



ROMÂNIA
JUDEȚUL ARAD
MUNICIPIUL ARAD
CONSILIUL LOCAL

HOTĂRÂREA nr. 468
din 11 septembrie 2019

cu privire la aprobarea Documentației de avizare a lucrărilor de intervenții pentru obiectivul de investiție „Reabilitare și modernizare instalații și echipamente de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii” Ștrand Neptun Arad – Lot 1”

Având în vedere inițiativa Primarului Municipiului Arad, exprimată în Referatul de aprobare înregistrat cu nr. 64929/23.08.2019,

Analizând Raportul de specialitate nr. 64931/23.08.2019 al Serviciului Investiții, din cadrul Direcției Tehnice,

Având în vedere Avizul Consiliului Tehnico Economic nr. 7/13.08.2019,

Analizând avizele comisiilor de specialitate ale Consiliului Local al Municipiului Arad,

Luând în considerare prevederile art. 44 alin. (1) din Legea nr. 273/2006 privind finanțele publice locale, cu modificările și completările ulterioare,

Având în vedere adoptarea hotărârii în unanimitate de voturi (21 consilieri prezenți din totalul de 23),

În temeiul art. 129 alin. (1), alin. (2) lit. b), alin. (4) lit. d), art. 139 alin. (1), alin. (3) și ale art. 196 alin. (1) lit. a) din Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 57/2019 privind Codul administrativ,

CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI ARAD
HOTĂRĂȘTE:

Art. 1. Se aprobă Documentația de avizare a lucrărilor de intervenții pentru „Reabilitare și modernizare instalații și echipamente de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii” Ștrand Neptun Arad – Lot 1”, cu caracteristicile și indicatorii tehnico-economici cuprinși în anexa, care face parte integrantă din prezenta hotărâre.

Art. 2. Finanțarea obiectivului de investiție se asigură din fonduri ale bugetului general și alte surse atrase în condițiile legii.

Art. 3. Cu ducerea la îndeplinire a prezentei hotărâri se încredințează Primarul Municipiului Arad prin direcțiile de specialitate.

Art. 4. Prezenta hotărâre se comunică celor interesați prin grija Serviciului Administrație Publică Locală.

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ
Antoanela-Luciana NAAJI

Contrasemnează pentru legalitate
p. SECRETAR GENERAL
Sorin CONTRAȘ

**CARACTERISTICILE PRINCIPALE ȘI INDICATORII TEHNICO-ECONOMICI AI
OBIECTIVULUI:**

**„Reabilitare și modernizare instalații și echipamente de filtrare, tratare, încălzire și
recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii” Ștrand Neptun Arad –
Lot 1”**

Faza: Documentație de avizare a lucrărilor de intervenții

TITULAR: MUNICIPIUL ARAD

BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD

INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI:

Scenariul 1I

A. Valoarea investiției : 27.469.123,73 lei (inclusiv TVA)
din care C + M: 21.798.823,84 lei (inclusiv TVA)

B. Date tehnice:

- Sisteme de filtrare cu filtre cu material filtrant din sticlă reciclată, ecologică, cu eficiență ridicată de filtrare, curățare și reținere particule;
- Pompe de recirculare cu turație variabilă și eficiență ridicată ;
- Stații de tratare ;
- Sisteme de filtrare cu UV;
- Schimbatoare de caldură cu tubulatură realizată din titan;
- Sisteme de tubulatură de introducere și evacuare a apei din bazine;
- Hidroizolarea elementelor de beton ce au contact cu apa din bazine;
- Cazane de încălzire;
- Boilere preparare ACM;
- Sistem panouri solare;
- Stație dedurizare;
- Facilități sanitare - 4 grupuri sanitare;
- Sistem Building Management Systems (BMS).

C. Durata de realizare a investiției: 10 luni

D. Eșalonarea investiției: Eșalonarea investiției (anul 1)

E. Finanțarea investiției se asigură din fonduri ale bugetului general și alte surse atrase conform listelor de investiții aprobate în condițiile legii.

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ
Antoanela-Luciana NAAJI

Contrasemnează pentru legalitate
p. SECRETAR GENERAL
Sorin CONTRAȘ

PROIECT
Nr. 423/29.08.2019

HOTĂRÂREA nr. _____
din _____ 2019

cu privire la aprobarea Documentației de avizare a lucrărilor de intervenții pentru obiectivul de investiție „Reabilitare și modernizare instalații și echipamente de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii” Ștrand Neptun Arad – Lot 1”

Având în vedere inițiativa Primarului Municipiului Arad, exprimată în Referatul de aprobare înregistrat cu nr. 64929/23.08.2019,

Analizând Raportul de specialitate nr. 64931/23.08.2019 al Serviciului Investiții, din cadrul Direcției Tehnice,

Având în vedere Avizul Consiliului Tehnico Economic nr. 7/13.08.2019,

Analizând avizele comisiilor de specialitate ale Consiliului Local al Municipiului Arad,

Luând în considerare prevederile art. 44 alin. (1) din Legea nr. 273/2006 privind finanțele publice locale, cu modificările și completările ulterioare,

În temeiul art. 129 alin. (1), alin. (2) lit. b), alin. (4) lit. d), art. 139 alin. (1), alin. (3) și ale art. 196 alin. (1) lit. a) din Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 57/2019 privind Codul administrativ,

CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI ARAD
H O T Ă R Ă Ș T E:

Art. 1. Se aprobă Documentația de avizare a lucrărilor de intervenții pentru „Reabilitare și modernizare instalații și echipamente de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii” Ștrand Neptun Arad – Lot 1”, cu caracteristicile și indicatorii tehnico-economici cuprinși în anexa, care face parte integrantă din prezenta hotărâre.

Art. 2. Finanțarea obiectivului de investiție se asigură din fonduri ale bugetului general și alte surse atrase în condițiile legii.

Art. 3. Cu ducerea la îndeplinire a prezentei hotărâri se încredințează Primarul Municipiului Arad prin direcțiile de specialitate.

Art. 4. Prezenta hotărâre se comunică celor interesați prin grija Serviciului Administrație Publică Locală.

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ

SECRETAR

CARACTERISTICILE PRINCIPALE ȘI INDICATORII TEHNICO-ECONOMICI AI OBIECTIVULUI:

„Reabilitare și modernizare instalații și echipamente de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii” Ștrand Neptun Arad – Lot 1”

Faza: Documentatie de avizare a lucrărilor de interventii

TITULAR: MUNICIPIUL ARAD

BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD

INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI :

Scenariul 1I

A. Valoarea investiției : 27.469.123,73 lei (inclusiv TVA)
din care **C + M** : 21.798.823,84 lei (inclusiv TVA)

B. Date tehnice:

- Sisteme de filtrare cu filtre cu material filtrant din sticlă reciclată, ecologică, cu eficiență ridicată de filtrare, curățare și reținere particule;
- Pompe de recirculare cu turație variabilă și eficiență ridicată ;
- Stații de tratare ;
- Sisteme de filtrare cu UV;
- Schimbatoare de caldură cu tubulatură realizată din titan;
- Sisteme de tubulatură de introducere și evacuare a apei din bazine;
- Hidroizolarea elementelor de beton ce au contact cu apa din bazine;
- Cazane de încălzire;
- Boilere preparare ACM;
- Sistem panouri solare;
- Stație dedurizare;
- Facilități sanitare- 4 grupuri sanitare;
- Sistem Building Management Systems (BMS).

C. Durata de realizare a investitiei: 10 luni

D. Esalonarea investitiei: **Esalonarea investitiei (anul 1)**

E. Finanțarea investiției se asigură din fonduri ale bugetului general și alte surse atrase conform listelor de investiții aprobate în condițiile legii.

PRIMARUL MUNICIPIULUI ARAD

Nr. 64929/23.08.2019

Primarul Municipiului Arad

În temeiul prevederilor art. 136, alin (1) din Ordonanța de urgență nr. 57/2019 - privind Codul administrativ îmi exprim inițiativa de promovare a unui proiect de hotărâre cu următorul obiect:

aprobarea proiectului „Documentației de avizare a lucrărilor de intervenții” pentru obiectivul de investiție **„Reabilitare și modernizare instalații și echipamente de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii” Ștrand Neptun Arad – Lot 1**, în susținerea căruia formulez următorul,

REFERAT DE APROBARE

În bugetul local al Municipiului Arad au fost alocate pe transferuri, către SC Recons SA Arad, fondurile necesare pentru achiziționarea serviciului de întocmire a Documentației pentru Avizarea Lucrărilor de Intervenții - Reabilitare și modernizare instalații și echipamente de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii *Ștrand Neptun Arad – Lot 1*, conform Hotărârii Consiliului Local al Municipiului Arad nr. 52/2018 privind adoptarea Bugetului general de venituri și cheltuieli a municipiului Arad.

În prezent Ștrandul Neptun Arad funcționează în regim intermitent, doar pe perioada caldă, toate bazinele de înot fiind în aer liber. În restul perioadelor din an ștrandul este închis și nu se desfășoară activități destinate publicului. În momentul de față nu există un sistem de interconectare a sistemelor de management ale Complexului, astfel toate componentele trebuie verificate manual, operațiune greoaie și care consumă mari resurse umane. Informațiile sunt greu de extras din sisteme și nu se poate face procesare de comenzi între sisteme.

Prin Ordinul nr. 994/09.08.2018 pentru modificarea și completarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației, aprobate prin Ordinul ministrului sănătății nr. 119/2014 a fost introdus un nou capitol, *Capitolul IX- Norme igienico-sanitare în domeniul funcționării și exploatării piscinelor de uz public*, prin care în termen de 18 luni intrării în vigoare a Ordinului nr.994/2018 proprietarii/administratorii piscinelor existente aflate în exploatare trebuie să ia toate măsurile pentru îndeplinirea cerințelor prevăzute la art. 98, 100, 108 și 112 din norme.

Din acest motiv, s-a propus și aprobat, finanțarea întocmirii unei documentații- **faza -DALI - Reabilitare și modernizare instalații și echipamente de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii” Ștrand Neptun Arad – Lot 1**.

Având în vedere cele prezentate propun:

Adoptarea de către Consiliul Local al Municipiului Arad a unei hotărâri privind: aprobarea Documentației de avizare a lucrărilor de intervenții pentru obiectivul de investiție **„Reabilitare și modernizare instalații și echipamente de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii” Ștrand Neptun Arad – Lot 1”**,

PRIMAR,
Bibarț Călin

CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI ARAD
DIRECȚIA TEHNICĂ
Serviciul Investiții
Nr.

RAPORT
al serviciului de specialitate

Referitor la: Referatul de promovare înregistrat cu nr. _____ a domnului
Bibarț Călin, primarul municipiului Arad

Obiect :

Propunerea spre aprobare a unui proiect de hotărâre cu următorul obiect: aprobarea Documentației de avizare a lucrărilor de intervenții (D.A.L.I.) al obiectivului de investiție :

„Reabilitare și modernizare instalații și echipamente de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii” Ștrand Neptun Arad – Lot 1”.

În bugetul local al Municipiului Arad au fost alocate pe transferuri, fondurile necesare, conform Hotărârii Consiliului Local al Municipiului Arad nr. 52/2018 privind adoptarea Bugetului general de venituri și cheltuieli a municipiului Arad, către SC Recons SA Arad, pentru achiziționarea serviciului de întocmire a Documentației pentru Avizarea Lucrărilor de Intervenții - Reabilitare și modernizare instalații și echipamente de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii *Ștrand Neptun Arad – Lot 1*, , pe care o supunem avizării dvs.

În prezent Ștrandul Neptun Arad funcționează în regim intermitent, doar pe perioada caldă, toate bazinele de înot fiind în aer liber. În restul perioadelor din an ștrandul este închis și nu se desfășoară activități destinate publicului. La ora actuală nu există un sistem de interconectare a sistemelor de management ale Complexului, astfel toate componentele trebuie verificate manual, operațiune greoaie și care consumă mari resurse umane. Informațiile sunt greu de extras din sisteme și nu se poate face procesare de comenzi între sisteme.

Prin Ordinul nr. 994/09.08.2018 pentru modificarea și completarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației, aprobate prin Ordinul ministrului sănătății nr. 119/2014 a fost introdus un nou capitol, *Capitolul IX- Norme igienico-sanitare în domeniul funcționării și exploatării piscinelor de uz public*, prin care în termen de 18 luni intrării în vigoare a Ordinului nr.994/2018 proprietarii/administratorii piscinelor existente aflate în exploatare trebuie să ia toate măsurile pentru îndeplinirea cerințelor prevăzute la art. 98, 100, 108 și 112 din norme.

Documentația de avizare a lucrărilor de intervenții (D.A.L.I.) al obiectivului de investiție : **„Reabilitare și modernizare instalații și echipamente de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii” Ștrand Neptun Arad – Lot 1”** a fost realizată de către S.C. EXIGE PROJECT CONSULTING S.R.L. conform HGR 907/2016.

În documentație proiectantul a propus două scenarii și anume:

După identificarea deficiențelor și ținând cont de prevederile Ordinului 119/2014 cu modificările și completările ulterioare, proiectantul, în cadrul documentației D.A.L.I a propus și analizat două scenarii pentru reabilitarea și modernizarea instalațiilor și echipamentelor de

filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot pentru adulți și copii din Ștrandul Neptun Arad. Lucrările propuse în cadrul fiecărui scenariu sunt redată în tabelul de mai jos:

• Nr. crt.	SCENARIUL I soluție minimală	SCENARIUL II soluție optimă	Observații
1.	înlocuirea sistemului de filtre din bazinele de înot	înlocuirea sistemului de filtre din bazinele de înot	aducerea la conformitate a sistemului de filtrare, în vederea respectării prevederilor legislative actualizate.
2.	înlocuirea sistemului de recirculare a apei din bazinele de înot	înlocuirea sistemului de recirculare a apei din bazinele de înot	asigurarea timpilor de recirculare a întregului volum de apă din fiecare bazin.
3.	reabilitarea sistemului de tratare a apei din bazinele de înot	reabilitarea sistemului de tratare a apei din bazinele de înot	caracteristicile apei (parametrii fizico-chimici de evaluare a calității apei) din bazinul de agrement adolescenți trebuie să corespundă prevederilor Ordinul nr. 994/2018, respectiv trebuie să îndeplinească cel puțin cerințele prevăzute în standardele SR EN 15288-1, SR EN 15288-2 și SR EN 13451-1.
4.	reabilitarea sistemului de încălzire a apei din bazine	reabilitarea sistemului de încălzire a apei din bazine	în vederea respectării cerințelor legale și a obținerii parametrilor de confort a apei din punct de vedere a temperaturii
5.	reabilitarea sistemului de introducere a apei în bazine	reabilitarea sistemului de introducere a apei în bazine	adaptarea sistemului de introducere și evacuare a apei din bazine la noii parametri ai instalațiilor de recirculare și filtrare.
6.	hidroizolarea rigolelor perimetrale	hidroizolarea rigolelor perimetrale	reabilitarea sistemului de rigole perimetrale din cadrul sistemului de recirculare în vederea eliminării pierderilor de apă din sistem și de eliminare a surselor de poluanți ai apei din bazinele de înot și agrement.
7.	hidroizolarea bazinelor de compensare –	hidroizolarea bazinelor de compensare	reabilitarea bazinelor de compensare din cadrul sistemului de recirculare în vederea eliminării pierderilor de apă din sistem și eliminării surselor de poluanți ai apei din

			bazinele de înot și agrement.
8.	reabilitarea cazanelor de încălzire și a boilerelor pentru prepararea apei calde menajere (reparația capitală a arzătoarelor cazanelor existente) și montarea unei centrale termice cu cazane pe gaz în condensatie la ștrandul pentru copii	înlocuirea cazanelor de încălzire și a boilerelor pentru prepararea apei calde menajere	reabilitarea sau înlocuirea sistemului de producere agent termic primar necesar sistemului de încălzire a apei din bazinele de înot și a sistemului de producere apă caldă menajeră cu sisteme cu eficiență ridicată
9.	reabilitarea stației de dedurizare	înlocuirea stației de dedurizare	umplerea instalației de încălzire și completarea permanentă cu apă se va realiza prin intermediul unui ventil automat de umplere cu clapetă de sens și manometru, iar pentru dedurizarea apei se va monta în centrala termică o stație ce va asigura un debit tehnic de apă tratată.
10.	-	implementarea unui sistem alternativ de producere a agentului termic cu energie neconvențională, verde cu panouri solare	în vederea producerii agentului termic din surse regenerabile, având ca scop reducerea costurilor de operare.
11.	implementarea unui sistem de management integrat BMS (Building Management Systems)	implementarea unui sistem de management integrat BMS (Building Management Systems)	toate sistemele de reglare și monitorizare a funcționării ștrandului (sistem de control acces, de tratare a apei, sistem video etc) se vor integra în sistemul BMS de management al complexului integrează un sistem de supraveghere și conducere inteligentă a tuturor celorlalte sisteme implementate la nivelul Ștrandului Neptun Arad.
12.	refacere facilități sanitare	pentru respectarea prevederilor din Ordinul Ministerului Sănătății nr.119/2014 cu modificările și completările ulterioare, numărul de toalete, pisoare, lavoare și dușuri trebuie suplimentat. Se are în vedere demontarea construcțiilor existente și	pentru respectarea prevederilor din Ordinul Ministerului Sănătății nr.119/2014 cu modificările și completările ulterioare, numărul de toalete, pisoare, lavoare și dușuri trebuie suplimentat. Se are în vedere demontarea construcțiilor existente și reconfigurarea acestora.

DOCUMENTAȚIE PENTRU AVIZAREA LUCRĂRILOR DE INTERVENȚII

***„REABILITARE ȘI MODERNIZARE INSTALAȚII ȘI
ECHIPAMENTE DE FILTRARE, TRATARE,
ÎNCĂLZIRE ȘI RECIRCULARE A APEI DIN BAZINELE
DE ÎNOT ȘTRAND ADULȚI ȘI ȘTRAND COPII”
ȘTRAND NEPTUN ARAD – LOT 1***



NR. 4/17.12.2018

BENEFICIAR: S.C. RECONS S.A. Arad

PROIECTANT: S.C. EXIGE PROJECT CONSULTING S.R.L.

Lista de semnături

Lista de semnături	
PROIECTANT INSTALAȚII	ing. Valentin Stan ing. Elena Vlase (Gotcu) ing. Ovidiu Dragut
PROIECTANT REZISTENȚĂ	ing. Andrei Roman
ARHITECT	arh. Gabriel Viorel Negulescu arh. Cătălin Minea
SPECIALIST DEVIZE	ing. Liviu Butică
RESPONSABIL PROIECT	ing. Valentin Săvulescu
COORDONATOR PROIECT	ing. Andrei Roman

BORDEROU	
A. PIESE SCRISE:	
1.	Informații generale privind obiectivul de investiții.
1.1.	Denumirea obiectivului de investiții
1.2.	Ordonatorul principal de credite / investitor
1.3.	Beneficiarul investiției
1.4.	Elaboratorul Documentației de Avizare a Lucrărilor de Investiție
2.	Situația existentă și necesitatea realizării obiectivului.
2.1.	Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare
2.2.	Analiza situației existente și identificarea necesităților și a deficiențelor
2.3.	Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice
3.	Descrierea construcției existente
3.1.	Particularități ale amplasamentului
3.1.1.	Descrierea amplasamentului (localizare - intravilan/extravilan, suprafața terenului, dimensiuni în plan)
3.1.2.	Relațiile cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile
3.1.3.	Datele seismice și climatice
3.1.4.	Studii de teren
3.1.5.	Situația utilităților tehnico-edilitare existente
3.1.6.	Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta investiția

3.1.7.	Informații privind posibile interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condiționărilor specifice în cazul existenței unor zone protejate.
3.2.	Regimul juridic
3.2.1.	Natura proprietății sau titlul asupra construcției existente, inclusiv servituți, drept de preempțiune
3.2.2.	Destinația construcției existente
3.2.3.	Includerea construcției existente în listele monumentelor istorice, situri arheologice, arii naturale protejate, precum și zonele de protecție ale acestora și în zone construite protejate, după caz
3.2.4.	Informații/obligații/constrângeri extrase din documentațiile de urbanism, după caz
3.3.	Caracteristici tehnice și parametri specifici
3.3.1.	Categoria și clasa de importanță;
3.3.2.	An/ani/perioade de construire pentru fiecare corp de construcție;
3.3.3.	Suprafața construită
3.3.4.	Alți parametri, în funcție de natura construcției existente
3.4.	Analiza stării construcției, pe baza concluziilor expertizei tehnice și/sau ale auditului energetic, precum și ale studiului arhitecturalo-istoric în cazul imobilelor care beneficiază de regimul de protecție de monument istoric și al imobilelor aflate în zonele de protecție ale monumentelor istorice sau în zone construite Protejate. Se vor evidenția degradările, precum și cauzele principale ale acestora, de exemplu: degradări produse de cutremure, acțiuni climatice, tehnologice, tasări diferențiate, cele rezultate din lipsa de întreținere a construcției, concepția structurală inițială greșită sau alte cauze identificate prin expertiza tehnică.

4.	Concluziile expertizei tehnice și, după caz, ale auditului energetic, concluziile studiilor de diagnosticare
4.1.	Clasa de risc seismic;
4.2.	Prezentarea a minimum două soluții de intervenție;
4.3.	Recomandarea intervențiilor necesare pentru asigurarea funcționării conform cerințelor și conform exigențelor de calitate.
5.	Identificarea scenariilor/opțiunilor tehnico-economice (minimum două) și analiza detaliată a acestora
5.1.	Soluția tehnică, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, funcțional-arhitectural și economic, cuprinzând:
5.1.1.	Descrierea principalelor lucrări de intervenție pentru: - consolidarea elementelor, subansamblurilor sau a ansamblului structural; - protejarea, repararea elementelor nestructurale și/sau restaurarea elementelor arhitecturale și a componentelor artistice, după caz; - intervenții de protejare/conservare a elementelor naturale și antropice existente valoroase, după caz; - demolarea parțială a unor elemente structurale/nestructurale, cu/fără modificarea configurației și/sau a funcțiunii existente a construcției; - introducerea unor elemente structurale/nestructurale suplimentare; - introducerea de dispozitive antiseismice pentru reducerea răspunsului seismic al construcției existente;
5.1.2.	Descrierea, după caz, și a altor categorii de lucrări incluse în soluția tehnică de intervenție propusă, respectiv hidroizolații, termoizolații, repararea/înlocuirea instalațiilor/echipamentelor aferente construcției, demontări/montări, debranșări/branșări, finisaje la interior/exterior, după caz, îmbunătățirea terenului de fundare, precum și lucrări strict necesare pentru asigurarea funcționalității construcției reabilite;
5.1.3.	Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta investiția;

5.1.4.	Informații privind posibile interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condiționărilor specifice în cazul existenței unor zone protejate;
5.1.5.	Caracteristicile tehnice și parametrii specifici investiției rezultate în urma realizării lucrărilor de intervenție.
5.2.	Necesarul de utilități rezultate, inclusiv estimări privind depășirea consumurilor inițiale de utilități și modul de asigurare
5.3.	Durata de realizare și etapele principale corelate cu datele prevăzute în graficul orientativ de realizare a investiției, detaliat pe etape principale
5.4.	Costurile estimative ale investiției
5.4.1.	Costurile estimate pentru realizarea investiției, cu luarea în considerare a costurilor unor investiții similare;
5.4.2.	Costurile estimative de operare pe durata normată de viață/amortizare a investiției.
5.5.	Sustenabilitatea realizării investiției:
5.5.1.	Impactul social și cultural;
5.5.2.	Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției: în faza de realizare, în faza de operare
5.5.3	Impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz.
5.6.	Analiza financiară și economică aferentă realizării lucrărilor de intervenție
5.6.1.	Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință
5.6.2.	Analiza cererii de bunuri și servicii care justifică necesitatea și dimensionarea investiției, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung;
5.6.3.	Analiza financiară; sustenabilitatea financiară;
5.6.4.	Analiza economică; analiza cost-eficacitate;

5.6.5.	Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor.
6.	Scenariul/Optiunea tehnico-economic(ă) optim(ă), recomandat(ă)
6.1.	Comparația scenariilor/opțiunilor propus(e), din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor
6.2.	Selectarea și justificarea scenariului/opțiunii optim(e), recomandat(e)
6.3.	Principalii indicatori tehnico-economici aferenți investiției
6.3.1.	Indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectivului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și, respectiv, fără TVA, din care construcții-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general;
6.3.2.	Indicatori minimali, respectiv indicatori de performanță - elemente fizice/capacități fizice care să indice atingerea țintei obiectivului de investiții - și, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare;
6.3.3.	Indicatori financiari, socioeconomi, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții;
6.3.4.	Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni.
6.4.	Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcțiunii preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerințelor fundamentale aplicabile construcției, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice
6.5.	Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice: fonduri proprii, credite bancare, alocații de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite
7.	Urbanism, acorduri și avize conforme
7.1.	Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire

7.2.	Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară
7.3.	Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege
7.4.	Avize privind asigurarea utilităților, în cazul suplimentării capacității existente
7.5.	Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu, de principiu, în documentația tehnico-economică

B. PIESE DESENATE:

1	Construcția existentă
1.1	Plan de amplasare în zonă
1.2	Plan de situație
1.3	Situatie existenta, instalatii tratare apa 1-3
1.4.	Situatie existenta, instalatii termice 1-3
2	Scenariul/Optiunea tehnico-economic(ă) optim(ă), recomandat(ă)
2.1	Scenariul propus, plan de situatie-plan de amplasare in zona
2.2	Scenariu propus, instalatii termice zona adulti-1.3
2.3	Scenariu propus, instalatii termice zona copii-1.3
2.4	Scenariu propus, scheme piscine-1.3
2.5	Schema izometrica instalatie recirculare, filtrare, tratare si incalzire - Bazin adolescenti-1.3
2.6	Schema izometrica instalatie recirculare, filtrare, tratare si incalzire - Valuri-1.3

2.7	Schema izometrica instalatie recirculare, filtrare, tratare si incalzire - Bazin aterizare tobogane si inot-1.3
2.8	Schema izometrica instalatie recirculare, filtrare, tratare si incalzire - Bazin copii-1.3
2.9	Schema izometrica instalatie recirculare, filtrare, tratare si incalzire - bazin inot copii-1.3
2.10	Schema izometrica instalatie recirculare, filtrare, tratare si incalzire - aterizare copii-1.3
2.11	Scentariu propus, instalatii tratare apa-1.3
2.12	Scentariu propus, plan grupuri sanitare
2.13	Scentariu propus, fatade grupuri sanitare
2.14	Scentariu propus, sectiune grupuri sanitare

Documentație de Avizare a Lucrărilor de Intervenție pentru „reabilitarea și modernizarea instalațiilor și echipamentelor de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii” Ștrand Neptun Arad – Lot 1

A. PIESE SCRISE

1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII

1.1. DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII

„Documentație de Avizare a Lucrărilor de Intervenție pentru reabilitarea și modernizarea instalațiilor și echipamentelor de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii - Ștrand Neptun Arad – Lot 1”.

1.2. AMPLASAMENT

Strandul Neptun este situat in Arad, strada Cetatii FN, in ZIR nr. 5, SIR nr. 55, subunitate functionala SP St 1 – Spatiu verde pentru agrement – Strandul „Neptun” Arad (cu activitate sezoniera estivala) si sector spatii verzi amenajate aferent Parcului Central propus (in afara activitatii sezoniere a strandului), cuprinzand constructii de agrement (bazine in aer liber, scuaruri, locuri de joaca pentru copii, terenuri de sport in aer liber), constructii comerciale, constructii administrative proprii, tehnico-edilitare cu plantatii arbori si arbusti, conform PUZ aprobat prin H.C.L.M. nr. 201/2014.

1.3. BENEFICIARUL INVESTITIEI:

S.C. RECONS S.A., societate comercială pe acțiuni, cu unic acționar MUNICIPIUL ARAD, aflat în subordinea Consiliului Local Municipal Arad, cu sediul în Arad, bd. Iuliu

Maniu FN, jud. Arad, număr de ordine în Registrul Comerțului J02/91/1996, cod unic de înregistrare: RO 8189348.

1.4. ELABORATORUL STUDIULUI:

S.C. EXIGE PROJECT CONSULTING S.R.L. cu sediul social în Ploiești, str. Cuza Vodă, nr. 11, bl. D8A, ap. 18, jud. Prahova, număr de ordine în Registrul Comerțului J29/1182/2010, cod unic de înregistrare: RO27416838

1.5. FAZA DE PROIECTARE:

D.A.L.I.

Documentație de Avizare a Lucrărilor de Intervenție Nr. 4/17.12.2018

Conform Contract de Servicii Nr. 3901/18.09.2018

2. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI

2.1 PREZENTAREA CONTEXTULUI: POLITICI, STRATEGII, LEGISLAȚIE, ACORDURI RELEVANTE, STRUCTURI INSTITUȚIONALE ȘI FINANCIARE

Județul Arad este situat din punct de vedere geografic în Regiunea de Dezvoltare Vest, respectiv în regiunile istorice Crișana și Banat, de o parte și de alta a Mureșului și Crișului Alb, având ca vecini județul Bihor la Nord și Nord-Est, județul Hunedoara la Sud-Est, județul Alba la Est, județul Timiș la Sud, iar în partea de Vest, Ungaria.

Județul are Arad o suprafață de 7.754 km² cu care deține un procent de 3,65% din suprafața totală a României, ocupând locul 6 ca mărime la nivel național. Are în componență un municipiu – Arad, 9 orașe (Chișineu-Criș, Curtici, Ineu, Lipova, Nădlac, Pâncota, Pecica, Sântana și Sebiș), 68 de comune și 206 de sate.

Localizarea județului creează avantajele unui nod de tranzit, județul aflându-se la intersecția de drumuri europene - Coridorul European rutier IV și drumul rapid care va face legătura dintre Ucraina și Serbia – și la distanțe relativ scurte de 4 capitale ale Europei: Budapesta – Ungaria (265 km), Belgrad – Serbia (210 km), Viena – Austria (500 km) și, nu în ultimul rând, București – România (580 km).



Prioritățile stabilite la nivel european în Cadrul Strategic Comun, adoptat de Comisia Europeană prin Strategia Europa 2020 implică creșterea inteligentă, bazată pe cunoaștere și inovare, creștere durabilă, bazată pe economie competitivă și creștere favorabilă incluziunii prin promovarea economiei cu o mare rată a ocupării forței de muncă.

Municipiul Arad reprezintă unul din principalele puncte de intrare în țara noastră, fiind conectat la infrastructura Europeană dar, ca orice comunitate aflată în dezvoltare, se confruntă cu provocări cărora trebuie să le facă față, precum atragerea și menținerea forței de muncă, dezvoltarea zonelor verzi și integrarea acestora în peisajul urban, găsirea resurselor pentru conservarea și punerea în valoare a clădirilor monument, eficientizarea transportului ecologic și încurajarea folosirii bicicletelor și nu în ultimul rând crearea de spații de întâlnire și socializare prin îmbunătățirea rețelei de dotări sportive și cultivarea valorilor și tradițiilor asociate sportului.

Municipiul Arad, reședința județului Arad, este situat în vestul României, la aproximativ 52 km de granița cu Ungaria, la 46.28° latitudine nordică și 22.23° longitudine estică. Proximitatea față de frontiera de Vest a țării reprezintă un important punct forte ce sprijină dezvoltarea municipiului, acesta constituind principala poartă vestică de intrare în România și totodată cel mai important nod rutier și feroviar din vestul țării.



Astfel, Aradul se află la 17 km de Curtici – cel mai mare punct vamal pe cale ferată din vestul României. De asemenea, beneficiază de un acces facil în ceea ce privește

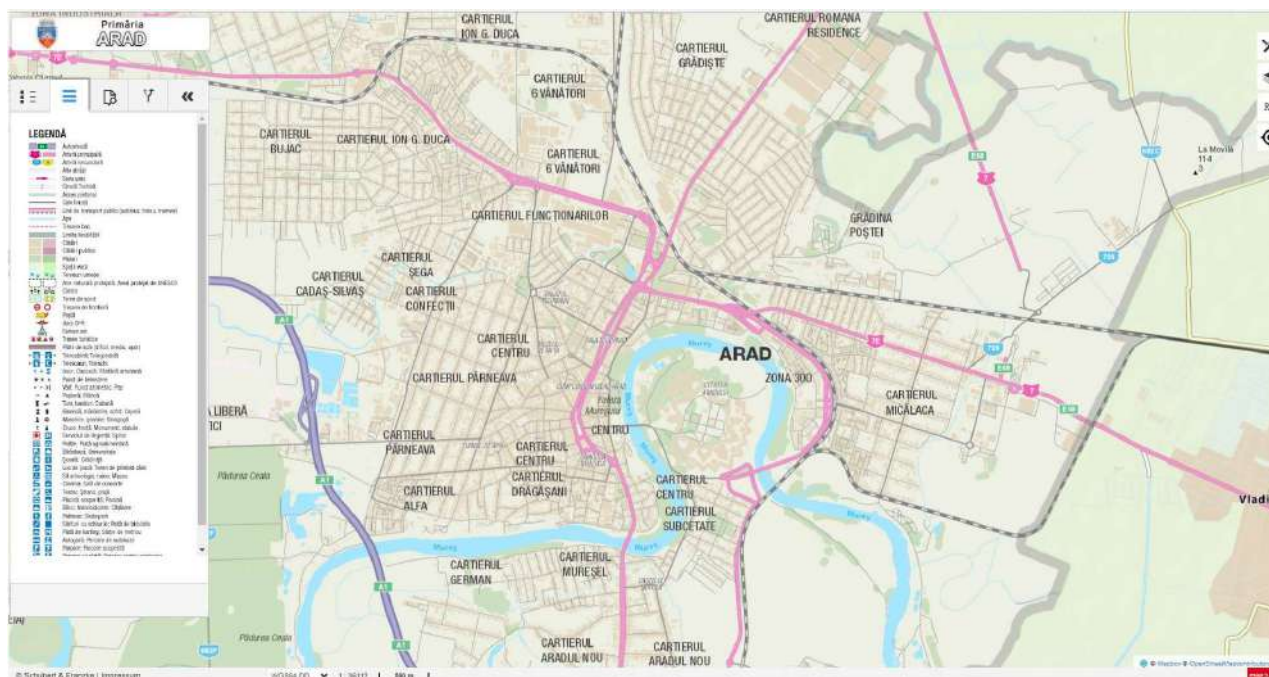
punctele de frontieră pe cale rutieră și aeriană. Cele mai apropiate puncte de frontieră pe cale rutieră sunt: localitatea Turnu la o distanță de 20,3 km față de Municipiul Arad, orașul Nădlac la o distanță de 54 km și Vărșand, la o distanță de 68 km. În ceea ce privește accesul pe cale aeriană, acesta este asigurat de către Aeroportul Internațional Arad, care asigură transportul pentru călători și mărfuri către destinații din țară și din străinătate.

Din punct de vedere al accesibilității, Municipiul Arad este situat la intersecția a două importante drumuri europene: E 671 (drumurile naționale principale DN 69 și DN 79) pe direcția Nord-Sud și E 68 (DN 7 și DN 7E) pe direcția Est-Vest, fiind cel mai important nod rutier din Vestul țării, parte a Coridorului IV de transport paneuropean, care leagă Europa de Vest de Europa de Sud-Est și Centrală.

În ceea ce privește încadrarea în rețeaua națională de localități, Municipiul Arad este un oraș de rang II1, situat la distanțe relativ reduse față de centre urbane precum: Timișoara – polul de creștere al Regiunii Vest, la 55 km, Oradea – 115 km, Deva – 157 km, ceea ce a determinat și influențat, alături de poziția geografică, dezvoltarea sa economică. Mai mult, municipiul este situat la o distanță de 580 km de București, 210 km de Belgrad, 265 km de Budapesta și 500 km de Viena, beneficiind de o bună accesibilitate și conectivitate la nivel european. Atât poziția geografică, cât și trecutul istoric al zonei au creat o legătură importantă între Arad și localitățile din Europa Centrală, influențându-i cultura, comerțul și specificul economic.

În ceea ce privește populația după domiciliu, cu cei 179.045 locuitori înregistrați la 1 Ianuarie 2016 de către INS, Municipiul Arad se clasează pe poziția a doua la nivel regional, după Timișoara (peste 300.000 locuitori), aceeași ierarhie fiind consemnată și la Recensământul populației și locuințelor din 2011 (populația stabilă: Arad – 159.074 locuitori și Timișoara – 319.279).

Situat în Câmpia Aradului, Municipiul se întinde pe ambele maluri ale Mureșului, la aproximativ 20 km distanță de la ieșirea acestuia din defileul Radna-Lipova, într-o zonă de contact între relieful de câmpie și cel de deal și munte. Cadrul natural deosebit, cu râul Mureș, bordat de parcuri și spații verzi, care descrie un Ω perfect în jurul cetății Aradului, în imediata vecinătate a zonei centrale, reprezintă o competență distinctivă a orașului. Râul a avut un rol important în evoluția istorică și urbanistică a Municipiului Arad.



Începând din a doua parte a secolului XVIII, factorul antropic a adus modificări importante configurației naturale a râului, acesta având în prezent un parcurs cu meandre de aproximativ 15 km în zona urbană. Terenurile situate de-a lungul Mureșului constituie capitalul major de spațiu verde al orașului, în această categorie distingându-se prin întindere (132 ha) și poziționare zona Cetății Aradului, care prin valoarea sa de patrimoniu impune restricții de construire. Cetatea de tip Vauban reprezintă unul dintre cele mai importante și mai bine conservate monumente istorice existente la momentul actual în zona de vest a țării. Ridicată în a doua jumătate a secolului al XVIII-lea, aceasta a fost considerată una dintre cele mai impresionante fortificații militare ale timpurilor respective. O altă resursă naturală importantă a Aradului este Parcul Natural „Lunca Mureșului”, cu Pădurea Ceala în imediata vecinătate a orașului, oferind oportunități diverse de vizitare și petrecere a timpului liber.

Resursele de apă Conform Raportului Agenției pentru Protecția Mediului Arad, privind starea mediului în anul 2014, Județul Arad, cu o suprafață de 7.754 km², dispune de unele dintre cele mai importante rezerve de apă din România. Cele două râuri, Mureșul și Crișul Alb, care străbat județul de la est la vest aduc un important aport de debite și în același timp au construit pe parcursul ultimei ere geologice, două mari acvifere, conurile

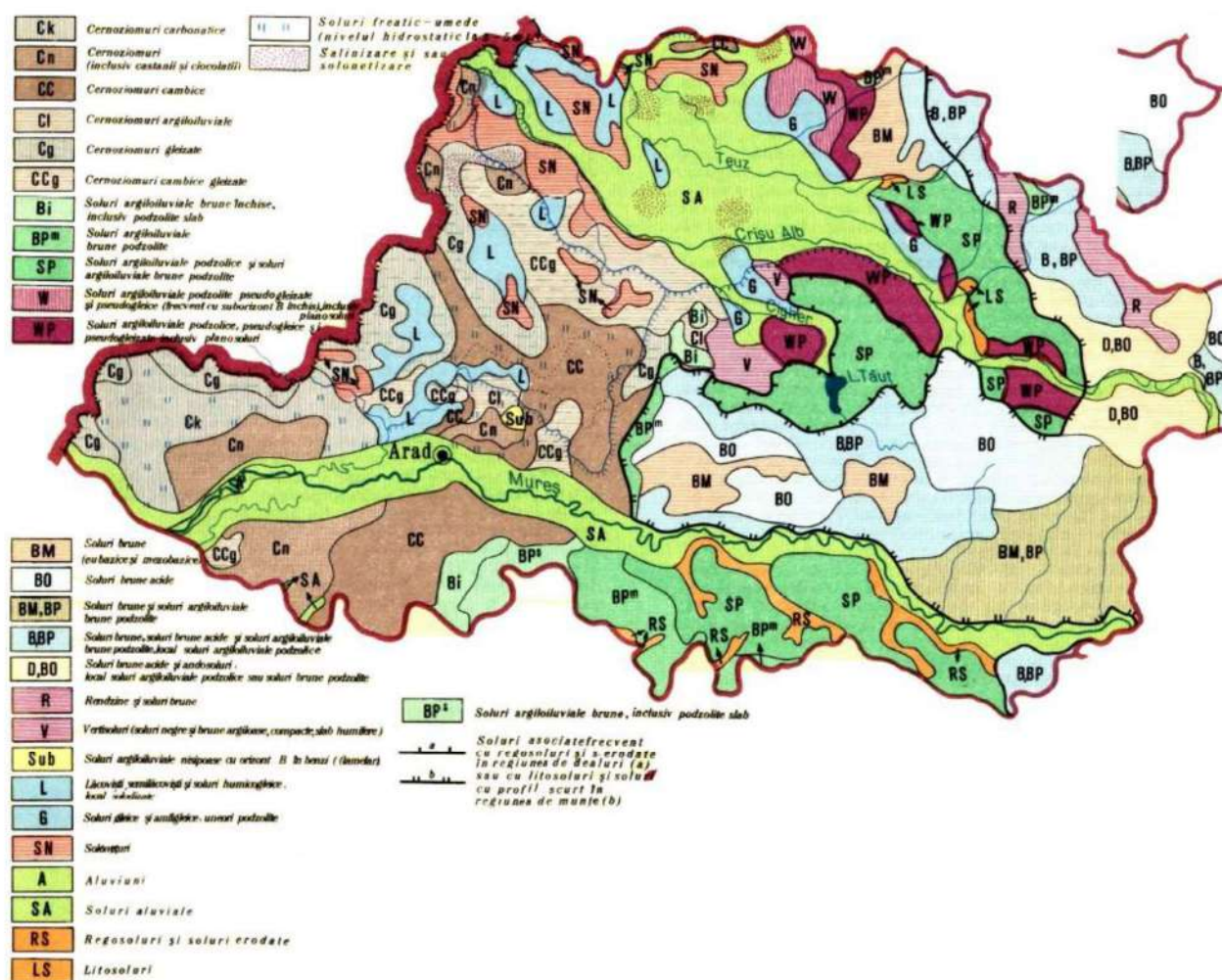
aluvionare, cu mari rezerve de ape subterane. Acest lucru a permis dezvoltarea alimentărilor cu apă pentru populație și activități economice.

Resursele de ape subterane sunt deosebit de valoroase atât sub aspect cantitativ, cât și calitativ, contribuind decisiv la satisfacerea nevoilor populației și ramurilor economice, în special industriale. Apele subterane se caracterizează printr-un debit bogat și prin situarea pânzei freatice, în general, la mică adâncime (peste 2/3 din Câmpia Aradului are ape subterane la mai puțin de 3 m adâncime). În plus, resursele de apă asigură alimentarea fără restricții a populației și activităților economice.

Calitatea aerului: aerul atmosferic este unul din factorii de mediu greu de controlat, deoarece poluanții ajunși în atmosferă se disipează rapid și nu mai pot fi captați în vederea epurării. Reducerea poluării aerului se poate realiza numai prin captarea și tratarea poluanților la sol. Poluarea atmosferică duce la efecte globale asupra mediului: precipitațiile acide, degradarea stratului de ozon, efectul de seră, etc.

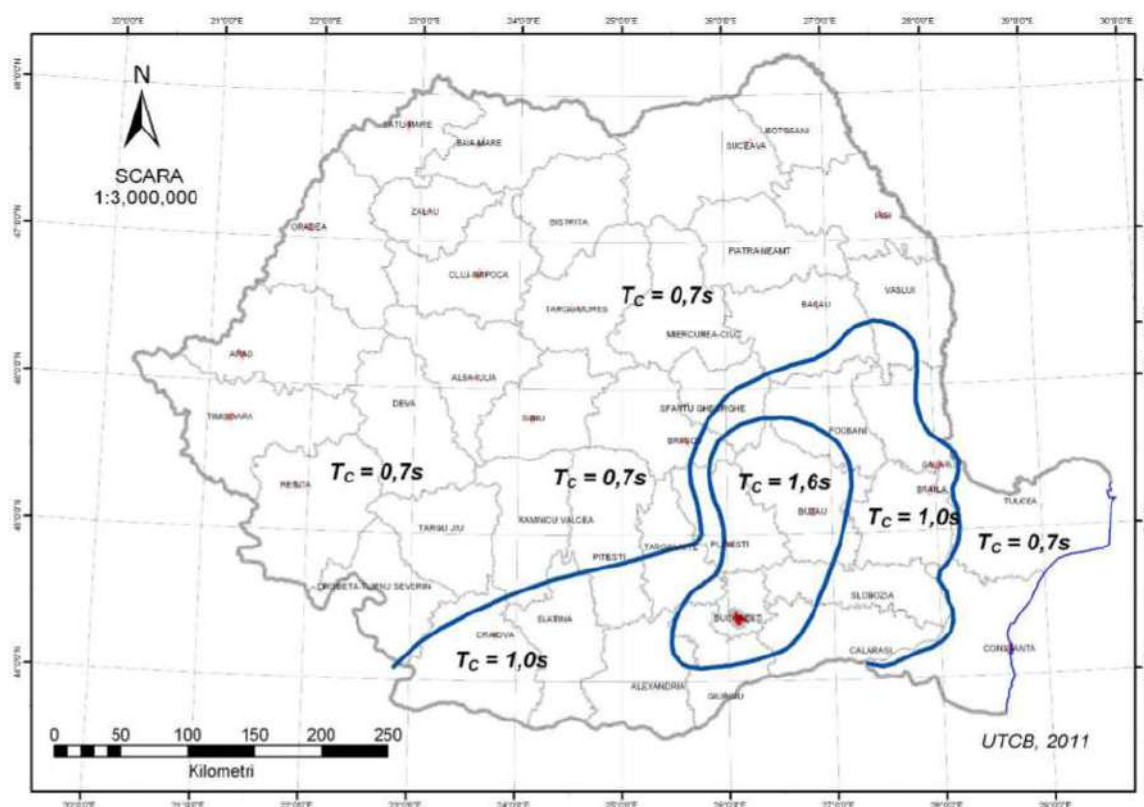
Solul: conform analizei prezentate în Master Planul Județului Arad (Revizuit 2013), în vestul Câmpiei Aradului apar cernoziomuri și cernoziomuri carbonatice freatic umede, asociate cu soluri cernoziomice gleizate, dezvoltate pe depozite de loess. În restul Câmpiei Aradului, ca și în cea a Crișurilor, se evidențiază o gamă de soluri mult mai variată, ca urmare atât a diversității rocilor de solidificare, cât și a variației adâncimii nivelului hidrostatic al apei freatice: cernoziomuri freatic umede, soluri cernoziomice gleizate, cernoziomuri cambice (inclusiv freatic umede), soluri halomorfe, soluri hidromorfe, aluviuni și soluri aluviale. În cuprinsul câmpiilor piemontane (Cermei, Vingăi) apar soluri argiloase în profilul cărora apă din precipitații stagnează o perioadă de timp, relativ îndelungată, determinând apariția proceselor de pseudogleizare (solurile pseudogleice, solurile argiloiluviale pseudogleice podzolice și solurile brune moderat podzolite cu sau fără caracter planic).

De asemenea, dealurile piemontane ale Zărandului și Codru Moma cuprind soluri brune podzolite și soluri argiloiluviale podzolice, pseudogleizate (inclusiv oligobazice). În cadrul ultimei trepte de relief, cea montană, apar soluri brune eumezobazice: soluri brune podzolite, soluri brune acide și rendzine pe formațiuni sedimentar calcaroase și soluri brune acide andice și andosoluri pe depozite vulcanogene. Soluri mai puțin evoluat (aluviuni și soluri aluviale) sunt răspândite în Câmpia de divagare a Crișurilor, pe luncile



acestora, precum și a Mureșului. Conform Agenda Locală 21 – Planul Local de Dezvoltare Durabilă al Municipiului Arad, în zona administrativă a Municipiului Arad (mai puțin în arealul intravilan) predomină solurile din clasa molisolurilor pigmentate de soluri cu caracter intrazonal, bogate în humus, cu fertilitate accentuată, apte pentru activitățile agricole. Soluri intrazonale sunt: lăcoviștile, vertisolurile, solonețurile și solurile aluviale, dar suprafața ocupată de acestea este relativ mică.

Cutremure și alunecări de teren: conform Planului de analiză și acoperire a riscurilor, județul Arad se află în zona cutremurelor bănățene de tip intraplacă, cu epicentrul în zona Banloc, Județul Timiș. Conform prevederilor din Normativul P.100-2013, județul Arad se află în zona de hazard seismic ce se caracterizează prin: $a_g=0.2g$ și $T_c=0,7s$.



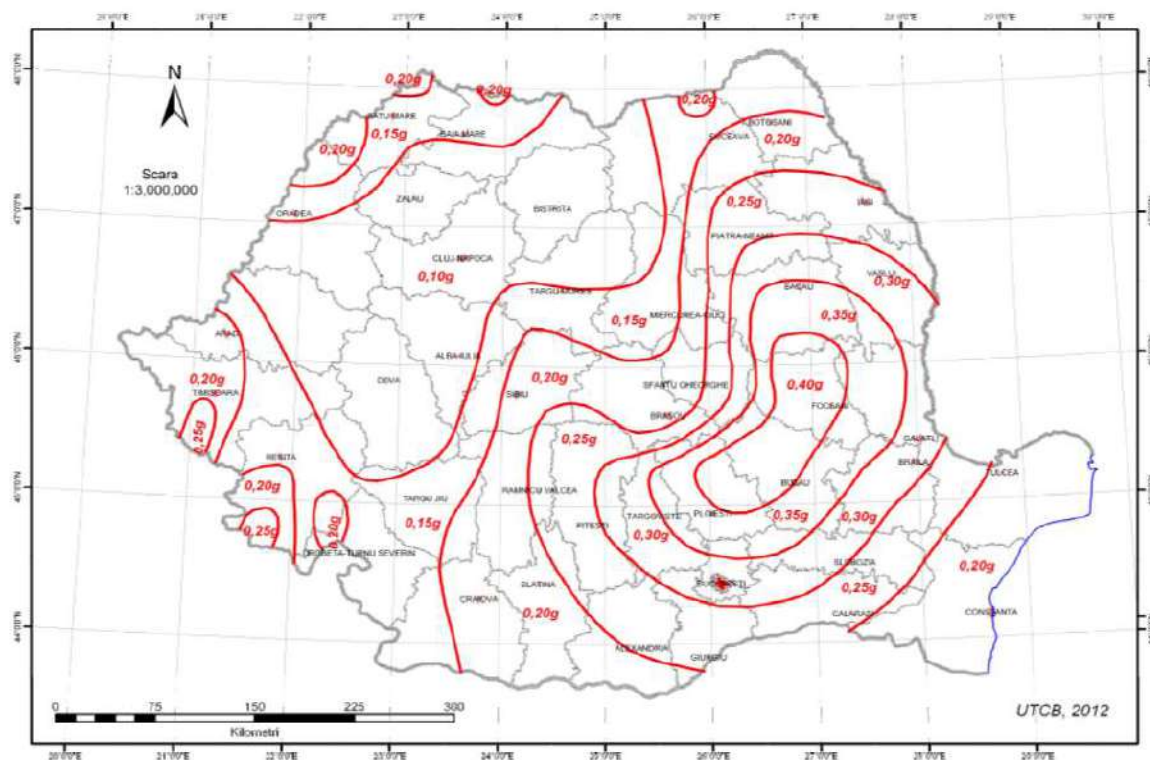
Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț), T_c a spectrului de răspuns

Zona Banat e considerată a doua ca importanță după cea vrânceană, datorită faliilor existente în interiorul plăcilor tectonice. Zona are o activitate seismică continuă de intensitate medie, cu perioade de revenire mari dar inconstante, producându-se cutremure de tip intrapacă. Seismele sunt de suprafață, cu adâncimi ale surselor de 5-20 km., afectând puternic zone restrânse în jurul epicentrului de cca 5-10 km.

Municipiul Arad este amplasat în partea de nord a zonei seismogene Banat, o falie trecând chiar prin apropierea lui.

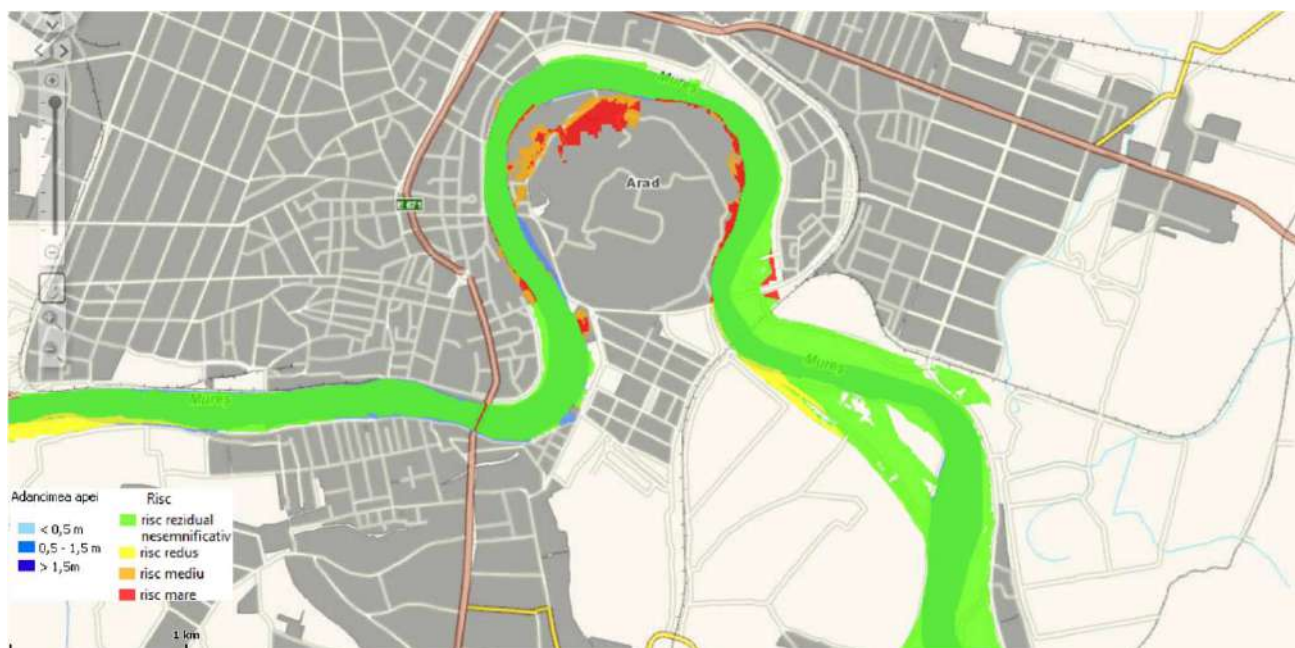
De asemenea se apreciază că efectele cele mai puternice pot fi pe direcția VINGA - ARAD - CURTICI.

În cazul județului Arad, un cutremur de magnitudinea și intensitatea precizată poate provoca efecte deosebite în localitățile urbane Arad, Nădlac, Curtici și Lipova.



România - Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani

Evenimente extreme produse de debitele cursurilor de apă; Primăria Municipiului Arad a identificat și stabilit măsuri de minimizare a riscurilor privind inundațiile și poluările accidentale ale cursurilor de apă pe raza Municipiului, prin Planul de analiză și acoperire a riscurilor de inundații, aprobat prin HCLM nr. 285/30.11.2007. Datorită lucrărilor de consolidare a digurilor râului Mureș pe raza Municipiului, probabilitatea reală de inundabilitate este de 0,1 %, ceea ce reprezintă predominant, conform hărții privind riscul la inundații, un risc redus. Cu toate acestea, zona centrală, inclusiv zona Strandului Neptun, și vecinătatea cartierului Alfa prezintă un risc la inundații ridicat.



