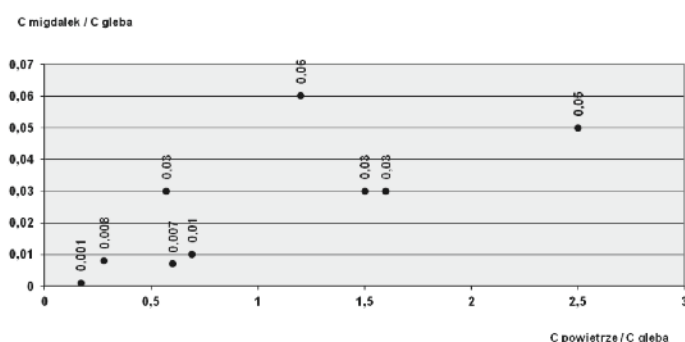


Rys. 1. Udział Cu obecnej w pyłe zawieszonym w przyziemnej warstwie powietrza lub w przypowierzchniowych warstwach gleby, [$\mu\text{g/g}$]



Rys. 2. Udział Pb obecnej w pyłe zawieszonym w przyziemnej warstwie powietrza lub w przypowierzchniowych warstwach gleby, [$\mu\text{g/g}$]

OBSZAR ADMINISTRACYJNY										
Pierwiastki	Iloraz zawartości	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
Cu	C w powietrzu/C w glebie	9,54	7,15	4,53	7,53	3,75	5	2,2	13,6	7,6
	C w mgdałku C w glebie	0,2	0,21	0,07	0,1	0,2	0,3	0,05	0,36	0,53
Pb	C w powietrzu/C w glebie	0,69	1,5	0,28	0,17	0,57	1,2	0,6	1,6	2,5
	C w mgdałku/ C w glebie	0,01	0,03	0,008	0,001	0,03	0,06	0,007	0,03	0,05

Tab. 6. Udział Cu i Pb obecnej w pyłe zawieszonym w przyziemnej warstwie powietrza lub w przypowierzchniowych warstwach gleby

EDYTA DUDKIEWICZ

Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Wrocławska
Instytut Klimatyzacji i Ogrzewnictwa, ul. Norwida 4/6, 50-373 Wrocław

Wymagania dla instalacji wodociągowej w zakładach przyrodoleczniczych dla dzieci

Requirements for the water supply system in the institute of natural medicine for children

Streszczenie:

W artykule przedstawiono ośrodki leczenia uzdrowiskowego dla dzieci, znajdujące się w 19 miejscowościach uzdrowiskowych w Polsce. W zależności od profilu leczniczego uzdrowiska, najczęściej stosowane metody w lecznictwie uzdrowiskowym dzieci to hydroterapia, balneologia, peloidoterapia oraz klimatoterapia, a także fizykoterapia i fototerapia. W artykule omówiono te metody, opisano zasady korzystania przez dzieci z leczenia uzdrowiskowego. Podano wymagania higieniczno-sanitarne w zakładach lecznictwa uzdrowiskowego, wskazano zależność do obliczania wartości przepływu obliczeniowego wody, która jest miarodajna do doboru średnic przewodów i urządzeń w instalacji wodociągowej w zakładzie przyrodoleczniczym.

Abstract:

This article presents the treatment centers for children situated in nineteen spas in Poland. Depending on the medical profile of a particular spa, the most frequently used methods in the treatment of children are: hydrotherapy, balneology, mud therapy and climate therapy, as well as physical therapy and phototherapy. The article discusses these methods and describes the principles of spa treatment for children. The water flow rate was provided to determine the pipe diameter and the selection of plumbing equipment for the water supply system of natural medicine institutes.

Słowa kluczowe: uzdrowisko, metody leczenia uzdrowiskowego, przepływ obliczeniowy wody

