

ANTON PORUBSKÝ

WASSERVERSORGUNG DER STÄDTE UND IHRE PROBLEME

Anton Porubský: Problems in supplying towns by water. Geogr. Čas., 31, 1979, 1; 8 refs.

The submitted study deals with the problems in supplying towns by drinking water, but also by supply water. Natural environment changes to anthropogenous by the influence of human interventions, in which the latter is transforming both as to quality and as to the quantity of underground and surface waters. The author points at the problems resulting from these relations and settles criteria of the individual categories. He is going out of the natural evaluations of water existence in environment. The economic and urbanistic problems result mainly from the fact, whether the territory is, as to water, active (sufficient) or passive (non-sufficient).

Am Anfang meiner Vorlesung will ich den Fakt betonen, dass unsere moderne Zivilisation mit ihrer revolutionären technisch-ökonomischen Umwälzung der Beziehung des Menschen zu seiner Umwelt die natürlichen Ökosysteme auf anthropogene Ökosysteme transformiert und dass sich bei der Formierung ihrer Stabilität die Menge und Qualität des Wassers besonders ausdrücklich durchsetzen.

Anscheinend keine Disziplin ist sich des zweideutigen Charakters des Menschen zu seiner Umwelt so bewusst wie die Geographie. Dieses Geosystem muss für den Menschen einerseits die Funktion der aktuellen Umwelt erfüllen, andererseits die Funktion der ökonomischen Basis aller Naturressourcen, die der Mensch zu seiner Existenz unentbehrlich benötigt.

In der geographischen Auffassung der Naturumwelt spielt das Wasser und wird auch weiterhin die Hauptrolle spielen. Nicht nur als die Kategorie der Erdoberflächenmodellierung, sondern auch als Quelle für alles Lebendiges. Schon seit dem Anfang des historischen Entstehens des Menschen verbindet er sein Leben mit Wasserressourcen. Zuerst besonders mit Oberflächenwasser, bei welchem und auf welchem er seine ersten primitiven Häuser baute, und es war nicht anders im ganzen historischen Prozess seiner Entwicklung, ob es sich um die humane, landwirtschaftliche oder industrielle Sphäre handelt. Dort, wo der Mensch genügend Wasser zur Verfügung hatte, dort wuchs die Zivilisation und die Kultur, die Bildung und der allseitige Fortschritt. Der Fortschritt der Völker, die über genügend Wasser verfügen ist ganz evident gegenüber den Völkern (und dem Zivilisationsgrad ihrer Entwicklung) die

für jeden Tropfen Wasser kämpfen müssen oder sogar, wo die Menschen wegen Wasser noch umsiedeln müssen. Aus der Historie haben wir genug Beispiele dafür, dass die Fülle des Wassers in geographischer Umwelt ausgezeichnete Kulturen entstehen liess wie z.B. die babylonische, ägyptische oder römische, und umgekehrt der Mangel an Wasser ihren Untergang verursachte. Aber die moderne Zivilisationsepoche und der ökonomisch-technische Fortschritt unseres Jahrhunderts korrigieren teilweise den Bezug des Städtebaues zum Wasser.

Während der Mensch in der Vergangenheit seine Wohnhäuser neben dem Wasser bauen musste, kann die moderne und ökonomisch starke Gesellschaft von heute sich das Wasser, besonders das Trinkwasser, auch aus grossen Entfernungen zuführen. Aber das ist auch nichts neues, denn das konnten ja auch schon die alten Völker. Noch heute stehen in ihren Ländern stumme Zeugen der berühmten Aquädukte, die das Wasser in die Städte zuführten. Es waren oft mehr als hundert km lange Entfernungen.

Die modernen Gruppenwasserleitungen sind nur ihre technischen Fortsetzer. Im Rahmen der geographischen Besiedlung achteten die Menschen an die Anwesenheit genügender Wasservorräte bei ihren Wohnsiedlungen oder in der nahen Umgebung. Neben reichen Wasserquellen wuchs das Leben, entwickelte sich der Handel, die Dörfer wuchsen in Städte oder sogar Grossstädte. In unseren Bedingungen benötigt das Wachstum der Städte die Anwesenheit der Wasserströme und obwohl die Anwesenheit von Wasserquellen mit Trinkwasser wichtig ist, doch ist sie nicht entscheidend.