Debitul mediu anual al râului Mureș este de 187 mc/s. Debitul maxim poate ajunge la peste 2.000 mc/s, așa cum a fost la inundația din anul 1975, cu un debit de 2.300 mc/s.

În luna octombrie 2011 s-a înregistrat unul din cele mai scăzute debite din ultimii 150 de ani, mai precis 30 mc/s în dreptul localității Arad, cauza fiind lipsa precipitațiilor din acea perioadă.

În bazinul hidrografic Mureș, în ultimii 5 ani nu s-au produs inundații care să afecteze localități, conform Raportului Agenției pentru Protecția Mediului Arad, privind starea mediului în anul 2014.

Debitul mediu anual al râului Crișul Alb este de 14,2 mc/s. În bazinul hidrografic Crișuri, în data de 30.03.2013 s-a produs o inundație pe canalul Cernei - Tăut și a văii Sartiș, cu afectarea comunei Apateu.

Alunecări de teren: la nivelul Municipiului Arad alunecările și prăbușirile de teren pot avea loc în situația producerii unor seisme.

Fenomene meteorologice periculoase: conform Planului de analiză și acoperire a riscurilor la nivelul Municipiului Arad, comparativ cu alte regiuni în care predomină relieful de câmpie, teritoriul județului Arad are un climat cu nuanțe mai moderate. Astfel,

comparând Câmpia Aradului cu partea centrală a Câmpiei Române, observăm că deși temperaturile medii anuale sunt apropiate (în jur de 10°C), în Câmpia Aradului vara este mai puțin caldă (21°C față de 23°C), iarna mai puțin friguroasă (-1°C față de -4°C) și precipitațiile mai bogate (600 mm față de 400 mm).

Regimul temperaturii aerului înregistrează valori medii anuale cuprinse între 10,8°C (la câmpie) și 6°C (pe cele mai mari înălțimi) cu abateri maxime de circa 2°C (în plus sau minus) de la un an la altul. Valoarea temperaturii medii anuale în câmpie este de peste 10°C, în dealurile piemontane este de 9°C, iar în regiunile munților mijlocii între 8°-6°C. Temperatura maximă absolută a fost de 41,5°C (19.08.1946 la Miniș), iar cea minimă absolută de -30°C (05.02.1954 la Arad).

La fundamentarea deciziei de documentare oportunității intervenției asupra instalațiilor și echipamentelor de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii aferente Strandului Neptun Arad au stat la bază o multitudine de strategii europene, naționale, regionale și municipale.



La nivel European, Cadrul Strategic Comun, adoptat de Comisia Europeană prin Strategia Europa 2020 precum și Acordul de Parteneriat pentru dezvoltare și investiții aplicat politicii de coeziune, trei din cele unsprezece Obiective tematice prevăd investiții în adaptarea la schimbările climatice și gestionarea riscurilor, sprijinirea tranziției către o economie cu emisii scăzute de carbon și utilizarea eficientă a resurselor.



Pe plan național, nenumărate acte normative susțin identificarea și sprijinirea mijloacelor de creștere a eficienței energetice (Hotărârea de Guvern numărul 163 din Februarie 2004) precum și asumarea reducerii emisiilor de gaze cu efect de seră (Legea 3 din Februarie 2001) sau Legea numărul 121 din August 2014 privind elaborarea și aplicarea politicii naționale în domeniul eficienței energetice.



Regional au fost luate în considerare resursele puse la dispoziție de Consiliul Județean Arad, respectiv Strategia de dezvoltare a Județului Arad 2014-2020, Strategia turistică a Județului Arad, Strategia culturală, Strategia de comunicare și nu în ultimul rând Strategia energetica a Județului Arad pe perioada 2010-2020.



La nivelul administrației locale, documentul ce a stat la baza fundamentării întocmirii prezentei documentații îl reprezintă Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană a Municipiului Arad pentru perioada 2014 – 2030. În contextul regional, în urma analizei nevoilor și a oportunităților de dezvoltare pentru Municipiul Arad, au fost identificate mai multe concepte de dezvoltare precum și 6 obiective principale:

- O1. Arad performant - motor economic regional, cu vocație internațională și capacitate de a menține, atrage și susține activități economice performante;
- O2. Arad incluziv - comunitate activă și diversă, cu un capital social dezvoltat;
- O3. Arad atractiv - oraș primitor, cu o calitate crescută a locuirii și a serviciilor publice și cu resurse bogate și accesibile de spațiu public, patrimoniu cultural și natural;
- O4. Arad conectat și accesibil - promotor al mobilității urbane durabile, cu o infrastructură de transport modernă și eficientă;
- O5. Arad eficient - oraș verde și sănătos, cu emisii scăzute de CO₂ și un model de dezvoltare urbană sustenabilă;
- O6. Arad - management urban performant.

În vederea inițierii, derulării și finalizării obiectivului **“Documentație de Avizare a Lucrărilor de Intervenție pentru reabilitarea și modernizarea instalațiilor și echipamentelor de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii - Ștrand Neptun Arad – Lot 1”** se vor aplica și respecta, dar fără a se limita la acestea, următoarele acte normative, inclusiv actualizările acestora:

- Hotărârea nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice
- Metodologia privind elaborarea Devizului General și a devizului pe obiect din 29.11.2016;
- Legea nr. 50/1991, modificata și completata cu Legea nr. 453/2001- privind autorizarea executării lucrărilor de construcții.
- Legea 10/1995 cu privire la calitatea în construcții, cu completările și modificările ulterioare;
- Legea nr. 98/2016 privind achizițiile publice;
- Norma CEI 64-8 pentru sectorul electric;
- Ordinul Ministerului Sanatatii nr. 119/2014, privind normele de igiena a apei folosita de catre populatie;
- Ordinul Ministerului Sanatatii nr. 994/2018 pentru modificarea si completarea Normelor de igiena si sanatate publica privind mediul de viata al populatiei, aprobate prin Ordinul ministrului si sanatatii nr. 119/2014;
- SR EN 15288-1+A1:2011 Piscine. Partea 1: Cerințe de securitate pentru proiectare;
- SR EN 15288-2:2009 Piscine. Partea 2: Cerințe de securitate pentru funcționare;
- SR EN 13451-1 Echipamente pentru piscine – Partea 1:Cerințe de siguranță și metode de testare;
- SR EN 13451-2:2003/AC:2004 Echipament pentru piscine – Partea 2: Cerințe de securitate și metode de încercare suplimentare specificate scărilor, treptelor și balustradelor;
- SR EN 13451-3 Echipamente pentru piscine – Partea 3: Cerințe specifice suplimentare de siguranță și metode de testare pentru echipamentele de testare;

- SR EN 13451-3+A1 Echipament pentru piscine – Partea 3: Cerinte de securitate si metode de incercare suplimentare specifice pieselor de aspirare si refulare si echipamentelor acvatice de recreere prevazute cu alimentare si evacuare de apa / aer;
- UNI EN 10637 Cerințe pentru instalațiile de recirculare, tratare, dezinfectare și calitate a apei din piscină;
- Prescripții privind protecția muncii, regulamentul privind protecția și igiena în construcții;
- Regulamentul UE nr. 517/2014 al Parlamentului si al Consiliului European
- C 56-02 - Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente;
- I5-2-2010, Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de ventilare și climatizare;
- I7-2011, Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor;
- Codul de proiectare seismic - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri, indicativ P 100-1/2013;
- “Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor”, indicativ CR 1-1-3/2012;
- “Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor”, indicativ CR 1-1-4/2012;
 - “Bazele proiectării construcțiilor”, indicativ CR 0-2012;
 - SR EN 1993-1-1:2006/NA:2008, Eurocod 3: Proiectarea structurilor din oțel. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexa națională;
 - SR EN 1997-1:2004/NB:2007, Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale. Anexă națională;
 - Ghid privind proiectarea geotehnică, indicativ GP 129-2014.

2.2. ANALIZA SITUAȚIEI EXISTENTE SI IDENTIFICAREA DEFICIENȚELOR

În prezent Strandul Neptun Arad funcționează în regim intermitent, doar pe perioada caldă, toate bazinele fiind în aer liber. În restul perioadelor din an strandul este închis și nu se desfășoară activități destinate publicului.

Accesul pietonal în incinta obiectivului

Incinta ștrandului pentru adulți este organizata in jurul bazinelor de inot si agrement. Aceasta incinta are patru intrări, amplasate in zonele cu aflux maxim de vizitatori:

- intrarea nr. 1: la coborarea de pe podul peste raul Mures care face legatura cu centrul orasului prin Parcul Eminescu. Este zona cu cel mai mare aflux de vizitatori.
- intrarea nr. 2: din parcare amenajata, cu acces din drumul inelar care face legatura rutiera cu Podul Decebal si cu str. Eugen Popa si din parcarile aferente.
- intrarea nr. 3: din drumul inelar, in zona unde se termina microsectorul de căsuțe amplasate pe partea stanga a drumului median; intrarea este in imediata vecinătate a zonei toboganelor.
- intrarea nr. 4: la căpătul aleii pietonale ce trece prin zona de alimentație publica-divertisment; aceasta alee va prelua excesul fluxului pietonal in cazul supra-aglomerarii intrarii principale. In acelasi timp face legatura cu strandul de copii.

Incinta ștrandului pentru copii este organizata de asemenea in jurul bazinelor de inot si agrement, avand insa ca potentiale puncte de atractie si zona toboganelor, respectiv zona locurilor de joaca pentru copii. Aceasta incinta are doua intrări, amplasate in zonele cu aflux maxim de vizitatori:

- intrarea nr. 1: la căpătul aleii pietonale ce trece prin zona de alimentație publica-divertisment. In acelasi timp face legatura cu strandul de adulti.
- intrarea nr. 2: din parcare amenajata, cu acces din drumul inelar care face legatura rutiera cu Podul Decebal si cu str. Eugen Popa si din parcarile aferente.

În incinte este prevăzută posibilitatea accesului auto pentru aprovizionarea agentilor economici, precum si a operatorului parcului si bazinelor de inot. Locurile de parcare pentru sportivi, vizitatori și personalul ce administrează complexul au fost amenajate pe domeniul public, de-a lungul drumului de acces inelar care face legatura rutiera cu Podul Decebal si cu str. Eugen Popa.

Incinta ștrandului pentru adulți are suprafața de 46.650 mp, din care bazinele inclusiv zonele perimetrare ale acestora ocupa suprafața de 5.480 mp cu luciu de apa de 3.600 mp, aleile pietonale au suprafața de 1.190 mp, clădirile si dotările ocupa o suprafața de 2.250 mp, plantările (jardiniere, gard viu, grupuri de arbuști) ocupa o suprafața de cca. 2.780 mp. Suprafața libera destinata publicului pentru plaja, este de cca. 34.950 mp.

Strandul de copii are o suprafata de 7.515 mp, din care bazinele ocupa de 895 mp luciu de apa, aleile pietonale au suprafața de 706 mp, dotarile ocupa 453 mp, cladirile ocupa o suprafata de 215 mp, iar plantarile ocupa 921 mp. Suprafata libera destinata publicului pentru plaja, este de cca. 4.325 mp.

Conform standard SR-EN 15288-1/2011, art. 5.1.b, “numarul de utilizatori pentru piscinele Tip 1, utilizate in principal pentru inot si lectii de inot, ar fi de minimum 3mp/luciu de apa pentru fiecare utilizator”.

Astfel pentru determinarea numarului maxim de utilizatori s-a luat in calcul o suprafața de 3,0 mp/pers. luciu de apa (rezultand un număr maxim de 1.500 persoane in bazine, atat in strandul de adulti cat si in cel de copii), respectiv o suprafața de 6,5 mp plaja/pers. (rezultand un număr maxim de 6.040 pers. pe plajele amenajate – pavate sau inierbate). Capacitatea maxima ce poate fi gazduita de complexul strandului Neptun, in atat in zone pentru adulti cat si in zona amenjata pentru copii, este de 7.540 persoane in acelasi timp, atat pe suprafetele de plaje cat si in bazine.

SITUAȚIA ACTUALA ȘTRAND ADULȚI

Strandul pentru adulti este compus dintr-un ansamblu de 5 bazine independente, cu caracteristici si functiuni diferite, conform caiet de sarcini astfel:

- 1) bazin apa termala, cu suprafata de 719 mp si volum de calcul 1.300 mc;
- 2) **bazin agrement adolescenti**, cu suprafata de 1.634 mp, volumul de calcul de 1.810 mc si adancimea cuprinsa intre 0,60 – 1,20m;
- 3) bazin apa termala, cu suprafata de 142 mp;
- 4) **bazin cu valuri**, cu suprafata de 468mp, volumul de calcul de 1.000 mc si adancimea cuprinsa intre 0,45 – 2,30m;

5) **bazin inot si aterizare tobogane**, cu suprafata de 1.410mp, volumul de calcul de 2.380 mc si adancimea cuprinsa intre 1,10 – 1,50m.

Compensarea nivelului de apa in bazine se face cu ajutorul a patru vase de compensare, cu capacitati de 130 mc (2 buc), 95 mc si 50 mc.

Bazinul de agrement, cel cu valuri si cel de inot sunt prevazute cu sisteme de tratare cu circuit închis, cu canal de rigola perimetral, independente, în care apa este preluată din bazin prin instalatia de recirculare, filtrata, tratată, incalzita și apoi reintrodusă în aceasta.

Cele doua bazine cu apa termala nu sunt prevazute cu sisteme de filtrare si tratare, apa termala fiind introdusa permanent direct din put in bazin, excesul de apa fiind deversat prin rigola perimetrala in sistemul de evacuare.

INSTALATIILE DE FILTRARE

Filtrarea apei din bazine se realizează cu ajutorul filtrelor mecanice cu nisip cuartos montate in camera tehnica a ansamblului de bazine. Filtrele cu nisip sunt echipate cu o baterie de 5 vane manuale pentru realizarea spălării in contracurent a masei filtrante, precum si cu baterii de manometre pentru determinarea gradului de colmatare a filtrelor. Monitorizarea starii de functionare se face de catre personalul operatorului prin determinare directa a caderii de presiune pe fiecare filtru in parte (diferenta dintre presiunea de la intrarea in filtru si presiunea de la iesirea din acesta).

1) bazinul agrement adolescenti are instalat un sistem de filtrare cu 4 filtre cu nisip MMC cu diametrul de 2000mm, avand un debit de filtrare de 157 mc/h (echivalent unui debit de 2616 l/min) la o viteza de filtrare de 833 l/min/mp (echivalenta unei viteze de 50mc/h/mp) si o presiune maxima de lucru de 2,5bar.

Acest sistem asigura o durata minima de filtrare a intregului volum de apa al bazinului de 2,88 ore.

$$T_{filtrare} = V / Q_{grup} = 1.810 / (4 \times 157) = 2,88 \text{ ore},$$

unde: - $T_{filtrare}$ – timpul de filtrare

V – volumul de calcul al bazinului/piscinei

Q_{grup} – debitul total al grupului de filtrare aferent bazinului

2) bazinul cu valuri are instalat un sistem de filtrare cu 2 filtre cu nisip MMC cu diametrul de 1600mm, avand un debit de filtrare de 100 mc/h (echivalent unui debit de 1667 l/min) la o viteza de filtrare de 833 l/min/mp (echivalenta unei viteze de 50mc/h/mp) si o presiune maxima de lucru de 2,5bar.

Acest sistem asigura o durata minima de filtrare a intregului volum de apa al bazinului de 5 ore.

$$T_{filtrare}=V/Q_{grup}=1.000/(2 \times 100)=5,00 \text{ ore}$$

3) bazinul de inot si aterizare tobogane are instalat un sistem de filtrare cu 4 filtre cu nisip MMC cu diametrul de 2000mm, avand un debit de filtrare de 157 mc/h (echivalent unui debit de 2616 l/min) la o viteza de filtrare de 833 l/min/mp (echivalenta unei viteze de 50mc/h/mp) si o presiune maxima de lucru de 2,5bar.

Acest sistem asigura o durata minima de filtrare a intregului volum de apa al bazinului de 3,79 ore.

$$T_{filtrare}=V/Q_{grup}=2.380/(4 \times 157)=3,79 \text{ ore}$$

Filtrele cu nisip sunt montate in camera tehnica aflata in imediata apropiere a bazinelor. Se mentioneaza faptul ca rigola din pardoseala statie de tratare-filtrare nu este prevăzută cu clapeta de sens in amonte de căminul exterior de canalizare pluviala, iar la debite mai mari ale apelor pluviale sau la golirea bazinelor se inregistreaza inundarea pardoselei din statia de tratare.

INSTALATIA DE RECIRCULARE

Recircularea apei se realizează cu pompe de circulație cu prefiltru. Pompele sunt de tip vechi si nu sunt echipate cu dispozitive electronice pentru reglarea automata a turației. Instalația hidraulica de filtrare - recirculare este echipata cu vane manuale de inchidere si reglare.

1) bazinul agrement adolescenti are instalat un sistem de pompare cu 4 pompe centrifugale MMC avand un debit de circulare de 100 mc/h (echivalent unui debit de 1667 l/min).

$$T_{filtrare}=V/Q_{grup}=1.810/(4 \times 100)=4,53 \text{ ore}$$

unde: - $T_{filtrare}$ – timpul de filtrare

V – volumul de calcul al bazinului/piscinei

Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

Impreuna cu sistemul de filtrare aferent, acest sistem asigura o durata minima de recirculare a intregului volum de apa al bazinului de 4,53 ore.

2) bazinul cu valuri are instalat un sistem de pompare cu 2 pompe centrifugale MMC avand un debit de circulare de 100 mc/h (echivalent unui debit de 1667 l/min).

$$T_{filtrare}=V/Q_{grup}=1.000/(2 \times 100)=5,00 \text{ ore}$$

Impreuna cu sistemul de filtrare aferent, acest sistem asigura o durata minima de recirculare a intregului volum de apa al bazinului de 5 ore.

3) bazinul de inot si aterizare tobogane are instalat un sistem de pompare cu 4 pompe centrifugale Nocchi avand un debit de circulare de 125 mc/h (echivalent unui debit de 2083 l/min).

$$T_{filtrare}=V/Q_{grup}=2.380/(4 \times 125)=3,97 \text{ ore}$$

Impreuna cu sistemul de filtrare aferent, acest sistem asigura o durata minima de recirculare a intregului volum de apa al bazinului de 3,97 ore.

Instalația hidraulică de umplere a bazinelor prin vasele de compensare și de menținere a nivelului apei din bazine este echipată cu electrovane comandate de senzori de nivel montați în vasele de compensare. Din cauza gradului avansat de uzură, umplerea și completarea cu apă a bazinelor se realizează manual, de către personalul operatorului.

Rigolele perimetrale de colectare apa din bazinele de inot sunt realizate din beton, nefiind placate in interior cu gresie si hidroizolate. Colectarea apei se realizează printr-un sistem de conducte de canalizare din PVC instalat sub rigole. Gurile de preluare din rigole nu sunt prevăzute cu sistem de macrofiltrare, fapt ce permite corpurilor solide (bucăți de gratare, obiecte, etc.) care intra in rigole sa ajunga in sistemul de colectare si implicit in prefiltrele pompelor. Aceasta creste mult riscul de colmatare a prefiltrelor, blocarea instalației de colectare apa din rigole si maresta costurile de mentenanta.

Vasele de compensare nu sunt hidroizolate, apa din bazine fiind in permanenta in contact cu peretii din beton. De asemenea, capacele de acces nu sunt etansate, permitand accesul apei pluviale cu impuritati din zona de plaja in bazinul de compensare.

INSTALATIA DE ÎNCĂLZIRE APA DIN BAZINE SI PRODUCERE APA CALDA MENAJERA

Încălzirea apei din bazinele de inot si prepararea apei calde menajere se realizează cu ajutorul a 3 cazane de 1060kW - FEROLLI echipate cu arzatoare pe gaze naturale RIELLO. Fiecare cazan este echipat cu un tablou de comanda si alimentare propriu. Centrala termica este dotata cu un tablou electric de alimentare si comanda a cazanelor si a pompelor de recirculare agent termic pentru incalzire apa din bazine si productie apa calda menajera.



Apa calda menajera este stocata suplimentar in 3 vase de acumulare de 5000 litri fiecare de unde este livrata spre dusurile existente in interior si exterior.



Dedurizarea apei necesare sistemului de incalzire si de producere apa calda menajera este realizata cu o statie de dedurizare existenta, avand capacitatea de 7mc/h. In prezent nu exista alte surse alternative de preparare a apei calde menajere.

Incălzirea apei din bazinele de inot se realizeaza cu schimbatoare de caldura in placi. Acestea sunt alimentate cu agent termic primar din centrala termica. In prezent aceste schimbatoare prezintă un grad mare de colmatare si implicit randamente foarte reduse. Din cauza eficientei scazute a schimbatoarelor, precum si a faptului ca doua cazane prezintă defectiuni si nu sunt utilizate, sistemul de incalzire nu-si indeplineste functia de incalzire a apei din bazinele de inot si de agrement, si nu asigura confortul termic al utilizatorilor bazinelor.



Apa caldă menajeră și încălzirea parțială a apei din bazine se realizează în prezent cu un singur cazan, neputându-se asigura parametrii de utilizare în conformitate cu prevederile legale.

Pompele de circulație din circuitul primar de încălzire sunt de tip vechi și nu sunt echipate cu dispozitive electronice de reglare a turației. Pornirea și oprirea acestora se realizează manual din panoul electric de alimentare al centralei termice.

Nu există un sistem electronic de monitorizare a funcționării cazanelor și a producerii de apă caldă menajeră.

Producerea apei calde menajere necesară la dusurile pentru personalul de exploatare, dusurile din grupurile sanitare precum și pentru dusurile din exterior amplasate pe plaja bazinelor de înot se realizează exclusiv cu un cazan de încălzire pe gaz și se stochează în 3 vase de acumulare de 5000 litri fiecare.

INSTALATIA DE TRATARE APA DIN BAZINELE DE ÎNOT

Sistemul actual de tratare a apei din bazinele de înot este în mare parte nefuncțional, introducerea și dozarea cantităților de substanțe chimice făcându-se manual. Stațiile de tratare nu sunt dotate cu sisteme electronice de monitorizare și comandă a funcționării, cât și a reglajului calitativ al parametrilor apei din bazinele de înot.



Camerele tehnice nu au asigurata ventilație, nici in zona instalatiilor hidraulice, nici in zona statiilor de tratare si nici in zona de depozitare a substantelor chimice.

SITUAȚIA ACTUALA ȘTRAND COPII

Strandul pentru copii este compus dintr-un ansamblu de 3 bazine independente cu caracteristici si functiuni diferite, conform caiet de sarcini astfel:

1) bazin copii, cu suprafata de 631 mp si volum de calcul 250 mc si adancimea cuprinsa intre 0,25 – 0,60m;

2) bazin inot, cu suprafata de 156 mp, volumul de calcul de 170 mc si adancimea cuprinsa intre 1,10 – 1,30m;

3) bazin aterizare tobogane, cu suprafata de 108mp, volumul de calcul de 180 mc si adancimea cuprinsa intre 0,90 – 1,30m.

Compensarea nivelului de apa in bazine se face cu ajutorul a doua bazine de compensare, cu capacitati de 20 mc si 15 mc.

Bazinul de copii si cel de aterizare tobogane sunt prevazute cu sisteme de tratare cu circuit închis, cu canal de rigola perimetral, independente, în care apa este preluată din bazin prin instalatia de recirculare, filtrata, tratată, incalzita și apoi reintrodusă în aceasta.

Bazinul de inot este prevazut cu sistem de tratare cu circuit închis, cu sistem de skimmere, independent, în care apa este preluată din bazin prin instalatia de recirculare cu skimmer, filtrata, tratată, incalzita și apoi reintrodusă în aceasta.

INSTALATIILE DE FILTRARE

Filtrarea apei din bazine se realizează cu ajutorul filtrelor mecanice cu nisip cuartos montate in camera tehnica a ansamblului de bazine. Filtrele cu nisip sunt echipate cu o baterie de 5 vane manuale pentru realizarea spălării in contracurent a masei filtrante, precum si cu baterii de manometre pentru determinarea gradului de colmatare a filtrelor. Monitorizarea starii de functionare se face de catre personalul operatorului prin determinare directa a caderii de presiune pe fiecare filtru in parte (diferenta dintre presiunea de la intrarea in filtru si presiunea de la iesirea din acesta).

1) bazinul copii are instalat un sistem de filtrare cu 3 filtre cu nisip cu diametrul de 900mm, avand un debit de filtrare de 32 mc/h (echivalent unui debit de 533 l/min) la o viteza de filtrare de 833 l/min/mp (echivalenta unei viteze de 50mc/h/mp) si o presiune maxima de lucru de 2,5bar.

Acest sistem asigura o durata minima de filtrare a intregului volum de apa al bazinului de 2,60 ore.

$$T_{filtrare} = V / Q_{grup} = 250 / (3 \times 32) = 2,60 \text{ ore},$$

unde: - $T_{filtrare}$ – timpul de filtrare

V – volumul de calcul al bazinului/piscinei

Q_{grup} – debitul total al grupului de filtrare aferent bazinului

2) bazinul de inot are instalat un sistem de filtrare cu 2 filtre cu nisip cu diametrul de 900mm, avand un debit de filtrare de 32 mc/h (echivalent unui debit de 533 l/min) la o viteza de filtrare de 833 l/min/mp (echivalenta unei viteze de 50mc/h/mp) si o presiune maxima de lucru de 2,5bar.

Acest sistem asigura o durata minima de filtrare a intregului volum de apa al bazinului de 2,66 ore.

$$T_{\text{filtrare}} = V/Q_{\text{grup}} = 170/(2 \times 32) = 2,66 \text{ ore}$$

3) bazinul de aterizare tobogane are instalat un 1 filtru cu nisip cu diametrul de 900mm, avand un debit de filtrare de 32 mc/h (echivalent unui debit de 533 l/min) la o viteza de filtrare de 833 l/min/mp (echivalenta unei viteze de 50mc/h/mp) si o presiune maxima de lucru de 2,5bar.

Acest sistem asigura o durata minima de filtrare a intregului volum de apa al bazinului de 5,63 ore.

$$T_{\text{filtrare}} = V/Q_{\text{grup}} = 180/(1 \times 32) = 5,63 \text{ ore}$$

Filtrele cu nisip sunt montate in camera tehnica aflata in imediata apropiere a bazinelor. Se mentioneaza faptul ca rigola din pardoseala statie de tratare-filtrare nu este prevăzută cu clapeta de sens in amonte de căminul exterior de canalizare pluviala, iar la debite mai mari ale apelor pluviale sau la golirea bazinelor se inregistreaza inundarea pardoselei din statia de tratare.

INSTALATIA DE RECIRCULARE

Recircularea apei se realizează cu pompe de circulație cu prefiltru. Pompele sunt de tip vechi si nu sunt echipate cu dispozitive electronice pentru reglarea automata a turației. Instalația hidraulica de filtrare - recirculare este echipata cu vane manuale de inchidere si reglare.

1) bazinul copii are instalat un sistem de pompare cu 3 pompe centrifugale, avand un debit de filtrare de 32 mc/h (echivalent unui debit de 533 l/min).

$$T_{\text{recirculare}} = V/Q_{\text{grup}} = 250/(3 \times 32) = 2,60 \text{ ore},$$

unde: - $T_{\text{recirculare}}$ – timpul de recirculare

V – volumul de calcul al bazinului/piscinei

Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

Impreuna cu sistemul de filtrare aferent, acest sistem asigura o durata minima de recirculare a intregului volum de apa al bazinului de 2,60 ore.

2) bazinul de inot are instalat un sistem de pompare cu 2 pompe centrifugale, avand un debit de filtrare de 32 mc/h (echivalent unui debit de 533 l/min).

$$T_{\text{recirculare}} = V/Q_{\text{grup}} = 170/(2 \times 32) = 2,66 \text{ ore}$$

Impreuna cu sistemul de filtrare aferent, acest sistem asigura o durata minima de recirculare a intregului volum de apa al bazinului de 2,66 ore.

3) bazinul de aterizare tobogane are instalata un 1 pompa centrifugala, avand un debit de filtrare de 32 mc/h (echivalent unui debit de 533 l/min).

$$T_{\text{recirculare}} = V/Q_{\text{grup}} = 180/(1 \times 32) = 5,63 \text{ ore}$$

Impreuna cu filtrul aferent, acest sistem asigura o durata minima de recirculare a intregului volum de apa al bazinului de 5,63 ore.



Ca observatie generala, timpii de filtrare – recirculare a apei din bazinele de inot si agrement din cadrul complexului Strand Neptun Arad **NU** respecta prevederile legislative nationale si internationale aflate in vigoare.

Rigolele perimetrale de colectare apa din bazinele de inot sunt realizate din beton, nefiind placate in interior cu gresie si hidroizolate. Colectarea apei se realizează printr-un sistem de conducte de canalizare din PVC instalat sub rigole. Gurile de preluare din rigole nu sunt prevăzute cu sistem de macrofiltrare, fapt ce permite corpurilor solide (bucăți de gratare, obiecte, etc.) care intra in rigole sa ajunga in sistemul de colectare si implicit in prefiltrele pompelor. Aceasta creste mult riscul de colmatare a prefiltrelor, blocarea instalației de colectare apa din rigole si mareste costurile de mentenanta.

Vasele de compensare nu sunt hidroizolate, apa din bazine fiind in permanenta in contact cu peretii din beton. De asemenea, capacele de acces nu sunt etansate, permitand accesul apei pluviale cu impuritati din zona de plaja in bazinul de compensare.

INSTALATIA DE ÎNCĂLZIRE APA DIN BAZINE SI PRODUCERE APA CALDA MENAJERA

In prezent nu exista o centrala termica cu cazane pe gaze care sa asigure incalzirea apei din bazine si prepararea apei calde menajere pentru dusuri.

Încălzirea apei din bazinele de inot se realizează cu ajutorul unui sistem solar rudimentar compus dintr-o rețea de tuburi din polietilena amplasate liber pe un cadru metalic la o inaltime de aproximativ 3 m fata de sol. Sistemul solar este complet nefunctional, neputandu-se asigura incalzirea apei din bazinele de inot.

INSTALATIA DE TRATARE APA DIN BAZINELE DE ÎNOT

Sistemul actual de tratare a apei din bazinele de inot este in mare parte nefunctional, introducerea si dozarea cantitatilor de substanțe chimice facandu-se manual. Statiile de tratare nu sunt dotate cu sisteme electronice de monitorizare si comanda a funcționarii, cat si a reglajului calitativ al parametrilor apei din bazinele de inot.

Camerele tehnice nu au asigurata ventilație, nici in zona instalatiilor hidraulice, nici in zona statiilor de tratare si nici in zona de depozitare a substantelor chimice.

FACILITĂȚILE SANITARE

În complex sunt amplasate patru clădiri ce adăpostesc grupurile sanitare cu toalete, pisoare, lavoare și dușuri. Clădirile sunt realizate din zidărie, cu finisaje de gresie și faianță și acoperiș din profile metalice curbe acoperite cu polycarbonat multicelular.

În prezent numărul de toalete și lavoare nu respectă prevederile legale referitoare la normele de sănătate publică asociată piscinelor, conform Ordinului Ministrului Sănătății numărul 994 din August 2018, ce modifică și completează Ordinul Ministerului Sănătății numărul 119 din 2014. Astfel numărul de toalete este mult inferior numărului minim necesar conform normelor legale, iar spațiul necesar pentru suplimentarea acestora este inexistent în clădirile actuale.

Art. 112 Piscinele se dotează, obligatoriu, cu: vestiare, grupuri sanitare și dușuri, separate pentru femei și bărbați. Numărul minim de dotări sanitare este:

Numărul de WC-uri		Pisoare	Lavoare		Dușuri	
1	1	1	1	1	1	1
75 (b)	50 (f)	75	100 (b)	100 (f)	50 (b)	50 (f)

Conformarea la normele de sănătate publică se poate realiza doar suplimentând numărul toalete, pisoare și lavoare. Suplimentarea nu poate fi realizată în configurația actuală a construcțiilor. Pentru conformare este necesară demontarea și reconstruirea clădirilor pentru a putea fi amplasate numărul de utilități prevăzut de lege.

SISTEMUL DE MANAGEMENT INTEGRAT AL COMPLEXULUI (BMS)

În prezent nu există un sistem de interconectare a sistemelor de management ale Complexului. Astfel toate componentele trebuie verificate manual, operațiune greoaie și ce consumă mari resurse umane. Informațiile sunt greu de extras din sisteme și nu se pot procesare de comenzi între sisteme.

2.3. OBIECTIVE PRECONIZATE A FI ATINSE PRIN REALIZAREA INVESTIȚIEI PUBLICE

Prin realizarea lucrărilor de intervenție asupra instalațiilor Obiectivului Ștrand Neptun Arad în varianta propusă se dorește creșterea calității vieții prin facilitarea accesului la structurile de agrement și sport pentru toate păturile sociale.

Realizarea investiției de reabilitarea și modernizarea instalațiilor și echipamentelor de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot aferente ștrandului adulți și ștrandului copii - Ștrand Neptun Arad este în conformitate cu viziunea tuturor strategiilor de dezvoltare durabilă prezentate mai sus, iar prin realizarea acestora se va aplica punctual planul de dezvoltare sustenabilă a comunității Municipiului Arad

În varianta propusă, îmbunătățirea infrastructurii Ștrandului Neptun Arad contribuie activ la 4 dintre cele 6 obiective principale ale Strategiei Integrare de Dezvoltare Urbana a Municipiului Arad pentru perioada 2014 – 2030 după cum urmează:

O2. Arad incluziv – prin dezvoltarea performantei Complexului Ștrand Neptun Arad, se va crea premisa accesului la dotări sportive și de agrement pentru toate clasele sociale, dar mai ales pentru cele defavorizate. Modernizarea și dezvoltarea capacității de funcționare va fi un adevărat motor al dezvoltării calității vieții pentru cei din zonă dar și pentru toți cei dornici de a practica sporturile și agrementul în aer liber. Prin buna organizare și coordonarea centralizată a evenimentelor se va putea facilita accesul persoanelor din grupurile marginalizate la un complex modern de agrement și de practicare a sporturilor acvatice.

O3. Arad atractiv – îmbunătățirea condițiilor de funcționare și a echipamentelor asociate Ștrandului Neptun Arad crește net calitatea serviciilor publice oferite zonei municipale și nu numai. Modernizarea facilităților va face din acest obiectiv un pol de atracție al iubitorilor sporturilor, un centru de agrement sau un centru de antrenament pentru performanță.

O5. Arad eficient – prin înlocuirea echipamentelor depășite tehnologic și schimbarea tehnologiilor învechite cu tehnologii de ultimă generație se va realiza un consum de energie redus. Introducând instalații și echipamente

eficiente energetic amprenta de dioxid de carbon al complexului va fi redusă la minim, reducând astfel impactul asupra mediului.

O6. Arad - management urban performant; prin realizarea investiției în forma propusă se va realiza în primul rând o creștere a siguranței în exploatare dar și o mare economie din scăderea costurilor de operare și mentenanță. Nu în ultimul rând, Complexul Strand Neptun Arad va atrage după sine dezvoltarea relațiilor interinstituționale prin posibilitatea organizării de diverse evenimente la nivel regional. Preconizăm un mare potențial de activități pentru copiii din ciclurile primare și gimnaziale. Astfel, pe langa activitățile de agrement, se creează premisele organizării de antrenamente, de competiții sau chiar de cursuri de inițiere pentru toate vârstele.

Un astfel de obiectiv realizat în varianta propusă va oferi locuitorilor Municipiului Arad precum și ai localităților învecinate o veritabilă activitate plurifuncțională: de agrement, sportivă, educativă, de igienă, de distracție și comercială. În plus va păstra și dezvolta noțiunea de strand, educație și timp liber, întărind astfel noțiunile de agrement și sport puse în slujba publicului, indiferent de vârstă, pregătire fizică sau de categorie socio-profesională, îndeplinind astfel misiunea pentru care va fi realizat.

De asemenea, din operarea strandului, Primăria Municipiului Arad poate crește veniturile proprii, în vederea realizării altor obiective sau diverse activități. Beneficiul social oferit Primăriei Municipiului Arad de către această investiție este inestimabil, el aducând astfel rentabilitate socială.

3. DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI EXISTENTE

3.1. PARTICULARITĂȚI ALE AMPLASAMENTULUI

3.1.1. Descrierea amplasamentului

Strandul Neptun Arad este statuat în intravilanul orașului Arad, în zona centrală, pe strada Cetatii, FN, în vecinătatea Cetății Aradului, în bucla râului Mureș, în albia majoră a acestuia.

3.1.2. Relațiile cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile

Terenul este adiacent Cetatii Aradului, în vecinătatea albiei minore a râului Mureș.

Vecinătățile parcelei sunt:

N – Raul Mures

S – Unitatea militara – Cetatea Arad

V – Raul Mures

E – Unitatea militara – Cetatea Arad

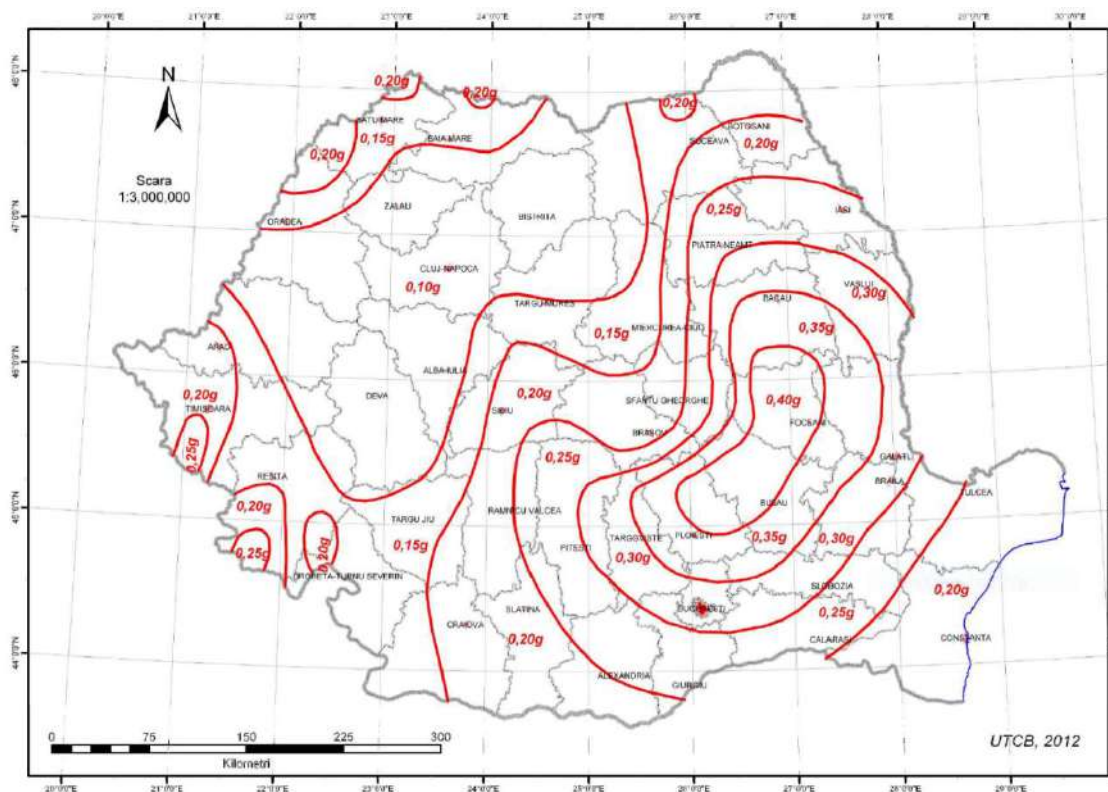
Accesul se face preponderent pietonal pe podul peste raul Mures care face legatura cu centrul orasului prin Parcul Eminescu. Accesul rutier al vizitatorilor se face din drumul inelar care face legatura rutiera cu Podul Decebal si cu str. Eugen Popa. Locurile de parcare pentru vizitatori și personalul ce administrează complexul au fost amenajate pe domeniul public, în apropierea complexului, de-a lungul drumului inelar, fiind amenajate puncte de acces atat spre strandul de adulti cat si spre cel de copii.

3.1.3. Datele seismice și climatice

ACȚIUNEA SEISMICĂ

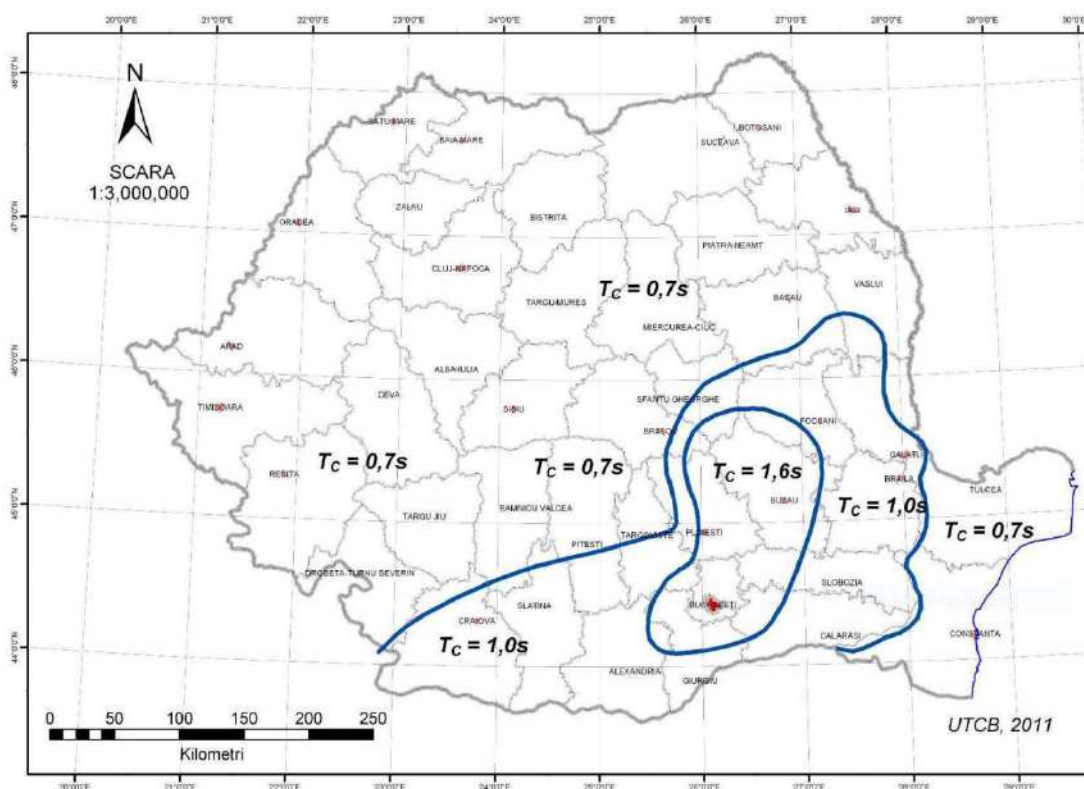
În conformitate cu normativul P100-2013, din punct de vedere al acțiunii seismice, amplasamentul se încadrează în zona seismică cu următoarele caracteristici:

Valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare antisismică: $a_g = 0,20g$



Interval Mediu de Revenire de 225 ani, probabilitate de depășire în 50 ani = 20%

Perioada de colt al spectrului de răspuns: $T_c = 0,7$ sec



ACȚIUNEA ZĂPEZII

Conform CR 1-1-3-2012, Evaluarea încărcărilor din zăpadă, construcția este amplasată în zona cu încărcarea de zăpadă la sol cu valoarea de referință la sol $s_k = 1,50$ kN/m².

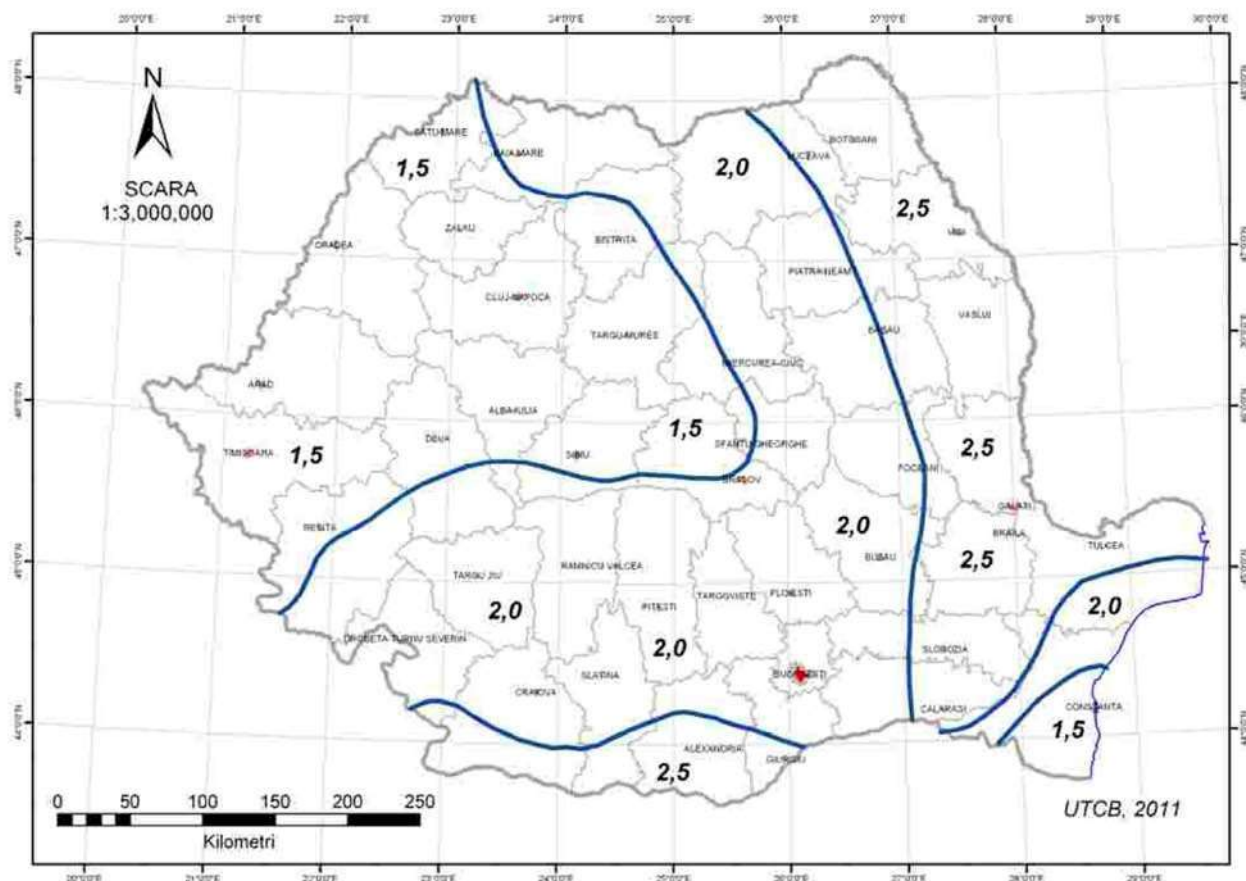
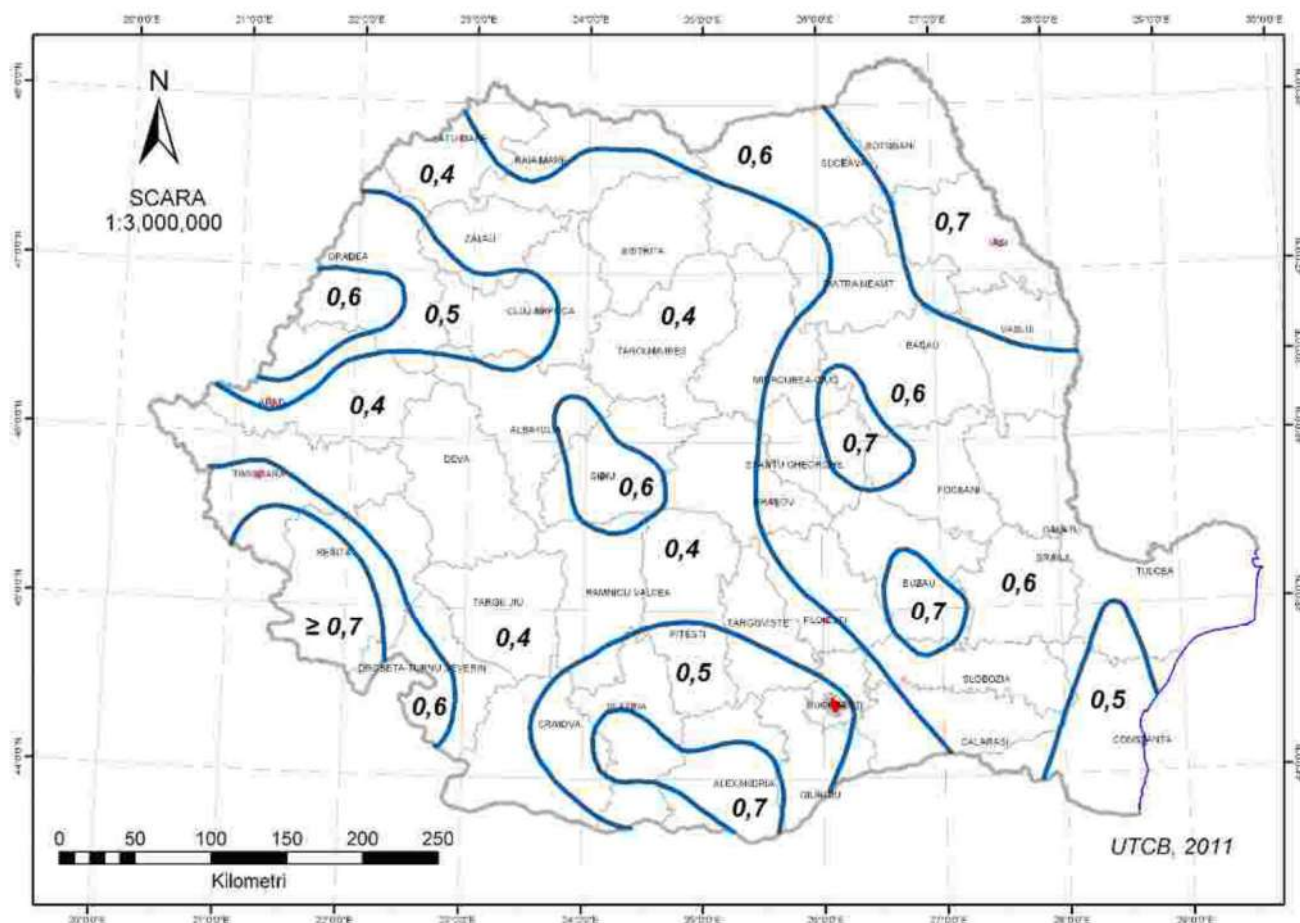


Figura 3.1 Zonarea valorilor caracteristice ale încărcării din zapada pe sol s_k , kN/m², pentru altitudini $A = 1000$ m

NOTA: Pentru altitudini $A > 1000$ m valorile s_k se determina cu relațiile (3.1) și (3.2)

ACȚIUNEA VÂNTULUI

Conform CR 1-1-4-2012, Evaluarea acțiunii vântului, construcția este amplasată în zona cu valori de referință ale presiunii dinamice a vântului $q_b = 0,50$ kPa/m².



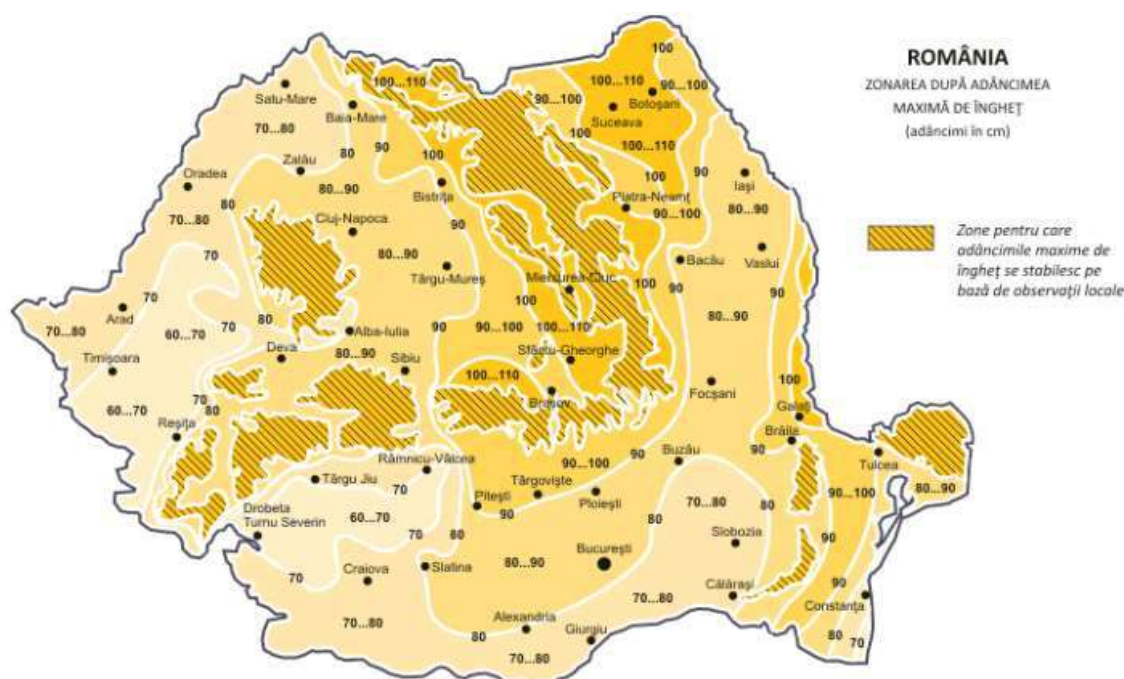
3.1.4. Studii de teren

STUDIU GEOTEHNIC, numărul 117 din 09.02.2008, întocmit de S.C. Atelier A S.R.L., laborator geotehnic de zonă gradul II

- Amplasamentul se încadrează în norma unui Factor de risc geotehnic redus, conform NP-074/2002, vecinătățile fiind fără riscuri;
- Amplasamentul se situează în albia majoră a Râului Mureș, iar alternanța de straturi permeabile (prafuri nisipoase și nisipuri cu pietriș și bolovăniș) permite ascensiunea apei subterane în funcție de variațiilor regimului precipitațiilor din zonă și de nivelul râului Mureș;
- Adâncimea de îngheț a zonei este de 0,70m - 0,80m conform STAS 6054 din 1977;
- Conform forajelor F1, F2 si F3 executate, stratificația terenului în foraj este de umplutură până la adâncimea de 1,60m, urmând ca până la adâncimea de 3,60m să fie întâlnit un complex argilos prăfos, cafeniu gălbui plastic consistent, iar până la adâncimea

de 5,00m s-a interceptat un complex nisipos cu pietriș și bolovăniș cafeniu gălbui saturat de îndesare medie;

- Apa subterană a fost interceptată în forajul efectuat în anul 2008 la adâncimea de -3,40m față de cota terenului natural, cu nivel maxim ascensional la cota -1,80m fata de nivelul terenului;
- Concluzii, fundarea este recomandată a se face la minim 1,00m adâncime, unde se va lua în calcul $P_{conv}=230$ kPa, pe $D_f = 1,20$ m și $b = 1,00$ m, respectiv $P_{conv}=280$ kPa, pe $D_f = 2,00$ m și $b = 1,00$ m.