Keywords: SPA, SPA treatments, calculation of water flow

Zabiegi medycyny naturalnej cieszą się coraz większym powodzeniem. Obszary posiadające złoża surowców leczniczych lub klimat o właściwościach leczniczych obserwują szersze wykorzystanie wartości uzdrowisk już nie tylko przez osoby starsze, schorowane, ale dla potrzeb turystyki zdrowotnej, uprawianej przez ludzi młodych, żyjących w pędzie za dobrobytem, narażonych na choroby bazujące na słabej odporności psychicznej (nerwowej) na sytuacje stresowe [1]. Leczenie uzdrowiskowe jest coraz powszechniej wykorzystywane przez rodziny z małymi dziećmi, cierpiącymi znacznie częściej na różne infekcje górnych dróg oddechowych, alergie, choroby skóry i narządów ruchu. Panuje ogólna opinia, że to właśnie dzieci są najbardziej podatne na dobry wpływ terapii naturalnych. Lekarze zalecają rodzicom zastosowanie naturalnego remedium przed przepisaniem leków, a przynajmniej jednocześnie z zażywaniem leków. Pobyt w miejscowości uzdrowiskowej i warunki życia pacjenta w uzdrowisku same w sobie posiadają wartości terapeutyczne, dzięki m.in. infrastrukturze materialnej uzdrowiska [2]. Analiza piśmiennictwa wskazuje na dość liczne prace poświęcone pozytywnemu wpływowi zabiegów wodnych w różnych schorzeniach wieku rozwojowego dzieci [3]. Powszechnie znane są pozytywne rezultaty łączenia działania wody i ruchu. Niewątpliwie efekt zabiegów wodoleczniczych zależy od temperatury i ciśnienia wody. Zadaniem instalacji wodociągowej jest więc zapewnienie dostawy wody o odpowiednich parametrach, zarówno w zakładach przyrodoleczniczych jak i wszystkich innych obiektach użyteczności publicznej w celu zapewnienia komfortu użytkowania instalacji. Jednym z warunków prawidłowej pracy instalacji wodociągowej i urządzeń na niej zamontowanych jest zastosowanie właściwego wzoru do obliczeń hydraulicznych.

Celem artykułu jest poruszenie tematu lecznictwa uzdrowiskowego u dzieci, wymagających szczególnego podejścia do zagadnienia, wskazanie specyficznych wymagań dotyczących instalacji wodociągowych w obiektach uzdrowiskowych dla dzieci oraz podanie metody obliczania przepływu chwilowego wody, miarodajnego do doboru średnic przewodów i urządzeń w instalacji wodociągowej.

Przyrodolecznictwo

Przyrodolecznictwo to leczenie lub zapobieganie chorobom za pomocą różnych czynników fizycznych znajdujących się w przyrodzie, zarówno naturalnych jak i sztucznych. Czynnikiemami tymi są: woda, światło, powietrze, ciepło, zimno, elektryczność, energia promienista i czynniki mechaniczne. Do naturalnych surowców leczniczych, chronionych prawem górniczym, należą wody lecznicze, peloidy i gazy, wykorzystywane zgodnie z Rozporządzeniem [4], w zależności od profilu leczniczego uzdrowiska

oraz ich dostępności w zakładzie przyrodolecznictwem w następujących urządzeniach:

- a) balneoterapii:
 - baseny i wanny do kąpieli leczniczych,
 - inhalatoria do inhalacji z wód mineralnych,
- b) peloidoterapii,
- c) hydroterapii:
 - wanny,
 - natryski,
 - baseny rehabilitacyjne,
- d) kinezyterapii,
- e) termoterapii:
 - sauna,
 - urządzenia do parafinoterapii,
- f) krioterapii,
- g) fototerapii:
 - urządzenia do naświetlań,
 - lasery,
- h) fizykoterapii:
 - urządzenia do jonoforezy,
 - urządzenia do wytwarzania prądów diadynamicznych i prądów interferencyjnych,
 - urządzenia do diatermii krótkofalowej i impulsowej,
 - urządzenia do elektrostymulacji,
 - urządzenia do wytwarzania mikrofal,
 - urządzenia do wytwarzania ultradźwięków,
 - urządzenia do magnetoterapii,
- i) pomieszczeniach do masażu klasycznego;

Ponadto w uzdrowiskach wykorzystywane jest lecznicze działanie klimatu – m.in. w uzdrowiskach talassoterapeutycznych, położonych w odległości nie większej niż 3 km od brzegu morza, wykorzystuje się działanie lecznicze klimatu nadmorskiego oraz wody morskiej. W leczeniu uzdrowiskowym wykorzystuje się również kurację pitną w pijalniach uzdrowiskowych, inhalacje w tężniach, terapie w parkach i na ścieżkach ruchowych [2].

Wymagania jakie powinna spełniać pijalnia uzdrowiskowa, tężnia, urządzona linia wybrzeża morskiego, basen uzdrowiskowy i basen rehabilitacyjny podane są w [4].

Dziecko w uzdrowisku

Leczenie uzdrowiskowe dzieci jest sprawą wysokiej wagi. Narodowemu Funduszowi Zdrowia i Ministerstwu Zdrowia zależy na zwiększeniu zainteresowania i możliwości korzystania świadczeniobiorców z tej formy leczenia i podkreśla szczególnie ważną postawę w tej kwestii rodziców i opiekunów prawnych dzieci, a także lekarzy sprawujących opiekę medyczną nad dziećmi [5].

Leczenie sanatoryjne dzieci i młodzieży z ważnym skierowaniem jest bezpłatne do ukończenia 18 roku życia, a w przypadku dalszego kształcenia – do ukończenia

w lecznictwie uzdrowiskowym dzieci to hydroterapia, balneoterapia, peloidoterapia oraz klimatoterapia. Stosuje się również fizykoterapię i fototerapię.

