

## DIE VERBESSERUNG DER TRINKWASSERQUALITÄT IN DER UNGARISCHEN KOMMUNALEN WASSERVERSORGUNG NACH DER GESETZESREFORM II.

### IMPROVEMENT OF THE QUALITY OF DRINKING-WATER IN THE HUNGARIAN MUNICIPAL WATER SUPPLY SYSTEM AFTER THE LEGISLATIVE REFORM

KALUZSA Anikó

(ORCID ID: 0000-0002-6970-1820)

[Kaluzsa.Aniko@uni-nke.hu](mailto:Kaluzsa.Aniko@uni-nke.hu)

#### **Kurzfassung**

Mit dem Anschluss an die EU übernahm Ungarn, dass es die Regelungsnormen nach den Erwartungen der Europäischen Union übernimmt und anwendet. Das brachte im Bereich der Trinkwasserversorgung viele Veränderungen mit sich. Die Qualitätsgrenzwerte, also die genehmigte höchste Stufe wurde in vielen Fällen niedriger, darum kann es festgestellt werden, dass die Regelung strenger wurde und deswegen wurde eine konstruktive Planung nötig. Im Interesse der Ausführung und der Verwirklichung wurde ein Programm für die Verbesserung der Trinkwasserqualität zu Stande gebracht, innerhalb dessen Rahmen in der Praxis auf den meisten Gebieten das Erwartungsniveau verwirklicht wurde, das die Europäische Union für Ungarn aussetzte. Das Programm bestand aus zwei Etappen, aus einem Vorbereitungs- und einem Ausführungsplan. Zweck der Studie ist, dass sie die Schritte des Programms für die Verbesserung der Trinkwasserqualität, die Art und Weise der Ausführung und der Verwirklichung vorstellt, beziehungsweise, dass sie die erzielten Ergebnisse seit der Einführung des Programms zusammenfasst.

**Schlüsselwörter:** Gesetzesreform, Trinkwasserqualität, Wasserprobe, Wasserversorgung.

#### **Abstract**

Hungary has agreed by joining the European Union to take over and apply the Union's regulatory standards in accordance with its expectations, and this entailed plenty of changes in the area of drinking water supply. The quality limit values, that is, the maximum level became lower in many cases, so it can be stated, that the regulations also has hardened, and therefore a constructive planning was needed. In order to implement and realize the planning, a Drinking-Water Quality Improvement Program has been created, within this framework that level of expectation has been reached in most areas, which was imposed in Hungary in the European Union. It consisted two phases, a preparatory and a constructive part. The aim of this study is to present the steps of the Drinking-Water Quality Improvement Program, the method of implementation and realization, and also to summarize the records since the introduction of the program.

**Keywords:** legislative reform, drinking water quality, water sample, water supply.

A kézirat benyújtásának dátuma (Date of the submission): 2017.04.28.

A kézirat elfogadásának dátuma (Date of the acceptance): 2017.08.20.

## **EINLEITUNG**

Dieser Artikel ist eine Fortführung von „Die Verbesserung Der Trinkwasserqualität In Der Ungarischen Kommunalen Wasserversorgung Nach Der Gesetzesreform I.“

2004 schloss sich Ungarn mit vielen anderen Ländern zusammen an die Europäische Union an. Auch schon davor, beziehungsweise danach mussten sehr viele Rechtsangleichungen geschaffen werden und sie traten dann in Kraft, die für die gegebenen Fachbereiche Entwicklungen und ein neues Regelungssystem erforderten. Auch auf dem Gebiet der Wasserversorgung mussten eine Menge neue Regelungen, Qualitätsforderungen erfüllt werden. Eine von diesen Regelungen ist das Programm für die Verbesserung der Trinkwasserqualität („es heißt auf Ungarisch “Ivóvízminőség-javító Program, IJP”). [1]

