

2022. ÉVI ŐSZI INTÉZMÉNYI TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI KONFERENCIA

REZÜMÉKÖTET



Nemzeti Közszolgálati Egyetem

Víztudományi Kar

Baja

2022.

TARTALOMJEGYZÉK

2022. ÉVI ŐSZI TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI KONFERENCIA	3
A TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI KONFERENCIA DOLGOZATAINAK REZÜMÉI.....	5
Abdullahi Aliyu Yusuf: Impact of green infrastructure to mitigate the negative effects of climate change.....	5
Daniel Arwonga: Contributions of human activities and possible solutions to pollution of Lake Victoria basin waters, Kisumu County, Kenya	6
Bense Marcell: Investigation of the expansion potential of a small capacity wastewater treatment plant using material flow modelling.....	7
Bense Marcell: Kis kapacitású szennyvíztisztító telep bővítési lehetőségeinek vizsgálata anyagforgalmi modellezéssel	8
Fábián Edit: A tarcali halnevelő telep hatása a levegő minőségére	11
Kristóf Kurdi: Wastewater treatment modelling with neural networks using the example of the Kecskemét Wastewater Treatment Plant.....	12
Kurdi Kristóf: Szennyvíztisztítás modellezésének lehetősége neurális hálóval a Kecskeméti Szennyvíztisztító Telep példáján keresztül	13
Zsófia Rusznyák: Groundwater balance of Gemenc at different Danube water levels	14
Rusznyák Zsófia: A Gemenc talajvízháztartása különböző Duna vízállások esetén.....	16

2022. ÉVI ŐSZI TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI KONFERENCIA

PROGRAM

Időpont: 2022. november 30. 9:30 óra

Helyszín: NKE VTK földszint, Aula

9:30 – 9:40 **Megnyitó**
Dr. Bíró Tibor dékán, NKE Víz tudományi Kar
Dr. Cimer Zsolt oktatási dékánhelyettes, NKE Víz tudományi Kar
Kozma Tibor Bence sport- és kulturális ügyekért felelős alelnök, NKE Víz tudományi Kar Hallgatói Önkormányzat

9:40 – 12:00 **Szekcióelőadások (Víz tudományi Szekció)**
A TDK előadások hossza 15 perc, melyet kb. 5 perc vita követ.

A Tudományos Diákköri Konferencia Elnöksége:

Elnök: Dr. Keve Gábor egyetemi docens, NKE Víz tudományi Kar

Tagok: Dr. Hetesi Zsolt egyetemi docens, NKE Víz tudományi Kar
Dr. Knisz Judit tudományos főmunkatárs, NKE Víz tudományi Kar

Tudományos Diákköri Konferencia előadásai:

9:40 – 10:00 **Aliyu Abdullahi Yusuf:** Impact of green infrastructure to mitigate the negative effects of climate change

Témavezető: **Mrekva László** mesteroktató, NKE Víz tudományi Kar, Víz- és Környezetbiztonsági Tanszék

10:00 – 10:20 **Arwonga Daniel:** Contributions of human activities and possible solutions to pollution of Lake Victoria basin waters, Kisumu County, Kenya

Témavezető: **Salamon Endre** egyetemi tanársegéd, NKE Víz tudományi Kar, Vízellátási és Csatornázási Tanszék

10:20 – 10:40 **Bense Marcell:** Kis kapacitású szennyvíztisztító telep bővítési lehetőségének vizsgálata anyagforgalmi modellezéssel

Témavezető: **Dr. Karches Tamás** egyetemi docens, NKE Víz tudományi Kar, Vízellátási és Csatornázási Tanszék