Zabiegi u dzieci w świetle wymagań higieniczno-sanitarnych

Hydroterapia (wodolecznictwo) u dzieci ma szerokie zastosowanie, podobnie jak u dorosłych. Różnice polegają na ostrożnym dawkowaniu temperatury wody, bowiem w przypadku dzieci zaleca się stosowanie temperatury wody o 2-3K wyższej od stosowanej u dorosłych [3]. Dział ten oferuje około 120 zabiegów, polegających na działaniu strumieniem wody o zmiennej temperaturze i zmiennym ciśnieniu, wykorzystując działanie termiczne, mechaniczne, chemiczne i elektryczne wody. Wykonywane są tu różne formy natrysków (ruchome i stałe), masaże wirowe (rys. 2 [9]), masaże podwodne, masaże wodno-powietrzne. Kuracjusz korzysta najpierw z 3 form natrysków po 3-5 minut i kończy zabieg na katedrze natryskowej. Zatem cały zabieg trwa około 12-20 minut [10]. Ten zabieg połączony jest coraz częściej z zabiegami **balneoterapii** – basenami do kąpeli leczniczych i kąpielami w wannach. Popularne są kąpiele chlorkowo-sodowe, dawkowane dzieciom w serii 12 kąpeli, 2 razy w tygodniu, w 2% stężeniu solanki o temperaturze 37°C. Czas zabiegu wynosi 10-15 minut. Niektóre uzdrowiska stosują pływanie w basenach z 2-3% solanką o temperaturze 26-27°C, 2-3 razy w tygodniu, przez 10-20 minut.

Do pomieszczenia, w których przeprowadza się zabiegi hydroterapii i balneoterapii, wymagane jest doprowadzenie wody ciepłej i zimnej o ciśnieniu co najmniej 0,4 MPa [4]. Natężenie poboru wody w tym oddziale jest zależne od ilości i rodzaju urządzeń, pory dnia i roku, objętości odbiorników i czasu napełniania urządzeń.



Rys. 2. Masaż wirowy kręgosłupa [9]

Ważnym działem jest **kuracja pitna** (krenoterapia) (rys. 3). Systematyczne i prawidłowo dawkowane picie wód mineralnych wywiera działanie miejscowe na przewód

pokarmowy oraz działanie ogólne, przede wszystkim w zakresie uzupełniania niedoborów mikro- i makroelementów. Ma to duże znaczenie, zwłaszcza w dzisiejszych czasach, ze względu na zubożenie gleby i środków spożywczych w niektóre potrzebne składniki mineralne, np. magnez, jod. Średni czas przebywania kuracjusza w pijalni wynosi 15 minut.

Elementy funkcjonalne pijalni to:

- stanowiska do pobierania wód mineralnych z zapleczem technicznym,
- pomieszczenia spacerowe do picia wody w czasie spaceru,
- pomieszczenia towarzyszące w postaci sal koncertowych, czytelní,
- pomieszczenia higieniczno-sanitarne, które muszą spełniać wymagania podane w [11].



Rys. 3. Kuracja pitna w Szczawnicy Zdrój

Inhalacja, będąca zabiegiem balneologicznym, polega na wdychaniu par wód mineralnych, roztworów leków lub ich aerozoli. Wykonywany jest za pomocą specjalnego aparatu (inhalatora) lub przez wdychanie par wrzącego płynu. Rozróżniane są dwa rodzaje wzięwań: indywidualne i zbiorowe. Przy indywidualnym każdy chory korzysta z osobnego aparatu, a przy zbiorowym wdycha powietrze nasycone parami wód mineralnych, przebywając wspólnie z innymi chorymi w zamkniętym pomieszczeniu. Zabiegi inhalacyjne ustnikowe wykonuje się przy umywalce z podłączeniem wody ciepłej i zimnej, nad którą zamocowany jest aparat (np. rys. 4 [12]). Po zabiegu obowiązuje godzinny wypoczynek w pozycji siedzącej, zakaz mówienia i palenia.

Peloidoterapia zwana także peloterapią (z greckiego pelos – błoto) oznacza stosowanie peloidów do leczenia fizjoterapeutycznego, przede wszystkim w postaci kąpeli lub okładów. W polskich uzdrowiskach do peloidoterapii stosuje się borowinę, będącą mułem torfiastym o dużej zawartości ciał humusowych. Dzieciom najczęściej wykonuje się okłady z papki borowinowej, ponieważ ogólne zabiegi stanowią dla chorego dziecka zbyt duże obciążenie. Mechanizm działania leczniczego borowiny



Rys. 4. Inhalacje ustnikowe [12]

polega na oddziaływaniu cieplnym, mechanicznym, powstałym w wyniku ucisku masy borowinowej na skórę oraz na wpływie zawartych w niej związków chemicznych i ciał o działaniu hormonów. Wskazaniem do leczenia okładami borowinowymi u dzieci są głównie: przewlekłe i podostre stany zapalne narządów ruchu, nerwów obwodowych i blizny po urazach [13]. Z uwagi na silne działanie borowiny nie wolno jej zalecać dzieciom do lat 7.