Mit dem Anschluss an die EU übernahm Ungarn, dass es die Regelungsnormen nach den Erwartungen der Europäischen Union übernimmt und anwendet. Das brachte im Bereich der Trinkwasserversorgung viele Veränderungen mit sich. [2] Die Qualitätsgrenzwerte, also die genehmigte höchste Stufe wurde in vielen Fällen niedriger, darum kann es festgestellt werden, dass die Regelung strenger wurde und deswegen wurde eine konstruktive Planung nötig. Im Interesse der Ausführung und der Verwirklichung wurde ein Programm für die Verbesserung der Trinkwasserqualität zu Stande gebracht, innerhalb dessen Rahmen in der Praxis auf den meisten Gebieten das Erwartungsniveau verwirklicht wurde, das die Europäische Union für Ungarn aussetzte. Das Programm bestand aus zwei Etappen, aus einem Vorbereitungs- und einem Ausführungsplan. [3]

Zweck der Studie ist, dass sie die Schritte des Programms für die Verbesserung der Trinkwasserqualität, die Art und Weise der Ausführung und der Verwirklichung vorstellt, beziehungsweise, dass sie die erzielten Ergebnisse seit der Einführung des Programms zusammenfasst.

Es wird vorgestellt, inwiefern es gelungen ist, mit der neuen Technologie die chemischen Komponente aus dem Trinkwasser zu entfernen, wie zum Beispiel das Arsen (As), das Bor (B), das Fluor (F), das Eisen (Fe), das Mangan (Mn) usw. und wie damit eine den EU-Erwartungen entsprechende gesunde Trinkwasserversorgung gesetzlich und technologisch in Ungarn verwirklicht wurde. Außerdem müssen die Entwicklungen die langfristige und dauerhafte Verbesserung des Trinkwassers verwirklichen, damit auf dem ganzen Gebiet des Landes alle die Möglichkeit haben, gesundes und klares Trinkwasser zu verzehren. [4]

In der Studie wird zuerst der gesetzliche Hintergrund, der sich auf eine 2001 erstellte Gesetzesverordnung beruht, vorgestellt und es muss bei den Wasserwerken verpflichtend angewendet werden. Überdies schildere ich die Grundsituation, wovon die Veränderung der Gesetzregelung ausging, beziehungsweise ich detailliere die Lage vor der Wasserversorgungsreform. Danach schildere ich kurz die Planungs- und Ausführungsprozesse der Rekonstruktionsarbeiten. In der Studie stelle ich einige Gebiete vor, wo die Verbesserung der Wasserqualität besonders relevant war und ich charakterisiere auch die erzielten Ergebnisse.

### **Geologische Hintergrund in der südlichen Grossen Tiefbene:**

Für die geologische Gewässerkunde der Tiefebene ist es regional charakteristisch, dass die Beschlagnehmung der an Gewässern unter der Oberfläche reichen Gebiete nicht einfach ist und die Menge der hier befindlichen Wassermenge nach Landschaften und nach Tiefenzwischenräumen auch verschieden ist. Deswegen war auch die Bestimmung der gewinnbaren Gewässer eine sehr komplizierte Aufgabe.

Die folgende Abbildung veranschaulicht die für Trinkwasserproduktion geeigneten Kaltwasser-Wasserkörper:

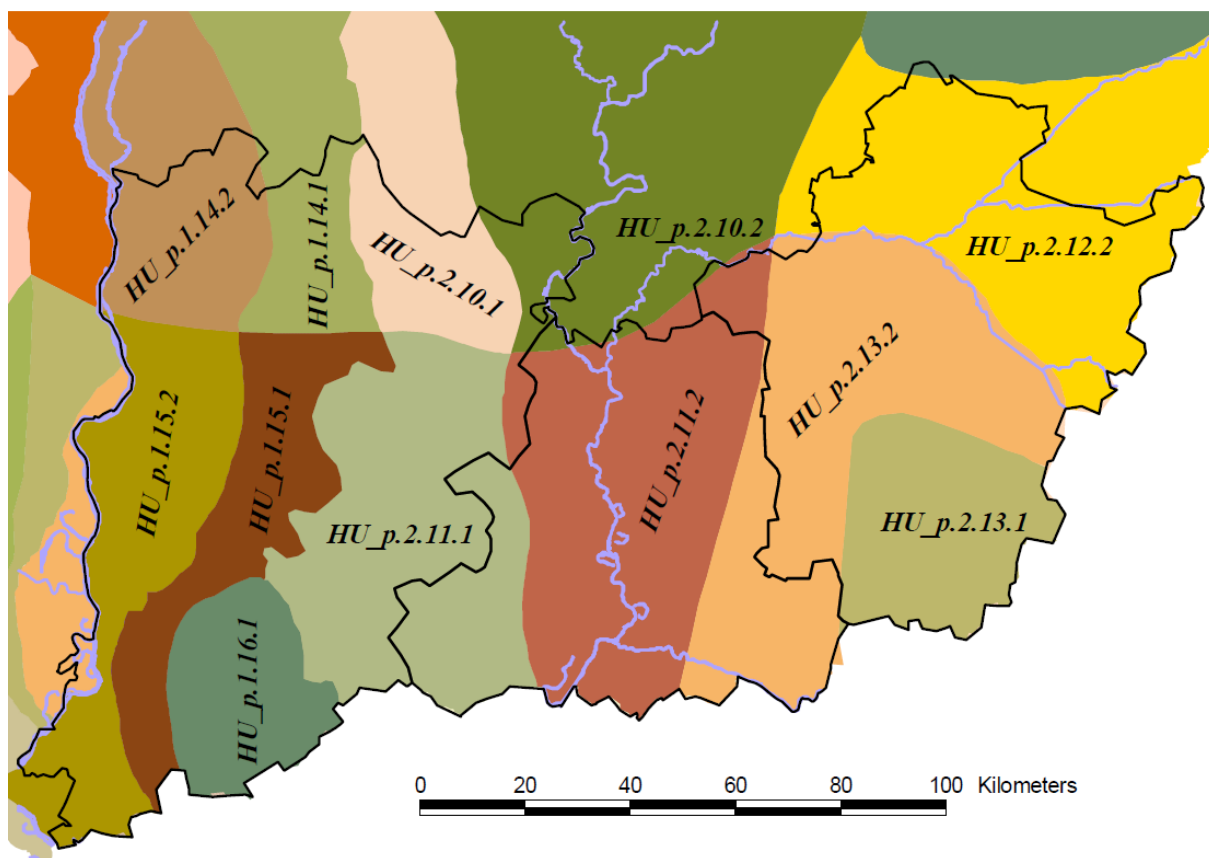


Abbildung 3: Die Kaltwasser-Wasserkörper in der südlichen Grossen Tiefebene [5]

Für die Wasserversorgung sind nur die Kaltwasser- Wasserkörper bedeutend. Die Karstthermalgewässer, beziehungsweise die Porös-Gewässer sind für Wasserversorgung nicht geeignet. Die Beckenart der Tiefebene wurde von den uralten, gesunkenen Bergmassiven geformt, auf deren Stelle Meere und Seen entstanden sind. Die untere Pannon- Schichtreihe bildet die Wassersperrschichten, die obere Pannon- Schichtreihe die für die Wassergewinnung bedeutenden Schichten. In diesen Sand- und Lehmschichten lagert sich ein bedeutender Teil des ungarischen Thermalquellenschatzes und es wurden darauf Brunnen guter Qualität mit entsprechender Wasserausbeute gebaut, die klares, kaltwasserartiges Wasser liefern. Die Basis der Trinkwassergewinnung der Tiefebene stammt aus der Pleistozän-Zeit und ihre Dichte beträgt von einigen Metern bis 500-600 Meter. Die dicken Sandschichten werden voneinander mit Lehm- oder Schlamm- Schichten gleicher Dicke getrennt. Infolgedessen können sich sogar 10-20 solche Wassergabe- Schichten untereinander geschichtet bilden, die für die Wasserversorgung geeignet sind. Aber ihre Lage kann sich dauernd ändern. Zum Beispiel nach einem Hochwasser formen die linsenförmigen Körnchen der Wassersperrschichten, indem sie sich bewegen, ein neues Strombett und so eine neue Schicht.

