia Kombëtare e Mjedisit është autoriteti monitorues i ujit në Shqipëri; AKM monitoron në mënyrë rutinore katër herë në vit parametrat bazë fiziko-kimikë, metalet e rënda, pesticidet klororganike dhe hidrokarburet aromatike policiklike në lumenjtë kryesorë të Shqipërisë në 34 zona. Rrjeti përfshin pellgun e Drinit, Matit, Erzen-Ishëm, Shkumbinit, Semanit dhe Vjosës.

Përfundime dhe Konkluzione

Ky studim na tregoi se sensorët janë bërë pjesë e jetës sonë të përditshme. Ata janë integruar dhe kanë gjetur aplikime në çdo fushë të teknologjisë, industries, dhe jetës sonë.

Fokusi i këtij studimi ishte nje prezantim i sensorëve, dhe sidomos sensorëve smart, të vilët me avancimin dhe përdorimin e gjerë të IoT kanë marrë një hov shumë të madh në vitet e fundit.

Një pjesë shumë e rëndësishme ishte dhe studimi dhe prezantimi me projekte ose akte

të ndryshme që realizojnë monitorimin e ujit dhe isdomos ujit të pijshëm në Shqipëri, gjithmonë duke përdorur sensorët smart.

Nga studimi u vu re se, pavarësisht se egzistojnë disa projekte, të cilat janë zbatuar ndër vite, fakti mbetet që pjesa më e madhe e studimeve në lidhje me cilësinë e ujit të pijshëm, është lokale dhe relaizohet në qytete të ndryshme të vendit tone, qoftë nga grupe pune të universitetit, ose nga agjenci ose organizata mjedisore lokale.

REFERENCA

- [1] Bennett, S. (1993). *A History of Control Engineering 1930–1955*. London: Peter Peregrinus Ltd. on behalf of the Institution of Electrical Engineers. ISBN 978-0-86341-280-6 The source states "controls" rather than "sensors", so its applicability is assumed. Many units are derived from the basic measurements to which it refers, such as a liquid's level measured by a differential pressure sensor. *BioSentry Contamination Warning System Overview*, JMAR, Wyoming, MI, USA, 2006.
- [2] Jihong Yan (2015). *Machinery Prognostics and Prognosis Oriented Maintenance Management*. Wiley & Sons Singapore Pte. Ltd. p. 107. ISBN 9781118638729.
- [3] Ganesh Kumar (September 2010). *Modern General Knowledge*. Upkar Prakashan. p. 194. ISBN 978-81-7482-180-5.
- [4] Dincer, Can; Bruch, Richard; Costa-Rama, Estefanía; Fernández-Abedul, Maria Teresa; Merkoçi, Arben; Manz, Andreas; Urban, Gerald Anton; Güder, Firat (2019-05-15). "Disposable Sensors in Diagnostics, Food, and Environmental Monitoring". *Advanced Materials*. 31 (30): 1806739.
- [5] <https://www.azosensors.com/article.aspx?ArticleID=1289>
- [6] <https://dzone.com/articles/sensor-with-specification-in-iot>
- [7] <https://iot4beginners.com/commonly-used-sensors-in-the-internet-of-things-iot-devices-and-their-application/>
- [8] <https://www.akcp.com/blog/different-types-of-iot-sensors/>
- [9] <https://www.renkeer.com/top-7-water-quality-sensors/>
- [10] <https://www.h2o-initiative.org/wp-content/uploads/documents-public/Albania/UNECE-2018-Full-Environmental-Performance-Review-Albania.pdf>
- [11] Keci, E., 2020, September. OVERVIEW OF SURFACE WATER QUALITY MONITORING STATUS IN THE FRAME OF EU WATER FRAMEWORK DIRECTIVE REQUIREMENT IN SOME ALBANIAN RIVERS. In CONFERENCE PROCEEDINGS DRAFT (p. 125).