W celu przygotowania zabiegów kąpeli bądź papki borowinowej do okładów, używana jest woda wodociągowa. Dlatego do pomieszczeń, w których odbywają się zabiegi peloidoterapii, powinna być doprowadzona do stanowisk zabiegowych woda ciepła o temperaturze 60°C i woda zimna [4].

Po zabiegu borowinowym pacjent bierze natrysk oczyszczający. Wobec tego pomieszczenie do zawiązań lub kąpeli peloidowych powinno być wyposażone, oprócz urządzenia zabiegowego, w wannę do kąpeli oczyszczającej z baterią natryskową lub kabinę natryskową [4]. Borowina pozabiegowa zgodnie z klasyfikacją odpadów nie jest odpadem niebezpiecznym i zaliczyć ją można do rodzaju odpadów o symbolu 18 01 06 – zużyte kąpiele lecznicze [14]. Zużyte odpady po zabiegach borowinowych (resztki papki borowinowej i folie) wywożone są wraz z odpadami komunalnymi na składowisko odpadów, znaczna część borowiny splukiwana jest po zabiegu z pacjenta i spływa do kanalizacji pokąpielowej, a część wykorzystywana jest do celów rolno-ogrodniczych. W pomieszczeniach oddziały borowinowego zaleca się zainstalowanie wpustu podłogowego podłączonego do kanalizacji poprzez łapacz borowiny.

W wielu placówkach przeprowadzane są dzieciom zabiegi **światłolecznictwa** (fototerapia). Światłolecznictwo polega na wykorzystaniu źródła światła w postaci lamp kwarcowych, promienników podczerwieni, lamp sollux, laserów. Uważa się, że światłolecznictwo wskazane jest w chorobach wieku dziecięcego [3]. Jego stosowanie wymaga ostrożności ze względu na większą wrażliwość

skóry i wcześniejsze pojawienie się odczynów miejscowych. Naświetlania UVB skojarzone z kąpielami siarczkowo-siarkowodorowymi są efektywną klinicznie metodą leczenia fizykalnego łuszczycy zwyczajnej [15].

Pomieszczenia światłolecznictwa rozmieszcza się w układzie gniazdowym i mogą być obsługiwane przez jednego fizykoterapeutę.

Elektrolecznictwo to terapia różnymi rodzajami prądu. Dawkowanie wielu zabiegów elektroterapeutycznych opiera się na subiektywnym odczuwaniu przez pacjenta działania prądu na skórę. Problem ten ogranicza możliwości zastosowania tych zabiegów u dzieci. Uważa się jednak, że nie są one przeciwwskazane w wieku rozwojowym. Klinicznie została potwierdzona skuteczność działania zabiegów jonoforezy, natomiast u dzieci nie powinna być stosowana diatermia krótkofalowa [3].

Wskazania do stosowania **ciepłolecznictwa** u dzieci są analogiczne jak u dorosłych, natomiast należy pamiętać, że u dzieci stosuje się łagodniejsze temperatury oraz krótszy czas działania niż u dorosłych [3]. Okłady parafinowe mogą być stosowane tylko u starszych dzieci ze względu na mniejszą tolerancję temperatury i ryzyko oparzenia.

Zabiegi z termoterapii, światłolecznictwa i elektrolecznictwa nie wymagają stosowania wypoczywalni. Działy te mogą być lokalizowane tak, by posiadały wspólną poczekalnię, pomieszczenia personelu, magazyny, toalety.