3.1.5. Situația utilităților tehnico-edilitare existente

Complexul este racordat la rețeaua municipală de apă-canal, la rețeaua de furnizare gaze naturale și la rețeaua de furnizare energie electrică a distribuitorilor locali. Sunt încheiate următoarele contracte de utilitati:

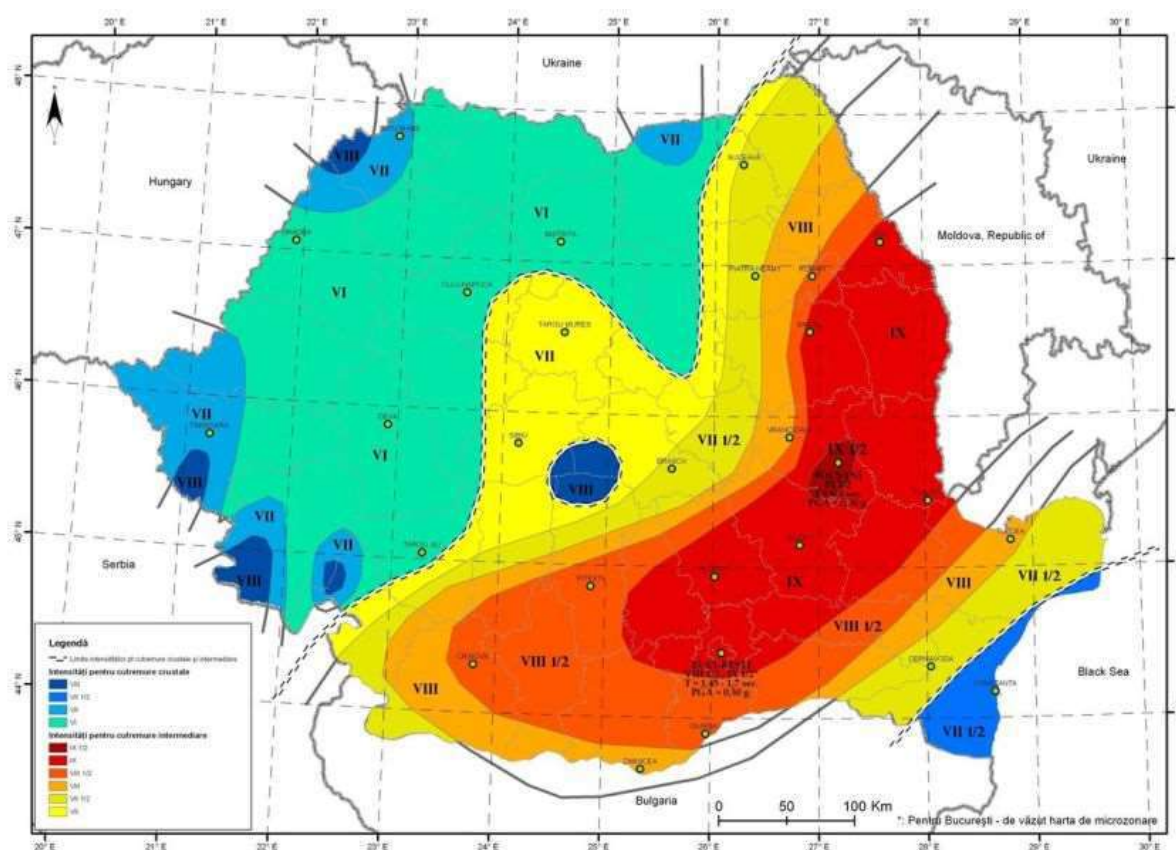
- apa si canalizare: Compania de apa Arad, contract nr. 79/12.11.2018
- energie electrica: ENEL, contract nr. 3315/30.06.2014
- gaze: EON, contract nr. 3010771880 si contract nr. 3010771941/30.01.2015
- telefonie: Telekom Romania, contract nr. SO_1863376
- salubritate: RETIM, contract nr. 1AR0036372/16.15.2018

Agentul termic se produce în sistem local, prin echipamentele instalate.

3.1.6. Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta investiția

ZONAREA DE RISC NATURAL

Conform Legii nr. 575 din 22 octombrie 2001, privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național, Secțiunea a V-a - Zone de risc natural, Municipiul Arad este situat în zonă cu intensitate seismică VII (Foarte Puternic) exprimată în grade MSK.



Având în vedere ca amplasamentul Obiectivului “Strand Neptun Arad”, precum și clima temperat continentală și în conformitate cu studiul geotehnic anexat, nu sunt factori de risc care pot afecta investiția.

3.1.7. Informații privind posibile interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condițiilor specifice în cazul existenței unor zone protejate

Amplasamentul este situat în vecinătatea zidurilor exterioare ale Cetății Aradului, totuși nu există riscul ca lucrările preconizate să afecteze în vreun fel monumentul istoric, acestea executându-se strict pe amplasamentul existent, fără să fie modificate atât dimensiunile în plan cât și adâncimile de fundare.

Totodată, prin caracteristica minim intruzivă a lucrărilor preconizate a se realiza, precum și datorită amplasării pe albia majoră a râului Mureș, nu există riscul descoperirii de vestigii pe amplasament.

Lucrările nu se vor realiza în zonă protejată, iar pentru toate lucrările de intervenție se va obține avizul Autorității Apele Române.

3.2. REGIMUL JURIDIC

3.2.1. Natura proprietății sau titlul asupra construcției existente, inclusiv servituți, drept de preempțiune

Terenul este amplasat intravilan, domeniu public, proprietatea Municipiului Arad. Imobil este inclus în ansamblul urban al municipiului Arad conform anexei la Ordinul nr. 2314/2004 modificat prin Ordinul nr. 2828/2015 al Ministrului Culturii și Cultelor privind aprobarea Listei monumentelor istorice.

Dreptul de proprietate asupra terenului aferent Obiectivului Strand Neptun Arad, este înscris într-o serie de Carte Funciare respectiv la o serie de Numere Cadastrale, după cum urmează:

Strand adulti		
Nr. crt.	Carte Funciara / Numar Cadastral	Suprafață/mp
1	CF nr. 345259, top: 1393/1/1/55	148
2	CF nr. 345263, top: 1396/1/1/56	593

Strand adulti		
Nr. crt.	Carte Funciara / Numar Cadastral	Suprafata/mp
3	CF nr. 345264, top: 1396/1/1/57	1.068
4	CF nr. 345265, top: 1396/1/1/58	460
5	CF nr. 345266, top: 1396/1/1/59	356
6	CF nr. 345267, top: 1396/1/1/60	46
7	CF nr. 345268, top: 1396/1/1/61	46
8	CF nr. 345334, top: 1396/1/1/62	502
9	CF nr. 345335, top: 1396/1/1/63	48
10	CF nr. 345336, top: 1396/1/1/64	35
11	CF nr. 345337, top: 1396/1/1/65	8
12	CF nr. 345338, top: 1396/1/1/66	211
13	CF nr. 345344, top: 1396/1/1/67	33
14	CF nr. 345345, top: 1396/1/1/68	24
15	CF nr. 345339, top: 1396/1/1/69	294
16	CF nr. 345340, top: 1396/1/1/71	200
17	CF nr. 345387, top: 1396/1/1/72	100
18	CF nr. 341213, top: 1396/1/1/73	740
19	CF nr. 343764, top: 1396/1/1/74	201
20	CF nr. 345388, top: 1396/1/1/75	282
21	CF nr. 345389, top: 1396/1/1/76	351
22	CF nr. 317738, top: 1396/1/1/77	15
23	CF nr. 329867, top: 1396/1/1/78	7.686
24	CF nr. 341735, top: 1396/1/1/79	270
25	Cf nr. 345385, top: 1396/1/1/80	115
26	CF nr. 345386, top: 1396/1/1/81	224
27	CF nr. 345390, top: 1396/1/1/82	1.152
28	CF nr. 345392, top: 1396/1/1/83	998
29	CF nr. 345442, top: 1396/1/1/84	798
30	CF nr. 345443, top: 1396/1/1/85	332
31	CF nr. 345444, top: 1396/1/1/86	135
32	CF nr. 345445, top: 1396/1/1/87	47
33	CF nr. 345446, top: 1396/1/1/88	210
34	CF nr. 345448, top: 1396/1/1/90	48
35	CF nr. 345449, top: 1396/1/1/91	72
36	CF nr. 328635, top: 1396/1/1/92	997
37	CF nr. 345450, top: 1396/1/1/93	102
38	CF nr. 345499, top: 1396/1/1/94	808
39	CF nr. 345501, top: 1396/1/1/95	1.120
40	CF nr. 345502, top: 1396/1/1/96	140
41	CF nr. 345504, top: 1396/1/1/98	139
42	CF nr. 345503, top: 1396/1/1/97	263
43	CF nr. 345201, top: 1396/1/1/45	77
44	CF nr. 345202, top: 1396/1/1/46	109
45	CF nr. 345505, top: 1396/1/1/47/1	181
46	CF nr. 345506, top: 1396/1/1/47/2	85

Strand adulti		
Nr. crt.	Carte Funciara / Numar Cadastral	Suprafață/mp
47	CF nr. 345507, top: 1396/1/1/47/3	4
48	CF nr. 345508, top: 1396/1/1/48/1	386
49	CF nr. 345498, top: 1396/1/1/48/2	20
50	CF nr. 345205, top: 1396/1/1/49	20
	Total suprafață	22.299

Suprafata masurata este de 40.750 m², iar diferenta dintre suprafetele identificate in Cartile Funciare si suprafata masurata, respectiv 18.451 m², se regaseste in Cartea Alba a Municipiului Arad.

3.2.2. Destinația construcțiilor existente;

Construcțiile de pe amplasament au următoarele destinații:

- bazine de inot si agrement si zonele perimetrare ale acestora;
- alei pietonale;
- spatii administrative;
- vestiare;
- spatii comerciale.

3.2.3. Includerea construcției existente în listele monumentelor istorice, situri arheologice, arii naturale protejate precum și zonele de protecție ale acestora și în zone construite protejate, după caz;

Imobil este inclus în ansamblul urban al Municipiului Arad conform Anexei la Ordinul numărul 2314 din 2004 modificat prin Ordinul numărul 2828 din 2015 al Ministerului Culturii și Cultelor privind aprobarea Listei Monumentelor Istorice.

Lucrările propuse prin prezenta documentație au un caracter minim intruziv cu accent pe conformarea facilităților sanitare la normativele în vigoare referitoare la sănătatea populației.

Aceste lucrări vor respecta propunerea de avizare din partea Ministerului Culturii și Identității Naționale cuprinsă în Certificatul de Urbanism.

3.2.4. Informații/obligații/constrângeri extrase din documentațiile de urbanism, după caz

Terenul sau construcțiile de pe amplasament nu sunt influențate de constrângeri speciale conform documentațiilor de urbanism atașate.

3.3. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI PARAMETRI SPECIFICI

3.3.1. Categoria și clasa de importanță

Clasa de importanță – conform Normativului P100/2013, din punct de vedere al stabilității la seism, obiectivul se încadrează în clasa de importanță “III” – construcții de importanță normală, la care se impune limitarea avariilor având în vedere consecințele acestora – afectarea persoanelor.

Conform Hotărârii Numărul 766 din data de 21 Noiembrie 1997, pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții, respectiv ANEXA Nr. 3, Regulament privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor, construcția este încadrată în clasa C, construcții de importanță normală.

3.3.2. Cod în lista monumentelor istorice, după caz

Construcțiile și instalațiile vizate sunt cuprinse în Ansamblul Urban Arad conform Listei Monumentelor Istorice din anul 2004, cu modificările și completările ulterioare, cu următoarea descriere:

Nr. crt.: **148**

Cod LMI 2004: **AR-II-a-B00477**

Denumire: **Ansamblul urban Arad**

Localitate: **Municipiul Arad**

Adresă: De la culeea N a podului Traian spre V, pe malul N al râului Mureș până la Str. Putnei, Str. Remus, Str. Alexici Nicola (inclusiv Piața Sârbească), Str. Kogălniceanu M., Str. Ceaikovski P. I. cu prelungirea ei peste Str. Vârful cu Dor și Str. Transilvanei spre NE, Str. Eminescu Mihai, Str. Episcopiei, Str. Caragiale I.L., Str. Sibii Dorel, Str. Cotruș Aron, Str. Balint Simion, Str. Coșbuc G. spre NV, traversarea spre N la marginea incintei Spitalului Municipal, Str. Ghiba Birta Elena spre E, Bd. Doinaș Augustin, Str. Mureșeanu Andrei, spre N de-a lungul Bd. Revoluției până la Piața Drapelului, spre E Str. Brătianu I. C. până la malul de N al Mureșului, bucla Mureșului (care înconjoară Cetatea Aradului) în amonte, până la podul Cetății, spre V pe Str. Popa Eugen până în dreptul Str. 9 Mai, spre SV Splaiul Toth Sandor până la podul Traian. La N, Calea Timișorii până la intersecția cu Str. Ștefan cel Mare și Str. Ady Endre.

3.3.3. An/ani/perioade de construire pentru fiecare corp de construcție

Construcțiile și instalațiile au fost realizate în perioada 1960-1970, fiind refacute de mai multe ori, ultima oara fiind in perioada 2007-2008.

3.3.4. Suprafața construită la sol

Incinta ștrandului pentru adulți are suprafața de 40.750 mp, din care bazinele inclusiv zonele perimetrare ale acestora ocupa suprafața de 5.480 mp cu luciu de apa de 3.600 mp, aleile pietonale au suprafața de 1.190 mp, clădirile si dotările ocupa o suprafața de 2.250 mp, plantările (jardiniere, gard viu, grupuri de arbuști) ocupa o suprafața de cca. 2.780 mp. Suprafața libera destinata publicului pentru plaja, este de cca. 29.050 mp.

Strandul pentru adulti este compus dintr-un ansamblu de 5 bazine independente, cu caracteristici si functiuni diferite, conform caiet de sarcini astfel:

- 1) bazin apa termala, cu suprafata de 719 mp si volum de calcul 1.300 mc;
- 2) bazin agrement adolescenti, cu suprafata de 1.634 mp, volumul de calcul de 1.810 mc si adancimea cuprinsa intre 0,60 – 1,20m;
- 3) bazin apa termala, cu suprafata de 142 mp;

- 4) bazin cu valuri, cu suprafata de 468mp, volumul de calcul de 1.000 mc si adancimea cuprinsa intre 0,45 – 2,30m;
- 5) bazin inot si aterizare tobogane, cu suprafata de 1.410mp, volumul de calcul de 2.380 mc si adancimea cuprinsa intre 1,10 – 1,50m.

Strandul pentru copii este compus dintr-un ansamblu de 3 bazine independente, cu caracteristici si functiuni diferite, conform caiet de sarcini astfel:

- 1) bazin copii, cu suprafata de 631 mp si volum de calcul 250 mc si adancimea cuprinsa intre 0,25 – 0,60m;
- 2) bazin inot, cu suprafata de 156 mp, volumul de calcul de 170 mc si adancimea cuprinsa intre 1,10 – 1,30m;
- 3) bazin aterizare tobogane, cu suprafata de 108mp, volumul de calcul de 180 mc si adancimea cuprinsa intre 0,90 – 1,30m.

3.3.5. Suprafața construită desfășurată;

Avand in vedere specificul constructiilor, suprafata construita desfasurata este aceeaasi cu suprafata construita la sol descrisa mai sus.

3.3.6. Valoarea de inventar a construcției

Nu este cazul.

3.3.7. Alți parametri, în funcție de specificul și natura construcției existente.

Nu este cazul.

3.4. ANALIZA STĂRII CONSTRUCȚIEI ȘI A INSTALAȚIILOR

Strandul pentru adulti este compus dintr-un ansamblu de 5 bazine independente, cu caracteristici si functiuni diferite, conform caiet de sarcini astfel:

- 1) bazin apa termala, cu suprafata de 719 mp si volum de calcul 1.300 mc;

2) bazin agrement adolescenti, cu suprafata de 1.634 mp, volumul de calcul de 1.810 mc si adancimea cuprinsa intre 0,60 – 1,20m;

3) bazin apa termala, cu suprafata de 142 mp;

4) bazin cu valuri, cu suprafata de 468mp, volumul de calcul de 1.000 mc si adancimea cuprinsa intre 0,45 – 2,30m;

5) bazin inot si aterizare tobogane, cu suprafata de 1.410mp, volumul de calcul de 2.380 mc si adancimea cuprinsa intre 1,10 – 1,50m.

Compensarea nivelului de apa in bazine se face cu ajutorul a patru vase de compensare, cu capacitati de 130 mc (2 buc), 95 mc si 50 mc.

Bazinul de agrement, cel cu valuri si cel de inot sunt prevazute cu sisteme de tratare cu circuit închis, cu canal de rigola perimetral, independente, în care apa este preluată din bazin prin instalatia de recirculare, filtrata, tratată, incalzita și apoi reintrodusă în aceasta.

Cele doua bazine cu apa termala nu sunt prevazute cu sisteme de filtrare si tratare, apa termala fiind introdusa permanent direct din put in bazin, excesul de apa fiind deversat prin rigola perimetrala in sistemul de evacuare.

INSTALATIILE DE FILTRARE

Filtrarea apei din bazine se realizează cu ajutorul filtrelor mecanice cu nisip cuartos montate in camera tehnica a ansamblului de bazine. Filtrele cu nisip sunt echipate cu o baterie de 5 vane manuale pentru realizarea spălării in contracurent a masei filtrante, precum si cu baterii de manometre pentru determinarea gradului de colmatare a filtrelor. Monitorizarea starii de functionare se face de catre personalul operatorului prin determinare directa a caderii de presiune pe fiecare filtru in parte (diferenta dintre presiunea de la intrarea in filtru si presiunea de la iesirea din acesta).

INSTALATIA DE RECIRCULARE

Recircularea apei se realizează cu pompe de circulație cu prefiltru. Pompele sunt de tip vechi si nu sunt echipate cu dispozitive electronice pentru reglarea automata a turației. Instalația hidraulica de filtrare - recirculare este echipata cu vane manuale de inchidere si reglare.

INSTALATIA DE ÎNCĂLZIRE APA DIN BAZINE SI PRODUCERE APA CALDA MENAJERA

Încălzirea apei din bazinele de inot si prepararea apei calde menajere se realizează cu ajutorul a 3 cazane de 1060kW - FEROLLI echipate cu arzatoare pe gaze naturale RIELLO. Fiecare cazan este echipat cu un tablou de comanda si alimentare propriu. Centrala termica este dotata cu un tablou electric de alimentare si comanda a cazanelor si a pompelor de recirculare agent termic pentru incalzire apa din bazine si productie apa calda menajera. Apa calda menajera este stocata suplimentar in 3 vase de acumulare de 5000 litri fiecare de unde este livrata spre dusurile existente in interior si exterior.

Dedurizarea apei necesare sistemului de incalzire si de productie apa calda menajera este realizata cu o statie de dedurizare existenta, avand capacitatea de 7mc/h.

In prezent nu exista alte surse alternative de preparare a apei calde menajere.

Încălzirea apei din bazinele de inot se realizeaza cu schimbatoare de caldura in placi. Acestea sunt alimentate cu agent termic primar din centrala termica. In prezent aceste schimbatoare prezintă un grad mare de colmatare si implicit randamente foarte reduse. Din cauza eficientei scazute a schimbatoarelor, precum si a faptului ca doua cazane prezintă defectiuni si nu sunt utilizate, sistemul de incalzire nu-si indeplineste functia de incalzire a apei din bazinele de inot si de agrement, si nu asigura confortul termic al utilizatorilor bazinelor.

Apa calda menajera si incalzirea parțiala a apei din bazine se realizează in prezent cu un singur cazan, neputandu-se asigura parametrii de utilizare in conformitate cu prevederile legale.

Pompele de circulație din circuitul primar de incalzire sunt de tip vechi si nu sunt echipate cu dispozitive electronice de reglare a turației. Pornirea si oprirea acestora se realizează manual din panoul electric de alimentare al centralei termice.

Nu exista un sistem electronic de monitorizare a funcționarii cazanelor si a producerii de apa calda menajera.

Producerea apei calde menajere necesara la dusurile pentru personalul de exploatare, dusurile din grupurile sanitare precum si pentru dusurile din exterior amplasate pe plaja bazinelor de inot se realizează exclusiv cu un cazan de incalzire pe gaz si se stochează in 3 vase de acumulare de 5000 litri fiecare.

INSTALATIA DE TRATARE APA DIN BAZINELE DE ÎNOT

Sistemul actual de tratare a apei din bazinele de inot este in mare parte nefunctional, introducerea si dozarea cantitatilor de substante chimice facandu-se manual. Statiile de tratare nu sunt dotate cu sisteme electronice de monitorizare si comanda a funcționarii, cat si a reglajului calitativ al parametrilor apei din bazinele de inot.

Camerele tehnice nu au asigurata ventilație, nici in zona instalatiilor hidraulice, nici in zona statiilor de tratare si nici in zona de depozitare a substantelor chimice.

Compensarea nivelului de apa in bazine strandului pentru copii se face cu ajutorul a doua bazine de compensare, cu capacitati de 20 mc si 15 mc.

Bazinul de copii si cel de aterizare tobogane sunt prevazute cu sisteme de tratare cu circuit închis, cu canal de rigola perimetral, independente, în care apa este preluată din bazin prin instalatia de recirculare, filtrata, tratată, incalzita și apoi reintrodusă în aceasta.

Bazinul de inot este prevazut cu sistem de tratare cu circuit închis, cu sistem de skimmere, independent, în care apa este preluată din bazin prin instalatia de recirculare cu skimmer, filtrata, tratată, incalzita și apoi reintrodusă în aceasta.

In prezent nu exista o centrala termica cu cazane pe gaze care sa asigure incalzirea apei din bazinele pentru copii si prepararea apei calde menajere pentru dusuri.

Încălzirea apei din bazinele de inot se realizează cu ajutorul unui sistem solar rudimentar compus dintr-o rețea de tuburi din polietilena amplasate liber pe un cadru metalic la o inaltime de aproximativ 3 m fata de sol. Sistemul solar este complet nefunctional, neputandu-se asigura incalzirea apei din bazinele de inot.

FACILITĂȚILE SANITARE

În complex sunt amplasate patru clădiri ce adăpostesc grupurile sanitare cu toalete, pisoare, lavoare și dușuri. Clădirile sunt realizate din zidărie, cu finisaje de gresie și faianță.



Acoperișul este realizat din profile metalice pe care sunt montate plăci de polycarbonat curbat prin fixarea de profilele curbe ale structurii metalice de formează acoperișul.



Principala deficiență a facilităților sanitare este faptul că ele nu respectă numărul minim de facilități conform reglementărilor în vigoare.

În prezent numărul de toalete și lavoare nu respectă prevederile legale referitoare la normele de sănătate publică asociată piscinelor, conform Ordinului Ministrului Sănătății numărul 994 din August 2018, ce modifică și completează Ordinul Ministerului Sănătății numărul 119 din 2014. Astfel numărul de toalete este mult inferior numărului minim necesar conform normelor legale, iar spațiul necesar pentru suplimentarea acestora este inexistent în clădirile actuale.

Art. 112 Piscinele se dotează, obligatoriu, cu: vestiare, grupuri sanitare și dușuri, separate pentru femei și bărbați. Numărul minim de dotări sanitare este:

Numărul de WC-uri		Pisoare	Lavoare		Dușuri	
1	1	1	1	1	1	1
75 (b)	50 (f)	75	100 (b)	100 (f)	50 (b)	50 (f)

Conformarea la normele de sănătate publică se poate realiza doar suplimentând numărul toalete, pisoare și lavoare. Suplimentarea nu poate fi realizată în configurația actuală a construcțiilor. Pentru conformare este necesară demontarea și reconstruirea clădirilor pentru a putea fi amplasate numărul de utilități prevăzut de lege.

Instalațiile aferente sunt în stare avansată de degradare, acestea necesitând reparații capitale. O parte din racorduri trebuie înlocuite, iar o parte din robineți trebuie schimbați. Țevile de scurgere trebuie reparate iar conexiunile au nevoie de reparații avansate.



Acoperișul este improvizat prin montarea policarbonatului curbat, ce prezintă în multe puncte deteriorări majore. Totodată în multe puncte policarbonatul este spart, în camerele acestuia intrând impurități.



Ventilarea clădirilor toaletelor se realizează rudimentar, prin practicarea de găuri în porțiunile verticale de policarbonat.

Majoritatea elementelor de tâmplărie, respectiv tocuri, foi de ușă, balamale, zăvoare și broaște trebuie înlocuite, acestea fiind deteriorate sau nefuncționale.

Dușurile de plajă sau dușurile exterioare sunt nefuncționale. Acestea au nevoie de reparații capitale ale părților de colectare și evacuare apă, cât și refacerea circuitelor de alimentare și recirculare apă. Totodată, numărul dușurilor este prea mic pentru a se putea face conformarea la normele sanitare în vigoare.

SISTEMUL DE MANAGEMENT INTEGRAT AL COMPLEXULUI (BMS)

În prezent nu există un sistem de interconectare a sistemelor de management ale Complexului. Astfel toate componentele trebuie verificate manual, operațiune greoaie și ce consumă mari resurse umane. Informațiile sunt greu de extras din sisteme și nu se pot procesa de comenzi între sisteme.

3.5. STAREA TEHNICĂ

Instalațiile de filtrare – recirculare a apei din bazinele de inot si agrement din cadrul complexului Strand Neptun Arad **NU** respecta prevederile legislative nationale si internationale aflate in vigoare. Timpii de filtrare sunt mult mai mari decat cei prevazuti in Ordinul 994/2018 emis de Ministerul Sanatatii, iar viteza de filtrare prin filtrele cu nisip este mult mai mare decat cea prevazuta in SR EN 15288-1+A1:2011 Piscine. Partea 1: Cerințe de securitate pentru proiectare, de 30 mc/h/mp.

Apa caldă menajeră și încălzirea parțială a apei din bazine se realizează în prezent cu un singur cazan, neputându-se asigura parametrii de utilizare în conformitate cu prevederile legale.

Pompele de circulație din circuitul primar de încălzire sunt de tip vechi și nu sunt echipate cu dispozitive electronice de reglare a turației. Pornirea și oprirea acestora se realizează manual din panoul electric de alimentare al centralei termice.

Nu există un sistem electronic de monitorizare a funcționării cazanelor și a producerii de apă caldă menajeră.

Sistemul actual de tratare a apei din bazinele de inot este în mare parte nefuncțional, introducerea și dozarea cantităților de substanțe chimice făcându-se manual. Stațiile de

tratare nu sunt dotate cu sisteme electronice de monitorizare si comanda a funcționarii, cat si a reglajului calitativ al parametrilor apei din bazinele de inot.

Camerele tehnice nu au asigurata ventilație, nici in zona instalatiilor hidraulice, nici in zona statiilor de tratare si nici in zona de depozitare a substantelor chimice.

In prezent nu exista o centrala termica cu cazane pe gaze care sa asigure incalzirea apei din bazinele pentru copii si prepararea apei calde menajere pentru dusuri.

Încălzirea apei din bazinele de inot se realizează cu ajutorul unui sistem solar rudimentar compus dintr-o rețea de tuburi din polietilena amplasate liber pe un cadru metalic la o inaltime de aproximativ 3 m fata de sol. Sistemul solar este complet nefunctional, neputandu-se asigura incalzirea apei din bazinele de inot.

Sistemul de management integrat al Complexului (BMS)

- Nu există posibilitatea extragerii de informații automată din sistemele de management existente (control acces, supraveghere video, sonorizare, calitate apa, iluminat);
- Nu este posibilă efectuarea de comenzi intre sisteme (aprinderea luminilor în cazul în care sistemul video identifică mișcare, emiterea unui mesaj audio în momentul în care turnicheții și porțile automate sunt deschise în caz de urgență, etc);
- Verificarea integrității componentelor sau a funcționalității sistemelor se face manual, ceea ce duce la imposibilitatea reacționării în timp util la probleme ce pot deveni periculoase.

Facilitățile sanitare

Toaletele de pe amplasament nu respectă prevederile legale cu privire la sănătatea populație și prezintă mari deficiențe tehnice:

- Numărul de toalete și lavoare nu respectă prevederile legale referitoare la normele de sănătate publică asociată piscinelor, conform Ordinului Ministrului Sănătății numărul 994 din August 2018, ce modifică și completează Ordinul Ministerului Sănătății numărul 119 din 2014;

- Instalațiile și utilitățile clădirilor toaletelor necesită reparații capitale, acestea fiind într-o stare avansată de degradare;
- Acoperișurile clădirilor prezintă deteriorări majore, acestea având nevoie de intervenție pe suprafețe de peste 80% din totalul acoperișului. Totodată forma construcțiilor nu respectă o linie peisagistică unitară, construcțiile neintegrându-se în peisaj. Structura metalică a acoperișului are nevoie de intervenții asupra integrității și asupra refacerii stratului de protecție anticorozivă;
- Dușurile exterioare au rețelele de alimentare și evacuare defecte. Sistemul de colectare apă și accesoriile de distribuție (guri de scurgere, robineți) prezintă deteriorări și au nevoie de reparații capitale. Totodată numărul de dușuri nu respectă minimul de dușuri conform legislației în vigoare.

3.6. ACTUL DOVEDITOR AL FORȚEI MAJORE, DUPĂ CAZ

Nu este cazul

4. CONCLUZIILE EXPERTIZEI TEHNICE ȘI, DUPĂ CAZ, ALE AUDITULUI ENERGETIC, CONCLUZIILE STUDIILOR DE DIAGNOSTICARE

4.1. Clasa de risc seismic

Din punctul de vedere a Normativului P100-92, cu modificarea cap. 11 și 12, elaborat de Universitatea Tehnică de Construcții București, aprobat de MLPAT-DGRAT prin Ordinul 71/N din 07.10.1996, cu referire la Articolul Numărul 11.6. Încadrarea construcțiilor în clase de risc seismic, această încadrare servește la stabilirea:

- gradului de extindere a măsurilor de intervenție propuse;
- gradului de urgență a executării măsurilor de intervenție.

Noțiunea de risc seismic este în strânsă dependență de alte două noțiuni: vulnerabilitate seismică și hazard seismic.

Vulnerabilitatea seismică a unei construcții este o măsură a naturii și întinderii degradărilor și avariilor produse asupra construcției, de acțiuni seismice cu diferite intensități.

Hazardul seismic al unui amplasament este o măsură a recurenței evenimentelor seismice având anumite particularități pe acel amplasament, într-un interval de timp dat.

Riscul seismic este o măsură a degradărilor și avariilor anticipate pentru o construcție situată pe un amplasament dat, într-un interval de timp dat.

Având în vedere cele de mai sus coroborate cu observațiile din teren, elementele componente ale complexului Strand Neptun Arad sunt încadrate în Clasa IV de Risc Seismic, corespunzând construcțiilor la care răspunsul seismic așteptat este similar celui corespunzător construcțiilor noi, proiectate pe baza prescripțiilor în vigoare.

4.2. **Prezentarea a minimum două soluții de intervenție**

În ansamblul analizat privitor la starea tehnică și funcțională a instalațiilor și echipamentelor de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot aferente complexului Strand Neptun Arad, au fost identificate două soluții de intervenție asupra construcțiilor și instalațiilor existente:

Soluția de intervenție 1 – este o soluție minimală, ce constă în înlocuirea sistemului de filtre și pompe de recirculare a apei din bazinele de înot, înlocuirea sistemului de tratare și a sistemului de încălzire a apei din bazine, refacerea sistemului de introducere a apei în bazine, hidroizolarea rigolelor perimetrice, reparația capitală a arzătoarelor cazanelor existente, realizarea sistemului de management integrat al complexului (BMS), reabilitarea facilităților sanitare, inclusiv ale dusurilor de plajă, reabilitarea stației de dedurizare și implementarea unui sistem de reglare și monitorizare a funcționării care se poate integra în sistemul BMS de management al complexului. Sistemul de recirculare, filtrare, tratare și încălzire va fi dimensionat în vederea asigurării parametrilor fizico-chimici ai apei din bazinele de înot și de agrement, precum și în vederea respectării timpilor de filtrare prevăzuți în Ordinul 994/2018. Astfel se va reduce impactul negativ asupra mediului cauzat de instalațiile existente prin eficientizarea din punct de vedere energetic, urmărindu-

se în paralel alinierea la prevederile legale în vigoare din punct de vedere al timpului de recirculare și filtrare a apei din bazine. Această soluție este însă una care nu rezolvă decât parțial problemele de mediu ale ansamblului complexului sportiv, prin limitarea amprente de CO₂.

Soluția de intervenție 2 – este o soluție optimă, ce are în vedere atât aspectele de mediu cât și aspectele de eficiență energetică. Aceasta constă în înlocuirea sistemului de filtre și pompe de recirculare a apei din bazinele de înot, înlocuirea sistemului de tratare și a sistemului de încălzire a apei din bazine, refacerea sistemului de introducere a apei în bazine, hidroizolarea rigolelor perimetrare, realizarea sistemului de management integrat al complexului (BMS), reafacerea facilităților sanitare, inclusiv ale dusurilor de plajă, înlocuirea cazanelor de încălzire și a boilerelor pentru prepararea apei calde menajere, implementarea unui sistem alternativ de producere a agentului termic cu energie neconventională, verde, cu panouri solare, reabilitarea stației de dedurizare și implementarea unui sistem de reglare și monitorizare a funcționării care se poate integra în sistemul BMS de management al complexului. Sistemul de recirculare, filtrare, tratare și încălzire va fi dimensionat în vederea asigurării parametrilor fizico-chimici ai apei din bazinele de înot și de agrement, precum și în vederea respectării timpilor de filtrare prevăzuți în Ordinul 994/2018.

Astfel se va reduce impactul negativ asupra mediului cauzat de instalațiile existente prin eficientizarea din punct de vedere energetic, folosirea energiei verzi și reducerea emisiilor de CO₂.

4.3. Recomandarea intervențiilor necesare pentru asigurarea funcționării conform cerințelor și conform exigențelor de calitate

Prin prezenta documentație de avizare a lucrărilor de intervenție asupra complexului existent se dorește transformarea Complexului Strand Neptun Arad într-un complex care să ofere siguranță în exploatare, eficiență energetică și protejarea mediului înconjurător cât și modernizarea facilităților și sporirea calității serviciilor oferite comunității.

Siguranța în exploatare va fi crescută prin aducerea la conformitate a sistemului de recirculare, filtrare, tratare și încălzire a apei din bazinele de înot și de agrement, automatizarea sistemelor și implicit creșterea parametrilor de calitate a apei.

Creșterea eficienței energetice și protejarea mediului înconjurător, implicit minimizarea impactului asupra mediului înconjurător prin utilizarea eficientă a resurselor, va fi realizată prin înlocuirea cazanelor de incalzire si a boilerelor pentru prepararea apei calde menajere, implementarea unui sistem alternativ de producere a agentului termic cu energie neconventionala, cu panouri solare, si reabilitarea statiei de dedurizare.

Conformarea la normele de sănătatea populației va fi realizată si prin reconfigurarea facilităților sanitare, crescând numărul de toalete, pisoare, lavoare și dușuri pentru a se adapta numărului maxim de utilizatori.

Sporirea calității serviciilor oferite comunității se va face simțită prin asigurarea calitatii apei din bazinele de inot, atat din punct de vedere al caracteristicilor fizice cat si din punct de vedere al caracteristicilor chimice.

Bazinele de inot cu destinatie publica sunt piscine cu frecventare liberă, deschisă publicului, cu sau fără plata biletului de intrare și sunt prevazute cu instalatie de recirculare, filtrare, tratare si incalzire, care se supune restricțiilor specifice prevazute de caracteristicile constructive, bine definite. In conformitate cu *Ordinul nr. 994/2018 pentru modificarea și completarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației, aprobate prin Ordinul ministrului sănătății nr. 119/2014*, aflat in vigoare incepand cu 21 august 2018, protejarea sănătății utilizatorilor unei piscine se asigură prin:

- a) filtrarea și dezinfectia apei din piscină, cu scopul îndepărtării particulelor, poluanților, microorganismelor și altora;
- b) utilizarea echipamentelor specifice pentru distribuția eficientă a dezinfectatului în bazin și îndepărtarea apei contaminate;
- c) curățarea bazinului pentru eliminarea biofilmului de pe suprafețe, a sedimentelor depuse pe fundul bazinului, precum și a particulelor absorbite de filtre;
- d) ventilarea corespunzătoare a piscinelor acoperite, pentru îndepărtarea, în principal, a produșilor secundari volatili de dezinfecție și reducerea nivelului de radon.

De asemenea, prin acelasi Ordin se precizeaza urmatoarele:

(1) Toate piscinele de uz public alimentate cu apă potabilă trebuie prevăzute cu sisteme de recirculare și tratare a apei.

(2) Instalația de recirculare și filtrare este dimensionată astfel încât să asigure câte o recirculare a întregului volum de apă în:

- a) 30 min., în cazul bazinelor puțin adânci rezervate copiilor (sub 0,6 m);
- b) 1 h și 30 min., în cazul bazinelor sau părților de bazin cu adâncime până la 1,35 m;
- c) 4 h, în cazul bazinelor sau părților de bazine cu adâncime mai mare sau egală cu 1,35 m;
- d) 8 h în cazul bazinelor pentru sărituri sau scufundări.

(3) În cazul recirculării apei, 1/10-1/15 din volumul apei din bazin se înlocuiește zilnic cu apă potabilă sau cu o cantitate corespunzătoare de 30 l pentru fiecare utilizator al bazinului din ziua respectivă.

Cerința fundamentală unui bazin de inot public este aceea de a avea în permanență o calitate a apei conform SR EN 15.288 - 1 + A1 și - 2 „Cerințe de securitate în faza de proiectare și gestionare a piscinelor” și a Ordinului nr. 994/2018 pentru modificarea și completarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației, aprobate prin Ordinul ministrului sănătății nr. 119/2014.

Pentru a putea realiza aceasta cerința, s-a adoptat pentru fiecare bazin un sistem de tratare denumit “cu circuit închis” în care apa este preluată din bazin, recirculată, filtrată, tratată, încălzită și apoi reintrodusă în aceasta. Acest sistem este constituit dintr-o instalație având caracteristicile necesare pentru a garanta o recirculare, filtrare, tratare și încălzire corespunzătoare a apei din bazin.

RECIRCULARE

FILTRARE

INCALZIRE

TRATAREA APEI permite distrugerea organismelor patogene iar prezența constantă a unei valori reziduale de dezinfectant garantează o siguranță igienică.

O bună calitate a recirculării apei din bazin este fundamentală pentru obținerea unei bune eficacități a sistemului de filtrare precum și a instalației de tratare a apei.

Pentru fiecare bazin instalația de recirculare a apei va fi realizată cu circuit închis, cu sistem de canal deversor (canal de rigola perimetral).

Volumul de apă din fiecare bazin în parte trebuie să fie recirculat și filtrat în totalitate, fără zone moarte sau zone preferențiale. Marea majoritate a particulelor și impurităților se găsesc în stratul superficial al apei cu o acoperire de aproximativ 20 cm, acest fapt evidențiind necesitatea de a privilegia în calcul aspirarea stratului de apă de la suprafață.

Solutia propusa prevede o aspiratie de 100% din volumul apei din bazine prin partea superioara (prin rigolele perimetrale), iar sifoanele de fund (montate in radierul bazinelor) fiind folosite pentru golire sau, in cazuri de necesitate, pentru recircularea unui debit suplimentar de apa.

Volumul de apa din fiecare bazin de inot va fi recirculat printr-o instalație de filtrare, într-o perioadă de timp numită timp de recirculare. *Ordinul nr. 994/2018 pentru modificarea și completarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației, aprobate prin Ordinul ministrului sănătății nr. 119/2014* prevede pentru piscinele publice/bazinele de inot publice timpi de recirculare diferiti, in functie de adâncimea acestora.

Astfel, recomandările de intervenție cuprind următoarele elemente:

1. *Inlocuirea sistemului de filtrare a apei din bazinele de inot* – aducerea la conformitate a sistemului de filtrare, in vederea respectarii prevederilor legislative actualizate.
2. *Inlocuirea sistemului de recirculare a apei din bazinele de inot* – asigurarea timpilor de recirculare a intregului volum de apa din fiecare bazin.
3. *Reabilitarea sistemului de tratare a apei din bazinele de inot* – caracteristicile apei (parametrii fizico-chimici de evaluare a calității apei) din bazinul de agrement adolescenti trebuie să corespundă prevederilor Ordinul nr. 994/2018, respectiv trebuie să îndeplinească cel puțin cerințele prevăzute în standardele SR EN 15288-1, SR EN 15288-2 și SR EN 13451-1.
4. *Reabilitarea sistemului de incalzire a apei din bazine* – in vederea respectarii cerintelor legale si a obinerii parametrilor de confort a apei din punct de vedere a temperaturii.
5. *Reabilitarea sistemului de introducere a apei in bazine* – adaptarea sistemului de introducere si evacuare a apei din bazine la noii parametri ai instalatiilor de recirculare si filtrare.

6. *Hidroizolarea rigolelor perimetrare* – reabilitarea sistemului de rigole perimetrare din cadrul sistemului de recirculare in vederea eliminarii pierderilor de apa din sistem si de eliminare a surselor de poluanti ai apei din bazinele de inot si agrement.
7. *Hidroizolarea bazinelor de compensare* – reabilitarea bazinelor de compensare din cadrul sistemului de recirculare in vederea eliminarii pierderilor de apa din sistem si eliminarii surselor de poluanti ai apei din bazinele de inot si agrement.
8. *Reabilitarea sau inlocuirea cazanelor de incalzire si a boilerelor pentru prepararea apei calde menajere* – reabilitarea sau inlocuirea sistemului de productie agent termic primar necesar sistemului de incalzire a apei din bazinele de inot si a sistemului de productie apa calda menajera cu sisteme cu eficienta ridicata.
9. *Implementarea unui sistem alternativ de productie a agentului termic cu energie neconventionala, cu panouri solare* – in vederea producerii agentului termic din surse regenerabile, avand ca scop reducerea costurilor de operare.
10. *Reabilitarea statiei de dedurizare* – umplerea instalatiei de incalzire și completarea permanentă cu apă se realizează prin intermediul unui ventil automat de umplere cu clapetă de sens și manometru, iar pentru dedurizarea apei se va monta în centrala termică o stație ce va asigura un debit tehnic de apă tratată.
11. *Realizarea Sistemului de management integrat al complexului (BMS)* – toate sistemele de management ale complexului vor fi conectate la sistemul de management integrat (BMS). Scopul acestui sistem este de a prelua informații de la toate sistemele și de a le transmite către administrator sau utilizatori, de a facilita controlul asupra bunei funcționări a sistemelor și de a da eventuale comenzi în caz de necesitate.
12. *Refacere Facilitățile sanitare* – din punctul de vedere al conformării normelor legale în vigoare, cuprinse în Ordinul Ministrului Sănătății numărul 994 din August 2018, ce modifică și completează Ordinul Ministerului Sănătății numărul 119 din 2014, numărul de toalete, pisoare, lavoare și dușuri trebuie suplimentat.

Datorită faptului că spațiul disponibil în locațiile existente este insuficient, se propune demontarea construcțiilor existente și reconfigurarea acestora. Astfel se va crește numărul facilităților până la conformarea legală.

Se vor suplimenta dușurile exterioare ce vor deservi direct zonele de plajă, pornind de la infrastructura existentă, pentru conformarea la cerințele legale dar și pentru

un confort sporit pentru utilizatorii piscinelor, atât în zona destinată adulților cât și în zona destinată copiilor.

5. IDENTIFICAREA SCENARIILOR / OPȚIUNILOR TEHNICO-ECONOMICE ȘI ANALIZA DETALIATĂ A ACESTORA

5.1. Soluția tehnică, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, funcțional-arhitectural și economic

5.1.1. Descrierea principalelor lucrări de intervenție

Scenariul 1 – constă în înlocuirea sistemului de filtre si pompe de recirculare a apei din bazinele de inot, înlocuirea sistemului de tratare si a sistemului de incalzire a apei din bazine, refacerea sistemului de introducere a apei in bazine, hidroizolarea rigolelor perimetrale si a bazinelor de compensare, reparația capitală a arzatoarelor cazanelor existente, reabilitarea statiei de dedurizare, realizarea sistemului de management integrat al complexului (BMS) si reamenajarea facilităților sanitare, inclusiv a dușurilor exterioare. Astfel se va reduce impactul negativ asupra mediului cauzat de instalațiile existente prin eficientizarea din punct de vedere energetic, urmarindu-se in paralel alinierea la prevederile legale in vigoare din punct de vedere al timpului de recirculare si filtrare a apei din bazine. Această soluție este însă una care nu rezolvă decât parțial problemele de mediu ale ansamblului complexului sportiv, prin limitarea amprente de CO₂.

Prin acest scenariu se propune o intervenție minimă, ce poate aduce beneficii economice pe termen scurt, dar ce nu va asigura eficiența economică maximă pe termen lung. Se va interveni asupra anumitor elemente componente ale instalațiilor complexului Strand Neptun Arad, după cum urmează:

1. *Inlocuirea sistemului de filtrare a apei din bazinele de inot* – aducerea la conformitate a sistemului de filtrare, in vederea respectarii prevederilor legislative actualizate.
2. *Inlocuirea sistemului de recirculare a apei din bazinele de inot* – asigurarea timpilor de recirculare a intregului volum de apa din fiecare bazin.
3. *Reabilitarea sistemului de tratare a apei din bazinele de inot* – caracteristicile apei (parametrii fizico-chimici de evaluare a calității apei) din bazinul de agrement adolescenti trebuie să corespundă prevederilor Ordinul nr. 994/2018, respectiv trebuie să îndeplinească cel puțin cerințele prevăzute în standardele SR EN 15288-1, SR EN 15288-2 și SR EN 13451-1.
4. *Reabilitarea sistemului de incalzire a apei din bazine* – in vederea respectarii cerintelor legale si a obinerii parametrilor de confort a apei din punct de vedere a temperaturii.
5. *Reabilitarea sistemului de introducere a apei in bazine* – adaptarea sistemului de introducere si evacuare a apei din bazine la noii parametri ai instalatiilor de recirculare si filtrare.
6. *Hidroizolarea rigolelor perimetrale* – reabilitarea sistemului de rigole perimetrale din cadrul sistemului de recirculare in vederea eliminarii pierderilor de apa din sistem si de eliminare a surselor de poluanti ai apei din bazinele de inot si agrement.
7. *Hidroizolarea bazinelor de compensare* – reabilitarea bazinelor de compensare din cadrul sistemului de recirculare in vederea eliminarii pierderilor de apa din sistem si eliminarii surselor de poluanti ai apei din bazinele de inot si agrement.
8. *Reabilitarea cazanelor de incalzire si a boilerelor pentru prepararea apei calde menajere* – reabilitarea sistemului de productie agent termic primar necesar sistemului de incalzire a apei din bazinele de inot si a sistemului de productie apa calda menajera cu sisteme cu eficienta ridicata.
9. *Reabilitarea statiei de dedurizare* – umplerea instalației de incalzire și completarea permanentă cu apă se realizează prin intermediul unui ventil automat de umplere cu clapetă de sens și manometru, iar pentru dedurizarea apei se va monta în centrala termică o stație ce va asigura un debit tehnic de apă tratată.
10. *Implementarea unui Sistem de management integrat al complexului (BMS)* – toate sistemele de management ale complexului vor fi conectate la sistemul de management integrat (BMS). Scopul acestui sistem este de a prelua informații de

la toate sistemele și de a le transmite către administrator sau utilizatori, de a facilita controlul asupra bunei funcționări a sistemelor și de a da eventuale comenzi în caz de necesitate.

Sistemul de management integrat al clădirii (BMS) are în vedere controlul supervizat al echipamentelor instalate, în vederea reducerii consumului de energie, optimizării funcționării și sporirii gradului de confort și siguranță. Prin acesta se va realiza o comunicare bidirecțională între echipamente și unitatea centrală, obținându-se astfel informații de diagnostic asupra stării de funcționare a echipamentelor, informații despre starea sistemului cât și posibilitatea de a primi comenzi de funcționare manuale sau automate.

Un alt avantaj al implementării acestui sistem îl reprezintă și monitorizarea permanentă și înregistrarea automată a datelor pentru o mai bună trasabilitate a evoluției în timp al sistemelor.

Sistemul BMS va monitoriza și controla următoarele sisteme:

Sistemul de filtrare a apei din bazine; sistemul BMS va urmări gradul de utilizare a filtrelor, va emite alerte, va comanda automat ciclul de spălare a filtrelor după diferite criterii precum curățarea secvențială sau curățarea în afara orelor de program cu publicul. Nu în ultimul rând, sistemul BMS va primi informații despre starea de funcționare a pompelor, eliminând astfel orice eventuală avarie cât și nevoia de verificare și acționarea manuală a sistemului de filtrare a apei din bazine. Tot prin acest sistem se va regla aportul de apă proaspătă în bazine.

Sistemul de tratare a apei din bazine; sistemul BMS va primi în timp real informații de la centrala de analiză a parametrilor apei din bazine și va emite comenzi automate pentru dozarea substanțelor în fiecare bazin. Astfel se va realiza o economie importantă de substanțe și se va elimina factorul uman, eliminând supra-dozarea sau sub-dozarea substanțelor de tratare a apei. Sistemul BMS va înregistra în permanență calitatea apei, rezultând astfel un control strict al evoluției în timp a parametrilor calitativi.

Sistemul de încălzire a apei din bazine; prin aplicația BMS se va monitoriza permanent temperatura apei din fiecare bazin, iar sistemul va putea declanșa sau întrerupe

funcționarea sistemelor de încălzire a apei. Acesta va echilibra funcționarea panourilor solare cu funcționarea centralelor cu combustibili fosili, rezultând optimizarea consumurilor de resurse.

Sistemul de control acces; pentru siguranța utilizatorilor, un factor important îl reprezintă limitarea numărului de utilizatori cât și eliberarea căilor de acces în situații de urgență. Sistemul BMS va primi informații de la sistemul de control acces și va putea monitoriza funcționarea turnicheților și a porților de acces. În caz de urgență, sistemul va putea seta pe poziția "deschis" toate căile de acces. Sistemul BMS va monitoriza gradul de ocupare limitând accesul la numărul maxim autorizat de utilizatori și putând transmite către o aplicație externă pe tipul pagină de internet, informații în timp real cu numărul total de utilizatori.

Sistemul de televiziune cu circuit închis (CCTV); prin sistemul BMS, în cazul apariției unei alarme se va putea acționa sistemul de supraveghere video și se vor identifica eventualele evenimente posibil periculoase.

Sistemul de iluminat; programarea și acționarea iluminatului public va fi făcută centralizat pe diferite zone. În acest mod se va putea activa iluminatul doar pe anumite zone, spre exemplu pentru evenimente sau luminile pot fi declanșate prin alarme apărute în sistemul de CCTV sau alarme apărute în sistemul de control acces.

Sistemul de sonorizare; prin sistemul BMS se va controla sistemul de sonorizare și se vor putea difuza semnale alarmare automate în caz de urgențe. Folosind sistemul BMS se vor putea difuza mesaje predefinite precum mesaje promoționale sau mesaje de interes general.

Sistemul de internet fără fir și de afișaj electronic; prin intermediul sistemului BMS se va putea realiza monitorizarea activității utilizatorilor rețelei dar se vor putea transmite și informații către eventualele sisteme de afișaj electronic din complex.

Sistemul BMS reprezintă un model de management integrat centralizat pentru toate sistemele instalate nou în complex cu posibilitate de a fi actualizat, extins sau interconectat cu orice viitoare sisteme compatibile. Prin folosirea acestuia vor fi atinse mai multe obiective precum cel de siguranță al utilizatorilor, economie de resurse și ușurință în

exploatare. Factorul uman va fi considerabil redus, operațiunile de verificare și acționare manuală fiind semnificativ reduse, minimizându-se astfel și posibilitatea erorii umane. Totodată, datorita comunicării bidirecționale, buna funcționare a echipamentelor și instalațiilor va fi asigurată, minimizându-se astfel riscul apariției unor defecțiuni ce nu sunt descoperite în timp util, defecțiuni ce pot afecta sănătatea și securitatea utilizatorilor.



Sistemul de management integrat al complexului va fi alcătuit din unitate centrală – server, echipament central de conectare sisteme, trasee de conexiuni cu unitățile de comandă pentru fiecare sistem interconectat, unități de comandă pentru fiecare sistem și softul aferent specializat pentru operarea BMS.

11. Facilitățile sanitare – din punctul de vedere al conformării normelor legale în vigoare, cuprinse în Ordinului Ministrului Sănătății numărul 994 din August 2018, ce modifică și completează Ordinul Ministerului Sănătății numărul 119 din 2014, numărul de toalete, pisoare, lavoare și dușuri trebuie suplimentat.

Prin prezentul scenariu se recomanda interventii punctuale asupra cladirilor toaletelor, precum si reabilitarea toaletelor fara a se proceda la reconfigurarea acestora.

Aceasta solutie reprezinta o solutie provizorie, pentru conformarea la normele in vigoare fiind necesara suplimentarea numarului de toalete, lavoare, dusuri si pisoare din interiorul comlexului.

INSTALATII ŞTRAND ADULŢI

1. BAZIN AGREMENT ADOLESCENTI

1.1. INSTALATIA DE RECIRCULARE SI FILTRARE A APEI DIN BAZINUL DE AGREMENT ADOLESCENTI

In conformitate cu cerintele Caietului de Sarcini se va considera un volum de calcul de 1810 mc, aferent unui luciu de apa cu suprafata totala masurata de 1.634 mp, cu adancime cuprinsa intre 0,60 m si 1,20 m.

Apa din bazinul de agrement adolescenti deverseaza prin rigola perimetrala din care, gravitaţional, este dirijată către vasul de compensare. Vasul de compensare este prevăzut cu instalație de alimentare cu apa de la retea si cu o centrală de automatizare care va asigura completarea cu apă proaspătă, în așa fel încât să se păstreze constant nivelul apei din bazin. Din vasul de compensare apa este aspirată de catre pompele cu prefiltre, trece prin bateriile de filtre cu nisip unde se rețin impuritățile, este incalzita cu ajutorul schimbatoarelor de caldura tubulare din titan, este tratata cu ajutorul statiilor de tratare si a sterilizatoarelor UV și este refulată în bazinul de înot prin gurile de introducere montate in radierul acestuia.

In interiorul rigolei perimetrare aferente bazinului de agrement se vor monta guri de scurgere speciale, cu gratar de protectie, cu protectie anti-zgomot (rezultat din efectul Venturi) in asa fel incat apa de la partea superioara a bazinului de inot sa deverseze gravitacional catre vasul de compensare prin inelul de rigola realizat din teava PVC PN6. Imbinarile dintre gurile de scurgere si teava de PVC PN6 se vor trata cu piese speciale, realizate din membrana din PVC armat, astfel incat sa nu existe riscul infiltrarii apei in afara sistemului.

Soluția propusă prevede o deversare perimetrala. În acest caz, sifoanele montate in radierul bazinului de agrement sunt utilizate atat pentru golirea acestuia cât și pentru aspirarea unei părți din debitul total de recirculare al instalației.

Pentru funcționarea recirculării și curățirii uniforme a suprafeței apei, este obligatoriu ca marginea rigolei a bazinului să fie perfect orizontală (se recomanda o toleranță de cel mult 2 mm pe toata lungimea rigolei).