- 10:40 – 11:00** **Elene Jgarkava:** Environmental effects of the development of hydropower in Georgia
Témavezető: **Dr. Tamás Enikő Anna** egyetemi docens, Területi Vízgazdálkodási Tanszék
- 11:00 – 11:20** **Fábián Edit:** A tarcali halnevelő telep hatása a levegő minőségére
Témavezető: **Dr. Bíró Tibor** egyetemi docens, Vízépítési Tanszék
- 11:20 – 11:40** **Kurdi Kristóf:** Szennyvíztisztítás modellezésének lehetősége neurális hálóval a Kecskeméti Szennyvíztisztító Telep példáján keresztül
Témavezető: **Dr. Karches Tamás** egyetemi docens, NKE Víztudományi Kar, Vízellátási és Csatornázási Tanszék
- 11:40 – 12:00** **Rusznayk Zsófia:** A Gemenc talajvízháztartása különböző Duna vízállások esetén
Témavezető: **Dr. Tamás Enikő Anna** egyetemi docens, Területi Vízgazdálkodási Tanszék
- 13.00** Eredményhirdetés és oklevelek átadása

A TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI KONFERENCIA DOLGOZATAINAK REZÜMÉI

Abdullahi Aliyu Yusuf: Impact of green infrastructure to mitigate the negative effects of climate change



SUMMARY

Author: Abdullahi Aliyu Yusuf

Educational institute, faculty: National University of Public Service, Faculty of Water Science

Consultants: Mrekva László

Title of competition essay: Impact of green infrastructure to mitigate the negative effects of climate change

Green infrastructure has drawn the attention of the whole world in the recent decades. The rate at which the global climate is changing in the 21st century has a significant impact on a wide range on both the natural world and human society. In order to address the global climatic-related challenges that are currently being faced, green infrastructure can be a smart solution. It contributes significantly to building a resilient, livable, and healthy environment.

Based on review of the literature, the definition of “Green Infrastructure” is defined in many different ways and attached the meanings to a concept by different interest. This has contributed to the lack of understanding its actual definition and a massive confusion among the city planners. It is important to give a precise definition as for which some people don’t understand it and how effective it can be to our society in terms of good air quality, urban cooling, good water quality, flood management and increase in biodiversity among others.

It is necessary for urban and rural communities to build resilience infrastructure that can adapt to climate change and protect inhabitants from its effects as well as natural and man-made disaster. This paper explicitly defines green infrastructure, discusses its types and descriptions. It also explains how green infrastructure will be beneficial to society in terms of social, economic and most importantly environmental benefits. It also gives the definition of climate change, outlines how green infrastructure can be effective in solving all the climatic catastrophes, and discusses a way to lessen its implication in our modern-day civilization.

Daniel Arwonga: Contributions of human activities and possible solutions to pollution of Lake Victoria basin waters, Kisumu County, Kenya



SUMMARY

Author: Daniel Arwonga

Educational institute, faculty: National University of Public Service, Faculty of Water Sciences

Consultant: Endre Salamon

Title of competition essay: Contributions of human activities and possible solutions to pollution of Lake Victoria basin waters, Kisumu County, Kenya

Rarely do a few months pass before an occurrence associated with water problems happens in the Lake Victoria basin in Kenya that catches the attention of the people. There is alarming chemical contamination of water and Lake Victoria has experienced a great extent of pollution in the last four decades. The situation is still on the rise with little to no effort of reducing the pollution of water.

Lake Victoria is used as an open sewer for all the residential and industrial waste from the entire lake basin. This is the major cause of water pollution in the lake. It has led to the contamination of drinking water and the destruction of food sources. Contamination has led to long-term and immediate harm to human health and the destruction of the ecosystem.

There is a need to fully understand the sources of pollution and ways of preventing the generation of pollutants. An extensive analysis of courses on Lake Victoria pollution was carried out majoring on Kisumu County and its environs for the origin of pollutants. The data used was gathered from various secondary sources which include publications in scientific journals, books, magazines, informants, and podcasts, as well as desktop studies, word of mouth, interviews, and observation. The analysis was compared with the previous successful studies.

The aim of this study was to get more information on the cause of the decline in water quality and analyze the sources and assess the existing efforts toward solving the problems if they are beneficial in the Kenyan part of Lake Victoria.