Zakłady lecznictwa uzdrowiskowego, czyli szpitale uzdrowiskowe, sanatoria uzdrowiskowe i prewentoria uzdrowiskowe dla dzieci powinny stanowić samodzielny budynek, zespół budynków lub wydzieloną część innego zakładu lecznictwa uzdrowiskowego i być położone w strefie "A" ochrony uzdrowiskowej. W szpitalach uzdrowiskowych i sanatoriach uzdrowiskowych pokoje pacjentów powinny być wyposażone co najmniej w umywalkę z zimną i ciepłą wodą, zaś pomieszczenia higieniczno-sanitarne pacjentów przy pokojach łóżkowych lub zbiorowe, powinny być wyposażone co najmniej w miskę ustępową, umywalkę z baterią, dozownik z mydłem w płynie oraz pojemniki z ręcznikami jednorazowego użycia, pojemnik na zużyte ręczniki lub urządzenia do suszenia rąk oraz natrysk, przy czym przynajmniej jedno pomieszczenie na piętrze powinno być dostępne dla pacjentów niepełnosprawnych na wózkach inwalidzkich [4]. W prewentoriach dla dzieci co najmniej jedna kabina ustępowa z umywalką oraz natrysk powinny być dostępne dla pacjentów niepełnosprawnych na wózkach inwalidzkich. Zgodnie z wytycznymi m.in. Państwowej Inspekcji Sanitarnej [16] w placówkach, w których przebywają dzieci w wieku przedszkolnym przy instalacji ciepłej wody doprowadzonej do umywalk dla dzieci należy zapewnić centralną regulację mieszania ciepłej wody, zapewniający temperaturę od 35 do 40°C, a miski ustępowe i umywalki powinny być montowane na niższych wysokościach. Przyjąć można, że w szpitalach

i sanatoriach dla małych dzieci, podobnie jak w przedszkolach, zgodnie z wytycznymi [16] zaleca się zastosowanie 1 umywalki na 20 dzieci i 1 miski ustępowej na 20 dzieci. Przepisy dotyczące warunków technicznych budynków [11] nakazują, aby w ustępach ogólnodostępnych znajdujących się w budynkach użyteczności publicznej jedna umywalka przypadała na co najmniej 20 osób, jedna miska ustępowa i jeden pisuar na 30 mężczyzn, a jedna miska ustępowa na 20 kobiet.

Udzielanie świadczeń zdrowotnych, przy wykorzystaniu naturalnych surowców leczniczych, należy do zadań zakładu przyrodoleczniczego, który jest jednostką organizacyjną zakładu lecznictwa uzdrowiskowego [8]. Przepisy prawa budowlanego nie rozróżniają zakładów przyrodoleczniczych, w których przeprowadzane są różne formy leczenia dzieci czy dorosłych. W zakładzie przyrodoleczniczym, zgodnie z [4], działy, które mogą być łączone w układ gniazdowy ze wspólnymi ustępami, muszą mieć zainstalowane co najmniej 2 ustępy dla kobiet, 1 ustęp i 1 pisuar dla mężczyzn, licząc łącznie na 60 osób równocześnie przebywających w zakładzie. Przy ustępach powinna znajdować się umywalka z bieżącą wodą ciepłą i zimną.

Metoda obliczania przepływu wody w oddziale hydroterapii

Zakłady przyrodolecznicze są obiektami, które charakteryzuje duże i nierównomierne zużycie wody. Instalacja wodociągowa musi być doprowadzana do pomieszczeń, w których odbywają się zabiegi balneoterapii, peloidoterapii, hydroterapii, termoterapii oraz inhalacji, a także do ustępów ogólnodostępnych przy poszczególnych działkach. Do pomiaru ilości zużywanej wody w budynku służy wodomierz, który powinien być zainstalowany, zgodnie z Rozporządzeniem [11], na podłączeniu wewnętrznej instalacji wodociągowej zimnej wody w budynku lub zewnętrznej na terenie działki budowlanej z sieci wodociągowej, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm dotyczących zabudowy zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych oraz wymagań instalacyjnych dla wodomierzy – norma [17]. W literaturze podawane są metody doboru wodomierza polegające na porównaniu przepływu obliczeniowego q z przepływem maksymalnym wodomierza Q_{\max} .

Hydrauliczne obliczenia przewodów wodociągowych polegają na:

- wyznaczeniu średnic przewodów,
- obliczeniu strat ciśnienia przy określonym przepływie wody,
- określeniu minimalnego ciśnienia zapewniającego utrzymanie ciągłości dostawy wody do najniekorzystniej usytuowanego punktu czerpalnego w instalacji.

Do doboru średnic przewodów i urządzeń w instalacji

wodociągowej, m.in. wodomierza głównego, niezbędna jest wartość przepływu obliczeniowego wody q . Dlatego konieczne jest zastosowanie prawidłowego wzoru w celu poprawnego działania instalacji. Problematyka wyznaczenia przepływu wody w obiektach o funkcji niemieszkalnej poruszana była w wielu publikacjach [18, 19]. W praktyce projektanci często sięgają jedynie do równań zamieszczonych w normie [20], wykorzystując wzory dla budynków mieszkalnych lub hoteli, nie uwzględniając, że w przypadku zakładów przyrodoleczniczych wszystkie wanny mogą pracować jednocześnie [21], powodując duży przepływ wody i problemy w pracy pomp i zestawów wodomierzowych [22]. Problemy związane z doбором wodomierzy zostały przedstawione w wielu publikacjach, m.in. [23, 24].