Die Hügel von Homokhátság bestehen aus Flugsand, Löss und Schlamm und auf diesem Gebiet, auf höheren Oberflächenschichten, von diesen Stoffen aufgebaut befindet sich das Grundwasser. Auf den Gebieten mit Flugsand und Löss sind solche Vertiefungen häufig, die vom Wind geformt sind. So ist auf diesen Gebieten auch die Gefahr der Binnengewässer viel höher als der Durchschnitt.

Ein weiteres Problem bedeutet die Senkung des Grundwassers, die nach der Meinung der Experten 50 % vom Wetter, 25% von der Tiefgrundwassergewinnung, 6% von der Grundwassergewinnung, 10% von den in der Erdbenutzung erfolgten Veränderungen, 7% von den Wasserregelungsarbeiten, und 2% von anderen Wirkungen verursacht sind. Anhand einer

Untersuchung vom Jahr 2002 ist aber der höchstauslösende Faktor für die Vertiefung des Grundwassers das Wetter, 80% davon werden durchschnittlich die in der Raumebene erfolgten Veränderungen verursacht. Die Vertiefung der Tiefgrundwasserebene wird aber eher durch die Menge des gewonnenen Trinkwassers reduziert. Das Maß der Gewinnung wäre in Prinzip vom gewinnbaren Bruchteil der Wasservorräte unter der Oberfläche abhängig, also davon, wieviel Wasser in diese Schichten zurückgelangen kann. Aber von den Angaben der Beobachtungsbrunnen können es die Wasserexperten nicht immer feststellen und die Angaben der letzten Jahre sind auch nicht genügend dazu, dass man die Wasserbewegungen unter der Oberfläche definitive bestimmen kann. Die Ersetzung des Wassers von den Niederschlägen beträgt etwa 50mm/Jahr, sowie es erfolgt von den Wasserbewegungen unter der Oberfläche. Die Ansicht, wonach das Maß der Wassergewinnung unter der Oberfläche nur so groß sein kann, was zur Rückgewinnung fähig ist und in der Umwelt keine Schäden verursacht, scheint zu brechen. Zwar gibt es immer Rückerstattung, aber man kann nicht so Wasser gewinnen, dass es nicht mit der Verringerung des Grundwassers verbunden wäre. Deswegen verbreitet sich die Ansicht immer mehr, dass die gewinnbare Wassermenge nicht von der Rückerstattung abhängig ist, sondern davon, wie sehr die Betroffenen die entstandenen Umweltschäden akzeptieren können. Der Wasser-Rahmenrichtplan der EU gibt das als verwertbarer (available) Wasservorrat an. So wäre der verwertbare Vorrat des Maros-Schuttkegels 5 869 000 m<sup>3</sup>/Jahr, also 16 080 m<sup>3</sup>/d. Früher wurden auch Werte wie 120 000 – 140 000 m<sup>3</sup>/d aufgeführt. Jedenfalls kann es behauptet werden, dass im Raum des Maros-Schuttkegels infolge der Wassergewinnung nirgendwo eine schädliche Grundwassersenkung entstanden ist. Genauer, es wurde nirgendwo eine schädliche Wirkung bemerkt oder nachgewiesen. [5]

Im Rahmen des Trinkwasserverbesserungsprogramms mussten die wegen der dauerhaften Gewinnung verursachten Umweltauswirkungen bestimmt werden, die voraussichtlichen Prozesse für den Boden auf der Tiefgrundwasserhalteebene mussten angegeben werden, sowie auch die auf die umgebende Biosphäre ausgeübten Wirkungen mussten in Rücksicht genommen werden. Für jede Wassergewinnungsplanungsvariante mussten die Umweltauswirkungen mit wassergeologischer Modellierung geschätzt werden, und mit deren Rücksichtnahme mussten die Pläne korrigiert werden. [6]

### **Die in der Süd- Tiefebene geplanten und verwirklichten Schritte der Verbesserung der Trinkwasserqualität:**

Es können auch mehrere Verfahrensmöglichkeiten verwirklicht werden, damit das Arsen auf eine niedrigere Ebene gebracht wird. Entweder werden auf demselben Bereich tiefere Brunnen gebohrt, oder die Wasserversorgung wird von neuen Gebieten verwirklicht, oder die Menge des Arsens wird mit verschiedenen Verfahren reduziert, um damit die Technologie zu verbessern. [7]