The major anthropogenic factors identified for water quality deterioration in Lake Victoria are industrialization due to the discharge of untreated and partially treated effluents, poor waste disposal, unsustainable agricultural activities and farming practices, bad governance, natural disasters, and transport activities in the lake and land.

The possible ways of curbing water pollution are by improvement and design of new structural drainage systems, fulfillment of the organizational plans of bodies responsible for water governance, sanitation services to be inclusive of all the lake-side regions and the city for proper disposal of wastes, supply of waste disposal tools, continuous monitoring of the rivers discharging into the lake, use of non-polluting transport facilities on the lake, creation of awareness among people on how to take care of the environment and its natural resources, and the water quality agenda should be among the top to be addressed by the county government.

The Lake Victoria water is under threat and more actions should be taken by the bodies responsible, everyone should be a strong advocate for the care of the environment to have safe, pure water.

Bense Marcell: Investigation of the expansion potential of a small capacity wastewater treatment plant using material flow modelling



SUMMARY

Author: Bense Marcell

Educational institute, faculty: National University of Public Service, Faculty of Water Science

Consultants: Tamás Karches PhD. associate professor

Title of competition essay: Investigation of the expansion potential of a small capacity wastewater treatment plant using material flow modelling

In my thesis, I investigated the possibilities for the expansion of the wastewater treatment plant in Kisunfélegyháza using material flow models.

The plant in kiskunfélegyháza is facing several problems, the most pressing of which is the obsolete biological trickling filter. Its charge has reached the end of its lifetime and the entire structure needs to be replaced. The plant is overloaded with pollutants, and three nearby small villages are also planning to connect to the sewerage network, which would add to the load. These are also reasons for upgrading or expanding the capacity of the plant, given its poor technical condition. The use of sludge technology to replace the trickling filter was seen as an appropriate solution. The aim of my research was to find a design option, using a material flow model, to keep the pollutant emissions of the wastewater treatment plant in kiskunfélegyháza within the limits despite the expected additional load. Three hypotheses were put forward. Firstly, I assumed that the plant's pollutant emissions would remain below the limit value even if the trickling filter were removed. However, this was not the case, so I replaced it with a biological basin with activated sludge. In a third step, I tested whether the model was a good representation of reality and whether it could be used to make recommendations for future design work. I tested this by setting up the Kisunfélegyháza site in virtual space in the GPS-X 7.0 simulation environment and then performing biokinetic calculations. The plant has a small capacity, so I was able to find the most efficient solution taking into account its characteristics.

As a result of my research, I was able to design a development alternative using GPS-X 7.0 software that could in reality provide an efficient biological treatment of wastewater despite the expected increase in load, thus meeting environmental regulations.

Bense Marcell: Kis kapacitású szennyvíztisztító telep bővítési lehetőségeinek vizsgálata anyagforgalmi modellezéssel



ÖSSZEFOGLALÓ

Szerző: Bense Marcell

Oktatási intézmény, kar, szak: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Víztudományi Kar

Konzulens neve, beosztása: Dr. habil Karches Tamás, egyetemi docens

Pályamunka címe: Kis kapacitású szennyvíztisztító telep bővítési lehetőségeinek vizsgálata anyagforgalmi modellezéssel

Dolgozatomban a kiskunfélegyházi szennyvíztisztító telep bővítési lehetőségeinek vizsgálatát végeztem anyagforgalmi modellek segítségével.