Toate componentele instalatiei de recirculare din radierul bazinului de inot, precum si cele din rigola deversoare perimetrala sunt realizate in conformitate cu prevederile standardului european SR EN 13451-3 fiind produse din PVC, rezistente la actiunea coroziva a clorului, special concepute pentru bazine de inot de mari dimensiuni, iar imbinarea dintre ele se va face prin lipire, cu adeziv special cu timp de lipire rapid pentru diametre cu dimensiune mica sau cu timp de lipire lent, special pentru diametrele mari, pozate cu pante normale de scurgere pentru ape convențional curate de 2‰).

Tevile si fittingurile necesare racordarii tuturor componentelor instalatiei de recirculare vor fi:

- Pentru instalatia de introducere si cea de aspiratie prin sifoane - teava de presiune din PVC PN 10, cu fittinguri imbinate prin lipire cu adeziv specific;
- Pentru instalatia de recirculare inel rigola - teava presiune din PVC PN 6, cu fittinguri imbinate prin lipire cu adeziv specific.

Rigola existenta a bazinului de inot va fi hidroizolata cu membrana din PVC armat, lipita cu adeziv pe profilele speciale de tip L, din polipropilenă, înglobate în punctele superioare ale rigolei perimetrare pentru sustinerea gratarului de rigola.

Volumul de apă dislocuit de înotătorii aflați în bazinul de înot va fi deversat în rigola perimetrala, fiind preluat de vasul de compensare.

Automatizarea in vasul de compensare inclusiv instalatia de alimentare cu apa a bazinului de agrement adolescenti: instalatia din vasul de compensare prevede pentru automatizarea si asigurarea protectiei la completarea zilnica a apei din bazinul de inot, o centrala de control care regleaza nivelul apei din vasul de compesare, deschizand si inchizand vana electromagnetica aflata pe conducta de umplere cu apa. Centrala de control seziseaza nivelul apei din vasul de compensare cu ajutorul a trei senzori: oprire sistem pompe recirculare bazin, nivel maxim, nivel minim. In felul acesta in cazul in care, nivelul apei din bazinul de inot ar scadea si implicit debitul de apa de pe instalatia rigolei, centrala de control ar intra in functiune, asigurand nivelul cerut pentru amorsarea pompelor din localul tehnic. Totodata vasul de compensare va fi prevazut cu sifoane si prize de

aspiratie in vederea realizarii sistemului de golire si de aspirare. Vasul de compensare este prevazut cu instalatie de preaplin racordata la reseaua de canalizare.

Din vasul de compensare apa este aspirata in colectorul instalatiei de recirculare a bazinului de inot si este preluata cu ajutorul pompelor de recirculare dotate cu prefiltru pentru impuritati, apoi incalzita prin schimbatoarele de caldura, tratata si apoi este refulata in distribuitorul instalatiei de recirculare si reintrodusa in bazin prin gurile de introducere (refulare).

Avand in vedere faptul ca sistemul trebuie sa asigure o durata maxima de recirculare a intregului volum de apa al bazinului de 1,50 ore, vom avea:

$$Q_{\text{grup}} = V/T_{\text{filtrare}} = 1.810/1,50 = 1207 \text{ mc/h}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V – volumul de calcul al bazinului/piscinei

T_{filtrare} – timpul de filtrare

Astfel rezulta un grup de pompare cu 6 pompe de recirculare, avand urmatoarele caracteristici:

- pompe centrifuge, monoetajate, autoamorsante, echipate cu prefiltru, cu o inaltime de pompare de 10 MCA, cu urmatoarele caracteristici:

- electropompă centrifuga, autoamorsanta, cu randament maxim, cu prefiltru de mare capacitate încorporat;
- debit min. 210 mc/h pentru 10 mCA;
- motor complet izolat de apă, silențios și extrem de fiabil, special conceput pentru recircularea apei din bazinele de inot de mari dimensiuni;
- corpul pompei, difuzorul și prefiltrul sunt realizate din fonta, axul rotorului este din inox AISI 420, cosul prefiltrului este din inox AISI 316, cu rezistenta la produsele chimice.
- suruburile de fixare sunt realizate din oțel inoxidabil AISI 316;
- este furnizată cu suport prevăzut cu amortizor de vibrații;
- grad de protecție al motorului: IP 54;

- clasă de izolație: F.

Prefiltrul pompei îndeplinește două funcții:

- reprezintă rezervă de apă pentru corpul pompei, permițând astfel rotorului pompei să fie alimentat în permanență;
- protejează pompa cu ajutorul coșului detașabil, care reține impuritățile de dimensiuni mari (pietre, frunze, păr, etc.) care ar putea să compromită funcționarea pompei înfundând sau blocând rotorul. Pompele trebuie să asigure debitul necesar spălării și regenerării maselor filtrante. Secțiunile țevelor de aspirare și refulare sunt recomandate de producatorul pompei.

Înainte de aceasta se va monta un racord antivibrare având ca efect absorbirea vibrațiilor, evitarea deformărilor și eliminarea fenomenului de "coroziune electrochimică".

Pentru creșterea siguranței în exploatare și optimizarea instalației de filtrare, fiecare filtru va fi deservit de câte o pompă. Astfel, pentru asigurarea unei durate maxime de filtrare a întregului volum de apă al bazinului de 1,50 ore, corelat cu timpul de recirculare a apei, vom avea:

$$Q_{\text{grup}} = V/T_{\text{recirculare}} = 1.810/1,50 = 1207 \text{ mc/h}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V – volumul de calcul al bazinului/piscinei

$T_{\text{recirculare}}$ – timpul de recirculare

Se va utiliza un modul de filtrare compus din 6 filtre cu material filtrant ecologic, cu următoarele caracteristici :

- filtru vertical, special pentru bazine de înot cu destinație publică, prevăzut cu racord de golire, racord de aerisire, cu trapa de vizitare pentru evacuarea nisipului;
- dimensiuni DxH: 3000 mm x 2900 mm;
- debit filtrat min: 212 m³/h;
- viteză de filtrare: 30 m³/h/m²;
- înălțime strat filtrant: 1,20 m;
- suprafața filtrantă: 7,07 m²;

- presiune maxima de utilizare: 2,5 bar;
- temperatura de lucru: 1°C – 40°C;
- racorduri baterie frontala: Ø 250 mm.

Rezulta astfel timpul de filtrare/recirculare:

$$T_{\text{filtrare/recirculare}} = V / Q_{\text{grup}} = 1.810 / (6 \times 210) = 1,44 \text{ ore}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V – volumul de calcul al bazinului/piscinei

$T_{\text{filtrare/recirculare}}$ – timpul de filtrare/recirculare

Materialul filtrant recomandat pentru filtre este din sticla reciclata, ecologica, activata (incarcata negativ pentru a absorbi materiile organice si particulele mici, avand pe suprafata un catalizator permanent de oxid metalic care ofera un potential ridicat de reducere si oxidare, mediul de filtrare devenind astfel auto-sterilizator) cu eficienta ridicata de filtrare, curatare si retinere particule. In functie de specificatiile producatorului de filtre, acestea vor fi incarcate cu material filtrant de granulometrii diferite (0,5÷1,0mm, 1,0÷3,0mm, 3,0÷7,0mm).



Compozitia chimica recomandata este:

Oxide	% (weight)
SiO ₂	50 - 70%
CaO	5 - 25%
Na ₂ O	5 - 25%
Al ₂ O ₃	1 - 5%
K ₂ O	1 - 5%
MgO	1 - 5%
Fe ₂ O ₃	< 1%
TiO ₂	< 0,5%
SrO	< 0,5%
Cr ₂ O	< 0,5%
PbO	< 0,5%
BaO	< 0,5%

Avantajele acestui tip de material sunt:

- îndepărtează particule mai fine din apă decât echivalentul de nisip cuarțos;
- compoziția neporoasă înseamnă că este mai puțin probabil să "se ciocnească" sau să permită formarea „canalelor” fata de nisipul de siliciu;
- prezintă permeabilitate superioară, spălarea în contracurent necesitând mai puțin timp și micșorând astfel costurile de apă și canalizare, costurile de tratare a apei (energie și produse chimice);
- materialul de filtrare din sticlă este mai curat din punct de vedere biologic deoarece, spre deosebire de nisipul de siliciu, particulele de sticlă au o suprafață netedă astfel încât bacteriile nu pot fi prinse în nicio fisură sau defect, ceea ce se traduce printr-un consum redus de energie și produse chimice pentru a elimina biopoluanții;
- mediul de filtrare din sticlă necesită mai puțin material, deoarece este mai puțin dens decât nisipul cuarțos, necesitând o cantitate mai mică cu 10% pentru a umple filtrul echivalent. Densitatea aparentă a acestui material este cuprinsă între 1300 și 1350 kg/mc;
- mediul de filtrare din sticlă nu se degradează, prin urmare are o durată mai lungă de filtrare și poate să nu necesite înlocuirea chiar și atunci când filtrele trebuie să fie schimbate;
- particulele de sticlă sunt încărcate negativ pentru a absorbi materiile organice și particulele mici, având pe suprafața un catalizator permanent de oxid metalic care oferă un potențial ridicat de reducere și oxidare.

Fiecare filtru va fi prevăzut cu baterie frontală de electrovane comandate de centrala de comandă a instalației. Aceasta va asigura gestionarea fluxului hidraulic al

instalației de filtrare precum și posibilitatea spălării filtrelor în contracurent și eliminarea apei rezultate direct la canalizare.

Fluxul operațiunilor posibile vor fi realizate cu această baterie sunt:

- Filtrare
- Spălare
- Clătire
- Recirculare
- Golire la canalizare
- Închidere

Bateriile frontale sunt echipate cu 5 electrovane tip fluture DN 250, cu senzori de presiune si panou de comandă pentru a ține sub control caderea de presiune (pierderea de sarcină) care se produce la trecerea apei prin masa filtrantă și implicit cu posibilitatea vizualizării turbidității apei în momentul spălării filtrelor. Măsurarea si interpretarea acestei pierderi de sarcină este fundamentală pentru a determina necesitatea de spălare sau de înlocuire a materialului filtrant.

Colectorul si distribuitorul necesare recircularii apei din bazinul de inot se vor monta in camera tehnica si vor fi dimensionate in conformitate cu SR EN 15288-1+A1:2011 Piscine. Partea 1: Cerințe de securitate pentru proiectare si anume pentru o viteza de recirculare a apei prin tubulatura acestora (tevine de retur) $\leq 1.5\text{m/sec}$. Colectorul si distribuitorul vor fi realizate din teava PVC PN 10, fittinguri din PVC si robineti. Lipirea intre componentele distribuitorului si a colectorului se vor face cu adeziv cu lipire rapida, pentru diametrele de pana la $\varnothing 90\text{mm}$ si cu adeziv cu lipire lenta pentru diametrele peste $\varnothing 90\text{mm}$. Montarea si pozitionarea colectorului / distribuitorului se vor realiza cu ajutorul unor confectii metalice dimensionate la greutatea aferenta acestora.

1.2. INSTALATIA DE INCALZIRE A APEI DIN BAZINUL DE AGREMENT ADOLESCENTI

Apa astfel filtrată este pompată în instalația de încălzire a bazinului de agrement adolescenti, compusă din 6 schimbătoare de căldură cu tubulatura realizata din titan, proiectate pentru un grad înalt de rezistentă la coroziunea datorată produselor chimice

aflăte în apă și cu o suprafață mare de transfer de căldură între circuitul primar și cel secundar, asigurând în felul acesta eficiența termică crescută.

Cantitatea de căldură Q_c necesară încălzirii volumului total de apă este:

$$Q_c = (\Delta t_w \cdot \rho \cdot V \cdot c_w) / 3600 \text{ [kW]} = (12 \cdot 1000 \cdot 1810 \cdot 4,186) / 3600 = 25.255,53 \text{ kW}$$

unde: Δt_w – diferența între temperatura apei introduse în bazin (12°C) și temperatura minimă de funcționare a piscinei (24°C)

$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ - densitatea apei

V – volumul bazinului

$c_w = 4,186 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ - căldură specifică a apei

Se propune utilizarea a 6 schimbătoare de căldură, câte unul pe fiecare circuit de recirculare, montate în by-pass, timpul de încălzire a volumului total de apă din piscină rezultând:

$$T = 25.255,53 / (6 \cdot 85) = 49,52 \text{ ore} = 2,06 \text{ zile}$$

Fiecare schimbător de căldură este dotat cu electropompa de circulație cu caracteristici corelate cu ale schimbătorului cu clasa de eficiență energetică A. Este respectată Directiva Europeană 2009/125/CE – ErP, intrată în vigoare de la 01.01.2013, prin care se impune instalarea pompelor de înaltă eficiență.

Caracteristici schimbător de căldură:

- construcție interioară: tuburi din titan;
- corp: prevăzut cu aripioare de răcire;
- construcție interioară: suprafață mare de transfer de căldură între circuitul primar și cel secundar, asigurând în felul acesta eficiența crescută;
- dimensiuni max. 840 (726) x 130 mm;
- puterea la 90°C : 85 kW sau 290020 BTU;
- Debit agent primar: 2.4 - 3.2 mc/h; Pierdere de căldură agent termic primar: 11.3 - 14.7 kPa;
- Debit agent secundar: 17 mc/h; Pierdere de căldură agent secundar: 10.6 kPa;
- racord agent primar: 1";
- presiune maximă de lucru: 4 bar;
- racord agent secundar: D 50 (1 1/2");

- racordurile pentru agent termic primar confectionate din alama pentru a evita o dilatare necontrolabila;
- prevazut cu pompa de recirculare si controller digital, ce se vor monta direct pe schimbatorul de caldura pentru reglarea temperaturii (incl. sonda temperatura și termostat pentru reglarea temperaturii apei pe circuitul secundar si implicit in bazinul de inot);
- prevazut cu senzor de debit care opreste schimbatorul atunci cand pompele de recirculare nu functioneaza.

Controller-ul digital va avea integrat sistemul BMS (Building Management Systems), care se bazeaza pe un schimb rapid si eficient de informatii intre diferite componente si dispozitive implicate. Sistemul reprezinta un ansamblu de echipamente destinate controlului automat, supravegherii centralizate si locale. Sistemul BMS este un sistem de automatizare ce functioneaza automat, care permite programarea perioadei de incalzire a apei din bazinul de inot fara a fi nevoie de interventia permanenta a unui operator. In acest fel se va asigura o comunicare rapida intre sistemul de automatizare si operator.

Montarea schimbatoarelor de caldura se va realiza cu un racord tip by-pass, prevăzut cu robineti de închidere pentru cazul când nu este necesară funcționarea lui.

Acestea funcționeaza cu circuitul primar alimentat cu agent termic produs de o centrala termica pentru asigurarea mentinerii apei la temperatura dorita. Temperatura necesara pe circuitul primar este de 90/70°.

Deasemenea, in conformitate cu Ordinul nr. 994/2018 pentru modificarea și completarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației, aprobate prin Ordinul ministrului sănătății nr. 119/2014 care reglementeaza normele de igiena si sanatate publica privind mediul de viata al populatiei, bazinele de inot vor fi prevazut cu instalatii de incalzire a apei, in asa fel incat apa de imbaiere sa aiba o temperatura de 24-32°C, s-a considerat o temperatura minima a apei din bazin de 24°C.

1.3. INSTALATIA DE TRATARE A APEI DIN BAZINUL DE AGREMENT ADOLESCENTI

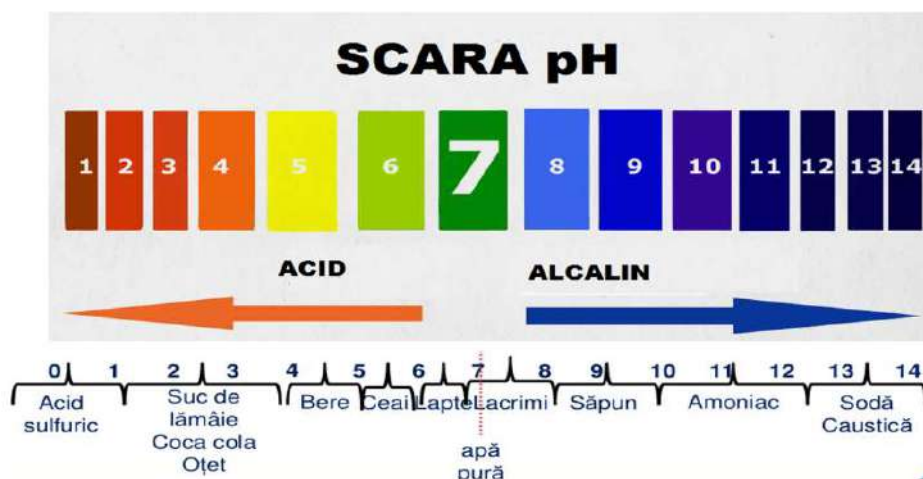
În continuare apa este analizată, dezinfectată și tratată chimic de o stație de tratare echipată cu pompe dozatoare, instrument de măsură și control, camera de analiză și filtre, precum și cu ajutorul unui sistem de tratare cu raze ultraviolete.

Caracteristicile apei (parametrii fizico-chimici de evaluare a calității apei) din bazinul de agrement adolescenți trebuie să corespundă prevederilor Ordinului nr. 994/2018, respectiv trebuie să îndeplinească cel puțin cerințele prevăzute în standardele SR EN 15288-1, SR EN 15288-2 și SR EN 13451-1. Pentru a putea asigura acești parametrii apa din bazinul de agrement are nevoie de următoarele tratamente chimice:

- a) Dezinfectie
- b) Reglarea parametrilor de echilibrare a apei

Tratarea apei are ca scop distrugerea germenilor patogeni care sunt nocivi pentru sănătatea utilizatorilor. De aceea trebuie ca apa să rămână clară și tratată, fără miros sau gust neplăcut. Echilibrul apei se realizează prin reglarea și stabilizarea echilibrului mineralelor, respectiv celor 2 parametrii importanți ai acesteia: duritate și alcalinitate. pH-ul care trebuie să aibă o valoare cuprinsă între 7,2 și 7,8.

Dacă pH-ul are o valoare mai mică de 7,0 se definește ca fiind acid, dacă este mai mare de 7,8 – bazic.



Rezultatele echilibrului mineralelor trebuie să fie:

- apa transparentă;

- utilizare placuta;
- pH stabil.

Menținerea corectă a valorii pH-ului va permite obținerea unei mai bune calitati a apei și o acțiune mai eficientă a produselor dezinfectante utilizate.

Pentru un tratament eficient, este necesar ca pH-ul apei din bazinul de inot sa fie echilibrat intre 7,2 si 7,4. Astfel:

- apa nu este iritanta pentru ochi si piele;
- apa nu este nici agresiva si nici coroziva;
- flocculantul este mult mai eficient;
- membrana din PVC armat nu absoarbe apa;
- garniturile nu se deterioreaza;
- substantele dezinfectante, de orice tip, sunt mai eficiente;
- intreg procesul de filtrare este mai eficient.

Efectul esențial al unui proces eficient de filtrare constă în eliminarea turbidității din apă. Turbiditatea este cauzată de prezența impuritatilor (particulelor de mici dimensiuni sau în stare coloidală) care împiedică trecerea luminii prin stratul de apă.

Substanțele în stare coloidală de mici dimensiuni (0,2 microni) sunt mai puțin grele decât apa și sunt de regulă încărcate cu potențial electronegativ. Atunci când aceste particule se apropie una de alta, fiind încărcate cu aceeași sarcină, se resping, făcând imposibilă agregarea acestora. Introducând în apă un agent flocculant, se provoacă agregarea (coagularea) particulelor încărcate cu aceeași sarcină, care mărindu-și volumul sunt reținute prin procesul de filtrare.

Reglarea pH-ului sau potentialul hidrogen

Termenul de pH al apei din piscina se refera la cantitatea de acizi si baze, adica aciditatea apei. Nivelul corect al pH-ului apei din piscina trebuie sa se incadreze in intervalul 7.2 si 7.6. In cazul in care depaseste 7.6, acesta actioneaza asupra celorlalte substante chimice din apa si poate provoca iritatii cutanate sau ale ochilor, tulburarea apei sau aceasta poate deveni coroziva pentru elementele de metal ale bazinului.

Stabilizarea TH-ului (Titlu Hidrotimetric) sau duritatea apei

TH-ul face referire la cantitatea calciului si magneziului din apa, cunoscuta si sub denumirea de duritate a apei. Aceasta duritate ar trebui sa fie cuprinsa intre 180 si 400 ppm (parti per milion), iar ideal este sa fie mentinuta undeva la 225 ppm. Cand nivelul de duritate depaseste valorile indicate, apa devine calcaroasa, provocand pete calcaroase pe piesele si pereteii piscinei, iar daca duritatea scade sub limitele normale, apa devine dulce, in general fiind acida, deci coroziva.

Reglare nivelului de TAC (Titlul Alcalimetric Complet) sau alcalinitatea apei

TAC-ul este cantitatea de carbonati din apa, denumita si alcalinitatea apei, ceea ce reprezinta capacitatea apei de a rezista la schimbarile bruste de pH, mentinandu-l constant. Valorile normale al alcalinitatii se incadreaza intre 80 si 150 ppm, nivelul ideal fiind intre 100 – 120 ppm. In cazul in care alcalinitatea depaseste limitele normale, exista riscul formarii calcarului in bazin, iar atunci cand nivelul de alcalinitate scade prea mult, se poate ca ph-ul sa fie blocat sau sa oscileze, iar asta duce la corodarea echipamentului piscinei.

Solutia proiectata pentru tratarea apei din bazinul de agrement adolescenti consta intr-o instalatie de tratare cu pompe dozatoare pH si Cl, cu instrument de masura si control, avand urmatoarele caracteristici :

- instrument de control, cu tehnologie pe bază de microprocesor, cu display retroiluminat LCD, pentru reglarea si vizualizarea a 5 parametri: Ph, ORP, Cl (liber, total, combinat), temperatura, turbiditate, conductivitate, ozon;
- acesta dispune de 6 setari, conectare de pana la 6 pompe dozatoare proportionale, 6 mA iesire -optional, 1 filtru, timer pentru dozarea floclulantului si algicidului;
- cu ajutorul display-lui LCD incorporat exista posibilitatea reglarii debitelor in vederea stabilizarii si tratarii apei din bazinul de inot;
- posibilitate de conectare remote la PC, prin remote control sau USB / WAN / LAN sau chiar sa trimita mesaje SMS prin intermediul unui modem atasat;
- posibilitate de conectare la un server in vederea controlului si gestionarii modului de functionare al sistemului de tratare;
- posibilitate de functionare in regim master/slave;

- suporti pentru sonde, filtru impuritati;
- camera de analiza;
- 2 pompe dozatoare Cl, debit min. 30 l/h, presiune de lucru 3 bar, grad de protectie IP65, prevazute cu display digital, indicator de functionare cu led multicolor si posibilitatea de reglare;
- pompa dozatoare pH, debit min. 30 l/h, presiune de lucru 3 bar, grad de protectie IP65, prevazuta cu display digital, indicator de functionare cu led multicolor si posibilitatea de reglare;
- sonda pentru masurarea clorului liber;
- sonda pentru masurarea pH;
- optional, posibilitate de transmitere alarme prin sms sau e-mail;
- parametrii sunt masurati cu ajutorul electrozilor pH/Redox (realizati din epoxy, cu functionare la o presiune maxima/temperatura de 7 bar/70°C, avand diametrul de 12mm), a sondelor de temperatura PT100 (0-100°C, maxim 10 bar), a filtrelor Ø5", realizate din carbon activ, care pot fi spalate, cu rezistenta la o temperatura de 40°C si implicit la solutiile tampon specifice pentru calibrarea sondelor.
- elemente de tubulatura pentru racordarea acesteia la instalatia de filtrare a bazinului de inot (teu de racordare, coliere de prindere, teava PVC).

Pe fiecare circuit de filtrare se va monta cate un sterilizator cu UV cu debit maxim $Q_{max} = 140 \text{ mc/h}$ si capacitate element radiant de 3kW cu controler digital cu display TFT, montat in by-pass.

2. BAZIN CU VALURI

2.1. INSTALATIA DE RECIRCULARE SI FILTRARE A APEI DIN BAZINUL CU VALURI

In conformitate cu cerintele Caietului de Sarcini se va considera un volum de calcul de 1000 mc, aferent unui luciu de apa cu suprafata totala masurata de 468 mp, cu adancime cuprinsa intre 0,45 m si 2,30 m.

Apa din bazinul cu valuri deverseaza prin rigola perimetrala din care, gravitational, este dirijata catre vasul de compensare. Vasul de compensare este prevazut cu instalatie de alimentare cu apa de la retea si cu o centrala de automatizare care va asigura

completarea cu apă proaspătă, în așa fel încât să se păstreze constant nivelul apei din bazin. Din vasul de compensare apa este aspirată de către pompele cu prefiltre, trece prin bateriile de filtre cu nisip unde se rețin impuritățile, este încălzită cu ajutorul schimbatoarelor de căldură tubulare din titan, este tratată cu ajutorul stațiilor de tratare și a sterilizatoarelor UV și este refulată în bazin prin gurile de introducere montate în radierul acestuia.

În interiorul rigolei perimetrare aferente bazinului cu valuri se vor monta guri de scurgere speciale, cu gratar de protecție, cu protecție anti-zgomot (rezultat din efectul Venturi) astfel încât apa de la partea superioară a bazinului de înot să deverseze gravitațional către vasul de compensare prin inelul de rigolă realizat din teava PVC PN6. Îmbinările dintre gurile de scurgere și teava de PVC PN6 se vor trata cu piese speciale, realizate din membrana din PVC armat, astfel încât să nu existe riscul infiltrării apei în afara sistemului.

Soluția propusă prevede o deversare perimetrală. În acest caz, sifoanele montate în radierul bazinului cu valuri sunt utilizate atât pentru golirea acestuia cât și pentru aspirarea unei părți din debitul total de recirculare al instalației.

Pentru funcționarea recirculării și curățirii uniforme a suprafeței apei, este obligatoriu ca marginea rigolei a bazinului să fie perfect orizontală (se recomandă o toleranță de cel mult 2 mm pe toată lungimea rigolei).

Toate componentele instalației de recirculare din radierul bazinului cu valuri, precum și cele din rigolă deversoare perimetrală sunt realizate în conformitate cu prevederile standardului european SR EN 13451-3 fiind produse din PVC, rezistente la acțiunea corozivă a clorului, special concepute pentru bazine de înot de mari dimensiuni, iar îmbinarea dintre ele se va face prin lipire, cu adeziv special cu timp de lipire rapid pentru diametre cu dimensiune mică sau cu timp de lipire lent, special pentru diametrele mari, pozate cu pante normale de scurgere pentru ape convențional curate de 2‰).

Tevile și fittingurile necesare racordării tuturor componentelor instalației de recirculare vor fi:

- Pentru instalația de introducere și cea de aspirație prin sifoane - teava de presiune din PVC PN 10, cu fittinguri îmbinate prin lipire cu adeziv specific;

- Pentru instalatia de recirculare inel rigola - teava presiune din PVC PN 6, cu fittinguri imbinare prin lipire cu adeziv specific.

Rigola existenta a bazinului va fi hidroizolata cu membrana din PVC armat, lipita cu adeziv pe profilele speciale de tip L, din polipropilenă, înglobate în punctele superioare ale rigolei perimetrare pentru sustinerea gratarului de rigola.

Volumul de apă dislocuit de înotătorii aflați în bazinul de înot va fi deversat în rigola perimetrala, fiind preluat de vasul de compensare.

Automatizarea in vasul de compensare inclusiv instalatia de alimentare cu apa a bazinului cu valuri: instalatia din vasul de compensare prevede pentru automatizarea si asigurarea protectiei la completarea zilnica a apei din bazin, o centrala de control care regleaza nivelul apei din vasul de compesare, deschizand si inchizand vana electromagnetica aflata pe conducta de umplere cu apa. Centrala de control seziseaza nivelul apei din vasul de compensare cu ajutorul a trei senzori: oprire sistem pompe recirculare bazin, nivel maxim, nivel minim. In felul acesta in cazul in care, nivelul apei din bazinul de inot ar scadea si implicit debitul de apa de pe instalatia rigolei, centrala de control ar intra in functiune, asigurand nivelul cerut pentru amorsarea pompelor din localul tehnic. Totodata vasul de compensare va fi prevazut cu sifoane si prize de aspiratie in vederea realizarii sistemului de golire si de aspirare. Vasul de compensare este prevazut cu instalatie de preaplin racordata la reseaua de canalizare.

Din vasul de compensare apa este aspirata in colectorul instalatiei de recirculare a bazinului de inot si este preluata cu ajutorul pompelor de recirculare dotate cu prefiltru pentru impuritati, apoi incalzita prin schimbatoarele de caldura, tratata si apoi este refulata in distribuitorul instalatiei de recirculare si reintrodusa in bazin prin gurile de introducere (refulare).

Avand in vedere faptul ca sistemul trebuie sa asigure o durata de recirculare a intregului volum de apa al bazinului diferentiat pe cele doua zone cu adancimi diferite, respectiv de 1,50 ore pentru un volum de apa de 155 mc aferent zonei de mica adancime (pana in 1,35 m) si 4 ore pentru un volum de apa de 845 mc aferent zonei de mare adancime (intre 1,35 si 2,30 m), vom avea:

$$Q_{\text{grup}} = V_1/T_{\text{filtrare 1}} + V_2/T_{\text{filtrare 2}} = 155/1,50 + 845/4 = 315 \text{ mc/h}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V_1 – volumul de calcul al părții de bazin cu adâncime până la 1,35 m

$T_{\text{filtrare } 1}$ – timpul de filtrare aferent părții de bazin cu adâncime până la 1,35 m

V_2 – volumul de calcul al părții de bazin cu adâncime mai mare sau egală cu 1,35 m

$T_{\text{filtrare } 1}$ – timpul de filtrare aferent părții de bazin cu adâncime mai mare sau egală cu 1,35 m

Astfel rezulta un grup de pompare cu 2 pompe de recirculare, avand urmatoarele caracteristici:

- pompe centrifuge, monoetajate, autoamorsante, echipate cu prefiltru, cu o inaltime de pompare de 10 MCA, cu urmatoarele caracteristici:

- electropompă centrifuga, autoamorsanta, cu randament maxim, cu prefiltru de mare capacitate încorporat;
- debit min. 158 mc/h pentru 10 mCA;
- motor complet izolat de apă, silențios și extrem de fiabil, special conceput pentru recircularea apei din bazinele de inot de mari dimensiuni;
- corpul pompei, difuzorul și prefiltrul sunt realizate din fonta, axul rotorului este din inox AISI 420, cosul prefiltrului este din inox AISI 316, cu rezistenta la produsele chimice.
- suruburile de fixare sunt realizate din oțel inoxidabil AISI 316;
- este furnizată cu suport prevăzut cu amortizor de vibrații;
- grad de protecție al motorului: IP 54;
- clasă de izolație: F.

Prefiltrul pompei îndeplinește două funcții:

- reprezinta rezervă de apă pentru corpul pompei, permițând astfel rotorului pompei să fie alimentat în permanență;
- protejează pompa cu ajutorul coșului detașabil, care reține impuritățile de dimensiuni mari (pietre, frunze, păr, etc.) care ar putea să compromită funcționarea pompei înfundând sau blocând rotorul. Pompele trebuie să

asigure debitul necesar spălării și regenerării maselor filtrante. Secțiunile țevilor de aspirare și refulare sunt recomandate de producatorul pompei.

Înainte de aceasta se va monta un racord antivibrare având ca efect absorbirea vibrațiilor, evitarea deformărilor și eliminarea fenomenului de “coroziune electrochimică”.

Pentru creșterea siguranței în exploatare și optimizarea instalației de filtrare, fiecare filtru va fi deservit de câte o pompă. Astfel, pentru asigurarea unei durate maxime de filtrare a întregului volum de apă al bazinului diferențiată, de 1,50 ore pentru un volum de apă de 155 mc aferent zonei de mică adâncime (până în 1,35 m) și 4 ore pentru un volum de apă de 845 mc aferent zonei de mare adâncime (între 1,35 și 2,30 m), corelat cu timpul de recirculare a apei, vom avea:

$$Q_{\text{grup}} = V_1/T_{\text{filtrare 1}} + V_2/T_{\text{filtrare 2}} = 155/1,50 + 845/4 = 315 \text{ mc/h}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V_1 – volumul de calcul al părții de bazin cu adâncime până la 1,35 m

$T_{\text{filtrare 1}}$ – timpul de filtrare aferent părții de bazin cu adâncime până la 1,35 m

V_2 – volumul de calcul al părții de bazin cu adâncime mai mare sau egală cu 1,35 m

$T_{\text{filtrare 2}}$ – timpul de filtrare aferent părții de bazin cu adâncime mai mare sau egală cu 1,35 m

Se va utiliza un modul de filtrare compus din 2 filtre cu material filtrant ecologic, cu următoarele caracteristici :

- filtru vertical, special pentru bazine de înot cu destinație publică, prevăzut cu racord de golire, racord de aerisire, cu trapa de vizitare pentru evacuarea nisipului;
- dimensiuni DxH: 2600 mm x 2920 mm;
- debit filtrat min: 160 m³/h;
- viteză de filtrare: 30 m³/h/m²;
- înălțime strat filtrant: 1,20 m;
- suprafața filtrantă: 5,31 m²;
- presiune maximă de utilizare: 2,5 bar;

- temperatura de lucru: 1°C – 40°C;
- racorduri baterie frontala: Ø 250 mm.

Materialul filtrant recomandat pentru filtre este din sticla reciclata, ecologica, cu eficienta ridicata de filtrare, curatare si retinere particule. In functie de specificatiile producatorului de filtre, acestea vor fi incarcate cu material filtrant de granulometrii diferite (0,5÷1,0mm, 1,0÷3,0mm, 3,0÷7,0mm).

Avantajele acestui tip de material sunt:

- îndepărtează particule mai fine din apă decât echivalentul de nisip cuarțos;
- compoziția neporoasă înseamnă că este mai puțin probabil să "se ciocnească" sau să permită formarea „canalelor” fata de nisipul de siliciu;
- prezintă permeabilitate superioară, spălarea în contracurent necesitând mai puțin timp și micșorând astfel costurile de apă și canalizare, costurile de tratare a apei (energie și produse chimice);
- materialul de filtrare din sticlă este mai curat din punct de vedere biologic deoarece, spre deosebire de nisipul de siliciu, particulele de sticlă au o suprafață netedă astfel încât bacteriile nu pot fi prinse în nicio fisură sau defect, ceea ce se traduce printr-un consum redus de energie și produse chimice pentru a elimina biopoluanții;
- mediul de filtrare din sticlă necesită mai puțin material, deoarece este mai puțin dens decât nisipul cuarțos, necesitând o cantitate mai mică cu 10% pentru a umple filtrul echivalent. Densitatea aparentă a acestui material este cuprinsă între 1300 și 1350 kg/mc;
- mediul de filtrare din sticlă nu se degradează, prin urmare are o durată mai lungă de filtrare și poate să nu necesite înlocuirea chiar și atunci când filtrele trebuie să fie schimbate;
- particulele de sticlă sunt încărcate negativ pentru a absorbi materiile organice și particulele mici, având pe suprafața un catalizator permanent de oxid metalic care oferă un potențial ridicat de reducere și oxidare.

Fiecare filtru va fi prevăzut cu baterie frontală de electrovane comandate de centrala de comandă a instalației. Aceasta va asigura gestionarea fluxului hidraulic al

instalației de filtrare precum și posibilitatea spălării filtrelor în contracurent și eliminarea apei rezultate direct la canalizare.

Fluxul operațiunilor posibile vor fi realizate cu această baterie sunt:

- Filtrare
- Spălare
- Clătire
- Recirculare
- Golire la canalizare
- Închidere

Bateriile frontale sunt echipate cu 5 electrovane tip fluture DN 250, cu senzori de presiune si panou de comandă pentru a ține sub control caderea de presiune (pierderea de sarcină) care se produce la trecerea apei prin masa filtrantă și implicit cu posibilitatea vizualizării turbidității apei în momentul spălării filtrelor. Măsurarea si interpretarea acestei pierderi de sarcină este fundamentală pentru a determina necesitatea de spălare sau de înlocuire a materialului filtrant.

Colectorul si distribuitorul necesare recirculării apei din bazinul cu valuri se vor monta in camera tehnica si vor fi dimensionate in conformitate cu SR EN 15288-1+A1:2011 Piscine. Partea 1: Cerințe de securitate pentru proiectare si anume pentru o viteza de recirculare a apei prin tubulatura acestora (teville de retur) $\leq 1.5\text{m/sec}$. Colectorul si distribuitorul vor fi realizate din teava PVC PN 10, fittinguri din PVC si robineti. Lipirea intre componentele distribuitorului si a colectorului se vor face cu adeziv cu lipire rapida, pentru diametrele de pana la $\varnothing 90\text{mm}$ si cu adeziv cu lipire lenta pentru diametrele peste $\varnothing 90\text{mm}$. Montarea si pozitionarea colectorului / distribuitorului se vor realiza cu ajutorul unor confectii metalice dimensionate la greutatea aferenta acestora.

2.2. INSTALATIA DE INCALZIRE A APEI DIN BAZINUL CU VALURI

Apa astfel filtrată este pompată în instalația de încălzire a bazinului cu valuri compusă din 2 schimbătoare de căldură cu tubulatura realizata din titan, proiectate pentru un grad înalt de rezistenta la coroziunea datorată produselor chimice aflate în apă si cu o suprafata mare de transfer de caldura intre circuitul primar si cel secundar, asigurand in felul acesta eficienta termica crescuta.

Cantitatea de caldura Q_c necesara incalzirii volumului total de apa este:

$$Q_c = (\Delta t_w \cdot \rho \cdot V \cdot c_w) / 3600 \text{ [kW]} = (12 \cdot 1000 \cdot 1000 \cdot 4,186) / 3600 = 13.953,33 \text{ kW}$$

unde:

Δt_w – diferenta intre temperatura apei introduse in bazin (12°C) si temperatura minima de functionare a piscinei (24°C)

$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ - densitatea apei

V – volumul bazinului

$c_w = 4,186 \text{ kJ/kg}^\circ\text{K}$ - caldura specifica a apei

Se propune utilizarea a 2 schimbatoare de caldura, cate unul pe fiecare circuit de recirculare, montate in by-pass, timpul de incalzire a volumului total de apa din piscina rezultand:

$$T = 13.953,33 / (2 \cdot 122) = 57,19 \text{ ore} = 2,38 \text{ zile}$$

Fiecare schimbator de caldura este dotat cu electropompa de circulatie cu caracteristici corelate cu ale schimbatorului cu clasa de eficienta energetica A. Este respectata Directiva Europeana 2009/125/CE – ErP, intrata in vigoare de la 01.01.2013, prin care se impune instalarea pompelor de inalta eficienta.

Caracteristici schimbator de caldura:

- constructie interioara: tuburi din titan;
- corp: prevazut cu aripioare de racire;
- constructie interioara: suprafata mare de transfer de caldura intre circuitul primar si cel secundar, asigurand in felul acesta eficienta crescuta;
- dimensiuni max. 840 (726) x 130 mm;
- puterea la 90°C : 122 KW / 416260 BTU;
- Debit agent primar: 3.8 - 4.6 mc/h; Pierdere de caldura agent termic: 18.3 - 21.1 kpa;
- Debit agent secundar: 19 mc/h; Pierdere de caldura agent secundar: 12.6 kpa;
- racord agent primar: 1";
- presiune maxima de lucru: 4 bar;
- racord agent secundar: D 50 (1 1/2");
- racordurile pentru agent termic primar confectionate din alama pentru a evita o dilatare necontrolabila;

- prevazut cu pompa de recirculare si controller digital, ce se vor monta direct pe schimbatorul de caldura pentru reglarea temperaturii (incl. sonda temperatura și termostat pentru reglarea temperaturii apei pe circuitul secundar si implicit in bazinul de inot);
- prevazut cu senzor de debit care opreste schimbatorul atunci cand pompele de recirculare nu functioneaza.

Controller-ul digital va avea integrat sistemul BMS (Building Management Systems), care se bazeaza pe un schimb rapid si eficient de informatii intre diferite componente si dispozitive implicate. Sistemul reprezinta un ansamblu de echipamente destinate controlului automat, supravegherii centralizate si locale. Sistemul BMS este un sistem de automatizare ce functioneaza automat, care permite programarea perioadei de incalzire a apei din bazinul de inot fara a fi nevoie de interventia permanenta a unui operator. In acest fel se va asigura o comunicare rapida intre sistemul de automatizare si operator.

Montarea schimbatoarelor de caldura se va realiza cu un racord tip by-pass, prevăzut cu robineti de închidere pentru cazul când nu este necesară funcționarea lui.

Acestea funcționeaza cu circuitul primar alimentat cu agent termic produs de o centrala termica pentru asigurarea mentinerii apei la temperatura dorita. Temperatura necesara pe circuitul primar este de 90/70°.

Deasemenea, in conformitate cu Ordinul nr. 994/2018 pentru modificarea și completarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației, aprobate prin Ordinul ministrului sănătății nr. 119/2014 care reglementeaza normele de igiena si sanatate publica privind mediul de viata al populatiei, bazinele de inot vor fi prevazut cu instalatii de incalzire a apei, in asa fel incat apa de imbaiere sa aiba o temperatura de 24-32°C, s-a considerat o temperatura minima a apei din bazin de 24°C.

2.3. INSTALATIA DE TRATARE A APEI DIN BAZINUL CU VALURI

In continuare apa este analizată, dezinfectată și tratată chimic de o statie de tratare echipată cu pompe dozatoare, instrument de masura si control, camera de analiza si filtre, precum si cu ajutorul unui sisteme de tratate cu raze ultraviolete.

Caracteristicile apei (parametrii fizico-chimici de evaluare a calității apei) din bazinul cu valuri trebuie să corespundă prevederilor Ordinul nr. 994/2018, respectiv trebuie să

îndeplinească cel puțin cerințele prevăzute în standardele SR EN 15288-1, SR EN 15288-2 și SR EN 13451-1. Pentru a putea asigura acești parametrii apa din bazinul de agrement are nevoie de următoarele tratamente chimice:

- a) Dezinfectie
- b) Reglarea parametrilor de echilibrare a apei

Tratarea apei are ca scop distrugerea germenilor patogeni care sunt nocivi pentru sănătatea utilizatorilor. De aceea trebuie ca apa să rămână clară și tratată, fără miros sau gust neplăcut. Echilibrul apei se realizează prin reglarea și stabilizarea echilibrului mineralelor, respectiv celor 2 parametrii importanți ai acesteia : duritate și alcalinitate. pH-ul care trebuie să aibă o valoare cuprinsă între 7,2 și 7,8.

Dacă pH-ul are o valoare mai mică de 7,0 se definește ca fiind acid, dacă este mai mare de 7,8 – bazic.

Rezultatele echilibrului mineralelor trebuie să fie:

- apa transparentă;
- utilizare plăcută;
- pH stabil.

Menținerea corectă a valorii pH-ului va permite obținerea unei mai bune calități a apei și o acțiune mai eficientă a produselor dezinfectante utilizate.

Pentru un tratament eficient, este necesar ca pH-ul apei din bazinul de înot să fie echilibrat între 7,2 și 7,4. Astfel:

- apa nu este iritantă pentru ochi și piele;
- apa nu este nici agresivă și nici corozivă;
- flocculantul este mult mai eficient;
- membrana din PVC armată nu absoarbe apă;
- garniturile nu se deteriorează;
- substanțele dezinfectante, de orice tip, sunt mai eficiente;
- întreg procesul de filtrare este mai eficient.

Efectul esențial al unui proces eficient de filtrare constă în eliminarea turbidității din apă. Turbiditatea este cauzată de prezența impurităților (particulelor de mici dimensiuni sau în stare coloidală) care împiedică trecerea luminii prin stratul de apă.

Substanțele în stare coloidală de mici dimensiuni (0,2 microni) sunt mai puțin grele decât apa și sunt de regulă încărcate cu potențial electronegativ. Atunci când aceste particule se apropie una de alta, fiind încărcate cu aceeași sarcină, se resping, făcând imposibilă agregarea acestora. Introducând în apă un agent floclulant, se provoacă agregarea (coagularea) particulelor încărcate cu aceeași sarcină, care mărindu-și volumul sunt reținute prin procesul de filtrare.

Solutia proiectata pentru tratarea apei din bazinul cu valuri consta intr-o instalatie de tratare cu pompe dozatoare pH si Cl, cu instrument de masura si control, avand urmatoarele caracteristici :

- instrument de control, cu tehnologie pe bază de microprocesor, cu display retroiluminat LCD, pentru reglarea si vizualizarea a 5 parametri: Ph, ORP, Cl (liber, total, combinat), temperatura, turbiditate, conductivitate, ozon;
- acesta dispune de 6 setari, conectare de pana la 6 pompe dozatoare proportionale, 6 mA iesire -optional, 1 filtru, timer pentru dozarea floclulantului si algicidului;
- cu ajutorul display-lui LCD incorporat exista posibilitatea reglarii debitelor in vederea stabilizarii si tratarii apei din bazinul de inot;
- posibilitate de conectare remote la PC, prin remote control sau USB / WAN / LAN sau chiar sa trimita mesaje SMS prin intermediul unui modem atasat;
- posibilitate de conectare la un server in vederea controlului si gestionarii modului de functionare al sistemului de tratare;
- posibilitate de functionare in regim master/slave;
- suporti pentru sonde, filtru impuritati;
- camera de analiza;
- 2 pompe dozatoare Cl, debit min. 30 l/h, presiune de lucru 3 bar, grad de protectie IP65, prevazute cu display digital, indicator de functionare cu led multicolor si posibilitatea de reglare;
- pompa dozatoare pH, debit min. 30 l/h, presiune de lucru 3 bar, grad de protectie IP65, prevazuta cu display digital, indicator de functionare cu led multicolor si posibilitatea de reglare;
- sonda pentru masurarea clorului liber;
- sonda pentru masurarea pH;

- optional, posibilitate de transmitere alarme prin sms sau e-mail;
- parametrii sunt masurati cu ajutorul electrozilor pH/Redox (realizati din epoxy, cu functionare la o presiune maxima/temperatura de 7 bar/70°C, avand diametrul de 12mm), a sondelor de temperatura PT100 (0-100°C, maxim 10 bar), a filtrelor Ø5", realizate din carbon activ, care pot fi spalate, cu rezistenta la o temperatura de 40°C si implicit la solutiile tampon specifice pentru calibrarea sondelor.
- elemente de tubulatura pentru racordarea acesteia la instalatia de filtrare a bazinului de inot (teu de racordare, coliere de prindere, teava PVC).

Pe fiecare circuit de filtrare se va monta cate un sterilizator cu UV cu debit maxim $Q_{max} = 140 \text{ mc/h}$ si capacitate element radiant de 3kW cu controler digital cu display TFT, montat in by-pass.

3. BAZIN INOT SI ATERIZARE TOBOGANE

3.1. INSTALATIA DE RECIRCULARE SI FILTRARE A APEI DIN BAZINUL DE INOT SI ATERIZARE TOBOGANE

In conformitate cu cerintele Caietului de Sarcini se va considera un volum de calcul de 2.380 mc, aferent unui luciu de apa cu suprafata totala masurata de 1.410 mp, cu adancime cuprinsa intre 1,10 m si 1,50 m.

Apa din bazinul de inot si aterizare tobogane deverseaza prin rigola perimetrala din care, gravitațional, este dirijată către vasul de compensare. Vasul de compensare este prevăzut cu instalație de alimentare cu apa de la retea si cu o centrală de automatizare care va asigura completarea cu apă proaspătă, în așa fel încât să se păstreze constant nivelul apei din bazin. Din vasul de compensare apa este aspirată de catre pompele cu prefiltre, trece prin bateriile de filtre cu nisip unde se rețin impuritățile, este incalzita cu ajutorul schimbatoarelor de caldura tubulare din titan, este tratata cu ajutorul statiilor de tratare si a sterilizatoarelor UV și este refulată în bazinul de înnot prin gurile de introducere montate in radierul acestuia.

In interiorul rigolei perimetrare aferente bazinului de inot se vor monta guri de scurgere speciale, cu gratar de protectie, cu protectie anti-zgomot (rezultat din efectul Venturi) in asa fel incat apa de la partea superioara a bazinului de inot sa deverseze

gravitational catre vasul de compensare prin inelul de rigola realizat din teava PVC PN6. Imbinarile dintre gurile de scurgere si teava de PVC PN6 se vor trata cu piese speciale, realizate din membrana din PVC armat, astfel incat sa nu existe riscul infiltrarii apei in afara sistemului.

Soluția propusă prevede o deversare perimetrala. În acest caz, sifoanele montate in radierul bazinului de inot si aterizare tobogane sunt utilizate atat pentru golirea acestuia cât și pentru aspirarea unei părți din debitul total de recirculare al instalației.

Pentru funcționarea recirculării și curățirii uniforme a suprafeței apei, este obligatoriu ca marginea rigolei a bazinului să fie perfect orizontală (se recomanda o toleranță de cel mult 2 mm pe toata lungimea rigolei).

Toate componentele instalatiei de recirculare din radierul bazinului de inot, precum si cele din rigola deversoare perimetrala sunt realizate in conformitate cu prevederile standardului european SR EN 13451-3 fiind produse din PVC, rezistente la actiunea coroziva a clorului, special concepute pentru bazine de inot de mari dimensiuni, iar imbinarea dintre ele se va face prin lipire, cu adeziv special cu timp de lipire rapid pentru diametre cu dimensiune mica sau cu timp de lipire lent, special pentru diametrele mari, pozate cu pante normale de scurgere pentru ape convențional curate de 2‰).

Tevile si fittingurile necesare racordarii tuturor componentelor instalatiei de recirculare vor fi:

- Pentru instalatia de introducere si cea de aspiratie prin sifoane - teava de presiune din PVC PN 10, cu fittinguri imbinare prin lipire cu adeziv specific;
- Pentru instalatia de recirculare inel rigola - teava presiune din PVC PN 6, cu fittinguri imbinare prin lipire cu adeziv specific.

Rigola existenta a bazinului de inot va fi hidroizolata cu membrana din PVC armat, lipita cu adeziv pe profilele speciale de tip L, din polipropilenă, înglobate în punctele superioare ale rigolei perimetrare pentru sustinerea gratarului de rigola.

Volumul de apă dislocuit de înotătorii aflați în bazinul de înot va fi deversat în rigola perimetrala, fiind preluat de vasul de compensare.

Automatizarea in vasul de compensare inclusiv instalatia de alimentare cu apa a bazinului de inot si aterizare tobogane: instalatia din vasul de compensare prevede pentru automatizarea si asigurarea protectiei la completarea zilnica a apei din bazinul de inot, o

centrala de control care regleaza nivelul apei din vasul de compesare, deschizand si inchizand vana electromagnetica aflata pe conducta de umplere cu apa. Centrala de control seziseaza nivelul apei din vasul de compensare cu ajutorul a trei senzori: oprire sistem pompe recirculare bazin, nivel maxim, nivel minim. In felul acesta in cazul in care, nivelul apei din bazinul de inot ar scadea si implicit debitul de apa de pe instalatia rigolei, centrala de control ar intra in functiune, asigurand nivelul cerut pentru amorsarea pompelor din localul tehnic. Totodata vasul de compensare va fi prevazut cu sifoane si prize de aspiratie in vederea realizarii sistemului de golire si de aspirare. Vasul de compensare este prevazut cu instalatie de preaplin racordata la reseaua de canalizare.

Din vasul de compensare apa este aspirata in colectorul instalatiei de recirculare a bazinului de inot si este preluata cu ajutorul pompelor de recirculare dotate cu prefiltru pentru impuritati, apoi incalzita prin schimbatoarele de caldura, tratata si apoi este refulata in distribuitorul instalatiei de recirculare si reintrodusa in bazin prin gurile de introducere (refulare).

Avand in vedere faptul ca sistemul trebuie sa asigure o durata de recirculare a intregului volum de apa al bazinului diferentiat pe cele doua zone cu adancimi diferite, respectiv de 1,50 ore pentru un volum de apa de 575 mc aferent părții de bazin cu adâncime până la 1,35 m si 4 ore pentru un volum de apa de 1805 mc aferent părții de bazin cu adâncime mai mare sau egală cu 1,35 m, vom avea:

$$Q_{\text{grup}} = V_1/T_{\text{filtrare 1}} + V_2/T_{\text{filtrare 2}} = 575/1,50 + 1805/4 = 835 \text{ mc/h}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V_1 – volumul de calcul al părții de bazin cu adâncime până la 1,35 m

$T_{\text{filtrare 1}}$ – timpul de filtrare aferent părții de bazin cu adâncime până la 1,35 m

V_2 – volumul de calcul al părții de bazin cu adâncime mai mare sau egală cu 1,35 m

$T_{\text{filtrare 2}}$ – timpul de filtrare aferent părții de bazin cu adâncime mai mare sau egală cu 1,35 m

Astfel rezulta un grup de pompare cu 4 pompe de recirculare, avand urmatoarele caracteristici:

- pompe centrifuge, monoetajate, autoamorsante, echipate cu prefiltru, cu o inaltime de pompare de 10 MCA, cu urmatoarele caracteristici:

- electropompă centrifuga, autoamorsanta, cu randament maxim, cu prefiltru de mare capacitate încorporat;
- debit min. 210 mc/h pentru 10 mCA;
- motor complet izolat de apă, silențios și extrem de fiabil, special conceput pentru recircularea apei din bazinele de inot de mari dimensiuni;
- corpul pompei, difuzorul și prefiltrul sunt realizate din fonta, axul rotorului este din inox AISI 420, cosul prefiltrului este din inox AISI 316, cu rezistenta la produsele chimice.
- suruburile de fixare sunt realizate din oțel inoxidabil AISI 316;
- este furnizată cu suport prevăzut cu amortizor de vibrații;
- grad de protecție al motorului: IP 54;
- clasă de izolație: F.

Prefiltrul pompei îndeplinește două funcții:

- reprezinta rezervă de apă pentru corpul pompei, permițând astfel rotorului pompei să fie alimentat în permanență;
- protejează pompa cu ajutorul coșului detașabil, care reține impuritățile de dimensiuni mari (pietre, frunze, păr, etc.) care ar putea să compromită funcționarea pompei înfundând sau blocând rotorul. Pompele trebuie să asigure debitul necesar spălării și regenerării maselor filtrante. Secțiunile țevelor de aspirare si refulare sunt recomandate de producatorul pompei.

Înainte de aceasta se va monta un racord antivibrare având ca efect absorbirea vibrațiilor, evitarea deformărilor și eliminarea fenomenului de “coroziune electrolică”.