Da wir uns hier mit Problemen des Stadtlebens in Bezug auf Wasserversorgung der Bevölkerung befassen, besonders mit der Trinkwasserversorgung in gegenwärtiger geographischer Umwelt, ist es erforderlich sich mit dem Problem der Wasserressourcen zu befassen. Wir wissen, dass im Rahmen jeder Volkswirtschaft die wasserwirtschaftlichen Organisationen an den erstrangigen Stellen stehen. Im Rahmen der Staatsverwaltung sorgen sie für die Fülle des Wassers — besonders Trinkwassers — für die Bevölkerung und für alle Zweige der Volkswirtschaft.

Die staatliche wasserwirtschaftliche Verwaltung hat ihre Organisationen administrativ nach Bezirken, Kreisen und Flussgebieten organisiert. Grossstädte wie z. B. Bratislava und Košice haben ihre eigenen wasserwirtschaftlichen Organisationen, deren Aufgabe ist die administrative, organisatorische und planmässige Arbeit durchzuführen. Vollzugsorgane sind die wasserwirtschaftlichen Erzeugungsorganisationen, deren Hauptaufgabe die „Wasserherstellung“ und ihre Verteilung ist.

Auf dem Gebiet der Slowakei sind es: Západoslovenské vodárne a kanalizácie in Bratislava, Stredoslovenské vodárne a kanalizácie in Banská Bystrica, Severoslovenské vodárne a kanalizácie in Žilina und Východoslovenské vodárne a kanalizácie in Košice. Diese bewirtschaften die Wasserressourcen und sorgen für die Wasserversorgung, für das Auffangen, die Strassen- und Hausverteilung, das Ausnutzen, den Abfluss und die Reinigung einrechnend.

Das Ziel unserer Staatsverwaltung ist den Prozentsatz der Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser durch öffentliche lokale oder Ferngruppenleitungen stets zu erhöhen.

Wie wir uns schon gesagt haben, in kommunaler Bedeutung des Trinkwas-

serbedarfes ist es in der modernen und wirtschaftlich reichen Gesellschaft oft nicht nötig, damit sich die Trinkwasserquellen in direkter Nähe von Wohnsiedlungen befinden. Jedes Land oder Staatsgebiet ist aus dem Standpunkt der Wasserwirtschaft in sog. Überflussgebiete (Gebiete mit grossem Vorrat von qualitativem Wasser) und Mangelgebiete eingeteilt (diese sind in der Wasserwirtschaft als Negativ- oder Verlustgebiete bezeichnet).

Die Stärke der gesellschaftlichen Wasserwirtschaft ist von der Grösse und dem Reichtum der Wasserressourcen auf dem gesamten Gebiet abhängig. Wenn das Gebiet aus dem gesamtstaatlichen Standpunkt reiche oder mindestens genügende Wasservorräte zur Verfügung hat, dann ist es kein Problem die Mangelgebiete mit Wasser aus den Überflussgebieten zu versorgen. In der modernen Gesellschaft haben wir zahlreiche solche Beispiele. Auch bei uns sind die Wasserüberführungen aus einem Stromgebiet ins andere bekannt z. B. aus dem Stromgebiet des Váh in das Stromgebiet von Nitra aus dem Stromgebiet des Hnilca ins Stromgebiet des Flusses Slaná usw.. Ausgezeichnete Beispiele findet man in der UdSSR, wo sich die Richtung ganzer Ströme ändert.

Bei der Bewertung der Wasserversorgungsschwierigkeiten der Städte wirkt als negative Begleiterscheinung das Anwachsen dieser Städte mit allen anthropogenen Eingriffen in die Naturumwelt. Wasserquellen die einst am Rande der Wohnsiedlungen in der Form von gegrabenen oder gebohrten Brunnen besonders in quartären Flussablagerungen erbaut wurden, sind durch die Erweiterung von verbauten Flächen, besonders durch Industrie- aber auch Siedlungsanlagen entwertet worden.

Abgesehen davon, dass die Wasserwerke in die Peripherie der Städte ausgedehnt sind, wird die Qualität des Wassers von verschiedensten anthropogenen Eingriffen, besonders von den Kommunalunternehmen, von der industriellen Produktion und von der Intensivierung der Landwirtschaft immer mehr verschlechtert. Jede Verbreitung der Stadtagglomeration verursacht gesetzlich die Verschlechterung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse. Grosse Städte stehen oft vor unlösbaren Problemen nicht nur was die Wasserversorgung betrifft, sondern auch ihre wirtschaftliche Ausnützung und ihren Schutz.