A kiskunfélegyházi telepnek számos problémával kell szembenéznie, köztük legégetőbb kérdést az elavultnak számító biológiai csepegtetőtest okozza. Ennek töltete elérte a kihordási ideje végét, így a teljes műtárgy kiváltásra szorul. A telep szennyezőanyag tekintetében túlterhelt, emellett három közeli kistelepülésnek is csatlakozási szándéka van a szennyvízhálózathoz, ami további terhelést jelentene. Így a telepfejlesztést, illetve kapacitásbővítést a rossz műszaki állapot miatt ezek is indokolják. A csepegtetőtest kiváltására az eleveniszapos technológiát láttam célszerűnek. A kutatásom célja az volt, hogy anyagforgalmi modell segítségével olyan tervezési lehetőséget találjak, hogy a kiskunfélegyházi szennyvíztisztító telep szennyezőanyag kibocsátása határértéken belül maradjon a várható többletterhelés ellenére is. Három hipotézist állítottam fel. Elsőként feltételeztem, hogy a telep szennyezőanyag kibocsátása a csepegtetőtest kiiktatásával is határérték alatt marad. Azonban ez nem teljesült, így eleveniszapos biológiai medencével helyettesítettem. Harmadik lépésben vizsgáltam, hogy a modell jól reprezentálja-e a valóságot és segítségével képes leszek-e javaslatot tenni a jövőbeli tervezési munkára. Mindezt úgy vizsgáltam, hogy a kiskunfélegyházi telepet a virtuális térben a GPS-X 7.0 szimulációs környezetben felépítettem, majd biokinetikai számításokat végeztem. A telep kis kapacitásának számít, így annak jellemzői figyelembevételével sikerült a leghatékonyabb megoldást találnom.

Kutatásom eredményeként sikerült GPS-X 7.0 program segítségével olyan fejlesztési alternatívát kidolgoznom, amely a valóságban hatékony biológiai szennyvíztisztítást jelenthet a várható terhelés növekedés ellenére is, ez által eleget téve a környezetvédelmi előírásoknak.

Elene Jgarkava: Environmental effects of the development of hydropower in Georgia



SUMMARY

Author: Elene Jgarkava

Educational Institute, faculty: National University of Public Service, Faculty of Water Sciences

Consultant: Enikő Anna Tamás PhD.

Title of competition essay: Environmental effects of the development of hydropower in Georgia

Water is one of the most abundant natural resources in Georgia. There are 26060 rivers in the country. The base hydrographic network consists of small rivers mainly made up of rivers smaller than 25 km each and the total length is 50480 km. The country's territory is divided into the Black Sea basin and the Caspian Sea basin. There are 43 water reservoirs in Georgia. 34 are used for agricultural purposes and 9 for power generation.

In recent years, the hydropower sector has seen a lot of development. The government believes that the development of this sector increases the country's energy security and this way the import of fossil fuels can be decreased.

Today hydropower accounts for 80 percent of power generation in Georgia. By the end of 2015, there were 70 hydropower stations with a total capacity of 2727 MW.

My essay first provides a general review of the hydrological network of Georgia to get a better understanding of the water resources in the country. As the hydropower sector is being developed, we can expect some environmental consequences due to the operation of these facilities.

The next part of my essay explores hydropower in Georgia using two hydropower stations as case studies: Lajanurhesi, which is one of the biggest, and Shaori HPP, which is a hydropower station that feeds off a very small river. There are descriptions of the hydropower plants. How they operate, the parameters and the facilities in the HPP and the surrounding environment. The final aim is to suggest improvements to reduce the environmental impact on the flora and fauna in the surrounding regions.

Edit Fábíán: Impact of the Tarcal fish farm on air quality



SUMMARY

Author: Edit Fábíán

Educational institute, faculty: National University of Public Service, Faculty of Water Science, BSc in Environmental Engineering

Consultants: Tibor Bíró PhD., associate professor

Title of competition essay: Impact of the Tarcal fish farm on air quality

Annual per capita fish consumption is increasing in the European Union, but natural fishing areas and their fish yields are limited. Overfishing and pollution from fishing are a problem. The decline in natural fish stocks has made the role of aquaculture more important. Innovations in artificial fish farming aim at the renewal of the resources used for production, restructuring and the production of high quality products. In many cases, due to (scale) economics, fish production can only be carried out in an intensive factory way, and therefore innovations also affect ecological aspects.