In der Region der Süd- Tiefebene wurden neuere Brunnen gebohrt, deren Ergebnisse hervorragend gut sind. Zum Beispiel, solange 2006 das Arsengehalt von 20-32 µg/l in der Gegend bei den vorherigen Brunnen auch keine Seltenheit war, konnte für 2014 dieser Wert bei den neu gebohrten Brunnen durchschnittlich auf den Wert von 6,2 µg/l reduziert werden, und der Wert des Rohwassers entspricht so dem Regierungserlass 201/2001. In einigen Fällen enthielt der Wert des Rohwassers nur noch 4,27 µg/l Arsen.<sup>1</sup>

Weiterhin plante man in die Region der Süd- Tiefebene auch eine neue Wasserbasis mit einem sehr geringen Arsengehalt einzuführen. Der Vorteil der neuen Wasserbasis ist, dass es nicht nötig ist, verschiedene physische und chemische Reinigungsverfahren anzuwenden, weil die Qualität des Wassers unter den erforderlichen Grenzwerten gehalten werden kann. In

---

<sup>1</sup> Die Angaben entstammen von Wasserwerk Alföldvíz Zrt.

Verbindung zur Wasserbasis, die sich in der Gegend von Arad in Rumänien befindet, wurde schon 2011 ein Konzessionsvertrag abgeschlossen, und es erfolgte die Genehmigungsphase der Wasserüberleitung, beziehungsweise der Ausbau der Wasserleitungen bis zur Grenze. Zurzeit befindet sich die Ausführung in der letzten Phase. Wenn die Wasserüberleitung verwirklicht wird, werden all die bestehenden Probleme der Wasserqualität gelöst, die von den hohen Werten des Rohwassers der Wasserbasis stammen. [8]

Zu den technologischen Lösungen kann man die unten stehenden Faktoren zählen:

- Klärung (Einmischen von Chemikalien, Koagulation, Flokkulation, Setzarbeit)
- Präzipitation (Oxidation, chemische Präzipitation, Trennung der festen Flüssigkeit)
- Vollentsalzung
- Oxidation. [7]

Für die Entfernung vom Eisen und Mangan wird hauptsächlich die Präzipitation verwendet. Für die Reduzierung des Arsengehalts werden einzelne Methoden der Klärung angewendet. Die Klärung ist ein aus mehreren Schritten bestehender technologischer Vorgang, deren Teile das Einmischen von Chemikalien, die Koagulation, die Flokkulation und die Klärung sind. Am Ende dieses Vorgangs muss das Nebenprodukt als Sondermüll behandelt werden, und es muss in die entsprechende Mülldeponie transportiert werden. Außerdem, dass ins Wasser so künstlich Chemikalien gelangen, ist die Entfernung vom Arsen vom Nachhaltigkeitsaspekt nicht die idealste Lösung.

### **Die ergänzenden Wasserreinigungsverfahren**

Mit dem neuen Rechtssatz musste Ungarn übernehmen, dass es, auf welchen Gebieten die Qualität des Trinkwassers nicht entsprechend ist, die Trinkwasserversorgung auch sichert. Das kann auch mit einer Kläranlage, namens „ASR – 10/40M“ gelöst werden. Das ist so eine Wasserkläranlage, beziehungsweise eine Einrichtung für das Lagern des Wassers, was man schnell aufbauen und installieren kann, ihre Technologie ist sicher und ihr Aufbau einfach. Außerdem ist noch ihr Vorteil, dass sie außer dem Arsen gleichzeitig fähig ist, auch das Eisen und das Mangan zu entfernen, überdies ist mit der wirksamen Kombination der Behandlungskemikalien die Verwertung der Reaktionsprodukte ausgezeichnet. Es wurde von etwa 167 Selbstverwaltungen benutzt, aber es wird auch in mehreren Kasernen und in den Instituten der Strafvollstreckung verwendet.