Wyznaczenie współczynników równoczesności działania urządzeń zabiegowych w poszczególnych fragmentach instalacji (odcinkach obliczeniowych) jest kłopotliwe. W praktyce uznaje się, że wanny do kąpieli, które stanowią liczebnie największą grupę urządzeń zabiegowych, w największym zakresie wpływają na równoczesność działania wszystkich urządzeń zabiegowych w zakładzie przyrodoleczniczym. Przepływ obliczeniowy wody w zakładzie przyrodoleczniczym będzie zatem dostosowany do przepływu obliczeniowego dla wanien kąpielowych i może być wyznaczony z formuły [21]:

$$q = \sum Nq_n K \quad (1)$$

w której:

- ΣN – suma równoważników wanien “przeliczeniowych” podłączonych do odcinka instalacji,
- q_n – wypływ normatywny do wanny przy założonym czasie napełniania 3 minuty [dm^3/s],
- K – współczynnik równoczesności działania wanien “przeliczeniowych”.

Określenie suma równoważników wanien “przeliczeniowych”, podane w [21], jest dość kłopotliwe w użyciu, dlatego proponuje się zastosowanie określenia opisującego symbol N – równoważnik wypływu urządzenia. Równoważniki wypływu poszczególnych urządzeń mogą zostać ustalone ze wzoru:

$$N = \frac{q_n^u}{q_n^w} \quad (2)$$

w którym:

- unq – wypływ normatywny z urządzenia [dm^3/s],
- wnq – wypływ normatywny z wanny do kąpieli mineralnych [dm^3/s].

Wypływ normatywny q_n z punktu czerpalnego jest zależny od objętości użytkowej urządzenia i założonego czasu napełniania. Tradycyjne wanny do przeprowadzania kąpieli solankowych, kwasowęgłowych, borowinowych oraz

z wykorzystaniem różnego rodzaju wód mineralnych, olejków kąpielowych, wyciągów ziołowych, alg mają pojemność użytkową 200 dm³. Przy jednoczesnym napełnianiu wanny wodą ciepłą i zimną wypływ normatywny wody ogólnej do wanny przy założonym czasie napełniania 3 minuty wyniesie:

$$q_{nog} = \frac{200}{3 \cdot 60} = 1,11 \text{ dm}^3 / \text{s} \quad (3)$$

Stąd normatywny wypływ dla wanny wyniesie dla wody zimnej $q_{nzw} = 0,56 \text{ dm}^3/\text{s}$ i dla wody ciepłej $q_{ncwu} = 0,56 \text{ dm}^3/\text{s}$, a wzór (1) na przepływ obliczeniowy wody zimnej, bądź ciepłej w zakładzie przyrodolecznicych przyjmie formę:

$$q = 0,56K \sum N \quad (4)$$

w którym:

K – współczynnik równoczesności działania urządzeń,
 N – równoważnik wypływu urządzenia.

W tabeli 1 podano wartości wypływów normatywnych wody ogólnej q_{nog} , będących sumą wody ciepłej q_{ncwu} i zimnej q_{nzw} oraz równoważników wypływu N dla typowych urządzeń w zakładzie przyrodolecznicych, stosowanych obecnie w zakładach przyrodolecznicych.

Współczynnik równoczesności działania urządzeń obliczany jest ze wzoru proponowanego przez [21]:

$$K = 1,32 \left(\sum N \right)^{0,4} \quad (5)$$

Stąd po podstawieniu zależności (5) do formuły (4) oraz przyjmując wartość normatywnego wypływu wody ciepłej i zimnej do wanny $q_n = 0,56 \text{ dm}^3/\text{s}$, otrzymujemy wzór na przepływ obliczeniowy wody w zakładzie przyrodolecznicych w postaci:

$$q = 0,74 \left(\sum N \right)^{0,6} \quad (5)$$

w którym $\sum N$ jak w formule (4).

Jednak w przypadku urządzeń zużywających wodę w sposób ciągły, tak jak katedra biczy szkockich, natryski ruchome i stałe, wanny do kąpieli częściowych ciała, współczynnik równoczesności działania K należy przyjmować równy 1. Wówczas wzór na przepływ obliczeniowy wody dla działki obliczeniowej, na której zamontowane jest dane urządzenie przyjmie postać:

$$q = 0,56N \quad (6)$$

w którym N według tabeli 1.