In Hungary, fish farms have a special role to play because of the ban on fishing in freshwater. They are the only way to get domestic fish into Hungarian households. However, contrary to EU data, annual fish consumption in Hungary is very low. In view of the above, I chose to carry out a preliminary environmental impact assessment of the fish farm and fish processing plant of Öko Fish Ltd.

Increased vehicle traffic due to transport operations to the site may cause air quality to deteriorate. Emissions of air pollutants from the heating equipment used to provide the plant's heat may also have an adverse effect. It may also be affected by sources of stench from the site. To this end, I examined the emissions from the combustion equipment and machinery operating on the site and the odour sources on the site to determine whether they comply with the relevant legal limits.

The calculations carried out in the course of my research have confirmed my hypothesis that the project will have no adverse effects on air quality. I made suggestions on how to reduce air pollution and odour effects. I pointed out that air pollution from the plant could be reduced by not moving several machines around the site at the same time. In order to minimise odour impacts, care should be taken to maintain good water quality in the fish farms, and covering the pools could also be a solution.

Fábián Edit: A tarcali halnevelő telep hatása a levegő minőségére



ÖSSZEFOGLALÓ

Szerző: Fábián Edit

Oktatási intézmény, kar, szak: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Víztudományi Kar, környezetmérnök BSc

Konzulens neve, beosztása: Dr. Bíró Tibor egyetemi docens

Pályamunka címe: A tarcali halnevelő telep hatása a levegő minőségére

Az Európai Unióban egyre növekszik az egy főre jutó éves halfogyasztás, a természetes halászati területek és azok halhozamai azonban korlátozottak. Problémát jelent a túlhalászat, és a halászattal járó környezetszennyezés. A természetes halállomány csökkenése miatt fontosabbá vált az akvakultúra szerepe. A mesterséges halszaporításban megjelenő innováció a termeléshez használt erőforrások megújítását, a szerkezetátalakítást, és a minőségi termékgyártást tűzte ki céljául. A (méret)gazdaságosság miatt sok esetben csak intenzív üzemi módon lehetséges a haltermelés, így az újítások az ökológiai szempontokat is érintik.

Magyarországon az élővizekben betiltott nagyüzemi halászat miatt különleges szerepet kapnak a halnevelő telepek. Így csak általuk kerülhet hazai hal a magyar háztartásokba. Viszont hazánkban az EU adataival ellentétben igen alacsony az éves halfogyasztás. A fentiekre tekintettel választottam kutatásom céljául az Öko Fish Kft. halnevelő telep és halfeldolgozó üzem levegőtisztaság-védelemre irányuló előzetes környezeti hatásvizsgálatát.

A telephelyre történő szállítási munkálatok által megnövekvő járműforgalom ronthatja a levegő minőségét. Az üzem hőigényének biztosításáról gondoskodó fűtési eszközök légszennyezőanyag kibocsátása is káros hatással lehet rá. Valamint a telepen működő bűzforrások is befolyásolhatják. Ennek érdekében a telepen üzemelő tüzeléstechnikai berendezések és munkagépek, illetve a telep szagforrásainak kibocsátását vizsgáltam meg, majd megállapítottam, megfelelnek-e a megfelelő jogszabályban foglalt határértékeknek.

A kutatómunkám során elvégzett számításokkal igazoltam hipotézisemet, hogy a beruházás nem lesz káros hatással a levegő minőségére. Javaslatokat fogalmaztam meg, hogyan lehetne a légszennyezést, valamint a szaghatásokat csökkenteni. Rámutattam, hogy az üzem légszennyezését mérsékelheti, ha nem mozog egyidőben több telepi munkagép. A szaghatások minimalizálása érdekében pedig érdemes odafigyelni a halnevelők megfelelő vízminőségének fenntartására, illetve megoldással szolgálhat a medencék lefedése is.