Der moderne Aufbau der architektonisch gegliederten Stadt mit versichertem Umweltschutz muss auch einen Prognoseplan für die Wasserversorgung in solcher Quantität und Qualität zur Verfügung haben, wie es die einzelnen Gesetzbestimmungen, Regierungsbeschlüsse und die entsprechenden Normen erfordern.

In der Kategorie der Beziehungen zwischen Wasser und Urbanisierung in der geologischen Umwelt gelten die Grundgesetzbeziehungen, die auch bei der Rayonierung der Besiedlung und auch bei der Umweltgestaltung und dem Umweltschutz verwendbar sind.

Als 1 ist es die natürliche Umwelt mit grossen oder sogar überflüssigen Ressourcen des Grund- und Oberflächenwassers. In diesem Milieu entstanden die ersten Siedlungen und man kann sagen, auch die heutigen grössten Stadt- agglomerationen. Die Stadt hat gute Voraussetzungen für ihren Wuchs, ohne die Störung des Wasserreichtums ihres Hinterlandes durch eigenen Eingriff.

Als 2. Ist die natürliche Umwelt, die für die gegenwärtigen Bedingungen der Kommunalexistenz genügende Quellen des Grund- und Oberflächenwassers

hat, aber ohne die Störung des Wasserreichtums des Hinterlandes durch eigenen negativen Eingriff, zur weiteren Entwicklung nicht fähig ist.

Als 3. ist die natürliche Umwelt deren Wasserquellen von der Besiedlung völlig ausgeschöpft werden und das Grund- oder Oberflächenwasser zugeführt werden muss.

Als 4. ist die natürliche Umwelt der Besiedlung die keine Wasserquellen hat oder nur solche, die durch das anthropogene Eingreifen so entwertet wurden, dass man das Wasser aus grösseren Entfernungen zuführen muss.

In jeder Kategorie der Beziehungen muss man extra die Anwesenheit des Grund- und extra des Oberflächenwassers ausgliedern. Wir wissen, dass für die Gesundheit des Menschen und als Trinkwasser gerade das Grundwasser am besten geeignet ist, das man als einfaches Trinkwasser bezeichnet. Wir wissen, dass das Grundwasser besonders häufig an quartäre Sedimente der Flüsse und Bäche gebunden ist, weiter an mesozoische Kalksteine und Dolomiten, an grössere Schichten des Schotter und Sandes im Komplex der neogenen Sedimente, an Neovulkaniten, besonders an ihre Pyroklastiken. Der Ursprung des Grundwassers ist überwiegend in Niederschlägen. Durch die Gravitationskräfte wird das Wasser in die oberen Gesteine der Erdkruste infiltriert, bereichert sich mit Mineralstoffen, die das Regenwasser ins zweite Trinkwasser umwandeln.

Der Mangel an natürlichen Grundwasserquellen für die Wasserleitung wird immer häufiger durch aufbereitetes Oberflächenwasser (am häufigsten aus Kunstwasserbecken) oder auch durch aufbereitetes Fluss- oder Bachwasser ersetzt. In den Gebirgen aber auch auf den Ebenen werden Wasserreservoirs erbaut, deren Retenzkapazität die ständig notwendige Menge des Wassers zur Disposition hält. Dieses Wasser wird dann für die Wasserleitungsversorgung aufbereitet. Doch eines ist sicher, keine moderne Aufbereitung des Oberflächenwassers, des Talsperrenwassers oder Flusswassers kann die Qualität des Grundwassers als Trinkwassers ersetzen.

Wie wir wissen, sind manche Mineralstoffe im Grundwasser in grossen Mengen vertreten, aber manche nur in Spurenmengen, die wir auch als Spurelemente bezeichnen. Und es sind gerade diese Spurelemente, die für die Art des Wassers und biologisch für den Menschen am wichtigsten sind. Sie werden oft als Mineralvitamine bezeichnet. Die meisten Oberflächenwässer enthalten keine oder nur wenige Mineralvitamine. Darum mag das Oberflächenwasser so gut wie möglich aufbereitet und mit Beigeschmack versehen werden, doch wird es nie die Qualität des guten Grundwassers erreichen.

Das Problem der Trinkwasserversorgung ist quantitativ und auch qualitativ von dem Vorkommen des Wassers im natürlichen Geokomplex der Stadt und ihrer unmittelbaren Gegend abhängig. In der historischen Entwicklung, als der Mensch die Wasserquellen noch nicht entwertete und solange der Bedarf an Wasser rein persönlich war, genügten die Hausbrunnen, öffentliche Strassenbrunnen oder nahe Quellen vollkommen für seine Gewinnung.