W ustępach przy poszczególnych działkach, w których zainstalowana jest umywalka i miska ustępowa, można przyjąć, że przepływ obliczeniowy będzie poprawnie wyznaczany z zależności:

$$q = \sum q_n \quad (4)$$

Tab. 1. Wypływy normatywne i równoważniki wypływu urządzeń N

Urządzenie	Pojemność V [dm ³] lub wydajność	Czas napełniania [min]	Wypływ normatywny [dm ³ /s]			Równoważnik wypływu N
			q_{nog}	q_{nzw}	q_{ncwu}	
wanna do kąpieli mineralnych	200	3	1,11	0,56	0,56	1
wanna motylkowa do masażu podwodnych	750	8	1,56	0,78	0,78	1,41
wanna do masażu wirowych kręgosłupa	250	3	1,39	0,69	0,69	1,25
wanna do masażu wirowych kończyn górnych	30	1	0,5	0,25	0,25	0,45
wanna do masażu wirowych kończyn dolnych	60	1	1	0,5	0,5	0,90
wanna do kąpieli 4-komorowych (kończyny górne)	18	0,5	0,6	0,3	0,3	0,54
wanna do kąpieli 4-komorowych (kończyny dolne)	28	1	0,47	0,23	0,23	0,42
katedra biczy szkockich CORDOBA [25]	przepływ wody 1m ³ /35min, ciśnienie 0,2 MPa		0,48	0,24	0,24	0,43
katedra natryskowa NIAGARA PLUS [26]	przepływ wody 48 l/min, ciśnienie 0,3-0,5 MPa		0,8	0,4	0,4	0,72
natrysk płaszczowy [26]	przepływ wody 45 l/min		0,75	0,38	0,38	0,68
natrysk nasiadowy [26]	przepływ wody 30 l/min		0,5	0,25	0,25	0,45
natrysk higieniczny [20]			0,3	0,15	0,15	0,27
natrysk ochładzający w saunie [20]			0,3	0,15	0,15	0,27
miska ustępowa [20]			0,13	0,13	0	0,23
pisuar [20]			0,3	0,3	0	0,54
umywalka [20]			0,14	0,07	0,07	0,13
zawór ze złączką do węża [20]			0,3	0,3	0	0,54

Instalacje wód mineralnych wykonuje się przede wszystkim z rur PCV. Przy doborze przewodów do wód mineralnych należy kierować się prędkością przepływu wody, która powinna wynosić [10]:

- 0,5 m/s dla wód zgazowanych (zawierających znaczną ilość nierozpuszczonego gazu w postaci pęcherzyków, np. woda szczawa),
- 1 m/s dla wód niezgazowanych.

Podsumowanie

W Polsce znajdują się 44 miejscowości uzdrowiskowe, z czego 19 to miejscowości, w których występują także ośrodki leczenia uzdrowiskowego dzieci. Leczenie sanatoryjne dzieci może odbywać się, po wykluczeniu przeciwwskazań przez lekarza, bezpłatnie na podstawie skierowania lub odpłatnie. W kuracji uzdrowiskowej wykorzystywane są także bodźce klimatoterapeutyczne: w uzdrowiskach górskich i morskich – klimat mocno-

bońcowy, w podgórskich – klimat średniobodźcowy i w nizinnych obojętnobodźcowy. Infrastruktura uzdrowiskowa ma ponadto wpływ na wartości terapeutyczne. Metody z wykorzystaniem surowców leczniczych stosowane najczęściej u dzieci to hydroterapia, balneoterapia, peloidoterapia, fizykoterapia i fototerapia. Zabiegi te przeprowadzane są w zakładzie przyrodolecznictwem. Niewątpliwie efekt zabiegów wodoleczniczych zależy od temperatury i ciśnienia wody. Zadaniem instalacji wodociągowej jest więc zapewnienie dostawy wody o odpowiednich parametrach. Przepływ wody jest podstawą do doboru średnic przewodów w instalacji wodociągowej, zestawu wodomierzowego z zabezpieczeniem przed przepływem zwrotnym i zestawu do podnoszenia ciśnienia wody. Do obliczeń jego wartości w działach balneoterapii i hydroterapii wskazane jest korzystanie ze wzoru (5). Równoważniki wypływu urządzeń N , występujące w tym wzorze, zostały obliczone dla typowych urządzeń w zakładzie przyrodolecznictwem i podane w tabeli 1.