Kristóf Kurdi: Wastewater treatment modelling with neural networks using the example of the Kecskemét Wastewater Treatment Plant



SUMMARY

Author: Kristóf Kurdi

Educational institute, faculty: National University of Public Service, Faculty of Water Science

Consultants: Karches Tamás PhD. associate professor

Title of competition essay: Wastewater treatment modelling with neural networks using the example of the Kecskemét Wastewater Treatment Plant

Sustainable urban water management places a strong emphasis on the optimisation of wastewater treatment processes, with a particular focus on energy efficiency and related real-time responses to constantly changing conditions (e.g. load fluctuations, environmental factors). In my thesis, I would like to present a methodology for the rapid estimation of the plant efficiency, i.e. the expected effluent water quality under the current load on the plant, using the example of the Kecskemét Wastewater Treatment Plant. For this purpose, a neural network based prediction model has been developed. To train the neural network, I used a mechanistic model based on biokinetics.

My hypotheses for the study were as follows:

- The biokinetic model, calibrated with real measurements, can describe the processes taking place at the Kecskemét Wastewater Treatment Plant as intended.
- The influent and effluent parameters generated by the biokinetic model are suitable for neural network training.
- The neural network is able to predict the quality of the effluent based on the main parameters of the influent raw effluent.

To implement the research, I placed the plant's structures and the material flows connecting them in the virtual space, I used GPS-XG 7.0 biokinetic simulator for my calculations I compared the results of my simulations with the measurements at the plant, which were consistent. This confirmed to me that the model is realistic. Then, to teach the neural network, I ran a series of simulations for different influent wastewater fractions that determined the parameters of the effluent. After collecting 144 pairs of data representing different loadings, I trained the neural network to predict the expected effluent quality for unknown influent as a function of influent parameters. I did sensitivity tests for this according to the parameters of the influent effluent and tried to create the most efficient prediction model by setting the neural network in several ways, i.e. with different variations of the hyperparameters.

I successfully trained the neural network based on deep learning based on the following aspects. Overtraining was avoided, the correlation between influent and effluent quality was found by the model, thus the real-time prediction of effluent quality could be estimated and my hypotheses were fully accepted.

Kurdi Kristóf: Szennyvíztisztítás modellezésének lehetősége neurális hálóval a Kecskeméti Szennyvíztisztító Telep példáján keresztül



ÖSSZEFOGLALÓ

Szerző: Kurdi Kristóf

Oktatási intézmény, kar, szak: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Víztudományi Kar

Konzulens neve, beosztása: Dr. habil Karches Tamás egyetemi docens

Pályamunka címe: Szennyvíztisztítás modellezésének lehetősége neurális hálóval a Kecskeméti Szennyvíztisztító Telep példáján keresztül

A fenntartható települési vízgazdálkodás nagy hangsúlyt fektet a szennyvíztisztítási folyamatok optimalizálására; kiemelten az energiahatékonyságra és ehhez kapcsolódóan a folyamatosan változó viszonyokra (például terhelésingadozás, környezeti tényezők) adott valós idejű válaszokra. A dolgozatomban a Kecskeméti Szennyvíztisztító Telep példáján keresztül szeretnék bemutatni egy olyan módszertant, mely lehetőséget teremt a telepi hatékonyság gyors becslésére, azaz a telepet aktuálisan érő terhelés hatására milyen elfolyó vízminőség várható. Ehhez neurális hálón alapuló predikciós modellt hoztam létre. A neurális háló betanításához mechanisztikus, biokinetikán alapuló modellt vettem alapul.

Hipotéziseim a vizsgálat során a következők voltak.

A Kecskeméti Szennyvíztisztító Telepen lejátszódó folyamatokat a valós mérésekkel kalibrált biokinetikai modell a célnak megfelelően le tudja írni.

A biokinetikai modellel generált befolyó és elfolyó szennyvíz paraméterek alkalmasok a neurális háló tanítására.

A neurális háló képes előre jelezni a befolyó nyers szennyvíz főbb paramétereinek ismeretében, hogy az elfolyó szennyvíz milyen minőségű lesz.