Pentru creșterea siguranței în exploatare și optimizarea instalației de filtrare, fiecare filtru va fi deservit de câte o pompă. Astfel, pentru asigurarea unei durate maxime de filtrare a întregului volum de apă al bazinului diferențiat pe cele două zone cu adâncimi diferite, respectiv de 1,50 ore pentru un volum de apă de 575 mc aferent părții de bazin cu adâncime până la 1,35 m și 4 ore pentru un volum de apă de 1805 mc aferent părții de bazin cu adâncime mai mare sau egală cu 1,35 m, vom avea:

$$Q_{\text{grup}} = V_1/T_{\text{filtrare 1}} + V_2/T_{\text{filtrare 2}} = 575/1,50 + 1805/4 = 835 \text{ mc/h}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V_1 – volumul de calcul al părții de bazin cu adâncime până la 1,35 m

$T_{\text{filtrare 1}}$ – timpul de filtrare aferent părții de bazin cu adâncime până la 1,35 m

V_2 – volumul de calcul al părții de bazin cu adâncime mai mare sau egală cu 1,35 m

$T_{\text{filtrare 1}}$ – timpul de filtrare aferent părții de bazin cu adâncime mai mare sau egală cu 1,35 m

Se va utiliza un modul de filtrare compus din 4 filtre cu material filtrant ecologic, cu următoarele caracteristici :

- filtru vertical, special pentru bazine de inot cu destinatie publica, prevazut cu racord de golire, racord de aerisire, cu trapa de vizitare pentru evacuarea nisipului;
- dimensiuni DxH: 3000 mm x 2900 mm;
- debit filtrat min: 212 m³/h;
- viteza de filtrare: 30 m³/h/m²;
- inaltime strat filtrant: 1,20 m;
- suprafata filtranta: 7,07 m²;
- presiune maxima de utilizare: 2,5 bar;
- temperatura de lucru: 1°C – 40°C;
- racorduri baterie frontala: Ø 250 mm;

Materialul filtrant recomandat pentru filtre este din sticla reciclata, ecologica, cu eficienta ridicata de filtrare, curatare si retinere particule. In functie de specificatiile producatorului de filtre, acestea vor fi incarcate cu material filtrant de granulometrii diferite (0,5÷1,0mm, 1,0÷3,0mm, 3,0÷7,0mm).

Avantajele acestui tip de material sunt:

- îndepărtează particule mai fine din apă decât echivalentul de nisip cuartos;
- compoziția neporoasă înseamnă că este mai puțin probabil să "se ciocnească" sau să permita formarea „canalelor” fata de nisipul de siliciu;

- prezinta permeabilitate superioară, spălarea în contracurent necesitand mai puțin timp și micșorand astfel costurile de apă și canalizare, costurile de tratare a apei (energie și produse chimice);
- materialul de filtrare din sticlă este mai curat din punct de vedere biologic deoarece, spre deosebire de nisipul de siliciu, particulele de sticlă au o suprafață netedă astfel încât bacteriile nu pot fi prinse în nicio fisură sau defect, ceea ce se traduce printr-un consum redus de energie și produse chimice pentru a elimina biopoluanții;
- mediul de filtrare din sticlă necesită mai puțin material, deoarece este mai puțin dens decât nisipul cuarțos, necesitând o cantitate mai mică cu 10% pentru a umple filtrul echivalent. Densitatea aparentă a acestui material este cuprinsă între 1300 și 1350 kg/mc;
- mediul de filtrare din sticlă nu se degradează, prin urmare are o durată mai lungă de filtrare și poate să nu necesite înlocuirea chiar și atunci când filtrele trebuie să fie schimbate;
- particulele de sticlă sunt încărcate negativ pentru a absorbi materiile organice și particulele mici, având pe suprafața un catalizator permanent de oxid metalic care oferă un potențial ridicat de reducere și oxidare.

Fiecare filtru va fi prevăzut cu baterie frontală de electrovane comandate de centrala de comandă a instalației. Aceasta va asigura gestionarea fluxului hidraulic al instalației de filtrare precum și posibilitatea spălării filtrelor în contracurent și eliminarea apei rezultate direct la canalizare.

Fluxul operațiunilor posibile vor fi realizate cu această baterie sunt:

- Filtrare
- Spălare
- Clătire
- Recirculare
- Golire la canalizare
- Închidere

Bateriile frontale sunt echipate cu 5 electrovane tip fluture DN 250, cu senzori de presiune și panou de comandă pentru a ține sub control caderea de presiune (pierderea de sarcină) care se produce la trecerea apei prin masa filtrantă și implicit cu posibilitatea

vizualizării turbidității apei în momentul spălării filtrelor. Măsurarea și interpretarea acestei pierderi de sarcină este fundamentală pentru a determina necesitatea de spălare sau de înlocuire a materialului filtrant.

Colectorul și distribuitorul necesare recirculării apei din bazinul de înot se vor monta în camera tehnică și vor fi dimensionate în conformitate cu SR EN 15288-1+A1:2011 Piscine. Partea 1: Cerințe de securitate pentru proiectare și anume pentru o viteză de recirculare a apei prin tubulatură acestora (tevele de retur) $\leq 1.5\text{m/sec}$. Colectorul și distribuitorul vor fi realizate din teava PVC PN 10, fittinguri din PVC și robineti. Lipirea între componentele distribuitorului și a colectorului se vor face cu adeziv cu lipire rapidă, pentru diametrele de până la $\varnothing 90\text{mm}$ și cu adeziv cu lipire lentă pentru diametrele peste $\varnothing 90\text{mm}$. Montarea și poziționarea colectorului / distribuitorului se vor realiza cu ajutorul unor confecții metalice dimensionate la greutatea aferentă acestora.

3.2. INSTALATIA DE INCALZIRE A APEI DIN BAZINUL DE INOT SI ATERIZARE TOBOGANE

Apa astfel filtrată este pompată în instalația de încălzire a bazinului de înot și aterizare tobogane, compusă din 4 schimbătoare de căldură cu tubulatură realizată din titan, proiectate pentru un grad înalt de rezistență la coroziunea datorată produselor chimice aflate în apă și cu o suprafață mare de transfer de căldură între circuitul primar și cel secundar, asigurând în felul acesta eficiența termică crescută.

Cantitatea de căldură Q_c necesară încălzirii volumului total de apă este:

$$Q_c = (\Delta t_w \cdot \rho \cdot V \cdot c_w) / 3600 \text{ [kW]} = (12 \cdot 1000 \cdot 2380 \cdot 4,186) / 3600 = 33.208,93 \text{ kW}$$

unde:

Δt_w – diferența între temperatura apei introduse în bazin (12°C) și temperatura minimă de funcționare a piscinei (24°C)

$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ - densitatea apei

V – volumul bazinului

$c_w = 4,186 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ - căldură specifică a apei

Se propune utilizarea a 4 schimbătoare de căldură, câte unul pe fiecare circuit de recirculare, montate în by-pass, timpul de încălzire a volumului total de apă din piscină rezultând:

$$T = 33.208,93 / (4 \cdot 122) = 68,05 \text{ ore} = 2,84 \text{ zile}$$

Fiecare schimbator de caldura este dotat cu electropompa de circulatie cu caracteristici corelate cu ale schimbatorului cu clasa de eficienta energetica A. Este respectata Directiva Europeana 2009/125/CE – ErP, intrata in vigoare de la 01.01.2013, prin care se impune instalarea pompelor de inalta eficienta.

Caracteristici schimbator de caldura:

- constructie interioara: tuburi din titan;
- corp: prevazut cu aripioare de racire;
- constructie interioara: suprafata mare de transfer de caldura intre circuitul primar si cel secundar, asigurand in felul acesta eficienta crescuta;
- dimensiuni max. 840 (726) x 130 mm;
- puterea la 90°C: 122 KW / 416260 BTU;
- Debit agent primar: 3.8 - 4.6 mc/h; Pierdere de caldura agent termic: 18.3 - 21.1 kpa;
- Debit agent secundar: 19 mc/h; Pierdere de caldura agent secundar: 12.6 kpa;
- racord agent primar: 1”;
- presiune maxima de lucru: 4 bar;
- racord agent secundar: D 50 (1 1/2”);
- racordurile pentru agent termic primar confectionate din alama pentru a evita o dilatare necontrolabila;
- prevazut cu pompa de recirculare si controller digital, ce se vor monta direct pe schimbatorul de caldura pentru reglarea temperaturii (incl. sonda temperatura și termostat pentru reglarea temperaturii apei pe circuitul secundar si implicit in bazinul de inot);
- prevazut cu senzor de debit care opreste schimbatorul atunci cand pompele de recirculare nu functioneaza.

Controller-ul digital va avea integrat sistemul BMS (Building Management Systems), care se bazeaza pe un schimb rapid si eficient de informatii intre diferite componente si dispozitive implicate. Sistemul reprezinta un ansamblu de echipamente destinate controlului automat, supravegherii centralizate si locale. Sistemul BMS este un sistem de automatizare ce functioneaza automat, care permite programarea perioadei de incalzire a apei din bazinul de inot fara a fi nevoie de interventia permanenta a unui operator. In acest fel se va asigura o comunicare rapida intre sistemul de automatizare si operator.

Montarea schimbatoarelor de caldura se va realiza cu un racord tip by-pass, prevăzut cu robineti de închidere pentru cazul când nu este necesară funcționarea lui.

Acestea funcționeaza cu circuitul primar alimentat cu agent termic produs de o centrala termica pentru asigurarea mentinerii apei la temperatura dorita. Temperatura necesara pe circuitul primar este de 90/70°.

Deasemenea, in conformitate cu Ordinul nr. 994/2018 pentru modificarea și completarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației, aprobate prin Ordinul ministrului sănătății nr. 119/2014 care reglementeaza normele de igiena si sanatate publica privind mediul de viata al populatiei, bazinele de inot vor fi prevazut cu instalatii de incalzire a apei, in asa fel incat apa de imbaiere sa aiba o temperatura de 24-32°C, s-a considerat o temperatura minima a apei din bazin de 24°C.

3.3. INSTALATIA DE TRATARE A APEI DIN BAZINUL DE INOT SI ATERIZARE TOBOGANE

In continuare apa este analizată, dezinfectată și tratată chimic de o stație de tratare echipată cu pompe dozatoare, instrument de masura si control, camera de analiza si filtre, precum si cu ajutorul unui sisteme de tratate cu raze ultraviolete.

Caracteristicile apei (parametrii fizico-chimici de evaluare a calității apei) din bazinul de inot si aterizare tobogane trebuie să corespundă prevederilor Ordinul nr. 994/2018, respectiv trebuie să îndeplinească cel puțin cerințele prevăzute în standardele SR EN 15288-1, SR EN 15288-2 și SR EN 13451-1. Pentru a putea asigura acești parametrii apa din bazinul de agrement are nevoie de următoarele tratamente chimice:

- a) Dezinfecție
- b) Reglarea parametrilor de echilibrare a apei

Tratarea apei are ca scop distrugerea germenilor patogeni care sunt nocivi pentru sănătatea utilizatorilor. De aceea trebuie ca apa să rămână clară și tratata, fără miros sau gust neplăcut. Echilibrul apei se realizează prin reglarea si stabilizarea echilibrului mineralelor, respectiv celor 2 parametrii importanti ai acesteia : duritate si alcalinitate. pH-ul care trebuie să aibă o valoare cuprinsă între 7,2 și 7,8.

Dacă pH-ul are o valoare mai mică de 7,0 se definește ca fiind acid, dacă este mai mare de 7,8 – bazic.

Rezultatele echilibrului mineralelor trebuie sa fie:

- apa transparenta;
- utilizare placuta;
- pH stabil.

Menținerea corectă a valorii pH-ului va permite obținerea unei mai bune calitati a apei și o acțiune mai eficientă a produselor dezinfectante utilizate.

Pentru un tratament eficient, este necesar ca pH-ul apei din bazinul de inot sa fie echilibrat intre 7,2 si 7,4. Astfel:

- apa nu este iritanta pentru ochi si piele;
- apa nu este nici agresiva si nici coroziva;
- flocculantul este mult mai eficient;
- membrana din PVC armat nu absoarbe apa;
- garniturile nu se deterioreaza;
- substantele dezinfectante, de orice tip, sunt mai eficiente;
- intreg procesul de filtrare este mai eficient.

Efectul esențial al unui proces eficient de filtrare constă în eliminarea turbidității din apă. Turbiditatea este cauzată de prezența impuritatilor (particulelor de mici dimensiuni sau în stare coloidală) care împiedică trecerea luminii prin stratul de apă.

Substanțele în stare coloidală de mici dimensiuni (0,2 microni) sunt mai puțin grele decât apa și sunt de regulă încărcate cu potențial electronegativ. Atunci când aceste particule se apropie una de alta, fiind încărcate cu aceeași sarcină, se resping, făcând imposibilă agregarea acestora. Introducând în apă un agent flocculant, se provoacă agregarea (coagularea) particulelor încărcate cu aceeași sarcină, care mărindu-și volumul sunt reținute prin procesul de filtrare.

Solutia proiectata pentru tratarea apei din bazinul de inot si aterizare tobogane consta intr-o instalatie de tratare cu pompe dozatoare pH si Cl, cu instrument de masura si control, avand urmatoarele caracteristici :

- instrument de control, cu tehnologie pe bază de microprocesor, cu display retroiluminat LCD, pentru reglarea si vizualizarea a 5 parametri: Ph, ORP, Cl (liber, total, combinat), temperatura, turbiditate, conductivitate, ozon;

- acesta dispune de 6 setari, conectare de pana la 6 pompe dozatoare proportionale, 6 mA iesire -optional, 1 filtru, timer pentru dozarea floclulantului si algicidului;
- cu ajutorul display-lui LCD incorporat exista posibilitatea reglarii debitelor in vederea stabilizarii si tratarii apei din bazinul de inot;
- posibilitate de conectare remote la PC, prin remote control sau USB / WAN / LAN sau chiar sa trimita mesaje SMS prin intermediul unui modem atasat;
- posibilitate de conectare la un server in vederea controlului si gestionarii modului de functionare al sistemului de tratare;
- posibilitate de functionare in regim master/slave;
- suporti pentru sonde, filtru impuritati;
- camera de analiza;
- 2 pompe dozatoare Cl, debit min. 30 l/h, presiune de lucru 3 bar, grad de protectie IP65, prevazute cu display digital, indicator de functionare cu led multicolor si posibilitatea de reglare;
- pompa dozatoare pH, debit min. 30 l/h, presiune de lucru 3 bar, grad de protectie IP65, prevazuta cu display digital, indicator de functionare cu led multicolor si posibilitatea de reglare;
- sonda pentru masurarea clorului liber;
- sonda pentru masurarea pH;
- optional, posibilitate de transmitere alarme prin sms sau e-mail;
- parametrii sunt masurati cu ajutorul electrozilor pH/Redox (realizati din epoxy, cu functionare la o presiune maxima/temperatura de 7 bar/70°C, avand diametrul de 12mm), a sondelor de temperatura PT100 (0-100°C, maxim 10 bar), a filtrelor Ø5", realizate din carbon activ, care pot fi spalate, cu rezistenta la o temperatura de 40°C si implicit la solutiile tampon specifice pentru calibrarea sondelor.
- elemente de tubulatura pentru racordarea acesteia la instalatia de filtrare a bazinului de inot (teu de racordare, coliere de prindere, teava PVC).

Pe fiecare circuit de filtrare se va monta cate un sterilizator cu UV cu debit maxim $Q_{max} = 140\text{mc/h}$ si capacitate element radiant de 3kW cu controler digital cu display TFT, montat in by-pass.

II. ȘTRAND COPII

1. BAZIN COPII

1.1. INSTALATIA DE RECIRCULARE SI FILTRARE A APEI DIN BAZINUL DE COPII

În conformitate cu cerințele Caietului de Sarcini se va considera un volum de calcul de 250 mc, aferent unui luciu de apă cu suprafața totală măsurată de 631 mp, cu adâncime cuprinsă între 0,25 m și 0,60 m.

Apă din bazinul de copii deversează prin rigolă perimetrală din care, gravitațional, este dirijată către vasul de compensare. Vasul de compensare este prevăzut cu instalație de alimentare cu apă de la rețea și cu o centrală de automatizare care va asigura completarea cu apă proaspătă, în așa fel încât să se păstreze constant nivelul apei din bazin. Din vasul de compensare apă este aspirată de către pompele cu prefiltre, trece prin bateriile de filtre cu nisip unde se rețin impuritățile, este încălzită cu ajutorul schimbatoarelor de căldură tubulare din titan, este tratată cu ajutorul stațiilor de tratare și a sterilizatoarelor UV și este refulată în bazinul de înot prin gurile de introducere montate în radierul acestuia.

În interiorul rigolei perimetrare aferente bazinului de copii se vor monta guri de scurgere speciale, cu gratar de protecție, cu protecție anti-zgomot (rezultat din efectul Venturi) în așa fel încât apă de la partea superioară a bazinului de copii să deverseze gravitațional către vasul de compensare prin inelul de rigolă realizat din teava PVC PN6. Îmbinările dintre gurile de scurgere și teava de PVC PN6 se vor trata cu piese speciale, realizate din membrana din PVC armat, astfel încât să nu existe riscul infiltrării apei în afara sistemului.

Soluția propusă prevede o deversare perimetrală. În acest caz, sifoanele montate în radierul bazinului de copii sunt utilizate atât pentru golirea acestuia cât și pentru aspirarea unei părți din debitul total de recirculare al instalației.

Pentru funcționarea recirculării și curățirii uniforme a suprafeței apei, este obligatoriu ca marginea rigolei a bazinului să fie perfect orizontală (se recomandă o toleranță de cel mult 2 mm pe toată lungimea rigolei).

Toate componentele instalației de recirculare din radierul bazinului de copii, precum și cele din rigolă deversoare perimetrală sunt realizate în conformitate cu prevederile

standardului european SR EN 13451-3 fiind produse din PVC, rezistente la actiunea coroziva a clorului, special concepute pentru bazine de inot, iar imbinarea dintre ele se va face prin lipire, cu adeziv special cu timp de lipire rapid pentru diametre cu dimensiune mica sau cu timp de lipire lent, special pentru diametrele mari, pozate cu pante normale de scurgere pentru ape convențional curate de 2‰).

Tevile si fittingurile necesare racordarii tuturor componentelor instalatiei de recirculare vor fi:

- Pentru instalatia de introducere si cea de aspiratie prin sifoane - teava de presiune din PVC PN 10, cu fittinguri imbinate prin lipire cu adeziv specific;
- Pentru instalatia de recirculare inel rigola - teava presiune din PVC PN 6, cu fittinguri imbinate prin lipire cu adeziv specific.

Rigola existenta a bazinului de copii va fi hidroizolata cu membrana din PVC armat, lipita cu adeziv pe profilele speciale de tip L, din polipropilenă, înglobate în punctele superioare ale rigolei perimetrare pentru sustinerea gratarului de rigola.

Volumul de apă dislocuit de copiii aflați în bazin va fi deversat în rigola perimetrare, fiind preluat de vasul de compensare.

Automatizarea in vasul de compensare inclusiv instalatia de alimentare cu apa a bazinului de copii: instalatia din vasul de compensare prevede pentru automatizarea si asigurarea protectiei la completarea zilnica a apei din bazinul de inot, o centrala de control care regleaza nivelul apei din vasul de compesare, deschizand si inchizand vana electromagnetica aflata pe conducta de umplere cu apa. Centrala de control seziseaza nivelul apei din vasul de compensare cu ajutorul a trei senzori: oprire sistem pompe recirculare bazin, nivel maxim, nivel minim. In felul acesta in cazul in care, nivelul apei din bazinul de inot ar scadea si implicit debitul de apa de pe instalatia rigolei, centrala de control ar intra in functiune, asigurand nivelul cerut pentru amorsarea pompelor din localul tehnic. Totodata vasul de compensare va fi prevazut cu sifoane si prize de aspiratie in vederea realizarii sistemului de golire si de aspirare. Vasul de compensare este prevazut cu instalatie de preaplin racordata la reseaua de canalizare.

Din vasul de compensare apa este aspirata in colectorul instalatiei de recirculare a bazinului de copii si este preluata cu ajutorul pompelor de recirculare dotate cu prefiltru pentru impuritati, apoi incalzita prin schimbatoarele de caldura, tratata si apoi este refulata

in distribuitorul instalatiei de recirculare si reintrodusa in bazin prin gurile de introducere (refulare).

Avand in vedere faptul ca sistemul trebuie sa asigure o durata maxima de recirculare a intregului volum de apa al bazinului de 30 minute, vom avea:

$$Q_{\text{grup}} = V/T_{\text{filtrare}} = 250/0,50 = 500 \text{ mc/h}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V – volumul de calcul al bazinului/piscinei

T_{filtrare} – timpul de filtrare

Astfel rezulta un grup de pompare cu 3 pompe de recirculare, avand urmatoarele caracteristici:

- pompe centrifuge, monoetajate, autoamorsante, echipate cu prefiltru, cu o inaltime de pompare de 10 MCA, cu urmatoarele caracteristici:

- electropompă centrifuga, autoamorsanta, cu randament maxim, cu prefiltru de mare capacitate încorporat;
- debit min. 192 mc/h pentru 10 mCA;
- motor complet izolat de apă, silențios și extrem de fiabil, special conceput pentru recircularea apei din bazinele de inot de mari dimensiuni;
- corpul pompei, difuzorul și prefiltrul sunt realizate din fonta, axul rotorului este din inox AISI 420, cosul prefiltrului este din inox AISI 316, cu rezistenta la produsele chimice.
- suruburile de fixare sunt realizate din oțel inoxidabil AISI 316;
- este furnizată cu suport prevăzut cu amortizor de vibrații;
- grad de protecție al motorului: IP 54;
- clasă de izolație: F.

Prefiltrul pompei îndeplinește două funcții:

- reprezinta rezervă de apă pentru corpul pompei, permițând astfel rotorului pompei să fie alimentat în permanență;

- protejează pompa cu ajutorul coșului detașabil, care reține impuritățile de dimensiuni mari (pietre, frunze, păr, etc.) care ar putea să compromită funcționarea pompei înfundând sau blocând rotorul. Pompele trebuie să asigure debitul necesar spălării și regenerării maselor filtrante. Secțiunile țevelor de aspirare și refulare sunt recomandate de producătorul pompei.

Înainte de aceasta se va monta un racord antivibrare având ca efect absorbirea vibrațiilor, evitarea deformărilor și eliminarea fenomenului de “coroziune electrochimică”.

Pentru creșterea siguranței în exploatare și optimizarea instalației de filtrare, fiecare filtru va fi deservit de câte o pompă. Astfel, pentru asigurarea unei durate maxime de filtrare a întregului volum de apă al bazinului de 1,50 ore, corelat cu timpul de recirculare a apei, vom avea:

$$Q_{\text{grup}} = V/T_{\text{filtrare}} = 250/0,50 = 500 \text{ mc/h}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V – volumul de calcul al bazinului/piscinei

T_{filtrare} – timpul de filtrare

Se va utiliza un modul de filtrare compus din 3 filtre cu material filtrant ecologic, cu următoarele caracteristici :

- filtru vertical, special pentru bazine de înot cu destinație publică, prevăzut cu racord de golire, racord de aerisire, cu trapa de vizitare pentru evacuarea nisipului;
- dimensiuni DxH: 2800 mm x 2800 mm;
- debit filtrat min: 185 m³/h;
- viteză de filtrare: 30 m³/h/m²;
- înălțime strat filtrant: 1,20 m;
- suprafața filtrantă: 6,16 m²;
- presiune maximă de utilizare: 2,5 bar;
- temperatură de lucru: 1°C – 40°C;
- racorduri baterie frontală: Ø 250 mm.

Rezulta astfel timpul de filtrare/recirculare:

$$T_{\text{filtrare}} = V / Q_{\text{grup}} = 250 / (3 \times 185) = 0,45 \text{ ore}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V – volumul de calcul al bazinului/piscinei

T_{filtrare} – timpul de filtrare/recirculare

Materialul filtrant recomandat pentru filtre este din sticla reciclată, ecologică, cu eficiență ridicată de filtrare, curățare și reținere particule. În funcție de specificațiile producătorului de filtre, acestea vor fi încărcate cu material filtrant de granulometрии diferite (0,5÷1,0mm, 1,0÷3,0mm, 3,0÷7,0mm).

Avantajele acestui tip de material sunt:

- îndepărtează particule mai fine din apă decât echivalentul de nisip cuarțos;
- compoziția neporoasă înseamnă că este mai puțin probabil să "se ciocnească" sau să permită formarea „canalelor” față de nisipul de siliciu;
- prezintă permeabilitate superioară, spălarea în contracurent necesitând mai puțin timp și micșorând astfel costurile de apă și canalizare, costurile de tratare a apei (energie și produse chimice);
- materialul de filtrare din sticlă este mai curat din punct de vedere biologic deoarece, spre deosebire de nisipul de siliciu, particulele de sticlă au o suprafață netedă astfel încât bacteriile nu pot fi prinse în nicio fisură sau defect, ceea ce se traduce printr-un consum redus de energie și produse chimice pentru a elimina biopoluanții;
- mediul de filtrare din sticlă necesită mai puțin material, deoarece este mai puțin dens decât nisipul cuarțos, necesitând o cantitate mai mică cu 10% pentru a umple filtrul echivalent. Densitatea aparentă a acestui material este cuprinsă între 1300 și 1350 kg/mc;
- mediul de filtrare din sticlă nu se degradează, prin urmare are o durată mai lungă de filtrare și poate să nu necesite înlocuirea chiar și atunci când filtrele trebuie să fie schimbate;

- particulele de sticla sunt incarcate negativ pentru a absorbi materiile organice si particulele mici, avand pe suprafata un catalizator permanent de oxid metalic care ofera un potential ridicat de reducere si oxidare.

Fiecare filtru va fi prevăzut cu baterie frontală de electrovane comandate de centrala de comanda a instalatiei. Aceasta va asigura gestionarea fluxului hidraulic al instalației de filtrare precum și posibilitatea spălării filtrelor în contracurent și eliminarea apei rezultate direct la canalizare.

Fluxul operațiunilor posibile vor fi realizate cu această baterie sunt:

- Filtrare
- Spălare
- Clătire
- Recirculare
- Golire la canalizare
- Închidere

Bateriile frontale sunt echipate cu 5 electrovane tip fluture DN 250, cu senzori de presiune si panou de comandă pentru a ține sub control caderea de presiune (pierderea de sarcină) care se produce la trecerea apei prin masa filtrantă și implicit cu posibilitatea vizualizării turbidității apei în momentul spălării filtrelor. Măsurarea si interpretarea acestei pierderi de sarcină este fundamentală pentru a determina necesitatea de spălare sau de înlocuire a materialului filtrant.

Colectorul si distribuitorul necesare recircularii apei din bazinul de inot se vor monta in camera tehnica si vor fi dimensionate in conformitate cu SR EN 15288-1+A1:2011 Piscine. Partea 1: Cerințe de securitate pentru proiectare si anume pentru o viteza de recirculare a apei prin tubulatura acestora (tevine de retur) $\leq 1.5\text{m/sec}$. Colectorul si distribuitorul vor fi realizate din teava PVC PN 10, fittinguri din PVC si robineti. Lipirea intre componentele distribuitorului si a colectorului se vor face cu adeziv cu lipire rapida, pentru diametrele de pana la $\varnothing 90\text{mm}$ si cu adeziv cu lipire lenta pentru diametrele peste $\varnothing 90\text{mm}$. Montarea si pozitionarea colectorului / distribuitorului se vor realiza cu ajutorul unor confectii metalice dimensionate la greutatea aferenta acestora.

1.2. INSTALATIA DE INCALZIRE A APEI DIN BAZINUL DE COPII

Apa astfel filtrată este pompată în instalația de încălzire a bazinului de copii, compusă din 3 schimbătoare de căldură cu tubulatură realizată din titan, proiectate pentru un grad înalt de rezistență la coroziunea datorată produselor chimice aflate în apă și cu o suprafață mare de transfer de căldură între circuitul primar și cel secundar, asigurând în felul acesta eficiența termică crescută.

Cantitatea de căldură Q_c necesară încălzirii volumului total de apă este:

$$Q_c = (\Delta t_w \cdot \rho \cdot V \cdot c_w) / 3600 \text{ [kW]} = (16 \cdot 1000 \cdot 250 \cdot 4,186) / 3600 = 4.651,11 \text{ kW}$$

unde:

Δt_w – diferența între temperatura apei introduse în bazin (12°C) și temperatura minimă de funcționare a piscinei (28°C)

$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ - densitatea apei

V – volumul bazinului

$c_w = 4,186 \text{ kJ/kg}^\circ\text{K}$ - căldură specifică a apei

Se propune utilizarea a 3 schimbătoare de căldură, câte unul pe fiecare circuit de recirculare, montate în by-pass, timpul de încălzire a volumului total de apă din piscină rezultând:

$$T = 4.651,11 / (3 \cdot 85) = 18,24 \text{ ore} = 0,76 \text{ zile}$$

Fiecare schimbător de căldură este dotat cu electropompă de circulație cu caracteristici corelate cu ale schimbătorului cu clasa de eficiență energetică A. Este respectată Directiva Europeană 2009/125/CE – ErP, intrată în vigoare de la 01.01.2013, prin care se impune instalarea pompelor de înaltă eficiență.

Caracteristici schimbător de căldură:

- construcție interioară: tuburi din titan;
- corp: prevăzut cu aripioare de răcire;
- construcție interioară: suprafață mare de transfer de căldură între circuitul primar și cel secundar, asigurând în felul acesta eficiența crescută;
- dimensiuni max. 840 (726) x 130 mm;
- puterea la 90°C : 85 kW sau 290020 BTU;
- Debit agent primar: 2.4 - 3.2 mc/h; Pierdere de căldură agent termic primar: 11.3 - 14.7 kPa;
- Debit agent secundar: 17 mc/h; Pierdere de căldură agent secundar: 10.6 kPa;

- racord agent primar: 1";
- presiune maxima de lucru: 4 bar;
- racord agent secundar: D 50 (1 1/2");
- racordurile pentru agent termic primar confectionate din alama pentru a evita o dilatare necontrolabila;
- prevazut cu pompa de recirculare si controller digital, ce se vor monta direct pe schimbatorul de caldura pentru reglarea temperaturii (incl. sonda temperatura și termostat pentru reglarea temperaturii apei pe circuitul secundar si implicit in bazinul de inot);
- prevazut cu senzor de debit care opreste schimbatorul atunci cand pompele de recirculare nu functioneaza.

Controller-ul digital va avea integrat sistemul BMS (Building Management Systems), care se bazeaza pe un schimb rapid si eficient de informatii intre diferite componente si dispozitive implicate. Sistemul reprezinta un ansamblu de echipamente destinate controlului automat, supravegherii centralizate si locale. Sistemul BMS este un sistem de automatizare ce functioneaza automat, care permite programarea perioadei de incalzire a apei din bazinul de inot fara a fi nevoie de interventia permanenta a unui operator. In acest fel se va asigura o comunicare rapida intre sistemul de automatizare si operator.

Montarea schimbatoarelor de caldura se va realiza cu un racord tip by-pass, prevăzut cu robineti de închidere pentru cazul când nu este necesară funcționarea lui.

Acestea funcționeaza cu circuitul primar alimentat cu agent termic produs de o centrala termica pentru asigurarea mentinerii apei la temperatura dorita. Temperatura necesara pe circuitul primar este de 90/70°.

Deasemenea, in conformitate cu Ordinul nr. 994/2018 pentru modificarea și completarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației, aprobate prin Ordinul ministrului sănătății nr. 119/2014 care reglementeaza normele de igiena si sanatate publica privind mediul de viata al populatiei, bazinele de inot vor fi prevazut cu instalatii de incalzire a apei, in asa fel incat apa de imbaiere sa aiba o temperatura de 24-32°C, s-a considerat o temperatura minima a apei din bazin de 28°C.

1.3. INSTALATIA DE TRATARE A APEI DIN BAZINUL DE COPII

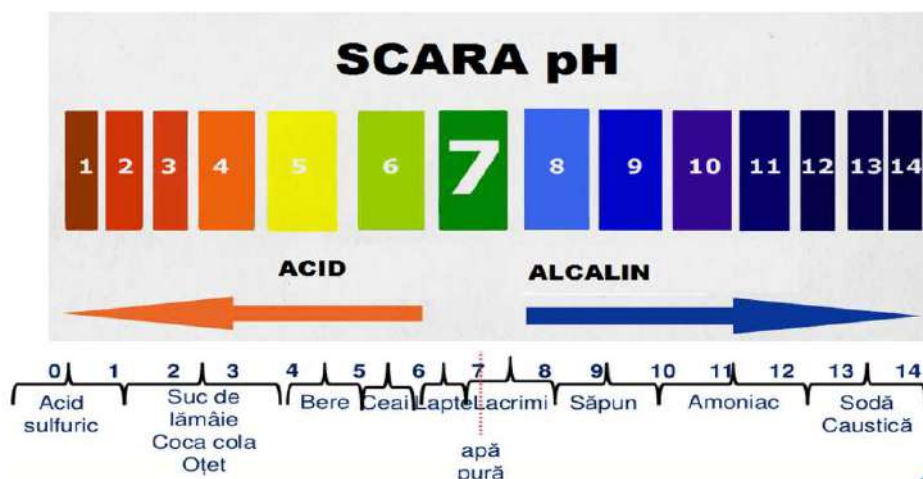
În continuare apa este analizată, dezinfectată și tratată chimic de o stație de tratare echipată cu pompe dozatoare, instrument de măsură și control, camera de analiză și filtre, precum și cu ajutorul unui sistem de tratare cu raze ultraviolete.

Caracteristicile apei (parametrii fizico-chimici de evaluare a calității apei) din bazinul de copii trebuie să corespundă prevederilor Ordinului nr. 994/2018, respectiv trebuie să îndeplinească cel puțin cerințele prevăzute în standardele SR EN 15288-1, SR EN 15288-2 și SR EN 13451-1. Pentru a putea asigura acești parametrii apa din bazinul de agrement are nevoie de următoarele tratamente chimice:

- c) Dezinfecție
- d) Reglarea parametrilor de echilibrare a apei

Tratarea apei are ca scop distrugerea germenilor patogeni care sunt nocivi pentru sănătatea utilizatorilor. De aceea trebuie ca apa să rămână clară și tratată, fără miros sau gust neplăcut. Echilibrul apei se realizează prin reglarea și stabilizarea echilibrului mineralelor, respectiv celor 2 parametrii importanți ai acesteia: duritate și alcalinitate. pH-ul care trebuie să aibă o valoare cuprinsă între 7,2 și 7,8.

Dacă pH-ul are o valoare mai mică de 7,0 se definește ca fiind acid, dacă este mai mare de 7,8 – bazic.



Rezultatele echilibrului mineralelor trebuie să fie:

- apa transparentă;

- utilizare placuta;
- pH stabil.

Menținerea corectă a valorii pH-ului va permite obținerea unei mai bune calitati a apei și o acțiune mai eficientă a produselor dezinfectante utilizate.

Pentru un tratament eficient, este necesar ca pH-ul apei din bazinul de inot sa fie echilibrat intre 7,2 si 7,4. Astfel:

- apa nu este iritanta pentru ochi si piele;
- apa nu este nici agresiva si nici coroziva;
- flocculantul este mult mai eficient;
- membrana din PVC armat nu absoarbe apa;
- garniturile nu se deterioreaza;
- substantele dezinfectante, de orice tip, sunt mai eficiente;
- intreg procesul de filtrare este mai eficient.

Efectul esențial al unui proces eficient de filtrare constă în eliminarea turbidității din apă. Turbiditatea este cauzată de prezența impuritatilor (particulelor de mici dimensiuni sau în stare coloidală) care împiedică trecerea luminii prin stratul de apă.

Substanțele în stare coloidală de mici dimensiuni (0,2 microni) sunt mai puțin grele decât apa și sunt de regulă încărcate cu potențial electronegativ. Atunci când aceste particule se apropie una de alta, fiind încărcate cu aceeași sarcină, se resping, făcând imposibilă agregarea acestora. Introducând în apă un agent flocculant, se provoacă agregarea (coagularea) particulelor încărcate cu aceeași sarcină, care mărindu-și volumul sunt reținute prin procesul de filtrare.

Solutia proiectata pentru tratarea apei din bazinul de agrement adolescenti consta intr-o instalatie de tratare cu pompe dozatoare pH si Cl, cu instrument de masura si control, avand urmatoarele caracteristici :

- instrument de control, cu tehnologie pe bază de microprocesor, cu display retroiluminat LCD, pentru reglarea si vizualizarea a 5 parametri: Ph, ORP, Cl (liber, total, combinat), temperatura, turbiditate, conductivitate, ozon;
- acesta dispune de 6 setari, conectare de pana la 6 pompe dozatoare proportionale, 6 mA iesire -optional, 1 filtru, timer pentru dozarea flocculantului si algicidului;

- cu ajutorul display-ului LCD incorporat exista posibilitatea reglarii debitelor in vederea stabilizarii si tratarii apei din bazinul de inot;
- posibilitate de conectare remote la PC, prin remote control sau USB / WAN / LAN sau chiar sa trimita mesaje SMS prin intermediul unui modem atasat;
- posibilitate de conectare la un server in vederea controlului si gestionarii modului de functionare al sistemului de tratare;
- posibilitate de functionare in regim master/slave;
- suporti pentru sonde, filtru impuritati;
- camera de analiza;
- 2 pompe dozatoare Cl, debit min. 30 l/h, presiune de lucru 3 bar, grad de protectie IP65, prevazute cu display digital, indicator de functionare cu led multicolor si posibilitatea de reglare;
- pompa dozatoare pH, debit min. 30 l/h, presiune de lucru 3 bar, grad de protectie IP65, prevazuta cu display digital, indicator de functionare cu led multicolor si posibilitatea de reglare;
- sonda pentru masurarea clorului liber;
- sonda pentru masurarea pH;
- optional, posibilitate de transmitere alarme prin sms sau e-mail;
- parametrii sunt masurati cu ajutorul electrozilor pH/Redox (realizati din epoxy, cu functionare la o presiune maxima/temperatura de 7 bar/70°C, avand diametrul de 12mm), a sondelor de temperatura PT100 (0-100°C, maxim 10 bar), a filtrelor Ø5", realizate din carbon activ, care pot fi spalate, cu rezistenta la o temperatura de 40°C si implicit la solutiile tampon specifice pentru calibrarea sondelor.
- elemente de tubulatura pentru racordarea acestora la instalatia de filtrare a bazinului de inot (teu de racordare, coliere de prindere, teava PVC).

Pe fiecare circuit de filtrare se va monta cate un sterilizator cu UV cu debit maxim $Q_{max} = 140 \text{ mc/h}$ si capacitate element radiant de 3kW cu controler digital cu display TFT, montat in by-pass.

2. BAZIN INOT

2.1. INSTALATIA DE RECIRCULARE SI FILTRARE A APEI DIN BAZINUL DE INOT

În conformitate cu cerințele Caietului de Sarcini se va considera un volum de calcul de 170 mc, aferent unui luciu de apă cu suprafața totală măsurată de 156 mp, cu adâncime cuprinsă între 1,10 m și 1,30 m.

Apă din bazinul de înot se recirculă prin skimmere, sifoane de fund și guri de introducere (în circuit închis). Este prevăzută o instalație de alimentare cu apă de la rețea racordată la unul din skimmere care va asigura completarea cu apă proaspătă, în așa fel încât să se păstreze constant nivelul apei din bazin. Din skimmere apă este aspirată de către pompele cu prefiltre, trece prin bateriile de filtre cu nisip unde se rețin impuritățile, este încălzită cu ajutorul schimbatoarelor de căldură tubulare din titan, este tratată cu ajutorul stațiilor de tratare și a sterilizatoarelor UV și este refulată în bazinul de înot prin gurile de introducere montate în peretii acestuia.

Soluția propusă prevede o deversare prin skimmere. În acest caz, sifoanele montate în radierul bazinului de înot sunt utilizate atât pentru golirea acestuia cât și pentru aspirarea unei părți din debitul total de recirculare al instalației.

Toate componentele instalației de recirculare din radierul bazinului de înot, precum și cele din rigola deversoare perimetrală sunt realizate în conformitate cu prevederile standardului european SR EN 13451-3 fiind produse din PVC, rezistente la acțiunea corozivă a clorului, special concepute pentru bazine de înot de mari dimensiuni, iar îmbinarea dintre ele se va face prin lipire, cu adeziv special cu timp de lipire rapid pentru diametre cu dimensiune mică sau cu timp de lipire lent, special pentru diametrele mari, pozate cu pante normale de scurgere pentru ape convențional curate de 2‰).

Tevile și fittingurile necesare racordării tuturor componentelor instalației de recirculare vor fi:

- Pentru instalația de introducere și cea de aspirație prin sifoane - teava de presiune din PVC PN 10, cu fittinguri îmbinate prin lipire cu adeziv specific;
- Pentru instalația de recirculare în rigolă - teava de presiune din PVC PN 6, cu fittinguri îmbinate prin lipire cu adeziv specific.

Din bazinul de înot apă este aspirată în colectorul instalației de recirculare și este preluată cu ajutorul pompelor de recirculare dotate cu prefiltru pentru impurități, apoi

incalzita prin schimbatoarele de caldura, tratata si apoi este refulata in distribuitorul instalatiei de recirculare si reintrodusa in bazin prin gurile de introducere (refulare).

Avand in vedere faptul ca sistemul trebuie sa asigure o durata maxima de recirculare a intregului volum de apa al bazinului de 1,50 ore, vom avea:

$$Q_{\text{grup}} = V/T_{\text{pompare}} = 170/1,50 = 113 \text{ mc/h}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V – volumul de calcul al bazinului/piscinei

T_{pompare} – timpul de pompare

Astfel rezulta un grup de pompare cu 2 pompe de recirculare, avand urmatoarele caracteristici:

- pompe centrifuge, monoetajate, autoamorsante, echipate cu prefiltru, cu o inaltime de pompare de 10 MCA, cu urmatoarele caracteristici:

- electropompă centrifuga, autoamorsanta, cu randament maxim, cu prefiltru de mare capacitate încorporat;
- debit min. 61 mc/h pentru 10 mCA;
- motor complet izolat de apă, silențios și extrem de fiabil, special conceput pentru recircularea apei din bazinele de inot de mari dimensiuni;
- corpul pompei, difuzorul și prefiltrul sunt realizate din fonta, axul rotorului este din inox AISI 420, cosul prefiltrului este din inox AISI 316, cu rezistenta la produsele chimice.
- suruburile de fixare sunt realizate din oțel inoxidabil AISI 316;
- este furnizată cu suport prevăzut cu amortizor de vibrații;
- grad de protecție al motorului: IP 54;
- clasă de izolație: F.

Prefiltrul pompei îndeplinește două funcții:

- reprezinta rezervă de apă pentru corpul pompei, permițând astfel rotorului pompei să fie alimentat în permanență;

- protejează pompa cu ajutorul coșului detașabil, care reține impuritățile de dimensiuni mari (pietre, frunze, păr, etc.) care ar putea să compromită funcționarea pompei înfundând sau blocând rotorul. Pompele trebuie să asigure debitul necesar spălării și regenerării maselor filtrante. Secțiunile țevelor de aspirare și refulare sunt recomandate de producatorul pompei.

Înainte de aceasta se va monta un racord antivibrare având ca efect absorbirea vibrațiilor, evitarea deformărilor și eliminarea fenomenului de “coroziune electrochimică”.

Pentru creșterea siguranței în exploatare și optimizarea instalației de filtrare, fiecare filtru va fi deservit de câte o pompă. Astfel, pentru asigurarea unei durate maxime de filtrare a întregului volum de apă al bazinului de 1,50 ore, corelat cu timpul de recirculare a apei, vom avea:

$$Q_{\text{grup}} = V/T_{\text{filtrare}} = 170/1,50 = 113 \text{ mc/h}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V – volumul de calcul al bazinului/piscinei

T_{filtrare} – timpul de filtrare

Se va utiliza un modul de filtrare compus din 2 filtre cu material filtrant ecologic, cu următoarele caracteristici :

- filtru vertical, special pentru bazine de înot cu destinație publică, prevăzut cu racord de golire, racord de aerisire, cu trapa de vizitare pentru evacuarea nisipului;
- dimensiuni DxH: 1600 mm x 2520 mm;
- debit filtrat min: 60 m³/h;
- viteză de filtrare: 30 m³/h/m²;
- înălțime strat filtrant: 1,20 m;
- suprafața filtrantă: 2,01 m²;
- presiune maximă de utilizare: 2,5 bar;
- temperatură de lucru: 1°C – 40°C;
- racorduri baterie frontală: Ø 160 mm;

Rezulta astfel timpul de filtrare/recirculare:

$$T_{\text{filtrare}} = V / Q_{\text{grup}} = 170 / (2 \times 60) = 1,42 \text{ ore}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V – volumul de calcul al bazinului/piscinei

T_{filtrare} – timpul de filtrare/recirculare

Materialul filtrant recomandat pentru filtre este din sticla reciclată, ecologică, cu eficiență ridicată de filtrare, curățare și reținere particule. În funcție de specificațiile producătorului de filtre, acestea vor fi încărcate cu material filtrant de granulometрии diferite (0,5÷1,0mm, 1,0÷3,0mm, 3,0÷7,0mm).

Avantajele acestui tip de material sunt:

- îndepărtează particule mai fine din apă decât echivalentul de nisip cuarțos;
- compoziția neporoasă înseamnă că este mai puțin probabil să "se ciocnească" sau să permită formarea „canalelor” față de nisipul de siliciu;
- prezintă permeabilitate superioară, spălarea în contracurent necesitând mai puțin timp și micșorând astfel costurile de apă și canalizare, costurile de tratare a apei (energie și produse chimice);
- materialul de filtrare din sticlă este mai curat din punct de vedere biologic deoarece, spre deosebire de nisipul de siliciu, particulele de sticlă au o suprafață netedă astfel încât bacteriile nu pot fi prinse în nicio fisură sau defect, ceea ce se traduce printr-un consum redus de energie și produse chimice pentru a elimina biopoluanții;
- mediul de filtrare din sticlă necesită mai puțin material, deoarece este mai puțin dens decât nisipul cuarțos, necesitând o cantitate mai mică cu 10% pentru a umple filtrul echivalent. Densitatea aparentă a acestui material este cuprinsă între 1300 și 1350 kg/mc;
- mediul de filtrare din sticlă nu se degradează, prin urmare are o durată mai lungă de filtrare și poate să nu necesite înlocuirea chiar și atunci când filtrele trebuie să fie schimbate;

- particulele de sticla sunt incarcate negativ pentru a absorbi materiile organice si particulele mici, avand pe suprafata un catalizator permanent de oxid metalic care ofera un potential ridicat de reducere si oxidare.

Fiecare filtru va fi prevăzut cu baterie frontală de electrovane comandate de centrala de comanda a instalatiei. Aceasta va asigura gestionarea fluxului hidraulic al instalației de filtrare precum și posibilitatea spălării filtrelor în contracurent și eliminarea apei rezultate direct la canalizare.

Fluxul operațiunilor posibile vor fi realizate cu această baterie sunt:

- Filtrare
- Spălare
- Clătire
- Recirculare
- Golire la canalizare
- Închidere

Bateriile frontale sunt echipate cu 5 electrovane tip fluture DN 250, cu senzori de presiune si panou de comandă pentru a ține sub control caderea de presiune (pierderea de sarcină) care se produce la trecerea apei prin masa filtrantă și implicit cu posibilitatea vizualizării turbidității apei în momentul spălării filtrelor. Măsurarea si interpretarea acestei pierderi de sarcină este fundamentală pentru a determina necesitatea de spălare sau de înlocuire a materialului filtrant.

Colectorul si distribuitorul necesare recircularii apei din bazinul de inot se vor monta intr-o camera tehnica supraterana (constructie usoara din profile metalice si panouri sandwich), amplasata langa bazin, si vor fi dimensionate in conformitate cu SR EN 15288-1+A1:2011 Piscine. Partea 1: Cerințe de securitate pentru proiectare si anume pentru o viteza de recirculare a apei prin tubulatura acestora (teville de retur) $\leq 1.5\text{m/sec}$. Colectorul si distribuitorul vor fi realizate din teava PVC PN 10, fittinguri din PVC si robineti. Lipirea intre componentele distribuitorului si a colectorului se vor face cu adeziv cu lipire rapida, pentru diametrele de pana la $\varnothing 90\text{mm}$ si cu adeziv cu lipire lenta pentru diametrele peste $\varnothing 90\text{mm}$. Montarea si pozitionarea colectorului / distribuitorului se vor realiza cu ajutorul unor confectii metalice dimensionate la greutatea aferenta acestora.

2.2. INSTALATIA DE INCALZIRE A APEI DIN BAZINUL DE INOT

Apa astfel filtrată este pompată în instalația de încălzire a bazinului de inot, compusă din 2 schimbătoare de căldură cu tubulatură realizată din titan, proiectate pentru un grad înalt de rezistență la coroziunea datorată produselor chimice aflate în apă și cu o suprafață mare de transfer de căldură între circuitul primar și cel secundar, asigurând în felul acesta eficiența termică crescută.

Cantitatea de căldură Q_c necesară încălzirii volumului total de apă este:

$$Q_c = (\Delta t_w \cdot \rho \cdot V \cdot c_w) / 3600 \text{ [kW]} = (16 \cdot 1000 \cdot 170 \cdot 4,186) / 3600 = 3.162,76 \text{ kW}$$

unde:

Δt_w – diferența între temperatura apei introduse în bazin (12°C) și temperatura minimă de funcționare a piscinei (28°C)

$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ - densitatea apei

V – volumul bazinului

$c_w = 4,186 \text{ kJ/kg}^\circ\text{K}$ - căldură specifică a apei

Se propune utilizarea a 2 schimbătoare de căldură, câte unul pe fiecare circuit de recirculare, montate în by-pass, timpul de încălzire a volumului total de apă din piscină rezultând:

$$T = 3.162,76 / (2 \cdot 85) = 18,60 \text{ ore} = 0,78 \text{ zile}$$

Fiecare schimbător de căldură este dotat cu electropompă de circulație cu caracteristici corelate cu ale schimbătorului cu clasa de eficiență energetică A. Este respectată Directiva Europeană 2009/125/CE – ErP, intrată în vigoare de la 01.01.2013, prin care se impune instalarea pompelor de înaltă eficiență.

Caracteristici schimbător de căldură:

- construcție interioară: tuburi din titan;
- corp: prevăzut cu aripioare de răcire;
- construcție interioară: suprafață mare de transfer de căldură între circuitul primar și cel secundar, asigurând în felul acesta eficiența crescută;
- dimensiuni max. 840 (726) x 130 mm;
- puterea la 90°C : 85 kW sau 290020 BTU;
- Debit agent primar: 2,4 – 3,2 mc/h; Pierdere de căldură agent termic primar: 11,3 – 14,7 kPa;
- Debit agent secundar: 17 mc/h; Pierdere de căldură agent secundar: 10,6 kPa;

- racord agent primar: 1”;
- presiune maxima de lucru: 4 bar;
- racord agent secundar: D 50 (1 1/2”);
- racordurile pentru agent termic primar confectionate din alama pentru a evita o dilatare necontrolabila;
- prevazut cu pompa de recirculare si controller digital, ce se vor monta direct pe schimbatorul de caldura pentru reglarea temperaturii (incl. sonda temperatura și termostat pentru reglarea temperaturii apei pe circuitul secundar si implicit in bazinul de inot);
- prevazut cu senzor de debit care opreste schimbatorul atunci cand pompele de recirculare nu functioneaza.

Controller-ul digital va avea integrat sistemul BMS (Building Management Systems), care se bazeaza pe un schimb rapid si eficient de informatii intre diferite componente si dispozitive implicate. Sistemul reprezinta un ansamblu de echipamente destinate controlului automat, supravegherii centralizate si locale. Sistemul BMS este un sistem de automatizare ce functioneaza automat, care permite programarea perioadei de incalzire a apei din bazinul de inot fara a fi nevoie de interventia permanenta a unui operator. In acest fel se va asigura o comunicare rapida intre sistemul de automatizare si operator.

Montarea schimbatoarelor de caldura se va realiza cu un racord tip by-pass, prevăzut cu robineti de închidere pentru cazul când nu este necesară funcționarea lui.

Acestea funcționeaza cu circuitul primar alimentat cu agent termic produs de o centrala termica pentru asigurarea mentinerii apei la temperatura dorita. Temperatura necesara pe circuitul primar este de 90/70°.

Deasemenea, in conformitate cu Ordinul nr. 994/2018 pentru modificarea și completarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației, aprobate prin Ordinul ministrului sănătății nr. 119/2014 care reglementeaza normele de igiena si sanatate publica privind mediul de viata al populatiei, bazinele de inot vor fi prevazut cu instalatii de incalzire a apei, in asa fel incat apa de imbaiere sa aiba o temperatura de 24-32°C, s-a considerat o temperatura minima a apei din bazin de 28°C.

3.3. INSTALATIA DE TRATARE A APEI DIN BAZINUL DE INOT

In continuare apa este analizată, dezinfectată și tratată chimic de o statie de tratare echipată cu pompe dozatoare, instrument de masura si control, camera de analiza si filtre, precum si cu ajutorul unui sisteme de tratate cu raze ultraviolete.

Caracteristicile apei (parametrii fizico-chimici de evaluare a calității apei) din bazinul de inot si aterizare tobogane trebuie să corespundă prevederilor Ordinul nr. 994/2018, respectiv trebuie să îndeplinească cel puțin cerințele prevăzute în standardele SR EN 15288-1, SR EN 15288-2 și SR EN 13451-1. Pentru a putea asigura acești parametrii apa din bazinul de agrement are nevoie de următoarele tratamente chimice:

- c) Dezinfecție
- d) Reglarea parametrilor de echilibrare a apei

Tratarea apei are ca scop distrugerea germenilor patogeni care sunt nocivi pentru sănătatea utilizatorilor. De aceea trebuie ca apa să rămână clară și tratata, fără miros sau gust neplăcut. Echilibrul apei se realizează prin reglarea si stabilizarea echilibrului mineralelor, respectiv celor 2 parametrii importanti ai acesteia : duritate si alcalinitate. pH-ul care trebuie să aibă o valoare cuprinsă între 7,2 și 7,8.

Dacă pH-ul are o valoare mai mică de 7,0 se definește ca fiind acid, dacă este mai mare de 7,8 – bazic.

Rezultatele echilibrului mineralelor trebuie sa fie:

- apa transparenta;
- utilizare placuta;
- pH stabil.

Menținerea corectă a valorii pH-ului va permite obținerea unei mai bune calitati a apei și o acțiune mai eficientă a produselor dezinfectante utilizate.

Pentru un tratament eficient, este necesar ca pH-ul apei din bazinul de inot sa fie echilibrat intre 7,2 si 7,4. Astfel:

- apa nu este iritanta pentru ochi si piele;
- apa nu este nici agresiva si nici coroziva;
- flocculantul este mult mai eficient;
- membrana din PVC armat nu absoarbe apa;

- garniturile nu se deterioreaza;
- substantele dezinfectante, de orice tip, sunt mai eficiente;
- intreg procesul de filtrare este mai eficient.

Efectul esențial al unui proces eficient de filtrare constă în eliminarea turbidității din apă. Turbiditatea este cauzată de prezența impuritatilor (particulelor de mici dimensiuni sau în stare coloidală) care împiedică trecerea luminii prin stratul de apă.

Substanțele în stare coloidală de mici dimensiuni (0,2 microni) sunt mai puțin grele decât apa și sunt de regulă încărcate cu potențial electronegativ. Atunci când aceste particule se apropie una de alta, fiind încărcate cu aceeași sarcină, se resping, făcând imposibilă agregarea acestora. Introducând în apă un agent floclulant, se provoacă agregarea (coagularea) particulelor încărcate cu aceeași sarcină, care mărindu-și volumul sunt reținute prin procesul de filtrare.