Die technologischen Verfahren wurden auf geladene Filtereinrichtungen ausgebaut, deren erste Phase eine schichtige Filtereinrichtung ist. Nach der Dosierung der Chemikalien verrichten die Chemikalien die Oxidation der Verschmutzungsstoffe und die Adsorption des Arsengehalts wird aus dem Wasser mit in-situ hergestelltem Eisenchlorid- Niederschlag entfernt. Die letzte Filtersäule ist eine Sicherheitsfiltereinlage.

Das Banderium 37. II. Rákóczi Ferenc der Ungarischen Landwehr sichert auch den Siedlungen Trinkwasser, die nicht zu Leitungstrinkwasser entsprechender Qualität kommen können. [9]

### **Verwirklichte Schritte für die Verbesserung der Qualität des Trinkwassers in Kecskemét und Gegend**

Für 2015 wurde eine Etappe des Programms für die Verbesserung der Qualität des Trinkwassers im Komitat Bács-Kiskun, das zum südlichen Teil von der Tiefebene gehört, abgeschlossen. Die Qualität der Wasservorräte unter der Oberfläche entsprach nicht wegen dem hohen Arsen-, Ammonium-, Eisen- und Mangangehalt den Erwartungen der Union. In diesem Gebiet, was zum Gebiet der Wasserkommunalwerke Bácsvíz Zrt. gehört, kam mit dem Zusammenschluss von 30 Siedlungen das Selbstverwaltungskonsortium „Kék-víz Észak-Bács-Kiskun Megyei Önkormányzati Társulás“ zu Stande. Innerhalb des Programms Kék-víz

(blaues Wasser) bekamen 8 Siedlungen ein neues, selbstständiges Reinigungswerk (Lajosmizse, Kerekegyháza, Orgovány, Városföld, Nyárlőrinc, Tiszaalpár, Izsák és Bugac). So wurde in der Region insgesamt täglich mehr als 51 tausend neue reinigungstechnologische Kapazität ausgebaut. Auf der Donaukiesterrasse eines Wasserwerkgeländes wurden 4 Stück Brunnen mit Uferfilterung verwirklicht. Um die nötigen Kapazitäten zu sichern, wurden in weiteren 6 Siedlungen Brunnen mit Tiefbohren verwirklicht und auf weiteren 29 St. Brunnen erfolgte eine brunnenmaschinelle Renovierung oder das Filter wurde getauscht.

Im Rahmen des Projekts wurde in Kiskunfélegyháza ein Wasserturm gebaut, der über ein 56 Meter hohes Speichervolumen mit 1500 Kubikmeter verfügt. Außerdem wurde in weiteren 5 Siedlungen ein neuer Wasserturm gebaut, sowie in 5 Siedlungen wurden die bestehenden Türme renoviert. Im Rahmen des Projekts wurde der Bau von insgesamt 171 Kilometer neuer Leitungen verwirklicht. Während des Programms wurde auch die partielle Rekonstruktion des Wassernetzes der betroffenen Siedlungen durchgeführt. Neben den neu gebauten Technologien waren auch die Renovierungen bedeutend. In den Wassergeländen von Kecskemét enthält die neue Technologie eine biologische Ammoniumentlastung, sowie auch Eisen-, Mangan-, und Arsenentlastung. Die Entwicklung ist auch deshalb von großer Bedeutung, weil die alte Technologie noch die Wasserreinigungstechnologie der 1960-70'er Jahre verwendete. [10]

Es wurde in vollem Maße erneuert, wurde mit der Entwicklung der Steuerungstechnik ergänzt, die die computergesteuerte Prozessaufsicht, Prozesssteuerung, beziehungsweise auch die Datensammlung umfasst. Dank der im Rahmen des Programms Kék-Víz des Komitats Észak-Bács-Kiskun für die Verbesserung der Qualität des Trinkwassers verwirklichten Entwicklungen kommen in dieser Region etwa 250 tausend Menschen zu gesundem und sauberem Wasser. Die Qualität des durch die Wasserkommunalwerke gelieferten Wassers entspricht in jeder Hinsicht den im Regierungserlass 201/2001 (X. 21.) bestimmten Grenzwerten.