Mit der Entwicklung der Zivilisation und mit allseitiger Industrialisierung erhöhten sich die quantitativen und auch qualitativen Ansprüche des Menschen an gutes Trinkwasser. Die Haus- und Strassenbrunnen sind unbehaglich geworden und die Qualität des Wassers in ihnen hatte sich verschlechtert. Die Quellen wurden aufgefangen, Brunnen wurden ausgegraben oder ausgebohrt

witer von den Siedlungen, die die Verschmutzung des Wassers verursachten, kurz und gut, die öffentliche Massenwasserversorgung begann. Mit der kulturellen Entwicklung des Menschen und mit der allseitigen Entwicklung der Volkswirtschaft erhöhen sich ständig auch die Ansprüche des Menschen an Trink- und Nutzwasser. In machen Wirtschaftszweigen muss aber auch das Nutzwasser die Qualität des Trinkwassers erreichen so z. B. in der Nahrungsmittelindustrie, in der pharmazeutischen Industrie, bei der Herstellung der Kunstfaser und verschiedener Chemikalien. Unsere Zivilisation, die so eine hohe Stufe des kulturellen und technischen Fortschrittes erreicht hatte, befindet sich plötzlich vor dem grossen Problem der Wasserversorgung. Viele Spezialisten sind überzeugt, dass es gerade das Wasser sein wird, das die ganze Entwicklung und den technischen Fortschritt als limitierender Faktor beeinflussen wird, wie man es ja schon in vielen Ländern beobachten kann. Viele Hydrologen behaupten, es gäbe immer weniger Niederschläge auf der Erde und aus diesem Grunde verkleinern sich auch die Wasservorräte der Welt. Ich möchte diese These nicht akzeptieren, eher bin ich aus Erfahrungen auf unserem Gebiet darüber überzeugt, dass sich die Wasservorräte nicht verkleinern, sondern dass man heutzutage mehr Wasser als in der Vergangenheit gebraucht und mehr Wasserquellen verschmutzt und entwertet werden. Zum Schluss können wir die Wasserversorgungsschwierigkeiten der Städte aus dem hydrographischen und wasserwirtschaftlichen Standpunkt in einige Grundthesen zusammenfassen, die um die Wende des 20. Jahrhunderts die Wirklichkeit, dass sich die natürlichen Ökosysteme in künstliche anthropogene Ökosysteme umwandeln, widerspiegelt.

1. Das Grundproblem der Wasserversorgung ist die ständige ganzjährlich ausgeglichene quantitative und qualitative Anwesenheit des Grund- und Oberflächenwassers.

2. Kommunale, industrielle und landwirtschaftliche Verschmutzung der Wasserressourcen aller Art mit dem Bedarf des Aufbaues der Abwasserreinigungsanlagen.

3. Ökonomische Wasserwirtschaft, der Wiedergebrauch des Wassers in Rezykulationssystemen und in Kunstobjekten.

4. Die Qualität der Atmosphäre — der Niederschläge, Exhalate und des Smogs.

5. Richtige Wirtschaft in wasserwirtschaftlich bedeutenden Waldgegenden und bei den Regelungen der Abflussbedingungen, womit der Aufbau der Tal Sperren, der Ausgleichsbecken und die Regelung der Flüsse zusammenhängt.

6. Allseitige Fürsorge um die Sauberkeit und Qualität der Flüsse.

7. In grossen und hochindustriellen Siedlungsagglomerationen der Aufbau eines doppelten Wasserleitungsnetzes — eines mit hochqualitativem Trinkwasser für hygienische und Nahrungszwecke des Menschen, das zweite mit industriellem Wasser, das eine niedrige Qualitätsstufe der Herstellung benötigt.

8. Erkenntnisse und Regulation des hydrologischen Regimes aller Wasserarten der natürlichen Umwelt, die in anthropogene Umwelt verwandelt wird.