Solutia proiectata pentru tratarea apei din bazinul de inot consta intr-o instalatie de tratare cu pompe dozatoare pH si Cl, cu instrument de masura si control, avand urmatoarele caracteristici :

- instrument de control, cu tehnologie pe bază de microprocesor, cu display retroiluminat LCD, pentru reglarea si vizualizarea a 5 parametri: Ph, ORP, Cl (liber, total, combinat), temperatura, turbiditate, conductivitate, ozon;
- acesta dispune de 6 setari, conectare de pana la 6 pompe dozatoare proportionale, 6 mA iesire -optional, 1 filtru, timer pentru dozarea floclulantului si algicidului;
- cu ajutorul display-ului LCD incorporat exista posibilitatea reglarii debitelor in vederea stabilizarii si tratarii apei din bazinul de inot;
- posibilitate de conectare remote la PC, prin remote control sau USB / WAN / LAN sau chiar sa trimita mesaje SMS prin intermediul unui modem atasat;
- posibilitate de conectare la un server in vederea controlului si gestionarii modului de functionare al sistemului de tratare;
- posibilitate de functionare in regim master/slave;
- suporti pentru sonde, filtru impuritati;
- camera de analiza;

- 2 pompe dozatoare Cl, debit min. 30 l/h, presiune de lucru 3 bar, grad de protectie IP65, prevazute cu display digital, indicator de functionare cu led multicolor si posibilitatea de reglare;
- pompa dozatoare pH, debit min. 30 l/h, presiune de lucru 3 bar, grad de protectie IP65, prevazuta cu display digital, indicator de functionare cu led multicolor si posibilitatea de reglare;
- sonda pentru masurarea clorului liber;
- sonda pentru masurarea pH;
- optional, posibilitate de transmitere alarme prin sms sau e-mail;
- parametrii sunt masurati cu ajutorul electrozilor pH/Redox (realizati din epoxy, cu functionare la o presiune maxima/temperatura de 7 bar/70°C, avand diametrul de 12mm), a sondelor de temperatura PT100 (0-100°C, maxim 10 bar), a filtrelor Ø5", realizate din carbon activ, care pot fi spalate, cu rezistenta la o temperatura de 40°C si implicit la solutiile tampon specifice pentru calibrarea sondelor.
- elemente de tubulatura pentru racordarea acesteia la instalatia de filtrare a bazinului de inot (teu de racordare, coliere de prindere, teava PVC).

Pe fiecare circuit de filtrare se va monta cate un sterilizator cu UV cu debit maxim $Q_{max} = 40 \text{ mc/h}$ si capacitate element radiant de 130W cu controler digital, montat in by-pass.

3. BAZIN ATERIZARE TOBOGANE

3.1. INSTALATIA DE RECIRCULARE SI FILTRARE A APEI DIN BAZINUL DE ATERIZARE TOBOGANE

In conformitate cu cerintele Caietului de Sarcini se va considera un volum de calcul de 180 mc, aferent unui luciul de apa cu suprafata totala masurata de 108 mp, cu adancime cuprinsa intre 0,90 m si 1,30 m.

Apa din bazinul de aterizare tobogane deverseaza prin rigola perimetrala din care, gravitational, este dirijata catre vasul de compensare. Vasul de compensare este prevazut cu instalatie de alimentare cu apa de la retea si cu o centrala de automatizare care va asigura completarea cu apa proaspata, in asa fel incat sa se pastreze constant nivelul apei din bazin. Din vasul de compensare apa este aspirata de catre pompele cu prefiltre,

trece prin bateriile de filtre cu nisip unde se rețin impuritățile, este incalzita cu ajutorul schimbatoarelor de caldura tubulare din titan, este tratata cu ajutorul statiilor de tratare si a sterilizatoarelor UV și este refulată în bazinul de înot prin gurile de introducere montate in radierul acestuia.

In interiorul rigolei perimetrare aferente bazinului de aterizare tobogane se vor monta guri de scurgere speciale, cu gratar de protectie, cu protectie anti-zgomot (rezultat din efectul Venturi) in asa fel incat apa de la partea superioara a bazinului de inot sa deverseze gravitational catre vasul de compensare prin inelul de rigola realizat din teava PVC PN6. Imbinarile dintre gurile de scurgere si teava de PVC PN6 se vor trata cu piese speciale, realizate din membrana din PVC armat, astfel incat sa nu existe riscul infiltrarii apei in afara sistemului.

Soluția propusă prevede o deversare perimetrala. În acest caz, sifoanele montate in radierul bazinului de inot si aterizare tobogane sunt utilizate atat pentru golirea acestuia cât și pentru aspirarea unei părți din debitul total de recirculare al instalației.

Pentru funcționarea recirculării și curățirii uniforme a suprafeței apei, este obligatoriu ca marginea rigolei a bazinului să fie perfect orizontală (se recomanda o toleranță de cel mult 2 mm pe toata lungimea rigolei).

Toate componentele instalatiei de recirculare din radierul bazinului de aterizare tobogane, precum si cele din rigola deversoare perimetrala sunt realizate in conformitate cu prevederile standardului european SR EN 13451-3 fiind produse din PVC, rezistente la actiunea coroziva a clorului, special concepute pentru bazine de inot, iar imbinarea dintre ele se va face prin lipire, cu adeziv special cu timp de lipire rapid pentru diametre cu dimensiune mica sau cu timp de lipire lent, special pentru diametrele mari, pozate cu pante normale de scurgere pentru ape convențional curate de 2‰).

Tevile si fittingurile necesare racordarii tuturor componentelor instalatiei de recirculare vor fi:

- Pentru instalatia de introducere si cea de aspiratie prin sifoane - teava de presiune din PVC PN 10, cu fittinguri imbinare prin lipire cu adeziv specific;
- Pentru instalatia de recirculare inel rigola - teava presiune din PVC PN 6, cu fittinguri imbinare prin lipire cu adeziv specific.

Rigola existenta a bazinului de aterizare tobogane va fi hidroizolata cu membrana din PVC armat, lipita cu adeziv pe profilele speciale de tip L, din polipropilenă, înglobate în punctele superioare ale rigolei perimetrare pentru sustinerea gratarului de rigola.

Volumul de apă dislocuit de înotătorii aflați în bazin va fi deversat în rigola perimetrala, fiind preluat de vasul de compensare.

Automatizarea in vasul de compensare inclusiv instalatia de alimentare cu apa a bazinului de aterizare tobogane: instalatia din vasul de compensare prevede pentru automatizarea si asigurarea protectiei la completarea zilnica a apei din bazinul de inot, o centrala de control care regleaza nivelul apei din vasul de compesare, deschizand si inchizand vana electromagnetica aflata pe conducta de umplere cu apa. Centrala de control sezeaza nivelul apei din vasul de compensare cu ajutorul a trei senzori: oprire sistem pompe recirculare bazin, nivel maxim, nivel minim. In felul acesta in cazul in care, nivelul apei din bazinul de inot ar scadea si implicit debitul de apa de pe instalatia rigolei, centrala de control ar intra in functiune, asigurand nivelul cerut pentru amorsarea pompelor din localul tehnic. Totodata vasul de compensare va fi prevazut cu sifoane si prize de aspiratie in vederea realizarii sistemului de golire si de aspirare. Vasul de compensare este prevazut cu instalatie de preaplin racordata la reseaua de canalizare.

Din vasul de compensare apa este aspirata in colectorul instalatiei de recirculare a bazinului este preluata cu ajutorul pompelor de recirculare dotate cu prefiltru pentru impuritati, apoi incalzita prin schimbatoarele de caldura, tratata si apoi este refulata in distribuitorul instalatiei de recirculare si reintrodusa in bazin prin gurile de introducere (refulare).

Avand in vedere faptul ca sistemul trebuie sa asigure o durata maxima de recirculare a intregului volum de apa al bazinului de 1,50 ore, vom avea:

$$Q_{\text{grup}} = V/T_{\text{filtrare}} = 180/1,50 = 120 \text{ mc/h}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V – volumul de calcul al bazinului/piscinei

T_{filtrare} – timpul de filtrare

Astfel rezulta un grup de pompare cu 2 pompe de recirculare, avand urmatoarele caracteristici:

- pompe centrifuge, monoetajate, autoamorsante, echipate cu prefiltru, cu o inaltime de pompare de 10 MCA, cu urmatoarele caracteristici:

- electropompă centrifuga, autoamorsanta, cu randament maxim, cu prefiltru de mare capacitate încorporat;
- debit min. 61 mc/h pentru 10 mCA; 3.000 rot/min, racorduri aspiratie / refulare DN 80;
- motor complet izolat de apă, silențios și extrem de fiabil, special conceput pentru recircularea apei din bazinele de inot de mari dimensiuni, cu putere de min. 2,95kW;
- corpul pompei, difuzorul și prefiltrul sunt realizate din fonta, axul rotorului este din inox AISI 420, cosul prefiltrului este din inox AISI 316, cu rezistenta la produsele chimice.
- suruburile de fixare sunt realizate din oțel inoxidabil AISI 316;
- este furnizată cu suport prevăzut cu amortizor de vibrații;
- grad de protecție al motorului: IP 54;
- clasă de izolație: F.

Prefiltrul pompei îndeplinește două funcții:

- reprezinta rezervă de apă pentru corpul pompei, permițând astfel rotorului pompei să fie alimentat în permanență;
- protejează pompa cu ajutorul coșului detașabil, care reține impuritățile de dimensiuni mari (pietre, frunze, păr, etc.) care ar putea să compromită funcționarea pompei înfundând sau blocând rotorul. Pompele trebuie să asigure debitul necesar spălării și regenerării maselor filtrante. Secțiunile țevelor de aspirare si refulare sunt recomandate de producatorul pompei.

Inainte de aceasta se va monta un racord antivibrare având ca efect absorbirea vibrațiilor, evitarea deformărilor și eliminarea fenomenului de “coroziune electrolitică”.

Pentru creșterea siguranței în exploatare și optimizarea instalației de filtrare, fiecare filtru va fi deservit de câte o pompă. Astfel, pentru asigurarea unei durate maxime de

filtrare a intregului volum de apa al bazinului de 1,50 ore, corelat cu timpul de recirculare a apei, vom avea:

$$Q_{\text{grup}} = V/T_{\text{filtrare}} = 180/1,50 = 120 \text{ mc/h}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V – volumul de calcul al bazinului/piscinei

T_{filtrare} – timpul de filtrare

Se va utiliza un modul de filtrare compus din 2 filtre cu material filtrant ecologic, cu urmatoarele caracteristici :

- filtru vertical, special pentru bazine de inot cu destinatie publica, prevazut cu racord de golire, racord de aerisire, cu trapa de vizitare pentru evacuarea nisipului;
- dimensiuni DxH: 1600 mm x 2520 mm;
- debit filtrat min: 60 m³/h;
- viteza de filtrare: 30 m³/h/m²;
- inaltime strat filtrant: 1,20 m;
- suprafata filtranta: 2,01 m²;
- presiune maxima de utilizare: 2,5 bar;
- temperatura de lucru: 1°C – 40°C;
- racorduri baterie frontala: Ø 160 mm;

Rezulta astfel timpul de filtrare/recirculare:

$$T_{\text{filtrare}} = V/ Q_{\text{grup}} = 180/(2 \times 60) = 1,50 \text{ ore}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V – volumul de calcul al bazinului/piscinei

T_{filtrare} – timpul de filtrare/recirculare

Materialul filtrant recomandat pentru filtre este din sticla reciclata, ecologica, cu eficienta ridicata de filtrare, curatare si retinere particule. In functie de specificatiile producatorului de filtre, acestea vor fi incarcate cu material filtrant de granulometrii diferite (0,5÷1,0mm, 1,0÷3,0mm, 3,0÷7,0mm).

Avantajele acestui tip de material sunt:

- îndepărtează particule mai fine din apă decât echivalentul de nisip cuarțos;
- compoziția neporoasă înseamnă că este mai puțin probabil să "se ciocnească" sau să permita formarea „canalelor” fata de nisipul de siliciu;
- prezinta permeabilitate superioară, spălarea în contracurent necesitand mai puțin timp și micșorand astfel costurile de apă și canalizare, costurile de tratare a apei (energie și produse chimice);
- materialul de filtrare din sticlă este mai curat din punct de vedere biologic deoarece, spre deosebire de nisipul de siliciu, particulele de sticlă au o suprafață netedă astfel încât bacteriile nu pot fi prinse în nicio fisură sau defect, ceea ce se traduce printr-un consum redus de energie și produse chimice pentru a elimina biopoluanții;
- mediul de filtrare din sticlă necesită mai puțin material, deoarece este mai puțin dens decât nisipul cuarțos, necesitând o cantitate mai mică cu 10% pentru a umple filtrul echivalent. Densitatea aparentă a acestui material este cuprinsă între 1300 și 1350 kg/mc;
- mediul de filtrare din sticlă nu se degradează, prin urmare are o durată mai lungă de filtrare și poate să nu necesite înlocuirea chiar și atunci când filtrele trebuie să fie schimbate;
- particulele de sticlă sunt încărcate negativ pentru a absorbi materiile organice și particulele mici, având pe suprafața un catalizator permanent de oxid metalic care ofera un potențial ridicat de reducere și oxidare.

Fiecare filtru va fi prevăzut cu baterie frontală de electrovane comandate de centrala de comanda a instalației. Aceasta va asigura gestionarea fluxului hidraulic al instalației de filtrare precum și posibilitatea spălării filtrelor în contracurent și eliminarea apei rezultate direct la canalizare.

Fluxul operațiunilor posibile vor fi realizate cu această baterie sunt:

- Filtrare
- Spălare
- Clătire
- Recirculare
- Golire la canalizare
- Închidere

Bateriile frontale sunt echipate cu 5 electrovane tip fluture DN 250, cu senzori de presiune si panou de comandă pentru a ține sub control caderea de presiune (pierderea de sarcină) care se produce la trecerea apei prin masa filtrantă și implicit cu posibilitatea vizualizării turbidității apei în momentul spălării filtrelor. Măsurarea si interpretarea acestei pierderi de sarcină este fundamentală pentru a determina necesitatea de spălare sau de înlocuire a materialului filtrant.

Colectorul si distribuitorul necesare recircularii apei din bazinul de aterizare tobogane se vor monta in camera tehnica si vor fi dimensionate in conformitate cu SR EN 15288-1+A1:2011 Piscine. Partea 1: Cerințe de securitate pentru proiectare si anume pentru o viteza de recirculare a apei prin tubulatura acestora (teville de retur) $\leq 1.5\text{m/sec}$. Colectorul si distribuitorul vor fi realizate din teava PVC PN 10, fittinguri din PVC si robineti. Lipirea intre componentele distribuitorului si a colectorului se vor face cu adeziv cu lipire rapida, pentru diametrele de pana la $\varnothing 90\text{mm}$ si cu adeziv cu lipire lenta pentru diametrele peste $\varnothing 90\text{mm}$. Montarea si pozitionarea colectorului / distribuitorului se vor realiza cu ajutorul unor confectii metalice dimensionate la greutatea aferenta acestora.

3.2. INSTALATIA DE INCALZIRE A APEI DIN BAZINUL DE ATERIZARE TOBOGANE

Apa astfel filtrată este pompată în instalația de încălzire a bazinului de aterizare tobogane, compusă din 2 schimbătoare de căldură cu tubulatura realizata din titan, proiectate pentru un grad înalt de rezistenta la coroziunea datorată produselor chimice aflate în apă si cu o suprafata mare de transfer de caldura intre circuitul primar si cel secundar, asigurand in felul acesta eficienta termica crescuta.

Cantitatea de caldura Q_c necesara incalzirii volumului total de apa este:

$$Q_c = (\Delta t_w \cdot \rho \cdot V \cdot c_w) / 3600 \text{ [kW]} = (16 \cdot 1000 \cdot 180 \cdot 4,186) / 3600 = 3.348,80 \text{ kW}$$

unde:

Δt_w – diferenta intre temperatura apei introduse in bazin (12°C) si temperatura minima de functionare a piscinei (28°C)

$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ - densitatea apei

V – volumul bazinului

$c_w = 4,186 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ - caldura specifica a apei

Se propune utilizarea a 2 schimbatoare de caldura, cate unul pe fiecare circuit de recirculare, montate in by-pass, timpul de incalzire a volumului total de apa din piscina rezultand:

$$T = 3.348,80 / (2 \cdot 85) = 19,70 \text{ ore} = 0,82 \text{ zile}$$

Fiecare schimbator de caldura este dotat cu electropompa de circulatie cu caracteristici corelate cu ale schimbatorului cu clasa de eficienta energetica A. Este respectata Directiva Europeana 2009/125/CE – ErP, intrata in vigoare de la 01.01.2013, prin care se impune instalarea pompelor de inalta eficienta.

Caracteristici schimbator de caldura:

- constructie interioara: tuburi din titan;
- corp: prevazut cu aripioare de racire;
- constructie interioara: suprafata mare de transfer de caldura intre circuitul primar si cel secundar, asigurand in felul acesta eficienta crescuta;
- dimensiuni max. 840 (726) x 130 mm;
- puterea la 90°C : 85 kW sau 290020 BTU;
- Debit agent primar: 2,4 – 3,2 mc/h; Pierdere de caldura agent termic primar: 11,3 – 14,7 kpa;
- Debit agent secundar: 17 mc/h; Pierdere de caldura agent secundar: 10,6 kpa;
- racord agent primar: 1”;
- presiune maxima de lucru: 4 bar;
- racord agent secundar: D 50 (1 1/2”);
- racordurile pentru agent termic primar confectionate din alama pentru a evita o dilatare necontrolabila;
- prevazut cu pompa de recirculare si controller digital, ce se vor monta direct pe schimbatorul de caldura pentru reglarea temperaturii (incl. sonda temperatura și termostat pentru reglarea temperaturii apei pe circuitul secundar si implicit in bazinul de inot);

- prevazut cu senzor de debit care opreste schimbatorul atunci cand pompele de recirculare nu functioneaza.

Controller-ul digital va avea integrat sistemul BMS (Building Management Systems), care se bazeaza pe un schimb rapid si eficient de informatii intre diferite componente si dispozitive implicate. Sistemul reprezinta un ansamblu de echipamente destinate controlului automat, supravegherii centralizate si locale. Sistemul BMS este un sistem de automatizare ce functioneaza automat, care permite programarea perioadei de incalzire a apei din bazinul de inot fara a fi nevoie de interventia permanenta a unui operator. In acest fel se va asigura o comunicare rapida intre sistemul de automatizare si operator.

Montarea schimbatoarelor de caldura se va realiza cu un racord tip by-pass, prevăzut cu robineti de închidere pentru cazul când nu este necesară funcționarea lui.

Acestea funcționeaza cu circuitul primar alimentat cu agent termic produs de o centrala termica pentru asigurarea mentinerii apei la temperatura dorita. Temperatura necesara pe circuitul primar este de 90/70°.

Deasemenea, in conformitate cu Ordinul nr. 994/2018 pentru modificarea și completarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației, aprobate prin Ordinul ministrului sănătății nr. 119/2014 care reglementeaza normele de igiena si sanatate publica privind mediul de viata al populatiei, bazinele de inot vor fi prevazut cu instalatii de incalzire a apei, in asa fel incat apa de imbaiere sa aiba o temperatura de 24-32°C, s-a considerat o temperatura minima a apei din bazin de 28°C.

3.3. INSTALATIA DE TRATARE A APEI DIN BAZINUL DE ATERIZARE TOBOGANE

In continuare apa este analizată, dezinfectată și tratată chimic de o statie de tratare echipată cu pompe dozatoare, instrument de masura si control, camera de analiza si filtre, precum si cu ajutorul unui sisteme de tratate cu raze ultraviolete.

Caracteristicile apei (parametrii fizico-chimici de evaluare a calității apei) din bazinul de inot si aterizare tobogane trebuie să corespundă prevederilor Ordinul nr. 994/2018, respectiv trebuie să îndeplinească cel puțin cerințele prevăzute în standardele SR EN 15288-1, SR EN 15288-2 și SR EN 13451-1. Pentru a putea asigura acești parametrii apa din bazinul de agrement are nevoie de următoarele tratamente chimice:

- a) Dezinfectie
- b) Reglarea parametrilor de echilibrare a apei

Tratarea apei are ca scop distrugerea germenilor patogeni care sunt nocivi pentru sănătatea utilizatorilor. De aceea trebuie ca apa să rămână clară și tratată, fără miros sau gust neplăcut. Echilibrul apei se realizează prin reglarea și stabilizarea echilibrului mineralelor, respectiv celor 2 parametri importanți ai acestora: duritate și alcalinitate. pH-ul care trebuie să aibă o valoare cuprinsă între 7,2 și 7,6.

Dacă pH-ul are o valoare mai mică de 7,0 se definește ca fiind acid, dacă este mai mare de 7,8 – bazic.

Rezultatele echilibrului mineralelor trebuie să fie:

- apa transparentă;
- utilizare plăcută;
- pH stabil.

Menținerea corectă a valorii pH-ului va permite obținerea unei mai bune calități a apei și o acțiune mai eficientă a produselor dezinfectante utilizate.

Pentru un tratament eficient, este necesar ca pH-ul apei din bazinul de înot să fie echilibrat între 7,2 și 7,6. Astfel:

- apa nu este iritantă pentru ochi și piele;
- apa nu este nici agresivă și nici corozivă;
- flocculantul este mult mai eficient;
- membrana din PVC armată nu absoarbe apă;
- garniturile nu se deteriorează;
- substanțele dezinfectante, de orice tip, sunt mai eficiente;
- întreg procesul de filtrare este mai eficient.

Efectul esențial al unui proces eficient de filtrare constă în eliminarea turbidității din apă. Turbiditatea este cauzată de prezența impurităților (particulelor de mici dimensiuni sau în stare coloidală) care împiedică trecerea luminii prin stratul de apă.

Substanțele în stare coloidală de mici dimensiuni (0,2 microni) sunt mai puțin grele decât apa și sunt de regulă încărcate cu potențial electronegativ. Atunci când aceste particule se apropie una de alta, fiind încărcate cu aceeași sarcină, se resping, făcând imposibilă agregarea acestora. Introducând în apă un agent flocculant, se provoacă

agregarea (coagularea) particulelor încărcate cu aceeași sarcină, care mărindu-și volumul sunt reținute prin procesul de filtrare.

Soluția proiectată pentru tratarea apei din bazinul de înot și aterizare tobogane constă într-o instalație de tratare cu pompe dozatoare pH și Cl, cu instrument de măsură și control, având următoarele caracteristici :

- instrument de control, cu tehnologie pe bază de microprocesor, cu display retroiluminat LCD, pentru reglarea și vizualizarea a 5 parametri: Ph, ORP, Cl (liber, total, combinat), temperatura, turbiditate, conductivitate, ozon;
- acesta dispune de 6 setări, conectare de până la 6 pompe dozatoare proportionale, 6 mA ieșire -optional, 1 filtru, timer pentru dozarea floculantului și algicidului;
- cu ajutorul display-ului LCD incorporat există posibilitatea reglării debitelor în vederea stabilizării și tratării apei din bazinul de înot;
- posibilitate de conectare remote la PC, prin remote control sau USB / WAN / LAN sau chiar să trimită mesaje SMS prin intermediul unui modem atasat;
- posibilitate de conectare la un server în vederea controlului și gestionării modului de funcționare al sistemului de tratare;
- posibilitate de funcționare în regim master/slave;
- suporturi pentru sonde, filtru impurități;
- camera de analiză;
- 2 pompe dozatoare Cl, debit min. 30 l/h, presiune de lucru 3 bar, grad de protecție IP65, prevăzute cu display digital, indicator de funcționare cu led multicolor și posibilitatea de reglare;
- pompa dozatoare pH, debit min. 30 l/h, presiune de lucru 3 bar, grad de protecție IP65, prevăzută cu display digital, indicator de funcționare cu led multicolor și posibilitatea de reglare;
- sonda pentru măsurarea clorului liber;
- sonda pentru măsurarea pH;
- optional, posibilitate de transmitere alarme prin sms sau e-mail;
- parametrii sunt măsurați cu ajutorul electrozilor pH/Redox (realizați din epoxy, cu funcționare la o presiune maximă/temperatură de 7 bar/70°C, având diametrul de 12mm), a sondelor de temperatură PT100 (0-100°C, maxim 10

bar), a filtrelor Ø5", realizate din carbon activ, care pot fi spalate, cu rezistenta la o temperatura de 40°C si implicit la solutiile tampon specifice pentru calibrarea sondelor.

- elemente de tubulatura pentru racordarea acesteia la instalatia de filtrare a bazinului de inot (teu de racordare, coliere de prindere, teava PVC).

Pe fiecare circuit de filtrare se va monta cate un sterilizator cu UV cu debit maxim $Q_{max} = 40 \text{ mc/h}$ si capacitate element radiant de 130W cu controler digital cu display, montat in by-pass.

INSTALATII DE PRODUCERE A AGENTULUI TERMIC

Strand Adulti:

- Repararea injectoarelor de la cazanelor de incalzire existente (3 buc.) care sa functioneze in cascada, in functie de sarcina termica reala de incalzirea a apei din bazine si productie de apa calda menajera.
- Obținerea autorizării de funcționare ISCIR.
- Inlocuirea pompelor de circulație agent termic cu pompe cu turatia variabila, reglata electronic in functie de sarcina hidraulica pe care trebuie sa o asigure.
- Inlocuirea statiei de dedurizare apa calda cu o statie de dedurizare performanta comandata electronic;
- înlocuirea sistemului electric de alimentare si comanda manuala a pornirii-opririi cazanelor si pompelor cu un sistem electronic de monitorizare si comanda locala si de la distanta prin care se va realiza reglajul calitativ al funcționarii centralei termice in functie de sarcina termica reala necesara si implicit economii importante de energie electrica si gaze naturale. Deasemenea se vor reduce costurile cu mentananta centralei termice.
- Inlocuirea schimbătoarelor de încălzire cu placi existente daca se impune tot cu schimbătoare de căldură in placi cu randamente ridicate
- Inlocuirea vaselor tampon cu stocatoare de apa calda cu dubla serpentina si posibilitate de productie a apei calde menajere folosind energia electrica.

Strand Copii:

- Montarea unei centrale termice cu cazane pe gaze in condensatie complet echipata, amplasata intr-un spațiu adecvat existent in clădirea statiei de filtrare-tratare. Monitorizarea si comanda se pot realiza local si de la distanta prin sistemul BMS, prin care se va realiza reglajul calitativ al funcționarii centralei termice in funcție de sarcina termica reala necesara si implicit economii importante de energie electrica si gaze naturale.
- De asemenea se vor reduce costurile cu mentananta centralei termice, încălzirea apei cu schimbătoare de căldură tubulare alimentate cu agent termic primar produs de centrala termica pe gaze.

Scenariul 2 – înlocuirea sistemului de filtre si pompe de recirculare a apei din bazinele de inot, înlocuirea sistemului de tratare si a sistemului de incalzire a apei din bazine, refacerea sistemului de introducere a apei in bazine, hidroizolarea rigolelor perimetrale si a bazinelor de compensare, înlocuirea cazanelor de incalzire si a boilerelor pentru prepararea apei calde menajere, implementarea unui sistem alternativ de productie a agentului termic cu energie neconventionala, verde, cu panouri solare, reabilitarea statiei de dedurizare, realizarea sistemului de management integrat al complexului (BMS), demontarea și reconfigurarea facilităților sanitare, inclusiv a dușurilor exterioare.

Prin acest scenariu se propune îmbunătățirea serviciilor oferite prin intervenirea asupra anumitor elemente componente ale complexului Strand Neptun Arad, după cum urmează:

1. *Inlocuirea sistemului de filtrare a apei din bazinele de inot* – aducerea la conformitate a sistemului de filtrare, in vederea respectarii prevederilor legislative actualizate.
2. *Inlocuirea sistemului de recirculare a apei din bazinele de inot* – asigurarea timpilor de recirculare a intregului volum de apa din fiecare bazin.
3. *Reabilitarea sistemului de tratare a apei din bazinele de inot* – caracteristicile apei (parametrii fizico-chimici de evaluare a calității apei) din bazinul de agrement adolescenti trebuie să corespundă prevederilor Ordinul nr. 994/2018, respectiv trebuie să îndeplinească cel puțin cerințele prevăzute în standardele SR EN 15288-1, SR EN 15288-2 și SR EN 13451-1.
4. *Reabilitarea sistemului de incalzire a apei din bazine* – in vederea respectarii cerintelor legale si a obinerii parametrilor de confort a apei din punct de vedere a temperaturii.
5. *Reabilitarea sistemului de introducere a apei in bazine* – adaptarea sistemului de introducere si evacuare a apei din bazine la noii parametri ai instalatiilor de recirculare si filtrare.

6. *Hidroizolarea rigolelor perimetrale* – reabilitarea sistemului de rigole perimetrale din cadrul sistemului de recirculare in vederea eliminarii pierderilor de apa din sistem si de eliminare a surselor de poluanti ai apei din bazinele de inot si agrement.
7. *Hidroizolarea bazinelor de compensare* – reabilitarea bazinelor de compensare din cadrul sistemului de recirculare in vederea eliminarii pierderilor de apa din sistem si eliminarii surselor de poluanti ai apei din bazinele de inot si agrement.
8. *Inlocuirea cazanelor de incalzire si a boilerelor pentru prepararea apei calde menajere* – reabilitarea sau inlocuirea sistemului de productie agent termic primar necesar sistemului de incalzire a apei din bazinele de inot si a sistemului de productie apa calda menajera cu sisteme cu eficienta ridicata.
9. *Implementarea unui sistem alternativ de productie a agentului termic cu energie neconventionala, cu panouri solare* – in vederea producerii agentului termic din surse regenerabile, avand ca scop reducerea costurilor de operare.
10. *Inlocuirea statiei de dedurizare* – umplerea instalației de incalzire și completarea permanentă cu apă se realizează prin intermediul unui ventil automat de umplere cu clapetă de sens și manometru, iar pentru dedurizarea apei se va monta în centrala termică o stație ce va asigura un debit tehnic de apă tratată.
11. *Implementarea unui Sistem de management integrat al complexului (BMS)* – toate sistemele de management ale complexului vor fi conectate la sistemul de management integrat (BMS). Scopul acestui sistem este de a prelua informații de la toate sistemele și de a le transmite către administrator sau utilizatori, de a facilita controlul asupra bunei funcționări a sistemelor și de a da eventuale comenzi în caz de necesitate.

Sistemul de management integrat al clădirii (BMS) are în vedere controlul supervizat al echipamentelor instalate, în vederea reducerii consumului de energie, optimizării funcționării și sporirii gradului de confort și siguranță. Prin acesta se va realiza o comunicare bidirecțională între echipamente și unitatea centrală, obținându-se astfel informații de diagnostic asupra stării de funcționare a echipamentelor, informații despre starea sistemului cât și posibilitatea de a primi comenzi de funcționare manuale sau automate.

Un alt avantaj al implementării acestui sistem îl reprezintă și monitorizarea permanentă și înregistrarea automată a datelor pentru o mai bună trasabilitate a evoluției în timp al sistemelor.

Sistemul BMS va monitoriza și controla următoarele sisteme:

Sistemul de filtrare a apei din bazine; sistemul BMS va urmări gradul de utilizare a filtrelor, va emite alerte, va comanda automat ciclul de spălare a filtrelor după diferite criterii precum curățarea secvențială sau curățarea în afara orelor de program cu publicul. Nu în ultimul rând, sistemul BMS va primi informații despre starea de funcționare a pompelor, eliminând astfel orice eventuală avarie cât și nevoia de verificare și acționarea manuală a sistemului de filtrare a apei din bazine. Tot prin acest sistem se va regla aportul de apă proaspătă în bazine.

Sistemul de tratare a apei din bazine; sistemul BMS va primi în timp real informații de la centrala de analiză a parametrilor apei din bazine și va emite comenzi automate pentru dozarea substanțelor în fiecare bazin. Astfel se va realiza o economie importantă de substanțe și se va elimina factorul uman, eliminând supra-dozarea sau sub-dozarea substanțelor de tratare a apei. Sistemul BMS va înregistra în permanență calitatea apei, rezultând astfel un control strict al evoluției în timp a parametrilor calitativi.

Sistemul de încălzire a apei din bazine; prin aplicația BMS se va monitoriza permanent temperatura apei din fiecare bazin, iar sistemul va putea declanșa sau întrerupe funcționarea sistemelor de încălzire a apei. Acesta va echilibra funcționarea panourilor solare cu funcționarea centralelor cu combustibili fosili, rezultând optimizarea consumurilor de resurse.

Sistemul de control acces; pentru siguranța utilizatorilor, un factor important îl reprezintă limitarea numărului de utilizatori cât și eliberarea căilor de acces în situații de urgență. Sistemul BMS va primi informații de la sistemul de control acces și va putea monitoriza funcționarea turnicheților și a porților de acces. În caz de urgență, sistemul va putea seta pe poziția "deschis" toate căile de acces. Sistemul BMS va monitoriza gradul de ocupare limitând accesul la numărul maxim autorizat de utilizatori și putând transmite către o aplicație externă pe tipul pagină de internet, informații în timp real cu numărul total de utilizatori.

Sistemul de televiziune cu circuit închis (CCTV); prin sistemul BMS, în cazul apariției unei alarme se va putea acționa sistemul de supraveghere video și se vor identifica eventualele evenimente posibil periculoase.

Sistemul de iluminat; programarea și acționarea iluminatului public va fi făcută centralizat pe diferite zone. În acest mod se va putea activa iluminatul doar pe anumite zone, spre exemplu pentru evenimente sau luminile pot fi declanșate prin alarme apărute în sistemul de CCTV sau alarme apărute în sistemul de control acces.

Sistemul de sonorizare; prin sistemul BMS se va controla sistemul de sonorizare și se vor putea difuza semnale alarmare automate în caz de urgențe. Folosind sistemul BMS se vor putea difuza mesaje predefinite precum mesaje promoționale sau mesaje de interes general.

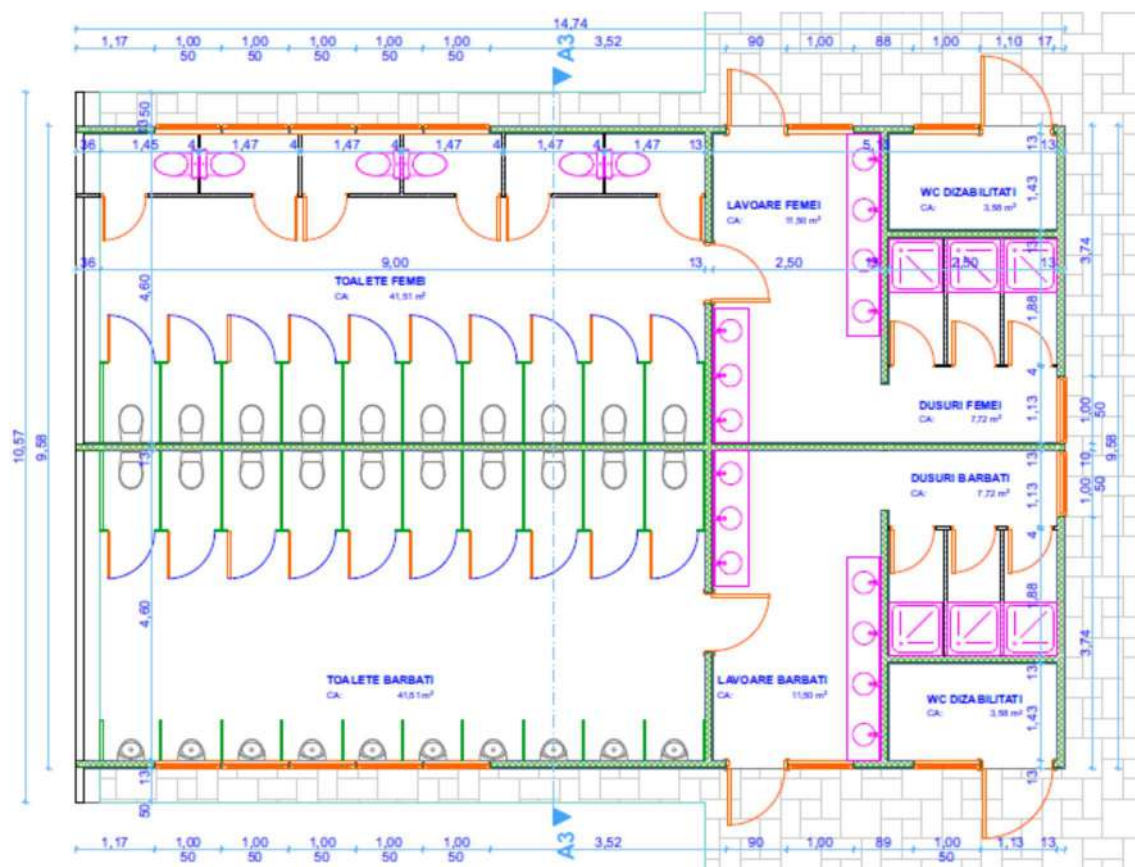
Sistemul de internet fără fir și de afișaj electronic; prin intermediul sistemului BMS se va putea realiza monitorizarea activitatea utilizatorilor rețelei dar se vor putea transmite și informații către eventualele sisteme de afișaj electronic din complex.

Sistemul BMS reprezintă un model de management integrat centralizat pentru toate sistemele instalate nou instalate în complex cu posibilitate de a fi actualizat, extins sau interconectat cu orice viitoare sisteme compatibile. Prin folosirea acestuia vor fi atinse mai multe obiective precum cel de siguranță al utilizatorilor, economie de resurse și ușurință în exploatare. Factorul uman va fi considerabil redus, operațiunile de verificare și acționare manuală fiind semnificativ reduse, minimizându-se astfel și posibilitatea erorii umane. Totodată, datorita comunicării bidirecționale, buna funcționare a echipamentelor și instalațiilor va fi asigurată, minimizându-se astfel riscul apariției unor defecțiuni ce nu sunt descoperite în timp util, defecțiuni ce pot afecta sănătatea și securitatea utilizatorilor.



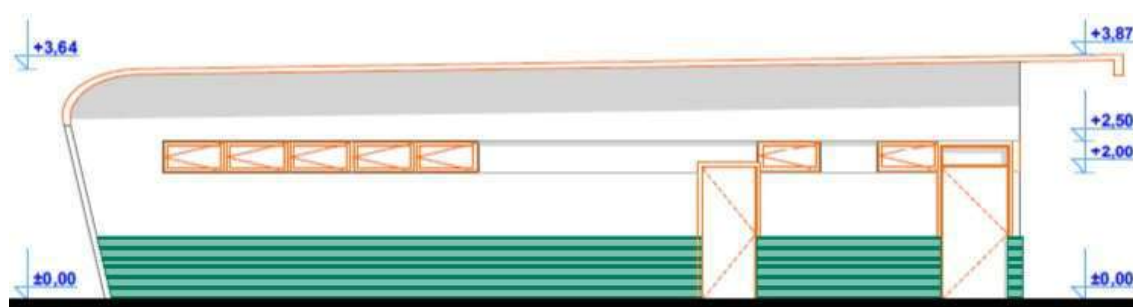
Sistemul de management integrat al complexului va fi alcătuit din unitate centrală – server, echipament central de conectare sisteme, trasee de conexiuni cu unitățile de comandă pentru fiecare sistem interconectat, unități de comandă pentru fiecare sistem și softul aferent specializat pentru operarea BMS.

12. Facilitățile sanitare – din punctul de vedere al conformării normelor legale în vigoare, cuprinse în Ordinului Ministrului Sănătății numărul 994 din August 2018, ce modifică și completează Ordinul Ministerului Sănătății numărul 119 din 2014, numărul de toalete, pisoare, lavoare și dușuri trebuie suplimentat.



Datorită faptului că spațiul disponibil în locațiile existente este insuficient, se propune demontarea construcțiilor existente și reconfigurarea acestora. Astfel se va crește numărul facilităților până la conformarea legală.

Totodată pe suprafața complexului vor fi instalate module exterioare de duș, ce vor deservi direct zonele de plajă.



Construcțiile vor avea o arhitectură modernă ce se va integra în peisajul existent și va fi corelată cu arhitectura corpurilor de intrare. Finisajele și dotările vor fi special concepute pentru uzul public, pentru a putea minimiza costurile de mentenanță.

Luand in considerare capacitatea maxima ce poate fi gazduita de complexul strandului, care este de 5.670 persoane, dintre care 47% barbati si 53% femei (respectiv 2.665 barbati si 3.005 femei) a rezultat urmatorul necesar de facilitati sanitare:

- Necesari toalete barbati: 36 bucati; (1 toaleta la 75 de barbati)
- Propus toalete barbati: 40 bucati;
- Necesari toalete femei: 61 bucati; (1 toaleta la 50 de femei)
- Propus toalete femei: 64 bucati;
- Necesari lavoare (femei + barbati): 56 bucati; (1 lavoar de 100 persoane)
- Propus lavoare (femei + barbati): 56 bucati;
- Necesari dusuri (femei + barbati): 113 bucati; (1 dus la 50 de persoane)
- Propus dusuri (femei + barbati): 120 bucati.

INSTALATII ŞTRAND ADULŢI

1. BAZIN AGREMENT ADOLESCENTI

1.1. INSTALATIA DE RECIRCULARE SI FILTRARE A APEI DIN BAZINUL DE AGREMENT ADOLESCENTI

In conformitate cu cerintele Caietului de Sarcini se va considera un volum de calcul de 1810 mc, aferent unui luciu de apa cu suprafata totala masurata de 1.634 mp, cu adancime cuprinsa intre 0,60 m si 1,20 m.

Apa din bazinul de agrement adolescenti deverseaza prin rigola perimetrala din care, gravitaţional, este dirijată către vasul de compensare. Vasul de compensare este prevăzut cu instalație de alimentare cu apa de la retea si cu o centrală de automatizare care va asigura completarea cu apă proaspătă, în așa fel încât să se păstreze constant nivelul apei din bazin. Din vasul de compensare apa este aspirată de catre pompele cu prefiltre, trece prin bateriile de filtre cu nisip unde se reţin impurităţile, este incalzita cu ajutorul schimbatoarelor de caldura tubulare din titan, este tratata cu ajutorul statiilor de tratare si a sterilizatoarelor UV şi este refulată în bazinul de înot prin gurile de introducere montate in radierul acestuia.

În interiorul rigolei perimetrare aferente bazinului de agrement se vor monta guri de scurgere speciale, cu gratar de protectie, cu protectie anti-zgomot (rezultat din efectul Venturi) in asa fel incat apa de la partea superioara a bazinului de inot sa deverseze gravitational catre vasul de compensare prin inelul de rigola realizat din teava PVC PN6. Imbinarile dintre gurile de scurgere si teava de PVC PN6 se vor trata cu piese speciale, realizate din membrana din PVC armat, astfel incat sa nu existe riscul infiltrarii apei in afara sistemului.

Soluția propusă prevede o deversare perimetrala. În acest caz, sifoanele montate in radierul bazinului de agrement sunt utilizate atat pentru golirea acestuia cât și pentru aspirarea unei părți din debitul total de recirculare al instalației.

Pentru funcționarea recirculării și curățirii uniforme a suprafeței apei, este obligatoriu ca marginea rigolei a bazinului să fie perfect orizontală (se recomanda o toleranță de cel mult 2 mm pe toata lungimea rigolei).

Toate componentele instalatiei de recirculare din radierul bazinului de inot, precum si cele din rigola deversoare perimetrala sunt realizate in conformitate cu prevederile standardului european SR EN 13451-3 fiind produse din PVC, rezistente la actiunea coroziva a clorului, special concepute pentru bazine de inot de mari dimensiuni, iar imbinarea dintre ele se va face prin lipire, cu adeziv special cu timp de lipire rapid pentru diametre cu dimensiune mica sau cu timp de lipire lent, special pentru diametrele mari, pozate cu pante normale de scurgere pentru ape convențional curate de 2‰).

Tevile si fittingurile necesare racordarii tuturor componentelor instalatiei de recirculare vor fi:

- Pentru instalatia de introducere si cea de aspiratie prin sifoane - teava de presiune din PVC PN 10, cu fittinguri imbinare prin lipire cu adeziv specific;
- Pentru instalatia de recirculare inel rigola - teava presiune din PVC PN 6, cu fittinguri imbinare prin lipire cu adeziv specific.

Rigola existenta a bazinului de inot va fi hidroizolata cu membrana din PVC armat, lipita cu adeziv pe profilele speciale de tip L, din polipropilenă, înglobate în punctele superioare ale rigolei perimetrare pentru sustinerea gratarului de rigola.

Volumul de apă dislocuit de înotătorii aflați în bazinul de înot va fi deversat în rigola perimetrala, fiind preluat de vasul de compensare.

Automatizarea in vasul de compensare inclusiv instalatia de alimentare cu apa a bazinului de agrement adolescenti: instalatia din vasul de compensare prevede pentru automatizarea si asigurarea protectiei la completarea zilnica a apei din bazinul de inot, o centrala de control care regleaza nivelul apei din vasul de compesare, deschizand si inchizand vana electromagnetica aflata pe conducta de umplere cu apa. Centrala de control seziseaza nivelul apei din vasul de compensare cu ajutorul a trei senzori: oprire sistem pompe recirculare bazin, nivel maxim, nivel minim. In felul acesta in cazul in care, nivelul apei din bazinul de inot ar scadea si implicit debitul de apa de pe instalatia rigolei, centrala de control ar intra in functiune, asigurand nivelul cerut pentru amorsarea pompelor din localul tehnic. Totodata vasul de compensare va fi prevazut cu sifoane si prize de aspiratie in vederea realizarii sistemului de golire si de aspirare. Vasul de compensare este prevazut cu instalatie de preaplin racordata la retea de canalizare.

Din vasul de compensare apa este aspirata in colectorul instalatiei de recirculare a bazinului de inot si este preluata cu ajutorul pompelor de recirculare dotate cu prefiltru pentru impuritati, apoi incalzita prin schimbatoarele de caldura, tratata si apoi este refulata in distribuitorul instalatiei de recirculare si reintrodusa in bazin prin gurile de introducere (refulare).

Avand in vedere faptul ca sistemul trebuie sa asigure o durata maxima de recirculare a intregului volum de apa al bazinului de 1,50 ore, vom avea:

$$Q_{\text{grup}} = V/T_{\text{filtrare}} = 1.810/1,50 = 1207 \text{ mc/h}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V – volumul de calcul al bazinului/piscinei

T_{filtrare} – timpul de filtrare

Astfel rezulta un grup de pompare cu 6 pompe de recirculare, avand urmatoarele caracteristici:

- pompe centrifuge, monoetajate, autoamorsante, echipate cu prefiltru, cu o inaltime de pompare de 10 MCA, cu urmatoarele caracteristici:

- electropompă centrifuga, autoamorsanta, cu randament maxim, cu prefiltru de mare capacitate încorporat;
- debit min. 210 mc/h pentru 10 mCA;
- motor complet izolat de apă, silențios și extrem de fiabil, special conceput pentru recircularea apei din bazinele de inot de mari dimensiuni;
- corpul pompei, difuzorul și prefiltrul sunt realizate din fonta, axul rotorului este din inox AISI 420, cosul prefiltrului este din inox AISI 316, cu rezistența la produsele chimice.
- suruburile de fixare sunt realizate din oțel inoxidabil AISI 316;
- este furnizată cu suport prevăzut cu amortizor de vibrații;
- grad de protecție al motorului: IP 54;
- clasă de izolație: F.

Prefiltrul pompei îndeplinește două funcții:

- reprezintă rezervă de apă pentru corpul pompei, permițând astfel rotorului pompei să fie alimentat în permanență;
- protejează pompa cu ajutorul coșului detașabil, care reține impuritățile de dimensiuni mari (pietre, frunze, păr, etc.) care ar putea să compromită funcționarea pompei înfundând sau blocând rotorul. Pompele trebuie să asigure debitul necesar spălării și regenerării maselor filtrante. Secțiunile țevelor de aspirare și refulare sunt recomandate de producătorul pompei.

Înainte de aceasta se va monta un racord antivibrare având ca efect absorbirea vibrațiilor, evitarea deformărilor și eliminarea fenomenului de “coroziune electrochimică”.

Pentru creșterea siguranței în exploatare și optimizarea instalației de filtrare, fiecare filtru va fi deservit de câte o pompă. Astfel, pentru asigurarea unei durate maxime de filtrare a întregului volum de apă al bazinului de 1,50 ore, corelat cu timpul de recirculare a apei, vom avea:

$$Q_{\text{grup}} = V/T_{\text{recirculare}} = 1.810/1,50 = 1207 \text{ mc/h}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V – volumul de calcul al bazinului/piscinei

$T_{\text{recirculare}}$ – timpul de recirculare

Se va utiliza un modul de filtrare compus din 6 filtre cu material filtrant ecologic, cu urmatoarele caracteristici :

- filtru vertical, special pentru bazine de inot cu destinatie publica, prevazut cu racord de golire, racord de aerisire, cu trapa de vizitare pentru evacuarea nisipului;
- dimensiuni DxH: 3000 mm x 2900 mm;
- debit filtrat min: 212 m³/h;
- viteza de filtrare: 30 m³/h/m²;
- inaltime strat filtrant: 1,20 m;
- suprafata filtranta: 7,07 m²;
- presiune maxima de utilizare: 2,5 bar;
- temperatura de lucru: 1°C – 40°C;
- racorduri baterie frontala: Ø 250 mm.

Rezulta astfel timpul de filtrare/recirculare:

$$T_{\text{filtrare/recirculare}} = V / Q_{\text{grup}} = 1.810 / (6 \times 210) = 1,44 \text{ ore}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V – volumul de calcul al bazinului/piscinei

$T_{\text{filtrare/recirculare}}$ – timpul de filtrare/recirculare

Materialul filtrant recomandat pentru filtre este din sticla recicлата, ecologica, activata (incarcata negativ pentru a absorbi materiile organice si particulele mici, avand pe suprafata un catalizator permanent de oxid metalic care ofera un potential ridicat de reducere si oxidare, mediul de filtrare devenind astfel auto-sterilizator) cu eficienta ridicata de filtrare, curatare si retinere particule. In functie de specificatiile producatorului de filtre, acestea vor fi incarcate cu material filtrant de granulometrii diferite (0,5÷1,0mm, 1,0÷3,0mm, 3,0÷7,0mm).



Compozitia chimica recomandata este:

Oxide	% (weight)
SiO ₂	50 - 70%
CaO	5 - 25%
Na ₂ O	5 - 25%
Al ₂ O ₃	1 - 5%
K ₂ O	1 - 5%
MgO	1 - 5%
Fe ₂ O ₃	< 1%
TiO ₂	< 0,5%
SrO	< 0,5%
Cr ₂ O	< 0,5%
PbO	< 0,5%
BaO	< 0,5%

Avantajele acestui tip de material sunt:

- îndepărtează particule mai fine din apă decât echivalentul de nisip cuarțos;
- compoziția neporoasă înseamnă că este mai puțin probabil să "se ciocnească" sau să permită formarea „canalelor” față de nisipul de siliciu;
- prezintă permeabilitate superioară, spălarea în contracurent necesitând mai puțin timp și micșorând astfel costurile de apă și canalizare, costurile de tratare a apei (energie și produse chimice);
- materialul de filtrare din sticlă este mai curat din punct de vedere biologic deoarece, spre deosebire de nisipul de siliciu, particulele de sticlă au o suprafață netedă astfel încât bacteriile nu pot fi prinse în nicio fisură sau defect, ceea ce se traduce printr-un consum redus de energie și produse chimice pentru a elimina biopoluanții;

- mediul de filtrare din sticlă necesită mai puțin material, deoarece este mai puțin dens decât nisipul cuarțos, necesitând o cantitate mai mică cu 10% pentru a umple filtrul echivalent. Densitatea aparentă a acestui material este cuprinsă între 1300 și 1350 kg/mc;
- mediul de filtrare din sticlă nu se degradează, prin urmare are o durată mai lungă de filtrare și poate să nu necesite înlocuirea chiar și atunci când filtrele trebuie să fie schimbate;
- particulele de sticlă sunt încărcate negativ pentru a absorbi materiile organice și particulele mici, având pe suprafața un catalizator permanent de oxid metalic care oferă un potențial ridicat de reducere și oxidare.

Fiecare filtru va fi prevăzut cu baterie frontală de electrovane comandate de centrala de comandă a instalației. Aceasta va asigura gestionarea fluxului hidraulic al instalației de filtrare precum și posibilitatea spălării filtrelor în contracurent și eliminarea apei rezultate direct la canalizare.

Fluxul operațiunilor posibile vor fi realizate cu această baterie sunt:

- Filtrare
- Spălare
- Clătire
- Recirculare
- Golire la canalizare
- Închidere

Bateriile frontale sunt echipate cu 5 electrovane tip fluture DN 250, cu senzori de presiune și panou de comandă pentru a ține sub control caderea de presiune (pierderea de sarcină) care se produce la trecerea apei prin masa filtrantă și implicit cu posibilitatea vizualizării turbidității apei în momentul spălării filtrelor. Măsurarea și interpretarea acestei pierderi de sarcină este fundamentală pentru a determina necesitatea de spălare sau de înlocuire a materialului filtrant.

Colectorul și distribuitorul necesare recirculării apei din bazinul de înot se vor monta în camera tehnică și vor fi dimensionate în conformitate cu SR EN 15288-1+A1:2011 Piscine. Partea 1: Cerințe de securitate pentru proiectare și anume pentru o viteză de recirculare a apei prin tubulatură acestora (tevele de retur) $\leq 1.5\text{m/sec}$. Colectorul și

distribuitorul vor fi realizate din teava PVC PN 10, fittinguri din PVC si robineti. Lipirea intre componentele distribuitorului si a colectorului se vor face cu adeziv cu lipire rapida, pentru diametrele de pana la Ø90mm si cu adeziv cu lipire lenta pentru diametrele peste Ø90mm. Montarea si pozitionarea colectorului / distribuitorului se vor realiza cu ajutorul unor confectii metalice dimensionate la greutatea aferenta acestora.

1.2. INSTALATIA DE INCALZIRE A APEI DIN BAZINUL DE AGREMENT ADOLESCENTI

Apa astfel filtrată este pompată în instalația de încălzire a bazinului de agrement adolescenti, compusă din 6 schimbătoare de căldură cu tubulatura realizata din titan, proiectate pentru un grad înalt de rezistenta la coroziunea datorată produselor chimice aflate în apă si cu o suprafata mare de transfer de caldura între circuitul primar si cel secundar, asigurand in felul acesta eficienta termica crescuta.

Cantitatea de caldura Q_c necesara incalzirii volumului total de apa este:

$$Q_c = (\Delta t_w \cdot \rho \cdot V \cdot c_w) / 3600 \text{ [kW]} = (12 \cdot 1000 \cdot 1810 \cdot 4,186) / 3600 = 25.255,53 \text{ kW}$$

unde: Δt_w – diferenta între temperatura apei introduse in bazin (12°C) si temperatura minima de functionare a piscinei (24°C)

$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ - densitatea apei

V – volumul bazinului

$c_w = 4,186 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ - caldura specifica a apei

Se propune utilizarea a 6 schimbatoare de caldura, cate unul pe fiecare circuit de recirculare, montate in by-pass, timpul de incalzire a volumului total de apa din piscina rezultand:

$$T = 25.255,53 / (6 \cdot 85) = 49,52 \text{ ore} = 2,06 \text{ zile}$$

Fiecare schimbator de caldura este dotat cu electropompa de circulatie cu caracteristici corelate cu ale schimbatorului cu clasa de eficienta energetica A. Este respectata Directiva Europeana 2009/125/CE – ErP, intrata in vigoare de la 01.01.2013, prin care se impune instalarea pompelor de inalta eficienta.