A kutatás megvalósításához a telep műtárgyait és azokat összekötő anyagáramokat a virtuális térbe helyeztem, GPS-XG 7.0 biokinetikai szimulátort alkalmaztam a számításaimhoz. A szimulációim eredményeit összehasonlítottam a telepi mérésekkel, amelyek összhangban voltak. Ez számomra visszaigazolta, hogy valóságos a modell. Majd a neurális háló tanításához olyan szimulációk sorozatát futtattam le különböző befolyó szennyvízfrakciókra határozta meg az elfolyó szennyvíz paramétereit. Miután 144 különböző terheltséget reprezentáló adatpár összegyűlt a neurális hálót betanítottam, hogy a befolyó szennyvíz paramétereinek függvényében, jelezze elő ismeretlen befolyó esetben is a várható elfolyó szennyvízminőséget. Erre csináltam érzékenységvizsgálatokat a befolyó szennyvíz paraméterei szerint és a neurális hálónak többféle beállításával, azaz a hiperparaméterek különböző variációival, próbáltam a leghatékonyabb predikciós modellt létrehozni.

A mélytanuláson alapuló neurális hálót az alábbi szempontok alapján sikeresen betanítottam. A túltanítást elkerültem, az összefüggést megtalálta a modell a befolyó és elfolyó szennyvizek minősége között, ezáltal megbecsülhetővé vált az elfolyó szennyvíz valós idejű előrejelzése, így a hipotéziseimet maradéktalanul el tudtam fogadni.

Zsófia Rusznyák: Groundwater balance of Gemenc at different Danube water levels



SUMMARY

Author: Zsófia Rusznyák

Educational institute, faculty: National University of Public Service, Faculty of Water Science, BSc in Civil Engineering

Consultants: Enikő Anna Tamás PhD., associate professor and Tamás Nagy, certified hydrogeologist

Title of competition essay: Groundwater balance of Gemenc at different Danube water levels

In the course of my research, I examined the groundwater balance of the floodplain forest in Gemenc, with particular regard to the influence of the Danube on groundwater. The basis of the study was the groundwater level time series provided by the Danube Dráva National Park, the Lower Danube Valley Water Administration and the Central Transdanubian Water Administration, the borehole profiles of the wells, precipitation data and the time series of the Danube water level. I performed a comparative analysis for the same period on the data measured and recorded in the groundwater wells, the water level data of the Danube and the rainfall data measured in the Baja.

After that, I examined the soil water balance of the area with the help of a hydrodynamic model, which was created using the MODFLOW module of the Processing Modflow 5.3 modeling software. In the first round, I defined a rectangular model area with a side length of 9 km and a side height of 16 km, oriented north-south. The model consists of 50 x 50 meter cells. I constructed the surface of the model and the layer boundaries using Surfer software. Based on the drilling layers, I selected two model layers. The first model layer mainly represents the fine-grained, clayey siltstone and the fine-grained sand siltstone, while in the second layer, in addition to those mentioned above, fine and medium-grained sand represents geologically structured formations. I established the hydrodynamic data defining the leakage factors of the layers based on literature data corresponding to the geological structure of the given layer. As a boundary condition, I took into account the mean water level of the Danube River on the eastern edge of the model, and constant pressure and concentration cells were used on the northern, southern and western edges of the model. I used inactive cells excluded from the calculation on the left bank of the Danube. I gave the initial water level by determining the middle water level of the water level measured on the Danube hill water gauge.

According to the model versions run for different water levels, in the case of water levels lower than the medium high water used in my thesis, the model can be a good estimate of the groundwater levels of the investigated area.

The groundwater level of Gemenc is decreasing at the same time and at the same rate as a result of the decrease in the bed and water level of the Danube. Among the model runs, I also examined a fictitious water level half a meter lower than the lowest Danube water level measured so far. If this occurs, not only will the groundwater level decrease, but the frequency of flooding and the extent of wetlands will

also decrease, which will affect the conditions for living and obtaining food for living things. Make it difficult, thereby completely transforming the Gemenc ecosystem.