9. Beim Oberflächenwasser grosse Aufmerksamkeit den hydraulischen Beziehungen zum Grundwasser widmen.

10. Beim Grundwasser das System der geographischen Infiltrationsgebiete beherrschen.

11. Gesetzmässige Massnahmen für den Schutz der Wasserressourcen zur Verfügung haben.

12. Eine ständige Reserve der Wasserressourcen und ihrer Akkumulation im Falle jeder Havarie versichern.

Die angeführten Grundthesen sind die Verallgemeinerung einzelner Gesetze und Beziehungen des Wassers zu Geokomplexen und viele spezialisierte Wissenschaften beschäftigen sich damit. Zum Schluss muss man noch erwähnen, dass der Weltmangel an energetischen Ressourcen auch im Leben der Städte und Grossbesiedlungen zum Ausdruck kommt. Viele wissenschaftliche Kenntnisse weisen auch auf die Ausnützung der heissen Wasserquellen in tieferen Schichten der Erdkruste als energetischer Ressourcen hin. Dies ist ein weiteres Bilanzelement in den Problemen der Städte mit Wasserversorgung. Wir wissen, dass im gesamtweltlichen Masse es solche Gebiete gibt, die reich an hyperthermale Wasserquellen sind, die als energetische Ressourcen für die Heizung der Wohnhäuser und Rekreationsbassins sowie auch Glashäuser ausgenützt werden können. Auf diese Weise werden die Heisswasserquellen schon in mehreren Städten ausgenützt. So z. B. auch in Ungarns Hauptstadt Budapest, in Raab, Miskolc, Komárom, bei uns z. B. in Piešťany, Dunajská Streda, Komárno usw. Das Vorkommen der Heisswasserquellen im Geokomplex der Stadttagglomerationen hilft das Leben der Städte zu effektivisieren und ist ein ständiger ökonomischer Beitrag für sie.

LITERATUR

1. ELEK, T., KOLLÁR, A.: Zásady a kritéria chránených vodohospodárskych oblastí. Vys. úst. vod. hosp. [Záverečná správa.] Bratislava 1977. — 2. HYNIE, O.: Hydrogeológia ČSSR. ČSAV, Praha 1966. — 3. LUKNIŠ, M. a kol.: Slovensko, Príroda, Obzor, Bratislava 1972. — 4. MAZŮR, E. a kol.: Slovenský kras. Regionálna fyzickogeografická analýza. Geogr. Práce, 1—2, 1971. — 5. PORUBSKÝ, A.: Podzemné vody Bratislavy a jej okolia, Geogr. Čas., 3, Bratislava 1973. — 6. ŠTEIN, F.: Návrh zásobovania vodou na Žitnom ostrove. Archív VÚVH, Bratislava 1958. — 7. VIŠŇOVSKÝ, J.: Vodárenstvo. Vysokoškolské skriptá SVTŠ, Bratislava 1966. — 8. Smerný vodohospodársky plán SSR. Min. les. a vod. hosp., Bratislava 1976.

Anton Porubský

PROBLÉMY ZÁSOBOVANIA MIEST VODOU

Moderná civilizácia so svojim technicko-ekonomickým napredovaním núti meniť vzťah človeka k jeho okoliu, ktoré sa pod jeho vplyvom transformuje z prirodzených ekosystémov na antropogénne ekosystémy. Pri formovaní ich stability sa mimoriadne významne uplatňuje voda v polohách svojho množstva a kvality. V geografickom chápaní prírodného prostredia voda má a nevyhnutne bude i naďalej mať základnú úlohu ako kategória nielen modelovania zemského povrchu, ale najmä ako udržovateľka všetkého živého.

Predložená práca hovorí o problémoch vzťahov života miest vo väzbe na vodovodné zásobovanie obyvateľstva, najmä pitnou vodou v súčasnom geografickom prostredí. Sila vodného hospodárstva je vo veľkosti a bohatstve vodných zdrojov a v ich spôsobe geografického rozloženia po území.

V kategorizácii vzťahov medzi vodou a urbanizáciou v geografickom prostredí platia základné zákonné vzťahy, ktoré možno použiť tak pri rajonizácii osídlenia, ako aj pri tvorbe a ochrane životného prostredia.

Problémy zásobovania miest vodou z hľadiska hydrogeografického a vodohospodárskeho môžeme zhrnúť do niekoľkých základných téz, ktoré v modernom ponímaní na konci 20. storočia musia odzrkadľovať skutočnosť, že prirodzené ekosystémy v sústave životného prostredia sa pretvárajú na ekosystémy umelé, antropogénne.