Caracteristici schimbator de caldura:

- constructie interioara: tuburi din titan;
- corp: prevazut cu aripioare de racire;
- constructie interioara: suprafata mare de transfer de caldura intre circuitul primar si cel secundar, asigurand in felul acesta eficienta crescuta;
- dimensiuni max. 840 (726) x 130 mm;
- puterea la 90°C: 85 kW sau 290020 BTU;
- Debit agent primar: 2.4 - 3.2 mc/h; Pierdere de caldura agent termic primar: 11.3 - 14.7 kpa;
- Debit agent secundar: 17 mc/h; Pierdere de caldura agent secundar: 10.6 kpa;
- racord agent primar: 1”;
- presiune maxima de lucru: 4 bar;
- racord agent secundar: D 50 (1 1/2”);
- racordurile pentru agent termic primar confectionate din alama pentru a evita o dilatare necontrolabila;
- prevazut cu pompa de recirculare si controller digital, ce se vor monta direct pe schimbatorul de caldura pentru reglarea temperaturii (incl. sonda temperatura și termostat pentru reglarea temperaturii apei pe circuitul secundar si implicit in bazinul de inot);
- prevazut cu senzor de debit care opreste schimbatorul atunci cand pompele de recirculare nu functioneaza.

Controller-ul digital va avea integrat sistemul BMS (Building Management Systems), care se bazeaza pe un schimb rapid si eficient de informatii intre diferite componente si dispozitive implicate. Sistemul reprezinta un ansamblu de echipamente destinate controlului automat, supravegherii centralizate si locale. Sistemul BMS este un sistem de automatizare ce functioneaza automat, care permite programarea perioadei de incalzire a apei din bazinul de inot fara a fi nevoie de interventia permanenta a unui operator. In acest fel se va asigura o comunicare rapida intre sistemul de automatizare si operator.

Montarea schimbatoarelor de caldura se va realiza cu un racord tip by-pass, prevăzut cu robineti de închidere pentru cazul când nu este necesară funcționarea lui.

Acestea funcționează cu circuitul primar alimentat cu agent termic produs de o centrala termica pentru asigurarea mentinerii apei la temperatura dorita. Temperatura necesara pe circuitul primar este de 90/70°.

Deasemenea, in conformitate cu Ordinul nr. 994/2018 pentru modificarea și completarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației, aprobate prin Ordinul ministrului sănătății nr. 119/2014 care reglementează normele de igiena si sanatate publica privind mediul de viata al populatiei, bazinele de inot vor fi prevazut cu instalatii de incalzire a apei, in asa fel incat apa de imbaiere sa aiba o temperatura de 24-32°C, s-a considerat o temperatura minima a apei din bazin de 24°C.

1.3. INSTALATIA DE TRATARE A APEI DIN BAZINUL DE AGREMENT ADOLESCENTI

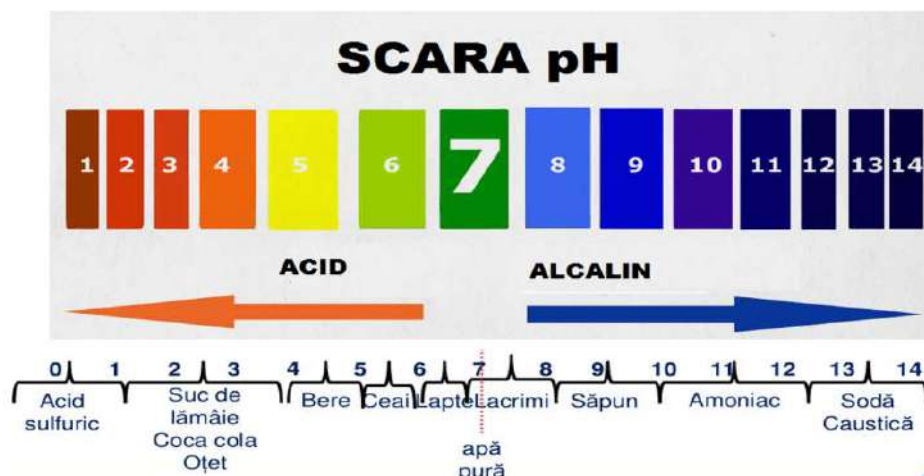
In continuare apa este analizată, dezinfectată și tratată chimic de o statie de tratare echipată cu pompe dozatoare, instrument de masura si control, camera de analiza si filtre, precum si cu ajutorul unui sisteme de tratate cu raze ultraviolete.

Caracteristicile apei (parametrii fizico-chimici de evaluare a calității apei) din bazinul de agrement adolescenti trebuie să corespundă prevederilor Ordinul nr. 994/2018, respectiv trebuie să îndeplinească cel puțin cerințele prevăzute în standardele SR EN 15288-1, SR EN 15288-2 și SR EN 13451-1. Pentru a putea asigura acești parametrii apa din bazinul de agrement are nevoie de următoarele tratamente chimice:

- e) Dezinfectie
- f) Reglarea parametrilor de echilibrare a apei

Tratarea apei are ca scop distrugerea germenilor patogeni care sunt nocivi pentru sănătatea utilizatorilor. De aceea trebuie ca apa să rămână clară și tratata, fără miros sau gust neplăcut. Echilibrul apei se realizează prin reglarea si stabilizarea echilibrului mineralelor, respectiv celor 2 parametrii importanti ai acesteia : duritate si alcalinitate. pH-ul care trebuie să aibă o valoare cuprinsă între 7,2 și 7,8.

Dacă pH-ul are o valoare mai mică de 7,0 se definește ca fiind acid, dacă este mai mare de 7,8 – bazic.



Rezultatele echilibrului mineralelor trebuie sa fie:

- apa transparenta;
- utilizare placuta;
- pH stabil.

Menținerea corectă a valorii pH-ului va permite obținerea unei mai bune calitati a apei și o acțiune mai eficientă a produselor dezinfectante utilizate.

Pentru un tratament eficient, este necesar ca pH-ul apei din bazinul de inot sa fie echilibrat intre 7,2 si 7,4. Astfel:

- apa nu este iritanta pentru ochi si piele;
- apa nu este nici agresiva si nici coroziva;
- flocculantul este mult mai eficient;
- membrana din PVC armat nu absoarbe apa;
- garniturile nu se deterioreaza;
- substantele dezinfectante, de orice tip, sunt mai eficiente;
- intreg procesul de filtrare este mai eficient.

Efectul esențial al unui proces eficient de filtrare constă în eliminarea turbidității din apă. Turbiditatea este cauzată de prezența impuritatilor (particulelor de mici dimensiuni sau în stare coloidală) care împiedică trecerea luminii prin stratul de apă.

Substanțele în stare coloidală de mici dimensiuni (0,2 microni) sunt mai puțin grele decât apa și sunt de regulă încărcate cu potențial electronegativ. Atunci când aceste

particule se apropie una de alta, fiind încărcate cu aceeași sarcină, se resping, făcând imposibilă agregarea acestora. Introducând în apă un agent floculant, se provoacă agregarea (coagularea) particulelor încărcate cu aceeași sarcină, care mărindu-și volumul sunt reținute prin procesul de filtrare.

Reglarea pH-ului sau potentialul hidrogen

Termenul de pH al apei din piscina se refera la cantitatea de acizi si baze, adica aciditatea apei. Nivelul corect al pH-ului apei din piscina trebuie sa se incadreze in intervalul 7.2 si 7.6. In cazul in care depaseste 7.6, acesta actioneaza asupra celorlalte substante chimice din apa si poate provoca iritatii cutanate sau ale ochilor, tulburarea apei sau aceasta poate deveni coroziva pentru elementele de metal ale bazinului.

Stabilizarea TH-ului (Titlu Hidrotimetric) sau duritatea apei

TH-ul face referire la cantitatea calciului si magneziului din apa, cunoscuta si sub denumirea de duritate a apei. Aceasta duritate ar trebui sa fie cuprinsa intre 180 si 400 ppm (parti per milion), iar ideal este sa fie mentinuta undeva la 225 ppm. Cand nivelul de duritate depaseste valorile indicate, apa devine calcaroasa, provocand pete calcaroase pe piesele si pereteii piscinei, iar daca duritatea scade sub limitele normale, apa devine dulce, in general fiind acida, deci coroziva.

Reglare nivelului de TAC (Titlul Alcalimetric Complet) sau alcalinitatea apei

TAC-ul este cantitatea de carbonati din apa, denumita si alcalinitatea apei, ceea ce reprezinta capacitatea apei de a rezista la schimbarile bruste de pH, mentinandu-l constant. Valorile normale al alcalinitatii se incadreaza intre 80 si 150 ppm, nivelul ideal fiind intre 100 – 120 ppm. In cazul in care alcalinitatea depaseste limitele normale, exista riscul formarii calcarului in bazin, iar atunci cand nivelul de alcalinitate scade prea mult, se poate ca pH-ul sa fie blocat sau sa oscileze, iar asta duce la corodarea echipamentului piscinei.

Solutia proiectata pentru tratarea apei din bazinul de agrement adolescenti consta intr-o instalatie de tratare cu pompe dozatoare pH si Cl, cu instrument de masura si control, avand urmatoarele caracteristici :

- instrument de control, cu tehnologie pe bază de microprocesor, cu display retroiluminat LCD, pentru reglarea si vizualizarea a 5 parametri: Ph, ORP, Cl (liber, total, combinat), temperatura, turbiditate, conductivitate, ozon;
- acesta dispune de 6 setari, conectare de pana la 6 pompe dozatoare proportionale, 6 mA iesire -optional, 1 filtru, timer pentru dozarea floclulantului si algicidului;
- cu ajutorul display-ului LCD incorporat exista posibilitatea reglarii debitelor in vederea stabilizarii si tratarii apei din bazinul de inot;
- posibilitate de conectare remote la PC, prin remote control sau USB / WAN / LAN sau chiar sa trimita mesaje SMS prin intermediul unui modem atasat;
- posibilitate de conectare la un server in vederea controlului si gestionarii modului de functionare al sistemului de tratare;
- posibilitate de functionare in regim master/slave;
- suporti pentru sonde, filtru impuritati;
- camera de analiza;
- 2 pompe dozatoare Cl, debit min. 30 l/h, presiune de lucru 3 bar, grad de protectie IP65, prevazute cu display digital, indicator de functionare cu led multicolor si posibilitatea de reglare;
- pompa dozatoare pH, debit min. 30 l/h, presiune de lucru 3 bar, grad de protectie IP65, prevazuta cu display digital, indicator de functionare cu led multicolor si posibilitatea de reglare;
- sonda pentru masurarea clorului liber;
- sonda pentru masurarea pH;
- optional, posibilitate de transmitere alarme prin sms sau e-mail;
- parametrii sunt masurati cu ajutorul electrozilor pH/Redox (realizati din epoxy, cu functionare la o presiune maxima/temperatura de 7 bar/70°C, avand diametrul de 12mm), a sondelor de temperatura PT100 (0-100°C, maxim 10 bar), a filtrelor Ø5", realizate din carbon activ, care pot fi spalate, cu rezistenta la o temperatura de 40°C si implicit la solutiile tampon specifice pentru calibrarea sondelor.
- elemente de tubulatura pentru racordarea acestora la instalatia de filtrare a bazinului de inot (teu de racordare, coliere de prindere, teava PVC).

Pe fiecare circuit de filtrare se va monta cate un sterilizator cu UV cu debit maxim $Q_{max} = 140 \text{ mc/h}$ si capacitate element radiant de 3kW cu controler digital cu display TFT, montat in by-pass.

2. BAZIN CU VALURI

2.1. INSTALATIA DE RECIRCULARE SI FILTRARE A APEI DIN BAZINUL CU VALURI

In conformitate cu cerintele Caietului de Sarcini se va considera un volum de calcul de 1000 mc, aferent unui luciu de apa cu suprafata totala masurata de 468 mp, cu adancime cuprinsa intre 0,45 m si 2,30 m.

Apa din bazinul cu valuri deverseaza prin rigola perimetrala din care, gravitațional, este dirijată către vasul de compensare. Vasul de compensare este prevăzut cu instalație de alimentare cu apa de la retea si cu o centrală de automatizare care va asigura completarea cu apă proaspătă, în așa fel încât să se păstreze constant nivelul apei din bazin. Din vasul de compensare apa este aspirată de catre pompele cu prefiltre, trece prin bateriile de filtre cu nisip unde se rețin impuritățile, este incalzita cu ajutorul schimbatoarelor de caldura tubulare din titan, este tratata cu ajutorul statiilor de tratare si a sterilizatoarelor UV și este refulată în bazin prin gurile de introducere montate in radierul acestuia.

In interiorul rigolei perimetrare aferente bazinului cu valuri se vor monta guri de scurgere speciale, cu gratar de protectie, cu protectie anti-zgomot (rezultat din efectul Venturi) astfel incat apa de la partea superioara a bazinului de inot sa deverseze gravitational catre vasul de compensare prin inelul de rigola realizat din teava PVC PN6. Imbinarile dintre gurile de scurgere si teava de PVC PN6 se vor trata cu piese speciale, realizate din membrana din PVC armat, astfel incat sa nu existe riscul infiltrarii apei in afara sistemului.

Soluția propusă prevede o deversare perimetrala. În acest caz, sifoanele montate in radierul bazinul cu valuri sunt utilizate atat pentru golirea acestuia cât și pentru aspirarea unei părți din debitul total de recirculare al instalației.

Pentru funcționarea recirculării și curățirii uniforme a suprafeței apei, este obligatoriu ca marginea rigolei a bazinului să fie perfect orizontală (se recomanda o toleranță de cel mult 2 mm pe toata lungimea rigolei).

Toate componentele instalatiei de recirculare din radierul bazinului cu valuri, precum si cele din rigola deversoare perimetrala sunt realizate in conformitate cu prevederile standardului european SR EN 13451-3 fiind produse din PVC, rezistente la actiunea coroziva a clorului, special concepute pentru bazine de inot de mari dimensiuni, iar imbinarea dintre ele se va face prin lipire, cu adeziv special cu timp de lipire rapid pentru diametre cu dimensiune mica sau cu timp de lipire lent, special pentru diametrele mari, pozate cu pante normale de scurgere pentru ape convențional curate de 2‰).

Tevile si fittingurile necesare racordarii tuturor componentelor instalatiei de recirculare vor fi:

- Pentru instalatia de introducere si cea de aspiratie prin sifoane - teava de presiune din PVC PN 10, cu fittinguri imbinate prin lipire cu adeziv specific;
- Pentru instalatia de recirculare inel rigola - teava presiune din PVC PN 6, cu fittinguri imbinate prin lipire cu adeziv specific.

Rigola existenta a bazinului va fi hidroizolata cu membrana din PVC armat, lipita cu adeziv pe profilele speciale de tip L, din polipropilenă, înglobate în punctele superioare ale rigolei perimetrare pentru sustinerea gratarului de rigola.

Volumul de apă dislocuit de înotătorii aflați în bazinul de înot va fi deversat în rigola perimetrala, fiind preluat de vasul de compensare.

Automatizarea in vasul de compensare inclusiv instalatia de alimentare cu apa a bazinului cu valuri: instalatia din vasul de compensare prevede pentru automatizarea si asigurarea protectiei la completarea zilnica a apei din bazin, o centrala de control care regleaza nivelul apei din vasul de compesare, deschizand si inchizand vana electromagnetica aflata pe conducta de umplere cu apa. Centrala de control seziseaza nivelul apei din vasul de compensare cu ajutorul a trei senzori: oprire sistem pompe recirculare bazin, nivel maxim, nivel minim. In felul acesta in cazul in care, nivelul apei din bazinul de inot ar scadea si implicit debitul de apa de pe instalatia rigolei, centrala de control ar intra in functiune, asigurand nivelul cerut pentru amorsarea pompelor din localul tehnic. Totodata vasul de compensare va fi prevazut cu sifoane si prize de aspiratie in vederea realizarii sistemului de golire si de aspirare. Vasul de compensare este prevazut cu instalatie de preaplin racordata la reseaua de canalizare.

Din vasul de compensare apa este aspirata in colectorul instalatiei de recirculare a bazinului de inot si este preluata cu ajutorul pompelor de recirculare dotate cu prefiltru pentru impuritati, apoi incalzita prin schimbatoarele de caldura, tratata si apoi este refulata in distribuitorul instalatiei de recirculare si reintrodusa in bazin prin gurile de introducere (refulare).

Avand in vedere faptul ca sistemul trebuie sa asigure o durata de recirculare a intregului volum de apa al bazinului diferentiat pe cele doua zone cu adancimi diferite, respectiv de 1,50 ore pentru un volum de apa de 155 mc aferent zonei de mica adancime (pana in 1,35 m) si 4 ore pentru un volum de apa de 845 mc aferent zonei de mare adancime (intre 1,35 si 2,30 m), vom avea:

$$Q_{\text{grup}} = V_1/T_{\text{filtrare 1}} + V_2/T_{\text{filtrare 2}} = 155/1,50 + 845/4 = 315 \text{ mc/h}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V_1 – volumul de calcul al părții de bazin cu adâncime până la 1,35 m

$T_{\text{filtrare 1}}$ – timpul de filtrare aferent părții de bazin cu adâncime până la 1,35 m

V_2 – volumul de calcul al părții de bazin cu adâncime mai mare sau egală cu 1,35 m

$T_{\text{filtrare 1}}$ – timpul de filtrare aferent părții de bazin cu adâncime mai mare sau egală cu 1,35 m

Astfel rezulta un grup de pompare cu 2 pompe de recirculare, avand urmatoarele caracteristici:

- pompe centrifuge, monoetajate, autoamorsante, echipate cu prefiltru, cu o inaltime de pompare de 10 MCA, cu urmatoarele caracteristici:

- electropompă centrifuga, autoamorsanta, cu randament maxim, cu prefiltru de mare capacitate încorporat;
- debit min. 158 mc/h pentru 10 mCA;
- motor complet izolat de apă, silențios și extrem de fiabil, special conceput pentru recircularea apei din bazinele de inot de mari dimensiuni;
- corpul pompei, difuzorul și prefiltrul sunt realizate din fonta, axul rotorului este din inox AISI 420, cosul prefiltrului este din inox AISI 316, cu rezistenta la produsele chimice.

- suruburile de fixare sunt realizate din oțel inoxidabil AISI 316;
- este furnizată cu suport prevăzut cu amortizor de vibrații;
- grad de protecție al motorului: IP 54;
- clasă de izolație: F.

Prefiltrul pompei îndeplinește două funcții:

- reprezintă rezervă de apă pentru corpul pompei, permițând astfel rotorului pompei să fie alimentat în permanență;
- protejează pompa cu ajutorul coșului detașabil, care reține impuritățile de dimensiuni mari (pietre, frunze, păr, etc.) care ar putea să compromită funcționarea pompei înfundând sau blocând rotorul. Pompele trebuie să asigure debitul necesar spălării și regenerării maselor filtrante. Secțiunile țevelor de aspirare și refulare sunt recomandate de producătorul pompei.

Înainte de aceasta se va monta un racord antivibrație având ca efect absorbirea vibrațiilor, evitarea deformărilor și eliminarea fenomenului de "coroziune electrochimică".

Pentru creșterea siguranței în exploatare și optimizarea instalației de filtrare, fiecare filtru va fi deservit de câte o pompă. Astfel, pentru asigurarea unei durate maxime de filtrare a întregului volum de apă al bazinului diferențiată, de 1,50 ore pentru un volum de apă de 155 mc aferent zonei de mică adâncime (până la 1,35 m) și 4 ore pentru un volum de apă de 845 mc aferent zonei de mare adâncime (între 1,35 și 2,30 m), corelat cu timpul de recirculare a apei, vom avea:

$$Q_{\text{grup}} = V_1/T_{\text{filtrare 1}} + V_2/T_{\text{filtrare 2}} = 155/1,50 + 845/4 = 315 \text{ mc/h}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V_1 – volumul de calcul al părții de bazin cu adâncime până la 1,35 m

$T_{\text{filtrare 1}}$ – timpul de filtrare aferent părții de bazin cu adâncime până la 1,35 m

V_2 – volumul de calcul al părții de bazin cu adâncime mai mare sau egală cu 1,35 m

$T_{\text{filtrare 2}}$ – timpul de filtrare aferent părții de bazin cu adâncime mai mare sau egală cu 1,35 m

Se va utiliza un modul de filtrare compus din 2 filtre cu material filtrant ecologic, cu urmatoarele caracteristici :

- filtru vertical, special pentru bazine de inot cu destinatie publica, prevazut cu racord de golire, racord de aerisire, cu trapa de vizitare pentru evacuarea nisipului;
- dimensiuni DxH: 2600 mm x 2920 mm;
- debit filtrat min: 160 m³/h;
- viteza de filtrare: 30 m³/h/m²;
- inaltime strat filtrant: 1,20 m;
- suprafata filtranta: 5,31 m²;
- presiune maxima de utilizare: 2,5 bar;
- temperatura de lucru: 1°C – 40°C;
- racorduri baterie frontala: Ø 250 mm.

Materialul filtrant recomandat pentru filtre este din sticla reciclata, ecologica, cu eficienta ridicata de filtrare, curatare si retinere particule. In functie de specificatiile producatorului de filtre, acestea vor fi incarcate cu material filtrant de granulometrii diferite (0,5÷1,0mm, 1,0÷3,0mm, 3,0÷7,0mm).

Avantajele acestui tip de material sunt:

- îndepărtează particule mai fine din apă decât echivalentul de nisip cuarțos;
- compoziția neporoasă înseamnă că este mai puțin probabil să "se ciocnească" sau să permita formarea „canalelor” fata de nisipul de siliciu;
- prezinta permeabilitate superioară, spălarea in contracurent necesitand mai puțin timp si micșorand astfel costurile de apă si canalizare, costurile de tratare a apei (energie și produse chimice);
- materialul de filtrare din sticlă este mai curat din punct de vedere biologic deoarece, spre deosebire de nisipul de siliciu, particulele de sticlă au o suprafață netedă astfel încât bacteriile nu pot fi prinse în nicio fisură sau defect, ceea ce se traduce printr-un consum redus de energie și produse chimice pentru a elimina biopoluanții;
- mediul de filtrare din sticlă necesită mai puțin material, deoarece este mai puțin dens decât nisipul cuarțos, necesitând o cantitate mai mica cu 10% pentru a

umple filtrul echivalent. Densitatea aparenta a acetui material este cuprinsa intre 1300 si 1350 kg/mc;

- mediul de filtrare din sticlă nu se degradează, prin urmare are o durată mai lungă de filtrare și poate să nu necesite inlocuirea chiar și atunci când filtrele trebuie să fie schimbate;
- particulele de sticla sunt incarcate negativ pentru a absorbi materiile organice si particulele mici, avand pe suprafata un catalizator permanent de oxid metalic care ofera un potential ridicat de reducere si oxidare.

Fiecare filtru va fi prevăzut cu baterie frontală de electrovane comandate de centrala de comanda a instalatiei. Aceasta va asigura gestionarea fluxului hidraulic al instalației de filtrare precum și posibilitatea spălării filtrelor în contracurent și eliminarea apei rezultate direct la canalizare.

Fluxul operațiunilor posibile vor fi realizate cu această baterie sunt:

- Filtrare
- Spălare
- Clătire
- Recirculare
- Golire la canalizare
- Închidere

Bateriile frontale sunt echipate cu 5 electrovane tip fluture DN 250, cu senzori de presiune si panou de comandă pentru a ține sub control caderea de presiune (pierderea de sarcină) care se produce la trecerea apei prin masa filtrantă și implicit cu posibilitatea vizualizării turbidității apei în momentul spălării filtrelor. Măsurarea si interpretarea acestei pierderi de sarcină este fundamentală pentru a determina necesitatea de spălare sau de înlocuire a materialului filtrant.

Colectorul si distribuitorul necesare recircularii apei din bazinul cu valuri se vor monta in camera tehnica si vor fi dimensionate in conformitate cu SR EN 15288-1+A1:2011 Piscine. Partea 1: Cerințe de securitate pentru proiectare si anume pentru o viteza de recirculare a apei prin tubulatura acestora (tevine de retur) $\leq 1.5\text{m/sec}$. Colectorul si distribuitorul vor fi realizate din teava PVC PN 10, fittinguri din PVC si robineti. Lipirea intre componentele distribuitorului si a colectorului se vor face cu adeziv cu lipire rapida,

pentru diametrele de pana la Ø90mm si cu adeziv cu lipire lenta pentru diametrele peste Ø90mm. Montarea si pozitionarea colectorului / distribuitorului se vor realiza cu ajutorul unor confectii metalice dimensionate la greutatea aferenta acestora.

2.2. INSTALATIA DE INCALZIRE A APEI DIN BAZINUL CU VALURI

Apa astfel filtrată este pompată în instalația de încălzire a bazinului cu valuri compusă din 2 schimbătoare de căldură cu tubulatura realizata din titan, proiectate pentru un grad înalt de rezistenta la coroziunea datorată produselor chimice aflate în apă si cu o suprafata mare de transfer de caldura intre circuitul primar si cel secundar, asigurand in felul acesta eficienta termica crescuta.

Cantitatea de caldura Q_c necesara incalzirii volumului total de apa este:

$$Q_c = (\Delta t_w \cdot \rho \cdot V \cdot c_w) / 3600 \text{ [kW]} = (12 \cdot 1000 \cdot 1000 \cdot 4,186) / 3600 = 13.953,33 \text{ kW}$$

unde:

Δt_w – diferenta intre temperatura apei introduse in bazin (12°C) si temperatura minima de functionare a piscinei (24°C)

$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ - densitatea apei

V – volumul bazinului

$c_w = 4,186 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ - caldura specifica a apei

Se propune utilizarea a 2 schimbatoare de caldura, cate unul pe fiecare circuit de recirculare, montate in by-pass, timpul de incalzire a volumului total de apa din piscina rezultand:

$$T = 13.953,33 / (2 \cdot 122) = 57,19 \text{ ore} = 2,38 \text{ zile}$$

Fiecare schimbator de caldura este dotat cu electropompa de circulatie cu caracteristici corelate cu ale schimbatorului cu clasa de eficienta energetica A. Este respectata Directiva Europeana 2009/125/CE – ErP, intrata in vigoare de la 01.01.2013, prin care se impune instalarea pompelor de inalta eficienta.

Caracteristici schimbator de caldura:

- constructie interioara: tuburi din titan;
- corp: prevazut cu aripioare de racire;

- constructie interioara: suprafata mare de transfer de caldura intre circuitul primar si cel secundar, asigurand in felul acesta eficienta crescuta;
- dimensiuni max. 840 (726) x 130 mm;
- puterea la 90°C: 122 KW / 416260 BTU;
- Debit agent primar: 3.8 - 4.6 mc/h; Pierdere de caldura agent termic: 18.3 - 21.1 kpa;
- Debit agent secundar: 19 mc/h; Pierdere de caldura agent secundar: 12.6 kpa;
- racord agent primar: 1";
- presiune maxima de lucru: 4 bar;
- racord agent secundar: D 50 (1 1/2");
- racordurile pentru agent termic primar confectionate din alama pentru a evita o dilatare necontrolabila;
- prevazut cu pompa de recirculare si controller digital, ce se vor monta direct pe schimbatorul de caldura pentru reglarea temperaturii (incl. sonda temperatura și termostat pentru reglarea temperaturii apei pe circuitul secundar si implicit in bazinul de inot);
- prevazut cu senzor de debit care opreste schimbatorul atunci cand pompele de recirculare nu functioneaza.

Controller-ul digital va avea integrat sistemul BMS (Building Management Systems), care se bazeaza pe un schimb rapid si eficient de informatii intre diferite componente si dispozitive implicate. Sistemul reprezinta un ansamblu de echipamente destinate controlului automat, supravegherii centralizate si locale. Sistemul BMS este un sistem de automatizare ce functioneaza automat, care permite programarea perioadei de incalzire a apei din bazinul de inot fara a fi nevoie de interventia permanenta a unui operator. In acest fel se va asigura o comunicare rapida intre sistemul de automatizare si operator.

Montarea schimbatoarelor de caldura se va realiza cu un racord tip by-pass, prevăzut cu robineti de închidere pentru cazul când nu este necesară funcționarea lui.

Acestea funcționeaza cu circuitul primar alimentat cu agent termic produs de o centrala termica pentru asigurarea mentinerii apei la temperatura dorita. Temperatura necesara pe circuitul primar este de 90/70°.

Deasemenea, in conformitate cu Ordinul nr. 994/2018 pentru modificarea și completarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației,

aprobate prin Ordinul ministrului sănătății nr. 119/2014 care reglementează normele de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației, bazinele de înot vor fi prevăzute cu instalații de încălzire a apei, în așa fel încât apa de înot să aibă o temperatură de 24-32°C, s-a considerat o temperatură minimă a apei din bazin de 24°C.

2.3. INSTALAȚIA DE TRATARE A APEI DIN BAZINUL CU VALURI

În continuare apa este analizată, dezinfectată și tratată chimic de o stație de tratare echipată cu pompe dozatoare, instrument de măsură și control, camera de analiză și filtre, precum și cu ajutorul unui sistem de tratare cu raze ultraviolete.

Caracteristicile apei (parametri fizico-chimici de evaluare a calității apei) din bazinul cu valuri trebuie să corespundă prevederilor Ordinului nr. 994/2018, respectiv trebuie să îndeplinească cel puțin cerințele prevăzute în standardele SR EN 15288-1, SR EN 15288-2 și SR EN 13451-1. Pentru a putea asigura acești parametri apa din bazinul de agrement are nevoie de următoarele tratamente chimice:

- c) Dezinfectie
- d) Reglarea parametrilor de echilibrare a apei

Tratarea apei are ca scop distrugerea germenilor patogeni care sunt nocivi pentru sănătatea utilizatorilor. De aceea trebuie ca apa să rămână clară și tratată, fără miros sau gust neplăcut. Echilibrul apei se realizează prin reglarea și stabilizarea echilibrului mineralelor, respectiv celor 2 parametri importanți ai acesteia: duritate și alcalinitate. pH-ul care trebuie să aibă o valoare cuprinsă între 7,2 și 7,8.

Dacă pH-ul are o valoare mai mică de 7,0 se definește ca fiind acid, dacă este mai mare de 7,8 – bazic.

Rezultatele echilibrului mineralelor trebuie să fie:

- apă transparentă;
- utilizare plăcută;
- pH stabil.

Menținerea corectă a valorii pH-ului va permite obținerea unei mai bune calități a apei și o acțiune mai eficientă a produselor dezinfectante utilizate.

Pentru un tratament eficient, este necesar ca pH-ul apei din bazinul de inot sa fie echilibrat intre 7,2 si 7,4. Astfel:

- apa nu este iritanta pentru ochi si piele;
- apa nu este nici agresiva si nici coroziva;
- flocculantul este mult mai eficient;
- membrana din PVC armat nu absoarbe apa;
- garniturile nu se deterioreaza;
- substantele dezinfectante, de orice tip, sunt mai eficiente;
- intreg procesul de filtrare este mai eficient.

Efectul esențial al unui proces eficient de filtrare constă în eliminarea turbidității din apă. Turbiditatea este cauzată de prezența impuritatilor (particulelor de mici dimensiuni sau în stare coloidală) care împiedică trecerea luminii prin stratul de apă.

Substanțele în stare coloidală de mici dimensiuni (0,2 microni) sunt mai puțin grele decât apa și sunt de regulă încărcate cu potențial electronegativ. Atunci când aceste particule se apropie una de alta, fiind încărcate cu aceeași sarcină, se resping, făcând imposibilă agregarea acestora. Introducând în apă un agent flocculant, se provoacă agregarea (coagularea) particulelor încărcate cu aceeași sarcină, care mărindu-și volumul sunt reținute prin procesul de filtrare.

Soluția proiectată pentru tratarea apei din bazinul cu valuri constă într-o instalație de tratare cu pompe dozatoare pH și Cl, cu instrument de măsură și control, având următoarele caracteristici :

- instrument de control, cu tehnologie pe bază de microprocesor, cu display retroiluminat LCD, pentru reglarea și vizualizarea a 5 parametri: Ph, ORP, Cl (liber, total, combinat), temperatura, turbiditate, conductivitate, ozon;
- acesta dispune de 6 setări, conectare de până la 6 pompe dozatoare proportionale, 6 mA ieșire -optional, 1 filtru, timer pentru dozarea flocculantului și algicidului;
- cu ajutorul display-ului LCD încorporat există posibilitatea reglării debitelor în vederea stabilizării și tratării apei din bazinul de inot;
- posibilitate de conectare remote la PC, prin remote control sau USB / WAN / LAN sau chiar să trimită mesaje SMS prin intermediul unui modem atasat;

- posibilitate de conectare la un server in vederea controlului si gestionarii modului de functionare al sistemului de tratare;
- posibilitate de functionare in regim master/slave;
- suporti pentru sonde, filtru impuritati;
- camera de analiza;
- 2 pompe dozatoare Cl, debit min. 30 l/h, presiune de lucru 3 bar, grad de protectie IP65, prevazute cu display digital, indicator de functionare cu led multicolor si posibilitatea de reglare;
- pompa dozatoare pH, debit min. 30 l/h, presiune de lucru 3 bar, grad de protectie IP65, prevazuta cu display digital, indicator de functionare cu led multicolor si posibilitatea de reglare;
- sonda pentru masurarea clorului liber;
- sonda pentru masurarea pH;
- optional, posibilitate de transmitere alarme prin sms sau e-mail;
- parametrii sunt masurati cu ajutorul electrozilor pH/Redox (realizati din epoxy, cu functionare la o presiune maxima/temperatura de 7 bar/70°C, avand diametrul de 12mm), a sondelor de temperatura PT100 (0-100°C, maxim 10 bar), a filtrelor Ø5", realizate din carbon activ, care pot fi spalate, cu rezistenta la o temperatura de 40°C si implicit la solutiile tampon specifice pentru calibrarea sondelor.
- elemente de tubulatura pentru racordarea acesteia la instalatia de filtrare a bazinului de inot (teu de racordare, coliere de prindere, teava PVC).

Pe fiecare circuit de filtrare se va monta cate un sterilizator cu UV cu debit maxim $Q_{max} = 140 \text{ mc/h}$ si capacitate element radiant de 3kW cu controler digital cu display TFT, montat in by-pass.

3. BAZIN INOT SI ATERIZARE TOBOGANE

3.1. INSTALATIA DE RECIRCULARE SI FILTRARE A APEI DIN BAZINUL DE INOT SI ATERIZARE TOBOGANE

In conformitate cu cerintele Caietului de Sarcini se va considera un volum de calcul de 2.380 mc, aferent unui luciu de apa cu suprafata totala masurata de 1.410 mp, cu adancime cuprinsa intre 1,10 m si 1,50 m.

Apa din bazinul de inot si aterizare tobogane deverseaza prin rigola perimetrala din care, gravitațional, este dirijată către vasul de compensare. Vasul de compensare este prevăzut cu instalație de alimentare cu apa de la retea si cu o centrală de automatizare care va asigura completarea cu apă proaspătă, în așa fel încât să se păstreze constant nivelul apei din bazin. Din vasul de compensare apa este aspirată de catre pompele cu prefiltre, trece prin bateriile de filtre cu nisip unde se rețin impuritățile, este incalzita cu ajutorul schimbatoarelor de caldura tubulare din titan, este tratata cu ajutorul statiilor de tratare si a sterilizatoarelor UV și este refulată în bazinul de înnot prin gurile de introducere montate in radierul acestuia.

In interiorul rigolei perimetrare aferente bazinului de inot se vor monta guri de scurgere speciale, cu gratar de protectie, cu protectie anti-zgomot (rezultat din efectul Venturi) in asa fel incat apa de la partea superioara a bazinului de inot sa deverseze gravitațional catre vasul de compensare prin inelul de rigola realizat din teava PVC PN6. Imbinarile dintre gurile de scurgere si teava de PVC PN6 se vor trata cu piese speciale, realizate din membrana din PVC armat, astfel incat sa nu existe riscul infiltrarii apei in afara sistemului.

Soluția propusă prevede o deversare perimetrala. În acest caz, sifoanele montate in radierul bazinului de inot si aterizare tobogane sunt utilizate atat pentru golirea acestuia cât și pentru aspirarea unei părți din debitul total de recirculare al instalației.

Pentru funcționarea recirculării și curățirii uniforme a suprafeței apei, este obligatoriu ca marginea rigolei a bazinului să fie perfect orizontală (se recomanda o toleranță de cel mult 2 mm pe toata lungimea rigolei).

Toate componentele instalatiei de recirculare din radierul bazinului de inot, precum si cele din rigola deversoare perimetrala sunt realizate in conformitate cu prevederile standardului european SR EN 13451-3 fiind produse din PVC, rezistente la actiunea

coroziva a clorului, special concepute pentru bazine de inot de mari dimensiuni, iar imbinarea dintre ele se va face prin lipire, cu adeziv special cu timp de lipire rapid pentru diametre cu dimensiune mica sau cu timp de lipire lent, special pentru diametrele mari, pozate cu pante normale de scurgere pentru ape conventionale curate de 2‰).

Tevile si fittingurile necesare racordarii tuturor componentelor instalatiei de recirculare vor fi:

- Pentru instalatia de introducere si cea de aspiratie prin sifoane - teava de presiune din PVC PN 10, cu fittinguri imbinare prin lipire cu adeziv specific;
- Pentru instalatia de recirculare inel rigola - teava presiune din PVC PN 6, cu fittinguri imbinare prin lipire cu adeziv specific.

Rigola existenta a bazinului de inot va fi hidroizolata cu membrana din PVC armat, lipita cu adeziv pe profilele speciale de tip L, din polipropilenă, înglobate în punctele superioare ale rigolei perimetrare pentru sustinerea gratarului de rigola.

Volumul de apă dislocuit de înotătorii aflați în bazinul de înot va fi deversat în rigola perimetrala, fiind preluat de vasul de compensare.

Automatizarea in vasul de compensare inclusiv instalatia de alimentare cu apa a bazinului de inot si aterizare tobogane: instalatia din vasul de compensare prevede pentru automatizarea si asigurarea protectiei la completarea zilnica a apei din bazinul de inot, o centrala de control care regleaza nivelul apei din vasul de compensare, deschizand si inchizand vana electromagnetica aflata pe conducta de umplere cu apa. Centrala de control sesizeaza nivelul apei din vasul de compensare cu ajutorul a trei senzori: oprire sistem pompe recirculare bazin, nivel maxim, nivel minim. In felul acesta in cazul in care, nivelul apei din bazinul de inot ar scadea si implicit debitul de apa de pe instalatia rigolei, centrala de control ar intra in functiune, asigurand nivelul cerut pentru amorsarea pompelor din localul tehnic. Totodata vasul de compensare va fi prevazut cu sifoane si prize de aspiratie in vederea realizarii sistemului de golire si de aspirare. Vasul de compensare este prevazut cu instalatie de preaplin racordata la reseaua de canalizare.

Din vasul de compensare apa este aspirata in colectorul instalatiei de recirculare a bazinului de inot si este preluata cu ajutorul pompelor de recirculare dotate cu prefiltru pentru impuritati, apoi incalzita prin schimbatoarele de caldura, tratata si apoi este refulata

in distribuitorul instalatiei de recirculare si reintrodusa in bazin prin gurile de introducere (refulare).

Avand in vedere faptul ca sistemul trebuie sa asigure o durata de recirculare a intregului volum de apa al bazinului diferentiat pe cele doua zone cu adancimi diferite, respectiv de 1,50 ore pentru un volum de apa de 575 mc aferent părții de bazin cu adâncime până la 1,35 m si 4 ore pentru un volum de apa de 1805 mc aferent părții de bazin cu adâncime mai mare sau egală cu 1,35 m, vom avea:

$$Q_{\text{grup}} = V_1/T_{\text{filtrare 1}} + V_2/T_{\text{filtrare 2}} = 575/1,50 + 1805/4 = 835 \text{ mc/h}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V_1 – volumul de calcul al părții de bazin cu adâncime până la 1,35 m

$T_{\text{filtrare 1}}$ – timpul de filtrare aferent părții de bazin cu adâncime până la 1,35 m

V_2 – volumul de calcul al părții de bazin cu adâncime mai mare sau egală cu 1,35 m

$T_{\text{filtrare 1}}$ – timpul de filtrare aferent părții de bazin cu adâncime mai mare sau egală cu 1,35 m

Astfel rezulta un grup de pompare cu 4 pompe de recirculare, avand urmatoarele caracteristici:

- pompe centrifuge, monoetajate, autoamorsante, echipate cu prefiltru, cu o inaltime de pompare de 10 MCA, cu urmatoarele caracteristici:

- electropompă centrifuga, autoamorsanta, cu randament maxim, cu prefiltru de mare capacitate încorporat;
- debit min. 210 mc/h pentru 10 mCA;
- motor complet izolat de apă, silențios și extrem de fiabil, special conceput pentru recircularea apei din bazinele de inot de mari dimensiuni;
- corpul pompei, difuzorul și prefiltrul sunt realizate din fonta, axul rotorului este din inox AISI 420, cosul prefiltrului este din inox AISI 316, cu rezistenta la produsele chimice.
- suruburile de fixare sunt realizate din oțel inoxidabil AISI 316;
- este furnizată cu suport prevăzut cu amortizor de vibrații;

- grad de protecție al motorului: IP 54;
- clasă de izolație: F.

Prefiltrul pompei îndeplinește două funcții:

- reprezintă rezervă de apă pentru corpul pompei, permițând astfel rotorului pompei să fie alimentat în permanență;
- protejează pompa cu ajutorul coșului detașabil, care reține impuritățile de dimensiuni mari (pietre, frunze, păr, etc.) care ar putea să compromită funcționarea pompei înfundând sau blocând rotorul. Pompele trebuie să asigure debitul necesar spălării și regenerării maselor filtrante. Secțiunile țevelor de aspirare și refulare sunt recomandate de producătorul pompei.

Înainte de aceasta se va monta un racord antivibrare având ca efect absorbirea vibrațiilor, evitarea deformărilor și eliminarea fenomenului de “coroziune electrolică”.

Pentru creșterea siguranței în exploatare și optimizarea instalației de filtrare, fiecare filtru va fi deservit de câte o pompă. Astfel, pentru asigurarea unei durate maxime de filtrare a întregului volum de apă al bazinului diferențiat pe cele două zone cu adâncimi diferite, respectiv de 1,50 ore pentru un volum de apă de 575 mc aferent părții de bazin cu adâncime până la 1,35 m și 4 ore pentru un volum de apă de 1805 mc aferent părții de bazin cu adâncime mai mare sau egală cu 1,35 m, vom avea:

$$Q_{\text{grup}} = V_1/T_{\text{filtrare 1}} + V_2/T_{\text{filtrare 2}} = 575/1,50 + 1805/4 = 835 \text{ mc/h}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V_1 – volumul de calcul al părții de bazin cu adâncime până la 1,35 m

$T_{\text{filtrare 1}}$ – timpul de filtrare aferent părții de bazin cu adâncime până la 1,35 m

V_2 – volumul de calcul al părții de bazin cu adâncime mai mare sau egală cu 1,35 m

$T_{\text{filtrare 2}}$ – timpul de filtrare aferent părții de bazin cu adâncime mai mare sau egală cu 1,35 m

Se va utiliza un modul de filtrare compus din 4 filtre cu material filtrant ecologic, cu următoarele caracteristici :

- filtru vertical, special pentru bazine de inot cu destinatie publica, prevazut cu racord de golire, racord de aerisire, cu trapa de vizitare pentru evacuarea nisipului;
- dimensiuni DxH: 3000 mm x 2900 mm;
- debit filtrat min: 212 m³/h;
- viteza de filtrare: 30 m³/h/m²;
- inaltime strat filtrant: 1,20 m;
- suprafata filtranta: 7,07 m²;
- presiune maxima de utilizare: 2,5 bar;
- temperatura de lucru: 1°C – 40°C;
- racorduri baterie frontala: Ø 250 mm;

Materialul filtrant recomandat pentru filtre este din sticla reciclata, ecologica, cu eficienta ridicata de filtrare, curatare si retinere particule. In functie de specificatiile producatorului de filtre, acestea vor fi incarcate cu material filtrant de granulometrii diferite (0,5÷1,0mm, 1,0÷3,0mm, 3,0÷7,0mm).

Avantajele acestui tip de material sunt:

- îndepărtează particule mai fine din apă decât echivalentul de nisip cuartos;
- compoziția neporoasă înseamnă că este mai puțin probabil să "se ciocnească" sau să permita formarea „canalelor” fata de nisipul de siliciu;
- prezinta permeabilitate superioară, spălarea în contracurent necesitand mai puțin timp si micșorand astfel costurile de apă si canalizare, costurile de tratare a apei (energie și produse chimice);
- materialul de filtrare din sticlă este mai curat din punct de vedere biologic deoarece, spre deosebire de nisipul de siliciu, particulele de sticlă au o suprafață netedă astfel încât bacteriile nu pot fi prinse în nicio fisură sau defect, ceea ce se traduce printr-un consum redus de energie și produse chimice pentru a elimina biopoluanții;
- mediul de filtrare din sticlă necesită mai puțin material, deoarece este mai puțin dens decât nisipul cuartos, necesitând o cantitate mai mica cu 10% pentru a umple filtrul echivalent. Densitatea aparenta a acetui material este cuprinsa între 1300 si 1350 kg/mc;

- mediul de filtrare din sticlă nu se degradează, prin urmare are o durată mai lungă de filtrare și poate să nu necesite înlocuirea chiar și atunci când filtrele trebuie să fie schimbate;
- particulele de sticlă sunt încărcate negativ pentru a absorbi materiile organice și particulele mici, având pe suprafața un catalizator permanent de oxid metalic care oferă un potențial ridicat de reducere și oxidare.

Fiecare filtru va fi prevăzut cu baterie frontală de electrovane comandate de centrala de comandă a instalației. Aceasta va asigura gestionarea fluxului hidraulic al instalației de filtrare precum și posibilitatea spălării filtrelor în contracurent și eliminarea apei rezultate direct la canalizare.

Fluxul operațiunilor posibile vor fi realizate cu această baterie sunt:

- Filtrare
- Spălare
- Clătire
- Recirculare
- Golire la canalizare
- Închidere

Bateriile frontale sunt echipate cu 5 electrovane tip fluture DN 250, cu senzori de presiune și panou de comandă pentru a ține sub control caderea de presiune (pierderea de sarcină) care se produce la trecerea apei prin masa filtrantă și implicit cu posibilitatea vizualizării turbidității apei în momentul spălării filtrelor. Măsurarea și interpretarea acestei pierderi de sarcină este fundamentală pentru a determina necesitatea de spălare sau de înlocuire a materialului filtrant.

Colectorul și distribuitorul necesare recirculării apei din bazinul de înot se vor monta în camera tehnică și vor fi dimensionate în conformitate cu SR EN 15288-1+A1:2011 Piscine. Partea 1: Cerințe de securitate pentru proiectare și anume pentru o viteză de recirculare a apei prin tubulatură acestora (tevele de retur) $\leq 1.5\text{m/sec}$. Colectorul și distribuitorul vor fi realizate din teava PVC PN 10, fittinguri din PVC și robineti. Lipirea între componentele distribuitorului și a colectorului se vor face cu adeziv cu lipire rapidă, pentru diametrele de până la $\varnothing 90\text{mm}$ și cu adeziv cu lipire lentă pentru diametrele peste $\varnothing 90\text{mm}$.

Montarea si pozitionarea colectorului / distribuitorului se vor realiza cu ajutorul unor confectii metalice dimensionate la greutatea aferenta acestora.

3.2. INSTALATIA DE INCALZIRE A APEI DIN BAZINUL DE INOT SI ATERIZARE TOBOGANE

Apa astfel filtrată este pompată în instalația de încălzire a bazinului de inot si aterizare tobogane, compusă din 4 schimbătoare de căldură cu tubulatura realizata din titan, proiectate pentru un grad înalt de rezistenta la coroziunea datorată produselor chimice aflate în apă si cu o suprafata mare de transfer de caldura intre circuitul primar si cel secundar, asigurand in felul acesta eficienta termica crescuta.

Cantitatea de caldura Q_c necesara incalzirii volumului total de apa este:

$$Q_c = (\Delta t_w \cdot \rho \cdot V \cdot c_w) / 3600 \text{ [kW]} = (12 \cdot 1000 \cdot 2380 \cdot 4,186) / 3600 = 33.208,93 \text{ kW}$$

unde:

Δt_w – diferenta intre temperatura apei introduse in bazin (12°C) si temperatura minima de functionare a piscinei (24°C)

$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ - densitatea apei

V – volumul bazinului

$c_w = 4,186 \text{ kJ/kg}^\circ\text{K}$ - caldura specifica a apei

Se propune utilizarea a 4 schimbatoare de caldura, cate unul pe fiecare circuit de recirculare, montate in by-pass, timpul de incalzire a volumului total de apa din piscina rezultand:

$$T = 33.208,93 / (4 \cdot 122) = 68,05 \text{ ore} = 2,84 \text{ zile}$$

Fiecare schimbator de caldura este dotat cu electropompa de circulatie cu caracteristici corelate cu ale schimbatorului cu clasa de eficienta energetica A. Este respectata Directiva Europeana 2009/125/CE – ErP, intrata in vigoare de la 01.01.2013, prin care se impune instalarea pompelor de inalta eficienta.

Caracteristici schimbator de caldura:

- constructie interioara: tuburi din titan;
- corp: prevazut cu aripioare de racire;
- constructie interioara: suprafata mare de transfer de caldura intre circuitul primar si cel secundar, asigurand in felul acesta eficienta crescuta;

- dimensiuni max. 840 (726) x 130 mm;
- puterea la 90°C: 122 KW / 416260 BTU;
- Debit agent primar: 3.8 - 4.6 mc/h; Pierdere de caldura agent termic: 18.3 - 21.1 kpa;
- Debit agent secundar: 19 mc/h; Pierdere de caldura agent secundar: 12.6 kpa;
- racord agent primar: 1";
- presiune maxima de lucru: 4 bar;
- racord agent secundar: D 50 (1 1/2");
- racordurile pentru agent termic primar confectionate din alama pentru a evita o dilatare necontrolabila;
- prevazut cu pompa de recirculare si controller digital, ce se vor monta direct pe schimbatorul de caldura pentru reglarea temperaturii (incl. sonda temperatura și termostat pentru reglarea temperaturii apei pe circuitul secundar si implicit in bazinul de inot);
- prevazut cu senzor de debit care opreste schimbatorul atunci cand pompele de recirculare nu functioneaza.

Controller-ul digital va avea integrat sistemul BMS (Building Management Systems), care se bazeaza pe un schimb rapid si eficient de informatii intre diferite componente si dispozitive implicate. Sistemul reprezinta un ansamblu de echipamente destinate controlului automat, supravegherii centralizate si locale. Sistemul BMS este un sistem de automatizare ce functioneaza automat, care permite programarea perioadei de incalzire a apei din bazinul de inot fara a fi nevoie de interventia permanenta a unui operator. In acest fel se va asigura o comunicare rapida intre sistemul de automatizare si operator.

Montarea schimbatoarelor de caldura se va realiza cu un racord tip by-pass, prevăzut cu robineti de închidere pentru cazul când nu este necesară funcționarea lui.

Acestea funcționeaza cu circuitul primar alimentat cu agent termic produs de o centrala termica pentru asigurarea mentinerii apei la temperatura dorita. Temperatura necesara pe circuitul primar este de 90/70°.

Deasemenea, in conformitate cu Ordinul nr. 994/2018 pentru modificarea și completarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației, aprobate prin Ordinul ministrului sănătății nr. 119/2014 care reglementeaza normele de igiena si sanatate publica privind mediul de viata al populatiei, bazinele de inot vor fi

prevazut cu instalatii de incalzire a apei, in asa fel incat apa de imbaiere sa aiba o temperatura de 24-32°C, s-a considerat o temperatura minima a apei din bazin de 24°C.

3.3. INSTALATIA DE TRATARE A APEI DIN BAZINUL DE INOT SI ATERIZARE TOBOGANE

In continuare apa este analizată, dezinfectată și tratată chimic de o statie de tratare echipată cu pompe dozatoare, instrument de masura si control, camera de analiza si filtre, precum si cu ajutorul unui sisteme de tratate cu raze ultraviolete.

Caracteristicile apei (parametrii fizico-chimici de evaluare a calității apei) din bazinul de inot si aterizare tobogane trebuie să corespundă prevederilor Ordinul nr. 994/2018, respectiv trebuie să îndeplinească cel puțin cerințele prevăzute în standardele SR EN 15288-1, SR EN 15288-2 și SR EN 13451-1. Pentru a putea asigura acești parametrii apa din bazinul de agrement are nevoie de următoarele tratamente chimice:

- e) Dezinfecție
- f) Reglarea parametrilor de echilibrare a apei

Tratarea apei are ca scop distrugerea germenilor patogeni care sunt nocivi pentru sănătatea utilizatorilor. De aceea trebuie ca apa să rămână clară și tratata, fără miros sau gust neplăcut. Echilibrul apei se realizează prin reglarea si stabilizarea echilibrului mineralelor, respectiv celor 2 parametrii importanti ai acesteia : duritate si alcalinitate. pH-ul care trebuie să aibă o valoare cuprinsă între 7,2 și 7,8.

Dacă pH-ul are o valoare mai mică de 7,0 se definește ca fiind acid, dacă este mai mare de 7,8 – bazic.

Rezultatele echilibrului mineralelor trebuie sa fie:

- apa transparenta;
- utilizare placuta;
- pH stabil.

Menținerea corectă a valorii pH-ului va permite obținerea unei mai bune calitati a apei și o acțiune mai eficientă a produselor dezinfectante utilizate.

Pentru un tratament eficient, este necesar ca pH-ul apei din bazinul de inot sa fie echilibrat intre 7,2 si 7,4. Astfel:

- apa nu este iritanta pentru ochi si piele;
- apa nu este nici agresiva si nici coroziva;
- floculantul este mult mai eficient;
- membrana din PVC armat nu absoarbe apa;
- garniturile nu se deterioreaza;
- substantele dezinfectante, de orice tip, sunt mai eficiente;
- intreg procesul de filtrare este mai eficient.

Efectul esențial al unui proces eficient de filtrare constă în eliminarea turbidității din apă. Turbiditatea este cauzată de prezența impuritatilor (particulelor de mici dimensiuni sau în stare coloidală) care împiedică trecerea luminii prin stratul de apă.

Substanțele în stare coloidală de mici dimensiuni (0,2 microni) sunt mai puțin grele decât apa și sunt de regulă încărcate cu potențial electronegativ. Atunci când aceste particule se apropie una de alta, fiind încărcate cu aceeași sarcină, se resping, făcând imposibilă agregarea acestora. Introducând în apă un agent floculant, se provoacă agregarea (coagularea) particulelor încărcate cu aceeași sarcină, care mărindu-și volumul sunt reținute prin procesul de filtrare.