LITERATURA

- [1] Górski I.: Odporność psychiczna a choroby przewlekłe na tle nerwowym uwarunkowane jakością środowiska życia człowieka, *Rocznik Ochrona Środowiska*, Tom 11, 2009, s. 799-822.
- [2] Ponikowska I., Ossowski R.: Psycho-terapia w medycynie uzdrowiskowej, *Balneologia Polska* 2008, L4, 289-293.
- [3] Olchowik B., Sobaniec W., Sobaniec P.: Kliniczne aspekty stosowania fizykoterapii u dzieci, *Neurologia Dziecięca* 2010, 38, Vol. 19/2010, 79-88.
- [4] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006 r. w sprawie określenia wymagań, jakim powinny odpowiadać zakłady i urządzenia lecznictwa uzdrowiskowego (Dz. U. z 2006 r., nr 161, poz. 1142).
- [5] Kosowski A., Jabłońska B., Teter Z.: Sytuacja lecznictwa uzdrowiskowego dla dzieci w Polsce, *Acta Balneologica*, 2010, LII, 4; 291-295.
- [6] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 28 sierpnia 2009 r. w sprawie świadczeń gwarantowanych z zakresu lecznictwa uzdrowiskowego (Dz. U. z 2009 r., nr 139, poz. 1136).
- [7] Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 13 lutego 2007 r. w sprawie zasad kierowania i kwalifikowania pacjentów do zakładów lecznictwa uzdrowiskowego (Dz. U. z 2007 r., nr 44, poz. 285).
- [8] Ustawa z dnia 28 lipca 2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych (Dz. U. z 2005r., nr 167, poz. 1399).
- [9] <http://www.turnusy24.pl/index.php?a=osrodki&id=521> [01.2012].
- [10] Jastrzębski L., Madeyski A., Potocki I.: Podstawy balneotechniki, Arkady, Warszawa 1958.
- [11] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75, poz. 690).
- [12] http://www.gozdroj.pl/Inhalacje_indywidualne_pl [01.2012].
- [13] <http://medycyna.linia.pl/borowina.html> [01.2012].
- [14] Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 24 grudnia 1997 r. w sprawie klasyfikacji odpadów (Dz.U. 2007 nr 162, poz. 1135).
- [15] Kuliński W., Iwaniszczuk A., Fornalczyk-Wachowska E.: Zastosowanie naświetlań pasmem UVB 311nm i kąpeli siarczkowo-siarkowodorowych w łuszczycy, *Acta Balneologica*, 2010, LII, 1; 24-30.
- [16] <http://www.inwestycje.kolo.com.pl/pages,catalog,137,1,wymogi-sanitarne-i-wymogi-wynikajace-z-prawa-budowlanego-dotyczace-przedszkoli-i-zlobkow.html> [01.2012].
- [17] PN-98/B-10720 Wodociągi - Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych - Wymagania i badania przy odbiorze.
- [18] Jeżowiecki J. Nowakowski E., Przepływ obliczeniowy wody w zakładach kąpielowych i basenowych, II Sympozjum Naukowo-Techniczne: Instalacje Basenowe, Ustroń, luty 1999 r.
- [19] Ludwińska A., Dudkiewicz E. Instalacje wodociągowe w zakładach gastronomicznych, Instal (Warszawa), 2009, nr 4, s. 26-30. Wydział Inżynierii Środowiska. Politechnika Wrocławska, 2011. s. 165-170.
- [20] PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu.
- [21] Nowakowski E. Antonowicz J.: Obliczeniowe natężenie rozbiór wody w zakładach przyrodoleczniczych, *Gaz, Woda i Technika Sanitarna*, nr 11/12, 1982r., t. 56, s.241-243.
- [22] Tuz P.K.: Dobór i eksploatacja wodomierzy. Stan prawny (cz. 2) Rynek Instalacyjny 6/2009.
- [23] Dohnalik P., Siuta R., Dobór wodomierzy. Pomiar, rejestracja i analiza rzeczywistych rozbiórów wody. *Woda i my*, 34/2005.
- [24] Englart S., Dudkiewicz E.: Metoda obliczeniowa przepływu wody a dobór wodomierza w obiekcie basenowym. W: Nowoczesne rozwiązania w inżynierii i ochronie środowiska. T. 1 pod red. nauk. Sergeya Anisimova [i in.]. Wrocław : Instytut Klimatyzacji i Ogrzewnictwa.
- [25] <http://medicalonline.pl/p6459-cordoba-katedra-biczy-szkockich.html> [01.2012].
- [26] http://www.pem.waw.pl/oferta/022_086_098/169_katedra-natryskowa-niagara-plus/0 [01.2012].





WYJĄTKOWE MIEJSCE TAK BLISKO CIEBIE

Ekskluzywne SPA, duży basen pływacki, kompleksowa rehabilitacja.

Katowice-Kostuchna
ul. Boya Żeleńskiego 100
(naprzeciwko KWK Murcki)
www.crobis.katowice.pl



- Świat saun (fińska, rzymska, błotna i IR)
- Zabiegi na twarz / zabiegi na ciało (beauty body)
- Kompleksowe terapie antycelulitowe i modelujące
- Masaże (limfatyczne, klasyczne, relaksacyjne i modelujące)
- Ekskluzywne ceremonie zabiegowe (Dotyk Spa)
- Aqua terapie
- Pakiety upominkowe

Kontakt: SPA 693 973 509, BASEN 32 607 09 66 (wew. 29), REHABILITACJA 32 607 09 66 (wew. 21, 22)