## **Schlussfolgerungen**

Die Entwicklungen für die Verbesserung der Qualität des Trinkwassers zeigen eine eindeutig sich verbessernde Tendenz. Die seit der Einführung des neuen Rechtssatzes erreichten Ergebnisse können aber nicht überall die im Rechtssatz bestimmten Werte garantieren. Das kann auch mehrere Gründe haben. Einerseits mussten die Entwicklungen in all solchen Regionen begonnen werden, wo es nötig war. Es war nicht für alle Siedlungen gegeben, dass sie sich an ein regionales Wassernetz anschließen können, das über eine größere, besser entwickelte Technologie verfügt. In einigen Fällen schließen sie sich aus strategischen Gründen nicht an, um die Autonomie des Wasserwerkes zu erhalten. Aber Dank der zu Stande gekommenen Entwicklungen machte das Netz des Trinkwassers auch bei den kleineren Wasserwerken solche bedeutenden Veränderungen durch, die mittel- und langfristig zur Erhöhung des Niveaus der Dienstleistung der Wasserversorgung führten.

Die Vereinheitlichung, das zu Stande kommen von Datenbasen dienen alle dem Zweck, dass die Wasserversorgung in Ungarn durchschaubar und nachvollziehbar sein kann. Das ist das Interesse von allen und es dient auch zur Sicherheit des Systems. Für die, die in dieser Branche arbeiten, sind die Angaben verständlich, klar, vom Unterschied der Maßeinheiten ergibt sich kein Problem mehr. Das Niveau der Versorgung, der Schutz der Brunnen und Gebäude, wegen der Bestimmung der Tätigkeiten in den Schutzzonen der Wasserbasen, verbessert sich Dank der Beobachtungen im immer mehr online werdenden System und in Zukunft entwickelt es sich auch. Die vorrangige Aufgabe der Wassersicherheitsplanung ist die Überprüfung des Funktionierens des Versorgungsnetzes und die Behebung der eventuellen Schäden. Überdies enthält sie einen Sicherheitsteil, dessen Sinn ist, wenn die Dienstleistung der Wasserversorgung auf einem Punkt ausfällt, von welchen Punkten ist dann

die Lösung der Wasserversorgung möglich. Obwohl die Einführung der Wassersicherheitsplanung nicht das Ergebnisprodukt des Programms für die Verbesserung der Qualität des Trinkwassers ist, sind die zwei Ereignisse voneinander nicht unabhängig. Die schweizerische Form der Wassersicherheitsplanung enthält zum Beispiel nicht nur, welche Objekte und Gebiete man schützen muss, in was für einer Form man das Wasser entsprechender Quantität und Qualität sichern muss, aber auch, was für Fachleute mit was für einer Qualifikation, aus was für Materialien und mit was für einem technischen Eingriff die einzelnen Entwicklungen durchführen können. Da der Anfang des Programms für die Verbesserung der Qualität des Trinkwassers früher war, wurden diese Elemente in die Planung des Programms nicht hineinbezogen. Dieser Teil des Wasserschutzplanes ist übrigens kein verpflichtendes Element, so muss es die Informationen, die sich auf die Entwicklungen beziehen, nicht obligatorisch enthalten.

## **Zusammenfassung**

Die zusammenfassenden Ergebnisse des Programms für die Verbesserung der Qualität des Trinkwassers betrachtend kann festgestellt werden, dass in Ungarn auf dem Gebiet der Wasserversorgung eine eindeutige Besserung kennzeichnend war. Sowohl die strukturellen, als auch die qualitativen Ergebnisse sind positiv und langfristig haltbar. Dank der strukturellen Ergebnisse wurden die zerstückelten, kleineren und größeren Wasserkommunalwerke von wenigen, gut verfolgbaren, organisierten Wasserkommunalwerken aufgelöst. Dank der Veränderungen der Rechtssätze wurden sowohl die Musterentnahme als auch der damit verbundene Grenzwert und die Erwartungen klar. Die Entwicklungsprozedur wurde auch noch 2017 nicht abgeschlossen und auch in Zukunft kann man eine kontinuierliche Entwicklung erwarten. Weiterhin, Dank der neuen Sichtweise, die auch mit der Theorie der Wasserschutzplanung verbunden ist, entwickelt sich nicht nur das Qualitäts- sondern auch das Quantitäts- und Schutzniveau der Wasserversorgung weiter.