In order to preserve the countless protected species of plants and animals found in Gemenc, the reconstruction of wetlands is essential. Native plants can still be found in the heavily weedy undergrowth, and if we act in time, the reconstruction of plant communities in the floodplain can be solved.

Rusznyák Zsófia: A Gemenc talajvízháztartása különböző Duna vízállások esetén



ÖSSZEFOGLALÓ

Szerző: Rusznyák Zsófia

Oktatási intézmény, kar, szak: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Víz tudományi Kar, Építőmérnöki BSc szak

Konzulens neve: Dr. Tamás Enikő Anna egyetemi docens, Nagy Tamás okleveles hidrogeológus

Pályamunka címe: A Gemenc talajvízháztartása különböző Duna vízállások esetén

Kutatásom során a gemenci ártéri erdő talajvízháztartását vizsgáltam, különös tekintettel a Duna talajvízre gyakorolt hatására. A talajvízkutakban mért és rögzített adatokon, a Duna vízállás adatain és a Baján mért csapadékmennyiség adatokon ugyanazon időszakokra összehasonlító vizsgálatot végeztem.

Ezt követően a terület talajvízháztartását egy hidrodinamikai modell segítségével vizsgáltam, mely elkészítéséhez a Processing Modflow 5.3 modellező szoftver MODFLOW modulját használtam fel. Első körben lehatároltam egy 9 km oldalhosszúságú, és 16 km oldalmagasságú téglalap alakú modellterületet, mely tájolása észak-dél irányú. A modell 50 x 50 méter beosztású cellákból áll össze. A modell és a réteghatárok felszínét Surfer szoftver segítségével konstruáltam. A fúrási rétegsorokat alapul véve két modellréteget jelöltem ki. Az első modellréteg főként a finom szemcsés, agyagos aleurit, illetve a finom szemcsés homok aleurit, míg a második rétegben a fent említettek kivül az apró és közepes szemcsés homok földtani felépítésű képződményeket képviseli. A rétegek szivárgási tényezőit definiáló hidrodinamikai adatokat, az adott réteg földtani felépítésének megfelelő irodalmi adatok alapján állapítottam meg. Peremfeltételnek a modell keleti peremén a Duna folyó középvízállás értékét vettem figyelembe, a modell északi, déli és nyugati peremem pedig állandó nyomású és koncentrációjú cellák lettek alkalmazva. A Duna bal partján a számításból kizárt, inaktív cellákat alkalmaztam. A kezdeti vízszintet a Duna dombori vízmércéjén mért vízszint középvízszintjének meghatározásával adtam meg. A különböző vízállásokra lefuttatott modellváltozatok szerint, a szakdolgozatomban felhasznált közepes nagyvíznél alacsonyabb vízállások esetén, a modell a vizsgált terület talajvízállásainak jó becslése lehet. A Gemenc talajvízszintje a Duna meder- és vízszint csökkenésének következtében egyidejűleg és azonos ütemben csökken. A modellfuttatások között egy fiktív, eddig mért legalacsonyabb dunai vízállástól fél méterrel alacsonyabb vízállást is vizsgáltam, mely bekövetkezése esetén nagy valószínűséggel nem csak a talajvízszint csökkenése, de az elöntések gyakorisága és a vizes területek mértéke is csökkenni fog, mely az élőlények élet és táplálékszerző körülményeit fogja nehezíteni, ezzel teljesen átalakítva a Gemenc ökoszisztémáját.

A Gemencben fellelhető számtalan védett növény és állat fajmegőrzése érdekében elengedhetetlen a vizes élőhelyek rekonstrukciója. Az erősen elgyomosodott aljnövényzetben még fellelhetők az őshonos növények, ha még időben cselekszünk megoldható az ártéri növénytársulások rekonstrukciója.