1. Základným problémom zásobovania vodou je trvalá, celoročne vyrovnaná kvalitatívna a kvantitatívna prítomnosť vodných zdrojov povrchových i podzemných vôd.
 2. Komunálne, priemyselné a poľnohospodárske znečisťovanie vodných zdrojov všetkých druhov s potrebou výstavby čistiacich staníc.
 3. Ekonomické hospodárenie s vodou, jej znovuvyužívanie v recirkulačných systémoch a v umelých objektoch.
 4. Kvalita atmosféry — zrážok, exhalátov a spádov.
 5. Správne hospodárenie vo vodohospodársky významných lesných oblastiach a pri úpravách odtokových pomerov, s čím súvisí výstavba priehrad, tvorba vyrovnávacích nádrží, ale aj regulačné úpravy tokov.
 6. Všestranná starostlivosť o čistotu a kvalitu vodných tokov.
 7. Vo veľkých a vysokopriemyselných sídlíštných aglomeráciách budovanie dvojitých vodovodných sietí, a to jednu s vysokokvalitnou pitnou vodou pre hygienicko-potravinárske potreby človeka, druhú s priemyselnou vodou, ktorá si nevyžaduje taký stupeň kvality.
 8. Poznanie a regulovanie hydrologického režimu všetkých druhov vôd daného prírodného prostredia pretváraného na antropogénne prostredie.
 9. Pri povrchových vodách venovať starostlivosť hydraulickým vzťahom s podzemnými vodami.
 10. Pri podzemných vodách ovládať systém geografických infiltračných oblastí.
 11. Mať zákonné opatrenia na dodržiavanie ochrany vodných zdrojov.
 12. Mať pripravenú trvalú rezervu vodných zdrojov pre prípad akejkolvek havárie.
- Uvedené základné tézy sú zovšeobecnením jednotlivých zákonitostí a vzťahov vody ku geokomplexom; zaoberajú sa nimi mnohé špecializované vedy.

Антон Порубски

ПРОБЛЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДОВ

Современная цивилизация, вследствие своего неустанного технико-экономического передвижения вперед, заставляет изменять отношение человека к окружающей его среде, трансформирующейся от природных экосистем по антропогенные экосистемы. В формировании устойчивости этих систем в исключительно важной мере принимает участие вода, причем имеется в виду не только ее качество, но и ее количество. В географическом понимании природной среды вода играет и непременно будет играть свою основную роль как категория моделирования земной поверхности и, главным образом, как фактор обуславливающий и поддерживающий жизнь на нашей планете.

В данной статье рассматриваются проблемы соотношения жизни, городов в связи с водоснабжением населения, главным образом, питьевой водой в условиях современной географической среды. Действенность водного хозяйства зависит от обилия и объема водных ресурсов, включая в то и вопрос их размещения на местности.

Если заниматься категоризацией отношений, то можно констатировать, что отношения между водными ресурсами и урбанизацией считаются самыми основными, соблюдение которых важно также в процессе районирования заселения или же в деле охраны и возобновления окружающей среды.

Проблемы водоснабжения городов с аспектов гидрографии и водного хозяйства можно свести к нескольким основным положениям, которые в современном понимании с конца 20 века должны отражать факт, что естественные отношения в системе окружающей среды преобразовываются в системы искусственные, антропогенные:

1. Основной проблемой водоснабжения является постоянное, круглогодичное, с качественной и количественной стороны равномерное наличие водных ресурсов подземных и поверхностных вод.

2. Коммунальное, промышленное и сельскохозяйственное загрязнение водных ресурсов всех видов при необходимости строительства водоочистительных объектов.

3. Эффективность эксплуатации воды, ее повторное использование в рециркуляционных системах и в искусственных объектах.

4. Качество атмосферы — осадков и разных выпадений.

5. Правильная хозяйственная эксплуатация воды в лесоводохозяйственных массивах, в процессе урегулирования стока, с чем связано строительство плотин, создание выравнивающих сток водохранилищ, а также урегулирование тока рек.

6. Всесторонняя забота о чистоте и качестве рек.

7. В крупнейших индустриально-жилищных агломерациях строительство двойных водопроводных сетей: одной сети с высококачественной питьевой водой для удовлетворения гигиеническо-продовольственных нужд человека и другой сети с промышленно-технической водой, ненуждающейся в приведении ее в производственную степень качества.

8. Изучение и регулирование гидрологического режима всех видов воды, находящейся в природной среде, преобразовывающейся в антропогенную среду.

9. В случае поверхностных вод старательно относиться к их гидравлическим связям с подземными водами.

10. В случае подземных вод овладеть системой географических инфильтрационных областей.

11. Разработать и привести в действие мероприятия для соблюдения охраны водных ресурсов.

12. Иметь в наличии постоянный резерв водных ресурсов и их возобновления для любого случая аварийного положения.

Эти основные положения являются обобщением отдельных закономерностей и взаимосвязей воды с геоконструкциями и они являются предметом интереса многих специализированных наук.