## **LITERATURVERZEICHNIS**

- [1] MAVIZ: *A Víz Keretirányelvhez kapcsolódó országos programok*: [www.maviz.org/a\\_viz\\_keretiranyelvhez\\_kapcsolodo\\_orzagos\\_programok](http://www.maviz.org/a_viz_keretiranyelvhez_kapcsolodo_orzagos_programok) (letöltve: 2017.04.05.)
- [2] *Csatlakozás az Európai Unióhoz*: [europa.eu/european-union/about-eu/countries/joining-eu\\_hu](http://europa.eu/european-union/about-eu/countries/joining-eu_hu) (letöltve: 2017.04.05.)
- [3] MAVIZ: *Ivóvízminőség-javító beruházás fejeződött be*: [http://www.maviz.org/ivovizminoseg\\_javito\\_beruhazas\\_fejezodott\\_be](http://www.maviz.org/ivovizminoseg_javito_beruhazas_fejezodott_be) (letöltve: 2017.04.05.)
- [4] BEREK T.: *A vízbiztonsági tervezés szerepe a fenntartható vízgazdálkodásban*; Műszaki Katonai Közlöny XXVI. 2. (2016)
- [5] *A Dél-Alföldi Régió hidrogeológiai adatbázisa, hidrogeológiai tanulmány*; Aquifer Kft 2007.
- [6] PAPP M. et al: *A magyarországi vízellátó rendszerek rekonstrukciós tervezésének főbb elemei*; Magyar Víziközmű Szövetség 2008.
- [7] KOVÁCS Zs.: *Ivóvíztisztítás és víztisztaságvédelem*; [http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0089\\_02\\_ivoviztisztitas/ch10.html](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0089_02_ivoviztisztitas/ch10.html) (letöltve: 2017.04.22.)
- [8] [www.alfoldviz.hu/cegunkrol/cegtortenet](http://www.alfoldviz.hu/cegunkrol/cegtortenet) (letöltve: 2016.12.30.)

[9] [www.hmei.hu/hu/asr.html](http://www.hmei.hu/hu/asr.html) (letöltve: 2016.12.31.)

[10] [www.kekviz.projektkronika.hu/hirek/megujult-a-vizi-kozmu-infrastruktura](http://www.kekviz.projektkronika.hu/hirek/megujult-a-vizi-kozmu-infrastruktura)

## **AZ IVÓVÍZJAVÍTÓ PROGRAM FEJLESZTÉSI EREDMÉNYEI A MAGYARORSZÁGI VÍZELLÁTÁSI RENDSZERBEN A TÖRVÉNYMÓDOSÍTÁSOKAT KÖVETŐEN**

### *Absztrakt*

*Magyarország az Európai Unióhoz való csatlakozásával vállalta, hogy az EU elvárásai szerinti szabályozási normákat átveszi és alkalmazza, ami az ivóvízellátás területén rengeteg változtatást hozott magával. A minőségi határértékek, azaz a megengedett legmagasabb szint sok esetben alacsonyabb lett, emiatt kijelenthető, hogy a szabályozás szigorodott, és emiatt egy konstruktív tervezésre volt szükség. A kivitelezés és a megvalósítás érdekében létrehoztak egy Ivóvízminőség-javító Programot, melynek keretén belül a gyakorlatban megvalósították a legtöbb területen azt az elvárási szintet, melyet az Európai Unió szabott ki Magyarországra. A program két szakaszból állt, egy előkészítési és egy kivitelezési részből. A tanulmány célja, hogy bemutassa az Ivóvízminőség-javító Program lépéseit, a kivitelezés és a megvalósítás módját, illetve hogy összefoglalja a program bevezetése óta eltelt eredményeket.*

**Kulcsszavak:** *törvénymódosítás, ivóvíz-minőség, vízellátás, vízvizsgálati határérték.*