Solutia proiectata pentru tratarea apei din bazinul de inot si aterizare tobogane consta intr-o instalatie de tratare cu pompe dozatoare pH si Cl, cu instrument de masura si control, avand urmatoarele caracteristici :

- instrument de control, cu tehnologie pe bază de microprocesor, cu display retroiluminat LCD, pentru reglarea si vizualizarea a 5 parametri: Ph, ORP, Cl (liber, total, combinat), temperatura, turbiditate, conductivitate, ozon;
- acesta dispune de 6 setari, conectare de pana la 6 pompe dozatoare proportionale, 6 mA iesire -optional, 1 filtru, timer pentru dozarea floculantului si algicidului;
- cu ajutorul display-lui LCD incorporat exista posibilitatea reglarii debitelor in vederea stabilizarii si tratarii apei din bazinul de inot;
- posibilitate de conectare remote la PC, prin remote control sau USB / WAN / LAN sau chiar sa trimita mesaje SMS prin intermediul unui modem atasat;
- posibilitate de conectare la un server in vederea controlului si gestionarii modului de functionare al sistemului de tratare;
- posibilitate de functionare in regim master/slave;

- suporti pentru sonde, filtru impuritati;
- camera de analiza;
- 2 pompe dozatoare Cl, debit min. 30 l/h, presiune de lucru 3 bar, grad de protectie IP65, prevazute cu display digital, indicator de functionare cu led multicolor si posibilitatea de reglare;
- pompa dozatoare pH, debit min. 30 l/h, presiune de lucru 3 bar, grad de protectie IP65, prevazuta cu display digital, indicator de functionare cu led multicolor si posibilitatea de reglare;
- sonda pentru masurarea clorului liber;
- sonda pentru masurarea pH;
- optional, posibilitate de transmitere alarme prin sms sau e-mail;
- parametrii sunt masurati cu ajutorul electrozilor pH/Redox (realizati din epoxy, cu functionare la o presiune maxima/temperatura de 7 bar/70°C, avand diametrul de 12mm), a sondelor de temperatura PT100 (0-100°C, maxim 10 bar), a filtrelor Ø5", realizate din carbon activ, care pot fi spalate, cu rezistenta la o temperatura de 40°C si implicit la solutiile tampon specifice pentru calibrarea sondelor.
- elemente de tubulatura pentru racordarea acesteia la instalatia de filtrare a bazinului de inot (teu de racordare, coliere de prindere, teava PVC).

Pe fiecare circuit de filtrare se va monta cate un sterilizator cu UV cu debit maxim $Q_{max} = 140 \text{ mc/h}$ si capacitate element radiant de 3kW cu controler digital cu display TFT, montat in by-pass.

II. ŞTRAND COPII

1. BAZIN COPII

1.1. INSTALATIA DE RECIRCULARE SI FILTRARE A APEI DIN BAZINUL DE COPII

In conformitate cu cerintele Caietului de Sarcini se va considera un volum de calcul de 250 mc, aferent unui luciu de apa cu suprafata totala masurata de 631 mp, cu adancime cuprinsa intre 0,25 m si 0,60 m.

Apa din bazinul de copii deverseaza prin rigola perimetrala din care, gravitațional, este dirijată către vasul de compensare. Vasul de compensare este prevăzut cu instalație de alimentare cu apa de la rețea și cu o centrală de automatizare care va asigura completarea cu apă proaspătă, în așa fel încât să se păstreze constant nivelul apei din bazin. Din vasul de compensare apa este aspirată de către pompele cu prefiltre, trece prin bateriile de filtre cu nisip unde se rețin impuritățile, este încălzită cu ajutorul schimbatoarelor de căldură tubulare din titan, este tratată cu ajutorul stațiilor de tratare și a sterilizatoarelor UV și este refulată în bazinul de înot prin gurile de introducere montate în radierul acestuia.

În interiorul rigolei perimetrare aferente bazinului de copii se vor monta guri de scurgere speciale, cu gratar de protecție, cu protecție anti-zgomot (rezultat din efectul Venturi) în așa fel încât apa de la partea superioară a bazinului de copii să deverseze gravitațional către vasul de compensare prin inelul de rigolă realizat din teava PVC PN6. Îmbinările dintre gurile de scurgere și teava de PVC PN6 se vor trata cu piese speciale, realizate din membrana din PVC armat, astfel încât să nu existe riscul infiltrării apei în afara sistemului.

Soluția propusă prevede o deversare perimetrală. În acest caz, sifoanele montate în radierul bazinului de copii sunt utilizate atât pentru golirea acestuia cât și pentru aspirarea unei părți din debitul total de recirculare al instalației.

Pentru funcționarea recirculării și curățirii uniforme a suprafeței apei, este obligatoriu ca marginea rigolei a bazinului să fie perfect orizontală (se recomandă o toleranță de cel mult 2 mm pe toată lungimea rigolei).

Toate componentele instalației de recirculare din radierul bazinului de copii, precum și cele din rigolă deversoare perimetrală sunt realizate în conformitate cu prevederile standardului european SR EN 13451-3 fiind produse din PVC, rezistente la acțiunea corozivă a clorului, special concepute pentru bazine de înot, iar îmbinarea dintre ele se va face prin lipire, cu adeziv special cu timp de lipire rapid pentru diametre cu dimensiune mică sau cu timp de lipire lent, special pentru diametrele mari, pozate cu pante normale de scurgere pentru ape convențional curate de 2‰).

Tevile și fittingurile necesare racordării tuturor componentelor instalației de recirculare vor fi:

- Pentru instalatia de introducere si cea de aspiratie prin sifoane - teava de presiune din PVC PN 10, cu fittinguri imbinate prin lipire cu adeziv specific;
- Pentru instalatia de recirculare inel rigola - teava presiune din PVC PN 6, cu fittinguri imbinate prin lipire cu adeziv specific.

Rigola existenta a bazinului de copii va fi hidroizolata cu membrana din PVC armat, lipita cu adeziv pe profilele speciale de tip L, din polipropilenă, înglobate în punctele superioare ale rigolei perimetrare pentru sustinerea gratarului de rigola.

Volumul de apă dislocuit de copiii aflați în bazin va fi deversat în rigola perimetrare, fiind preluat de vasul de compensare.

Automatizarea in vasul de compensare inclusiv instalatia de alimentare cu apa a bazinului de copii: instalatia din vasul de compensare prevede pentru automatizarea si asigurarea protectiei la completarea zilnica a apei din bazinul de inot, o centrala de control care regleaza nivelul apei din vasul de compesare, deschizand si inchizand vana electromagnetica aflata pe conducta de umplere cu apa. Centrala de control seziseaza nivelul apei din vasul de compensare cu ajutorul a trei senzori: oprire sistem pompe recirculare bazin, nivel maxim, nivel minim. In felul acesta in cazul in care, nivelul apei din bazinul de inot ar scadea si implicit debitul de apa de pe instalatia rigolei, centrala de control ar intra in functiune, asigurand nivelul cerut pentru amorsarea pompelor din localul tehnic. Totodata vasul de compensare va fi prevazut cu sifoane si prize de aspiratie in vederea realizarii sistemului de golire si de aspirare. Vasul de compensare este prevazut cu instalatie de preaplin racordata la reseaua de canalizare.

Din vasul de compensare apa este aspirata in colectorul instalatiei de recirculare a bazinului de copii si este preluata cu ajutorul pompelor de recirculare dotate cu prefiltru pentru impuritati, apoi incalzita prin schimbatoarele de caldura, tratata si apoi este refulata in distribuitorul instalatiei de recirculare si reintrodusa in bazin prin gurile de introducere (refulare).

Avand in vedere faptul ca sistemul trebuie sa asigure o durata maxima de recirculare a intregului volum de apa al bazinului de 30 minute, vom avea:

$$Q_{\text{grup}} = V/T_{\text{filtrare}} = 250/0,50 = 500 \text{ mc/h}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V – volumul de calcul al bazinului/piscinei

T_{filtrare} – timpul de filtrare

Astfel rezulta un grup de pompare cu 3 pompe de recirculare, avand urmatoarele caracteristici:

- pompe centrifuge, monoetajate, autoamorsante, echipate cu prefiltru, cu o inaltime de pompare de 10 MCA, cu urmatoarele caracteristici:

- electropompă centrifuga, autoamorsanta, cu randament maxim, cu prefiltru de mare capacitate încorporat;
- debit min. 192 mc/h pentru 10 mCA;
- motor complet izolat de apă, silențios și extrem de fiabil, special conceput pentru recircularea apei din bazinele de inot de mari dimensiuni;
- corpul pompei, difuzorul și prefiltrul sunt realizate din fonta, axul rotorului este din inox AISI 420, cosul prefiltrului este din inox AISI 316, cu rezistenta la produsele chimice.
- suruburile de fixare sunt realizate din oțel inoxidabil AISI 316;
- este furnizată cu suport prevăzut cu amortizor de vibrații;
- grad de protecție al motorului: IP 54;
- clasă de izolație: F.

Prefiltrul pompei îndeplinește două funcții:

- reprezinta rezervă de apă pentru corpul pompei, permițând astfel rotorului pompei să fie alimentat în permanență;
- protejează pompa cu ajutorul coșului detașabil, care reține impuritățile de dimensiuni mari (pietre, frunze, păr, etc.) care ar putea să compromită funcționarea pompei înfundând sau blocând rotorul. Pompele trebuie să asigure debitul necesar spălării și regenerării maselor filtrante. Secțiunile țevilor de aspirare si refulare sunt recomandate de producatorul pompei.

Inainte de aceasta se va monta un racord antivibrare având ca efect absorbirea vibrațiilor, evitarea deformărilor și eliminarea fenomenului de “coroziune electrolitică”.

Pentru creșterea siguranței în exploatare și optimizarea instalației de filtrare, fiecare filtru va fi deservit de câte o pompă. Astfel, pentru asigurarea unei durate maxime de

filtrare a intregului volum de apa al bazinului de 1,50 ore, corelat cu timpul de recirculare a apei, vom avea:

$$Q_{\text{grup}} = V/T_{\text{filtrare}} = 250/0,50 = 500 \text{ mc/h}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V – volumul de calcul al bazinului/piscinei

T_{filtrare} – timpul de filtrare

Se va utiliza un modul de filtrare compus din 3 filtre cu material filtrant ecologic, cu urmatoarele caracteristici :

- filtru vertical, special pentru bazine de inot cu destinatie publica, prevazut cu racord de golire, racord de aerisire, cu trapa de vizitare pentru evacuarea nisipului;
- dimensiuni DxH: 2800 mm x 2800 mm;
- debit filtrat min: 185 m³/h;
- viteza de filtrare: 30 m³/h/m²;
- inaltime strat filtrant: 1,20 m;
- suprafata filtranta: 6,16 m²;
- presiune maxima de utilizare: 2,5 bar;
- temperatura de lucru: 1°C – 40°C;
- racorduri baterie frontala: Ø 250 mm.

Rezulta astfel timpul de filtrare/recirculare:

$$T_{\text{filtrare}} = V/ Q_{\text{grup}} = 250/(3 \times 185) = 0,45 \text{ ore}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V – volumul de calcul al bazinului/piscinei

T_{filtrare} – timpul de filtrare/recirculare

Materialul filtrant recomandat pentru filtre este din sticla reciclata, ecologica, cu eficienta ridicata de filtrare, curatare si retinere particule. In functie de specificatiile producatorului

de filtre, acestea vor fi incarcate cu material filtrant de granulometrii diferite (0,5÷1,0mm, 1,0÷3,0mm, 3,0÷7,0mm).



Compozitia chimica recomandata este:

Oxide	% (weight)
SiO ₂	50 - 70%
CaO	5 - 25%
Na ₂ O	5 - 25%
Al ₂ O ₃	1 - 5%
K ₂ O	1 - 5%
MgO	1 - 5%
Fe ₂ O ₃	< 1%
TiO ₂	< 0,5%
SrO	< 0,5%
Cr ₂ O	< 0,5%
PbO	< 0,5%
BaO	< 0,5%

Avantajele acestui tip de material sunt:

- îndepărtează particule mai fine din apă decât echivalentul de nisip cuarțos;
- compoziția neporoasă înseamnă că este mai puțin probabil să "se ciocnească" sau să permită formarea „canalelor” fata de nisipul de siliciu;
- prezintă permeabilitate superioară, spălarea în contracurent necesitând mai puțin timp și micșorând astfel costurile de apă și canalizare, costurile de tratare a apei (energie și produse chimice);
- materialul de filtrare din sticlă este mai curat din punct de vedere biologic deoarece, spre deosebire de nisipul de siliciu, particulele de sticlă au o suprafață netedă astfel încât bacteriile nu pot fi prinse în nicio fisură sau defect, ceea ce se traduce printr-un consum redus de energie și produse chimice pentru a elimina biopoluanții;

- mediul de filtrare din sticlă necesită mai puțin material, deoarece este mai puțin dens decât nisipul cuarțos, necesitând o cantitate mai mică cu 10% pentru a umple filtrul echivalent. Densitatea aparentă a acestui material este cuprinsă între 1300 și 1350 kg/mc;
- mediul de filtrare din sticlă nu se degradează, prin urmare are o durată mai lungă de filtrare și poate să nu necesite înlocuirea chiar și atunci când filtrele trebuie să fie schimbate;
- particulele de sticlă sunt încărcate negativ pentru a absorbi materiile organice și particulele mici, având pe suprafața un catalizator permanent de oxid metalic care oferă un potențial ridicat de reducere și oxidare.

Fiecare filtru va fi prevăzut cu baterie frontală de electrovane comandate de centrala de comandă a instalației. Aceasta va asigura gestionarea fluxului hidraulic al instalației de filtrare precum și posibilitatea spălării filtrelor în contracurent și eliminarea apei rezultate direct la canalizare.

Fluxul operațiunilor posibile vor fi realizate cu această baterie sunt:

- Filtrare
- Spălare
- Clătire
- Recirculare
- Golire la canalizare
- Închidere

Bateriile frontale sunt echipate cu 5 electrovane tip fluture DN 250, cu senzori de presiune și panou de comandă pentru a ține sub control caderea de presiune (pierderea de sarcină) care se produce la trecerea apei prin masa filtrantă și implicit cu posibilitatea vizualizării turbidității apei în momentul spălării filtrelor. Măsurarea și interpretarea acestei pierderi de sarcină este fundamentală pentru a determina necesitatea de spălare sau de înlocuire a materialului filtrant.

Colectorul și distribuitorul necesare recirculării apei din bazinul de înot se vor monta în camera tehnică și vor fi dimensionate în conformitate cu SR EN 15288-1+A1:2011 Piscine. Partea 1: Cerințe de securitate pentru proiectare și anume pentru o viteză de recirculare a apei prin tubulatură acestora (tevele de retur) $\leq 1.5\text{m/sec}$. Colectorul și

distribuitorul vor fi realizate din teava PVC PN 10, fittinguri din PVC si robineti. Lipirea intre componentele distribuitorului si a colectorului se vor face cu adeziv cu lipire rapida, pentru diametrele de pana la Ø90mm si cu adeziv cu lipire lenta pentru diametrele peste Ø90mm. Montarea si pozitionarea colectorului / distribuitorului se vor realiza cu ajutorul unor confectii metalice dimensionate la greutatea aferenta acestora.

1.2. INSTALATIA DE INCALZIRE A APEI DIN BAZINUL DE COPII

Apa astfel filtrată este pompată în instalația de încălzire a bazinului de copii, compusă din 3 schimbătoare de căldură cu tubulatura realizata din titan, proiectate pentru un grad înalt de rezistenta la coroziunea datorată produselor chimice aflate în apă si cu o suprafata mare de transfer de caldura intre circuitul primar si cel secundar, asigurand in felul acesta eficienta termica crescuta.

Cantitatea de caldura Q_c necesara incalzirii volumului total de apa este:

$$Q_c = (\Delta t_w \cdot \rho \cdot V \cdot c_w) / 3600 \text{ [kW]} = (16 \cdot 1000 \cdot 250 \cdot 4,186) / 3600 = 4.651,11 \text{ kW}$$

unde:

Δt_w – diferenta intre temperatura apei introduse in bazin (12°C) si temperatura minima de functionare a piscinei (28°C)

$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ - densitatea apei

V – volumul bazinului

$c_w = 4,186 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ - caldura specifica a apei

Se propune utilizarea a 3 schimbatoare de caldura, cate unul pe fiecare circuit de recirculare, montate in by-pass, timpul de incalzire a volumului total de apa din piscina rezultand:

$$T = 4.651,11 / (3 \cdot 85) = 18,24 \text{ ore} = 0,76 \text{ zile}$$

Fiecare schimbator de caldura este dotat cu electropompa de circulatie cu caracteristici corelate cu ale schimbatorului cu clasa de eficienta energetica A. Este respectata Directiva Europeana 2009/125/CE – ErP, intrata in vigoare de la 01.01.2013, prin care se impune instalarea pompelor de inalta eficienta.

Caracteristici schimbator de caldura:

- constructie interioara: tuburi din titan;
- corp: prevazut cu aripioare de racire;

- constructie interioara: suprafata mare de transfer de caldura intre circuitul primar si cel secundar, asigurand in felul acesta eficienta crescuta;
- dimensiuni max. 840 (726) x 130 mm;
- puterea la 90°C: 85 kW sau 290020 BTU;
- Debit agent primar: 2.4 - 3.2 mc/h; Pierdere de caldura agent termic primar: 11.3 - 14.7 kpa;
- Debit agent secundar: 17 mc/h; Pierdere de caldura agent secundar: 10.6 kpa;
- racord agent primar: 1";
- presiune maxima de lucru: 4 bar;
- racord agent secundar: D 50 (1 1/2");
- racordurile pentru agent termic primar confectionate din alama pentru a evita o dilatare necontrolabila;
- prevazut cu pompa de recirculare si controller digital, ce se vor monta direct pe schimbatorul de caldura pentru reglarea temperaturii (incl. sonda temperatura și termostat pentru reglarea temperaturii apei pe circuitul secundar si implicit in bazinul de inot);
- prevazut cu senzor de debit care opreste schimbatorul atunci cand pompele de recirculare nu functioneaza.

Controller-ul digital va avea integrat sistemul BMS (Building Management Systems), care se bazeaza pe un schimb rapid si eficient de informatii intre diferite componente si dispozitive implicate. Sistemul reprezinta un ansamblu de echipamente destinate controlului automat, supravegherii centralizate si locale. Sistemul BMS este un sistem de automatizare ce functioneaza automat, care permite programarea perioadei de incalzire a apei din bazinul de inot fara a fi nevoie de interventia permanenta a unui operator. In acest fel se va asigura o comunicare rapida intre sistemul de automatizare si operator.

Montarea schimbatoarelor de caldura se va realiza cu un racord tip by-pass, prevăzut cu robineti de închidere pentru cazul când nu este necesară funcționarea lui.

Acestea funcționeaza cu circuitul primar alimentat cu agent termic produs de o centrala termica pentru asigurarea mentinerii apei la temperatura dorita. Temperatura necesara pe circuitul primar este de 90/70°.

Deasemenea, in conformitate cu Ordinul nr. 994/2018 pentru modificarea și completarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației,

aprobate prin Ordinul ministrului sănătății nr. 119/2014 care reglementează normele de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației, bazinele de înot vor fi prevăzute cu instalații de încălzire a apei, în așa fel încât apa de înot să aibă o temperatură de 24-32°C, s-a considerat o temperatură minimă a apei din bazin de 28°C.

1.3. INSTALAȚIA DE TRATARE A APEI DIN BAZINUL DE COPII

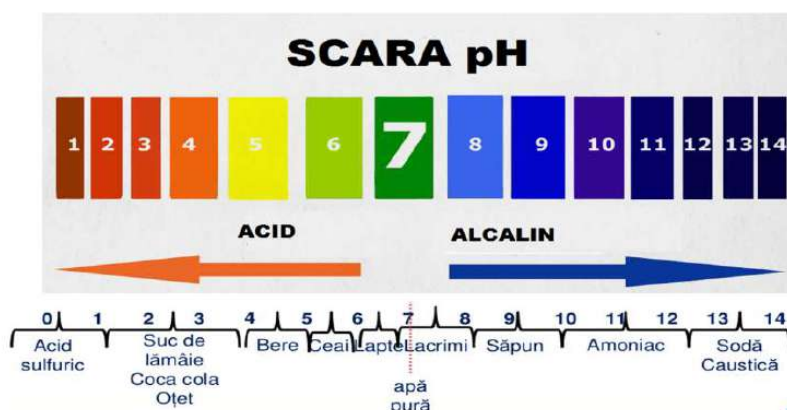
În continuare apa este analizată, dezinfectată și tratată chimic de o stație de tratare echipată cu pompe dozatoare, instrument de măsură și control, camera de analiză și filtre, precum și cu ajutorul unui sistem de tratare cu raze ultraviolete.

Caracteristicile apei (parametri fizico-chimici de evaluare a calității apei) din bazinul de copii trebuie să corespundă prevederilor Ordinului nr. 994/2018, respectiv trebuie să îndeplinească cel puțin cerințele prevăzute în standardele SR EN 15288-1, SR EN 15288-2 și SR EN 13451-1. Pentru a putea asigura acești parametri apa din bazinul de agrement are nevoie de următoarele tratamente chimice:

- g) Dezinfectie
- h) Reglarea parametrilor de echilibrare a apei

Tratarea apei are ca scop distrugerea germenilor patogeni care sunt nocivi pentru sănătatea utilizatorilor. De aceea trebuie ca apa să rămână clară și tratată, fără miros sau gust neplăcut. Echilibrul apei se realizează prin reglarea și stabilizarea echilibrului mineralelor, respectiv celor 2 parametri importanți ai acestora: duritate și alcalinitate. pH-ul care trebuie să aibă o valoare cuprinsă între 7,2 și 7,8.

Dacă pH-ul are o valoare mai mică de 7,0 se definește ca fiind acid, dacă este mai mare de 7,8 – bazic.



Rezultatele echilibrului mineralelor trebuie sa fie:

- apa transparenta;
- utilizare placuta;
- pH stabil.

Menținerea corectă a valorii pH-ului va permite obținerea unei mai bune calitati a apei și o acțiune mai eficientă a produselor dezinfectante utilizate.

Pentru un tratament eficient, este necesar ca pH-ul apei din bazinul de inot sa fie echilibrat intre 7,2 si 7,4. Astfel:

- apa nu este iritanta pentru ochi si piele;
- apa nu este nici agresiva si nici coroziva;
- flocculantul este mult mai eficient;
- membrana din PVC armat nu absoarbe apa;
- garniturile nu se deterioreaza;
- substantele dezinfectante, de orice tip, sunt mai eficiente;
- intreg procesul de filtrare este mai eficient.

Efectul esențial al unui proces eficient de filtrare constă în eliminarea turbidității din apă. Turbiditatea este cauzată de prezența impuritatilor (particulelor de mici dimensiuni sau în stare coloidală) care împiedică trecerea luminii prin stratul de apă.

Substanțele în stare coloidală de mici dimensiuni (0,2 microni) sunt mai puțin grele decât apa și sunt de regulă încărcate cu potențial electronegativ. Atunci când aceste particule se apropie una de alta, fiind încărcate cu aceeași sarcină, se resping, făcând imposibilă agregarea acestora. Introducând în apă un agent flocculant, se provoacă agregarea (coagularea) particulelor încărcate cu aceeași sarcină, care mărindu-și volumul sunt reținute prin procesul de filtrare.

Solutia proiectata pentru tratarea apei din bazinul de agrement adolescenti consta intr-o instalatie de tratare cu pompe dozatoare pH si Cl, cu instrument de masura si control, avand urmatoarele caracteristici :

- instrument de control, cu tehnologie pe bază de microprocesor, cu display retroiluminat LCD, pentru reglarea si vizualizarea a 5 parametri: Ph, ORP, Cl (liber, total, combinat), temperatura, turbiditate, conductivitate, ozon;

- acesta dispune de 6 setari, conectare de pana la 6 pompe dozatoare proportionale, 6 mA iesire -optional, 1 filtru, timer pentru dozarea floclulantului si algicidului;
- cu ajutorul display-lui LCD incorporat exista posibilitatea reglarii debitelor in vederea stabilizarii si tratarii apei din bazinul de inot;
- posibilitate de conectare remote la PC, prin remote control sau USB / WAN / LAN sau chiar sa trimita mesaje SMS prin intermediul unui modem atasat;
- posibilitate de conectare la un server in vederea controlului si gestionarii modului de functionare al sistemului de tratare;
- posibilitate de functionare in regim master/slave;
- suporti pentru sonde, filtru impuritati;
- camera de analiza;
- 2 pompe dozatoare Cl, debit min. 30 l/h, presiune de lucru 3 bar, grad de protectie IP65, prevazute cu display digital, indicator de functionare cu led multicolor si posibilitatea de reglare;
- pompa dozatoare pH, debit min. 30 l/h, presiune de lucru 3 bar, grad de protectie IP65, prevazuta cu display digital, indicator de functionare cu led multicolor si posibilitatea de reglare;
- sonda pentru masurarea clorului liber;
- sonda pentru masurarea pH;
- optional, posibilitate de transmitere alarme prin sms sau e-mail;
- parametrii sunt masurati cu ajutorul electrozilor pH/Redox (realizati din epoxy, cu functionare la o presiune maxima/temperatura de 7 bar/70°C, avand diametrul de 12mm), a sondelor de temperatura PT100 (0-100°C, maxim 10 bar), a filtrelor Ø5", realizate din carbon activ, care pot fi spalate, cu rezistenta la o temperatura de 40°C si implicit la solutiile tampon specifice pentru calibrarea sondelor.
- elemente de tubulatura pentru racordarea acesteia la instalatia de filtrare a bazinului de inot (teu de racordare, coliere de prindere, teava PVC).

Pe fiecare circuit de filtrare se va monta cate un sterilizator cu UV cu debit maxim $Q_{max} = 140\text{mc/h}$ si capacitate element radiant de 3kW cu controler digital cu display TFT, montat in by-pass.

2. BAZIN INOT

2.1. INSTALATIA DE RECIRCULARE SI FILTRARE A APEI DIN BAZINUL DE INOT

În conformitate cu cerințele Caietului de Sarcini se va considera un volum de calcul de 170 mc, aferent unui luciu de apă cu suprafața totală măsurată de 156 mp, cu adâncime cuprinsă între 1,10 m și 1,30 m.

Apă din bazinul de înot se recirculă prin skimmere, sifoane de fund și guri de introducere (în circuit închis). Este prevăzută o instalație de alimentare cu apă de la rețea racordată la unul din skimmere care va asigura completarea cu apă proaspătă, în așa fel încât să se păstreze constant nivelul apei din bazin. Din skimmere apă este aspirată de către pompele cu prefiltre, trece prin bateriile de filtre cu nisip unde se rețin impuritățile, este încălzită cu ajutorul schimbatoarelor de căldură tubulare din titan, este tratată cu ajutorul stațiilor de tratare și a sterilizatoarelor UV și este refulată în bazinul de înot prin gurile de introducere montate în peretii acestuia.

Soluția propusă prevede o deversare prin skimmere. În acest caz, sifoanele montate în radierul bazinului de înot sunt utilizate atât pentru golirea acestuia cât și pentru aspirarea unei părți din debitul total de recirculare al instalației.

Toate componentele instalației de recirculare din radierul bazinului de înot, precum și cele din rigola deversoare perimetrală sunt realizate în conformitate cu prevederile standardului european SR EN 13451-3 fiind produse din PVC, rezistente la acțiunea corozivă a clorului, special concepute pentru bazine de înot de mari dimensiuni, iar îmbinarea dintre ele se va face prin lipire, cu adeziv special cu timp de lipire rapid pentru diametre cu dimensiune mică sau cu timp de lipire lent, special pentru diametrele mari, pozate cu pante normale de scurgere pentru ape convențional curate de 2‰).

Tevile și fittingurile necesare racordării tuturor componentelor instalației de recirculare vor fi:

- Pentru instalația de introducere și cea de aspirație prin sifoane - teava de presiune din PVC PN 10, cu fittinguri îmbinate prin lipire cu adeziv specific;
- Pentru instalația de recirculare în rigolă - teava de presiune din PVC PN 6, cu fittinguri îmbinate prin lipire cu adeziv specific.

Din bazinul de înot apă este aspirată în colectorul instalației de recirculare și este preluată cu ajutorul pompelor de recirculare dotate cu prefiltru pentru impurități, apoi

incalzita prin schimbatoarele de caldura, tratata si apoi este refulata in distribuitorul instalatiei de recirculare si reintrodusa in bazin prin gurile de introducere (refulare).

Avand in vedere faptul ca sistemul trebuie sa asigure o durata maxima de recirculare a intregului volum de apa al bazinului de 1,50 ore, vom avea:

$$Q_{\text{grup}} = V/T_{\text{pompare}} = 170/1,50 = 113 \text{ mc/h}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V – volumul de calcul al bazinului/piscinei

T_{pompare} – timpul de pompare

Astfel rezulta un grup de pompare cu 2 pompe de recirculare, avand urmatoarele caracteristici:

- pompe centrifuge, monoetajate, autoamorsante, echipate cu prefiltru, cu o inaltime de pompare de 10 MCA, cu urmatoarele caracteristici:

- electropompă centrifuga, autoamorsanta, cu randament maxim, cu prefiltru de mare capacitate încorporat;
- debit min. 61 mc/h pentru 10 mCA;
- motor complet izolat de apă, silențios și extrem de fiabil, special conceput pentru recircularea apei din bazinele de inot de mari dimensiuni;
- corpul pompei, difuzorul și prefiltrul sunt realizate din fonta, axul rotorului este din inox AISI 420, cosul prefiltrului este din inox AISI 316, cu rezistenta la produsele chimice.
- suruburile de fixare sunt realizate din oțel inoxidabil AISI 316;
- este furnizată cu suport prevăzut cu amortizor de vibrații;
- grad de protecție al motorului: IP 54;
- clasă de izolație: F.

Prefiltrul pompei îndeplinește două funcții:

- reprezinta rezervă de apă pentru corpul pompei, permițând astfel rotorului pompei să fie alimentat în permanență;

- protejează pompa cu ajutorul coșului detașabil, care reține impuritățile de dimensiuni mari (pietre, frunze, păr, etc.) care ar putea să compromită funcționarea pompei înfundând sau blocând rotorul. Pompele trebuie să asigure debitul necesar spălării și regenerării maselor filtrante. Secțiunile țevelor de aspirare și refulare sunt recomandate de producătorul pompei.

Înainte de aceasta se va monta un racord antivibrare având ca efect absorbirea vibrațiilor, evitarea deformărilor și eliminarea fenomenului de “coroziune electrochimică”.

Pentru creșterea siguranței în exploatare și optimizarea instalației de filtrare, fiecare filtru va fi deservit de câte o pompă. Astfel, pentru asigurarea unei durate maxime de filtrare a întregului volum de apă al bazinului de 1,50 ore, corelat cu timpul de recirculare a apei, vom avea:

$$Q_{\text{grup}} = V/T_{\text{filtrare}} = 170/1,50 = 113 \text{ mc/h}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V – volumul de calcul al bazinului/piscinei

T_{filtrare} – timpul de filtrare

Se va utiliza un modul de filtrare compus din 2 filtre cu material filtrant ecologic, cu următoarele caracteristici :

- filtru vertical, special pentru bazine de înot cu destinație publică, prevăzut cu racord de golire, racord de aerisire, cu trapa de vizitare pentru evacuarea nisipului;
- dimensiuni DxH: 1600 mm x 2520 mm;
- debit filtrat min: 60 m³/h;
- viteză de filtrare: 30 m³/h/m²;
- înălțime strat filtrant: 1,20 m;
- suprafața filtrantă: 2,01 m²;
- presiune maximă de utilizare: 2,5 bar;
- temperatura de lucru: 1°C – 40°C;
- racorduri baterie frontală: Ø 160 mm;

Rezulta astfel timpul de filtrare/recirculare:

$$T_{\text{filtrare}} = V / Q_{\text{grup}} = 170 / (2 \times 60) = 1,42 \text{ ore}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V – volumul de calcul al bazinului/piscinei

T_{filtrare} – timpul de filtrare/recirculare

Materialul filtrant recomandat pentru filtre este din sticla reciclată, ecologică, cu eficiență ridicată de filtrare, curățare și reținere particule. În funcție de specificațiile producătorului de filtre, acestea vor fi încărcate cu material filtrant de granulometрии diferite (0,5÷1,0mm, 1,0÷3,0mm, 3,0÷7,0mm).

Avantajele acestui tip de material sunt:

- îndepărtează particule mai fine din apă decât echivalentul de nisip cuarțos;
- compoziția neporoasă înseamnă că este mai puțin probabil să "se ciocnească" sau să permită formarea „canalelor” față de nisipul de siliciu;
- prezintă permeabilitate superioară, spălarea în contracurent necesitând mai puțin timp și micșorând astfel costurile de apă și canalizare, costurile de tratare a apei (energie și produse chimice);
- materialul de filtrare din sticlă este mai curat din punct de vedere biologic deoarece, spre deosebire de nisipul de siliciu, particulele de sticlă au o suprafață netedă astfel încât bacteriile nu pot fi prinse în nicio fisură sau defect, ceea ce se traduce printr-un consum redus de energie și produse chimice pentru a elimina biopoluanții;
- mediul de filtrare din sticlă necesită mai puțin material, deoarece este mai puțin dens decât nisipul cuarțos, necesitând o cantitate mai mică cu 10% pentru a umple filtrul echivalent. Densitatea aparentă a acestui material este cuprinsă între 1300 și 1350 kg/mc;
- mediul de filtrare din sticlă nu se degradează, prin urmare are o durată mai lungă de filtrare și poate să nu necesite înlocuirea chiar și atunci când filtrele trebuie să fie schimbate;

- particulele de sticla sunt incarcate negativ pentru a absorbi materiile organice si particulele mici, avand pe suprafata un catalizator permanent de oxid metalic care ofera un potential ridicat de reducere si oxidare.

Fiecare filtru va fi prevăzut cu baterie frontală de electrovane comandate de centrala de comanda a instalatiei. Aceasta va asigura gestionarea fluxului hidraulic al instalației de filtrare precum și posibilitatea spălării filtrelor în contracurent și eliminarea apei rezultate direct la canalizare.

Fluxul operațiunilor posibile vor fi realizate cu această baterie sunt:

- Filtrare
- Spălare
- Clătire
- Recirculare
- Golire la canalizare
- Închidere

Bateriile frontale sunt echipate cu 5 electrovane tip fluture DN 250, cu senzori de presiune si panou de comandă pentru a ține sub control caderea de presiune (pierderea de sarcină) care se produce la trecerea apei prin masa filtrantă și implicit cu posibilitatea vizualizării turbidității apei în momentul spălării filtrelor. Măsurarea si interpretarea acestei pierderi de sarcină este fundamentală pentru a determina necesitatea de spălare sau de înlocuire a materialului filtrant.

Colectorul si distribuitorul necesare recircularii apei din bazinul de inot se vor monta intr-o camera tehnica supraterana (constructie usoara din profile metalice si panouri sandwich), amplasata langa bazin, si vor fi dimensionate in conformitate cu SR EN 15288-1+A1:2011 Piscine. Partea 1: Cerințe de securitate pentru proiectare si anume pentru o viteza de recirculare a apei prin tubulatura acestora (teville de retur) $\leq 1.5\text{m/sec}$. Colectorul si distribuitorul vor fi realizate din teava PVC PN 10, fittinguri din PVC si robineti. Lipirea intre componentele distribuitorului si a colectorului se vor face cu adeziv cu lipire rapida, pentru diametrele de pana la $\varnothing 90\text{mm}$ si cu adeziv cu lipire lenta pentru diametrele peste $\varnothing 90\text{mm}$. Montarea si pozitionarea colectorului / distribuitorului se vor realiza cu ajutorul unor confectii metalice dimensionate la greutatea aferenta acestora.

2.2. INSTALATIA DE INCALZIRE A APEI DIN BAZINUL DE INOT

Apa astfel filtrată este pompată în instalația de încălzire a bazinului de inot, compusă din 2 schimbătoare de căldură cu tubulatură realizată din titan, proiectate pentru un grad înalt de rezistență la coroziunea datorată produselor chimice aflate în apă și cu o suprafață mare de transfer de căldură între circuitul primar și cel secundar, asigurând în felul acesta eficiența termică crescută.

Cantitatea de căldură Q_c necesară încălzirii volumului total de apă este:

$$Q_c = (\Delta t_w \cdot \rho \cdot V \cdot c_w) / 3600 \text{ [kW]} = (16 \cdot 1000 \cdot 170 \cdot 4,186) / 3600 = 3.162,76 \text{ kW}$$

unde:

Δt_w – diferența între temperatura apei introduse în bazin (12°C) și temperatura minimă de funcționare a piscinei (28°C)

$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ - densitatea apei

V – volumul bazinului

$c_w = 4,186 \text{ kJ/kg}^\circ\text{K}$ - căldură specifică a apei

Se propune utilizarea a 2 schimbătoare de căldură, câte unul pe fiecare circuit de recirculare, montate în by-pass, timpul de încălzire a volumului total de apă din piscină rezultând:

$$T = 3.162,76 / (2 \cdot 85) = 18,60 \text{ ore} = 0,78 \text{ zile}$$

Fiecare schimbător de căldură este dotat cu electropompă de circulație cu caracteristici corelate cu ale schimbătorului cu clasa de eficiență energetică A. Este respectată Directiva Europeană 2009/125/CE – ErP, intrată în vigoare de la 01.01.2013, prin care se impune instalarea pompelor de înaltă eficiență.

Caracteristici schimbător de căldură:

- construcție interioară: tuburi din titan;
- corp: prevăzut cu aripioare de răcire;
- construcție interioară: suprafață mare de transfer de căldură între circuitul primar și cel secundar, asigurând în felul acesta eficiența crescută;
- dimensiuni max. 840 (726) x 130 mm;
- puterea la 90°C : 85 kW sau 290020 BTU;
- Debit agent primar: 2,4 – 3,2 mc/h; Pierdere de căldură agent termic primar: 11,3 – 14,7 kPa;
- Debit agent secundar: 17 mc/h; Pierdere de căldură agent secundar: 10,6 kPa;

- racord agent primar: 1";
- presiune maxima de lucru: 4 bar;
- racord agent secundar: D 50 (1 1/2");
- racordurile pentru agent termic primar confectionate din alama pentru a evita o dilatare necontrolabila;
- prevazut cu pompa de recirculare si controller digital, ce se vor monta direct pe schimbatorul de caldura pentru reglarea temperaturii (incl. sonda temperatura și termostat pentru reglarea temperaturii apei pe circuitul secundar si implicit in bazinul de inot);
- prevazut cu senzor de debit care opreste schimbatorul atunci cand pompele de recirculare nu functioneaza.

Controller-ul digital va avea integrat sistemul BMS (Building Management Systems), care se bazeaza pe un schimb rapid si eficient de informatii intre diferite componente si dispozitive implicate. Sistemul reprezinta un ansamblu de echipamente destinate controlului automat, supravegherii centralizate si locale. Sistemul BMS este un sistem de automatizare ce functioneaza automat, care permite programarea perioadei de incalzire a apei din bazinul de inot fara a fi nevoie de interventia permanenta a unui operator. In acest fel se va asigura o comunicare rapida intre sistemul de automatizare si operator.

Montarea schimbatoarelor de caldura se va realiza cu un racord tip by-pass, prevăzut cu robineti de închidere pentru cazul când nu este necesară funcționarea lui.

Acestea funcționeaza cu circuitul primar alimentat cu agent termic produs de o centrala termica pentru asigurarea mentinerii apei la temperatura dorita. Temperatura necesara pe circuitul primar este de 90/70°.

Deasemenea, in conformitate cu Ordinul nr. 994/2018 pentru modificarea și completarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației, aprobate prin Ordinul ministrului sănătății nr. 119/2014 care reglementeaza normele de igiena si sanatate publica privind mediul de viata al populatiei, bazinele de inot vor fi prevazut cu instalatii de incalzire a apei, in asa fel incat apa de imbaiere sa aiba o temperatura de 24-32°C, s-a considerat o temperatura minima a apei din bazin de 28°C.

3.3. INSTALATIA DE TRATARE A APEI DIN BAZINUL DE INOT

In continuare apa este analizată, dezinfectată și tratată chimic de o stație de tratare echipată cu pompe dozatoare, instrument de masura si control, camera de analiza si filtre, precum si cu ajutorul unui sisteme de tratate cu raze ultraviolete.

Caracteristicile apei (parametrii fizico-chimici de evaluare a calității apei) din bazinul de inot si aterizare tobogane trebuie să corespundă prevederilor Ordinul nr. 994/2018, respectiv trebuie să îndeplinească cel puțin cerințele prevăzute în standardele SR EN 15288-1, SR EN 15288-2 și SR EN 13451-1. Pentru a putea asigura acești parametrii apa din bazinul de agrement are nevoie de următoarele tratamente chimice:

- g) Dezinfectie
- h) Reglarea parametrilor de echilibrare a apei

Tratarea apei are ca scop distrugerea germenilor patogeni care sunt nocivi pentru sănătatea utilizatorilor. De aceea trebuie ca apa să rămână clară și tratata, fără miros sau gust neplăcut. Echilibrul apei se realizează prin reglarea si stabilizarea echilibrului mineralelor, respectiv celor 2 parametrii importanti ai acesteia : duritate si alcalinitate. pH-ul care trebuie să aibă o valoare cuprinsă între 7,2 și 7,8.

Dacă pH-ul are o valoare mai mică de 7,0 se definește ca fiind acid, dacă este mai mare de 7,8 – bazic.

Rezultatele echilibrului mineralelor trebuie sa fie:

- apa transparenta;
- utilizare placuta;
- pH stabil.

Menținerea corectă a valorii pH-ului va permite obținerea unei mai bune calitati a apei și o acțiune mai eficientă a produselor dezinfectante utilizate.

Pentru un tratament eficient, este necesar ca pH-ul apei din bazinul de inot sa fie echilibrat intre 7,2 si 7,4. Astfel:

- apa nu este iritanta pentru ochi si piele;
- apa nu este nici agresiva si nici coroziva;
- flocculantul este mult mai eficient;
- membrana din PVC armat nu absoarbe apa;

- garniturile nu se deterioreaza;
- substantele dezinfectante, de orice tip, sunt mai eficiente;
- intreg procesul de filtrare este mai eficient.

Efectul esențial al unui proces eficient de filtrare constă în eliminarea turbidității din apă. Turbiditatea este cauzată de prezența impuritatilor (particulelor de mici dimensiuni sau în stare coloidală) care împiedică trecerea luminii prin stratul de apă.

Substanțele în stare coloidală de mici dimensiuni (0,2 microni) sunt mai puțin grele decât apa și sunt de regulă încărcate cu potențial electronegativ. Atunci când aceste particule se apropie una de alta, fiind încărcate cu aceeași sarcină, se resping, făcând imposibilă agregarea acestora. Introducând în apă un agent floclulant, se provoacă agregarea (coagularea) particulelor încărcate cu aceeași sarcină, care mărindu-și volumul sunt reținute prin procesul de filtrare.

Solutia proiectata pentru tratarea apei din bazinul de inot consta intr-o instalatie de tratare cu pompe dozatoare pH si Cl, cu instrument de masura si control, avand urmatoarele caracteristici :

- instrument de control, cu tehnologie pe bază de microprocesor, cu display retroiluminat LCD, pentru reglarea si vizualizarea a 5 parametri: Ph, ORP, Cl (liber, total, combinat), temperatura, turbiditate, conductivitate, ozon;
- acesta dispune de 6 setari, conectare de pana la 6 pompe dozatoare proportionale, 6 mA iesire -optional, 1 filtru, timer pentru dozarea floclulantului si algicidului;
- cu ajutorul display-lui LCD incorporat exista posibilitatea reglarii debitelor in vederea stabilizarii si tratarii apei din bazinul de inot;
- posibilitate de conectare remote la PC, prin remote control sau USB / WAN / LAN sau chiar sa trimita mesaje SMS prin intermediul unui modem atasat;
- posibilitate de conectare la un server in vederea controlului si gestionarii modului de functionare al sistemului de tratare;
- posibilitate de functionare in regim master/slave;
- suporti pentru sonde, filtru impuritati;
- camera de analiza;

- 2 pompe dozatoare Cl, debit min. 30 l/h, presiune de lucru 3 bar, grad de protectie IP65, prevazute cu display digital, indicator de functionare cu led multicolor si posibilitatea de reglare;
- pompa dozatoare pH, debit min. 30 l/h, presiune de lucru 3 bar, grad de protectie IP65, prevazuta cu display digital, indicator de functionare cu led multicolor si posibilitatea de reglare;
- sonda pentru masurarea clorului liber;
- sonda pentru masurarea pH;
- optional, posibilitate de transmitere alarme prin sms sau e-mail;
- parametrii sunt masurati cu ajutorul electrozilor pH/Redox (realizati din epoxy, cu functionare la o presiune maxima/temperatura de 7 bar/70°C, avand diametrul de 12mm), a sondelor de temperatura PT100 (0-100°C, maxim 10 bar), a filtrelor Ø5", realizate din carbon activ, care pot fi spalate, cu rezistenta la o temperatura de 40°C si implicit la solutiile tampon specifice pentru calibrarea sondelor.
- elemente de tubulatura pentru racordarea acesteia la instalatia de filtrare a bazinului de inot (teu de racordare, coliere de prindere, teava PVC).

Pe fiecare circuit de filtrare se va monta cate un sterilizator cu UV cu debit maxim $Q_{max} = 40 \text{ mc/h}$ si capacitate element radiant de 130W cu controler digital, montat in by-pass.

3. BAZIN ATERIZARE TOBOGANE

3.1. INSTALATIA DE RECIRCULARE SI FILTRARE A APEI DIN BAZINUL DE ATERIZARE TOBOGANE

In conformitate cu cerintele Caietului de Sarcini se va considera un volum de calcul de 180 mc, aferent unui luciul de apa cu suprafata totala masurata de 108 mp, cu adancime cuprinsa intre 0,90 m si 1,30 m.

Apa din bazinul de aterizare tobogane deverseaza prin rigola perimetrala din care, gravitational, este dirijata catre vasul de compensare. Vasul de compensare este prevazut cu instalatie de alimentare cu apa de la retea si cu o centrala de automatizare care va asigura completarea cu apa proaspata, in asa fel incat sa se pastreze constant nivelul apei din bazin. Din vasul de compensare apa este aspirata de catre pompele cu prefiltre,

trece prin bateriile de filtre cu nisip unde se rețin impuritățile, este incalzita cu ajutorul schimbatoarelor de caldura tubulare din titan, este tratata cu ajutorul statiilor de tratare si a sterilizatoarelor UV și este refulată în bazinul de înot prin gurile de introducere montate in radierul acestuia.

In interiorul rigolei perimetrare aferente bazinului de aterizare tobogane se vor monta guri de scurgere speciale, cu gratar de protectie, cu protectie anti-zgomot (rezultat din efectul Venturi) in asa fel incat apa de la partea superioara a bazinului de inot sa deverseze gravitational catre vasul de compensare prin inelul de rigola realizat din teava PVC PN6. Imbinarile dintre gurile de scurgere si teava de PVC PN6 se vor trata cu piese speciale, realizate din membrana din PVC armat, astfel incat sa nu existe riscul infiltrarii apei in afara sistemului.

Soluția propusă prevede o deversare perimetrala. În acest caz, sifoanele montate in radierul bazinului de inot si aterizare tobogane sunt utilizate atat pentru golirea acestuia cât și pentru aspirarea unei părți din debitul total de recirculare al instalației.

Pentru funcționarea recirculării și curățirii uniforme a suprafeței apei, este obligatoriu ca marginea rigolei a bazinului să fie perfect orizontală (se recomanda o toleranță de cel mult 2 mm pe toata lungimea rigolei).

Toate componentele instalatiei de recirculare din radierul bazinului de aterizare tobogane, precum si cele din rigola deversoare perimetrala sunt realizate in conformitate cu prevederile standardului european SR EN 13451-3 fiind produse din PVC, rezistente la actiunea coroziva a clorului, special concepute pentru bazine de inot, iar imbinarea dintre ele se va face prin lipire, cu adeziv special cu timp de lipire rapid pentru diametre cu dimensiune mica sau cu timp de lipire lent, special pentru diametrele mari, pozate cu pante normale de scurgere pentru ape convențional curate de 2‰).

Tevile si fittingurile necesare racordarii tuturor componentelor instalatiei de recirculare vor fi:

- Pentru instalatia de introducere si cea de aspiratie prin sifoane - teava de presiune din PVC PN 10, cu fittinguri imbinare prin lipire cu adeziv specific;
- Pentru instalatia de recirculare inel rigola - teava presiune din PVC PN 6, cu fittinguri imbinare prin lipire cu adeziv specific.

Rigola existenta a bazinului de aterizare tobogane va fi hidroizolata cu membrana din PVC armat, lipita cu adeziv pe profilele speciale de tip L, din polipropilenă, înglobate în punctele superioare ale rigolei perimetrare pentru sustinerea gratarului de rigola.

Volumul de apă dislocuit de înotătorii aflați în bazin va fi deversat în rigola perimetrala, fiind preluat de vasul de compensare.

Automatizarea in vasul de compensare inclusiv instalatia de alimentare cu apa a bazinului de aterizare tobogane: instalatia din vasul de compensare prevede pentru automatizarea si asigurarea protectiei la completarea zilnica a apei din bazinul de inot, o centrala de control care regleaza nivelul apei din vasul de compesare, deschizand si inchizand vana electromagnetica aflata pe conducta de umplere cu apa. Centrala de control sezeaza nivelul apei din vasul de compensare cu ajutorul a trei senzori: oprire sistem pompe recirculare bazin, nivel maxim, nivel minim. In felul acesta in cazul in care, nivelul apei din bazinul de inot ar scadea si implicit debitul de apa de pe instalatia rigolei, centrala de control ar intra in functiune, asigurand nivelul cerut pentru amorsarea pompelor din localul tehnic. Totodata vasul de compensare va fi prevazut cu sifoane si prize de aspiratie in vederea realizarii sistemului de golire si de aspirare. Vasul de compensare este prevazut cu instalatie de preaplin racordata la reseaua de canalizare.

Din vasul de compensare apa este aspirata in colectorul instalatiei de recirculare a bazinului este preluata cu ajutorul pompelor de recirculare dotate cu prefiltru pentru impuritati, apoi incalzita prin schimbatoarele de caldura, tratata si apoi este refulata in distribuitorul instalatiei de recirculare si reintrodusa in bazin prin gurile de introducere (refulare).

Avand in vedere faptul ca sistemul trebuie sa asigure o durata maxima de recirculare a intregului volum de apa al bazinului de 1,50 ore, vom avea:

$$Q_{\text{grup}} = V/T_{\text{filtrare}} = 180/1,50 = 120 \text{ mc/h}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V – volumul de calcul al bazinului/piscinei

T_{filtrare} – timpul de filtrare

Astfel rezulta un grup de pompare cu 2 pompe de recirculare, avand urmatoarele caracteristici:

- pompe centrifuge, monoetajate, autoamorsante, echipate cu prefiltru, cu o inaltime de pompare de 10 MCA, cu urmatoarele caracteristici:

- electropompă centrifuga, autoamorsanta, cu randament maxim, cu prefiltru de mare capacitate încorporat;
- debit min. 61 mc/h pentru 10 mCA; 3.000 rot/min, racorduri aspiratie / refulare DN 80;
- motor complet izolat de apă, silențios și extrem de fiabil, special conceput pentru recircularea apei din bazinele de inot de mari dimensiuni, cu putere de min. 2,95kW;
- corpul pompei, difuzorul și prefiltrul sunt realizate din fonta, axul rotorului este din inox AISI 420, cosul prefiltrului este din inox AISI 316, cu rezistenta la produsele chimice.
- suruburile de fixare sunt realizate din oțel inoxidabil AISI 316;
- este furnizată cu suport prevăzut cu amortizor de vibrații;
- grad de protecție al motorului: IP 54;
- clasă de izolație: F.

Prefiltrul pompei îndeplinește două funcții:

- reprezinta rezervă de apă pentru corpul pompei, permițând astfel rotorului pompei să fie alimentat în permanență;
- protejează pompa cu ajutorul coșului detașabil, care reține impuritățile de dimensiuni mari (pietre, frunze, păr, etc.) care ar putea să compromită funcționarea pompei înfundând sau blocând rotorul. Pompele trebuie să asigure debitul necesar spălării și regenerării maselor filtrante. Secțiunile țevelor de aspirare si refulare sunt recomandate de producatorul pompei.

Inainte de aceasta se va monta un racord antivibrare având ca efect absorbirea vibrațiilor, evitarea deformărilor și eliminarea fenomenului de “coroziune electrolitică”.

Pentru creșterea siguranței în exploatare și optimizarea instalației de filtrare, fiecare filtru va fi deservit de câte o pompă. Astfel, pentru asigurarea unei durate maxime de

filtrare a intregului volum de apa al bazinului de 1,50 ore, corelat cu timpul de recirculare a apei, vom avea:

$$Q_{\text{grup}} = V/T_{\text{filtrare}} = 180/1,50 = 120 \text{ mc/h}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V – volumul de calcul al bazinului/piscinei

T_{filtrare} – timpul de filtrare

Se va utiliza un modul de filtrare compus din 2 filtre cu material filtrant ecologic, cu urmatoarele caracteristici :

- filtru vertical, special pentru bazine de inot cu destinatie publica, prevazut cu racord de golire, racord de aerisire, cu trapa de vizitare pentru evacuarea nisipului;
- dimensiuni DxH: 1600 mm x 2520 mm;
- debit filtrat min: 60 m³/h;
- viteza de filtrare: 30 m³/h/m²;
- inaltime strat filtrant: 1,20 m;
- suprafata filtranta: 2,01 m²;
- presiune maxima de utilizare: 2,5 bar;
- temperatura de lucru: 1°C – 40°C;
- racorduri baterie frontala: Ø 160 mm;

Rezulta astfel timpul de filtrare/recirculare:

$$T_{\text{filtrare}} = V/ Q_{\text{grup}} = 180/(2 \times 60) = 1,50 \text{ ore}$$

unde: - Q_{grup} – debitul total al grupului de pompare aferent bazinului

V – volumul de calcul al bazinului/piscinei

T_{filtrare} – timpul de filtrare/recirculare

Materialul filtrant recomandat pentru filtre este din sticla reciclata, ecologica, cu eficienta ridicata de filtrare, curatare si retinere particule. In functie de specificatiile producatorului de filtre, acestea vor fi incarcate cu material filtrant de granulometrii diferite (0,5÷1,0mm, 1,0÷3,0mm, 3,0÷7,0mm).

Avantajele acestui tip de material sunt:

- îndepărtează particule mai fine din apă decât echivalentul de nisip cuarțos;
- compoziția neporoasă înseamnă că este mai puțin probabil să "se ciocnească" sau să permita formarea „canalelor” fata de nisipul de siliciu;
- prezinta permeabilitate superioară, spălarea în contracurent necesitand mai puțin timp și micșorand astfel costurile de apă și canalizare, costurile de tratare a apei (energie și produse chimice);
- materialul de filtrare din sticlă este mai curat din punct de vedere biologic deoarece, spre deosebire de nisipul de siliciu, particulele de sticlă au o suprafață netedă astfel încât bacteriile nu pot fi prinse în nicio fisură sau defect, ceea ce se traduce printr-un consum redus de energie și produse chimice pentru a elimina biopoluanții;
- mediul de filtrare din sticlă necesită mai puțin material, deoarece este mai puțin dens decât nisipul cuarțos, necesitând o cantitate mai mică cu 10% pentru a umple filtrul echivalent. Densitatea aparentă a acestui material este cuprinsă între 1300 și 1350 kg/mc;
- mediul de filtrare din sticlă nu se degradează, prin urmare are o durată mai lungă de filtrare și poate să nu necesite înlocuirea chiar și atunci când filtrele trebuie să fie schimbate;
- particulele de sticlă sunt încărcate negativ pentru a absorbi materiile organice și particulele mici, având pe suprafața un catalizator permanent de oxid metalic care ofera un potențial ridicat de reducere și oxidare.

Fiecare filtru va fi prevăzut cu baterie frontală de electrovane comandate de centrala de comanda a instalației. Aceasta va asigura gestionarea fluxului hidraulic al instalației de filtrare precum și posibilitatea spălării filtrelor în contracurent și eliminarea apei rezultate direct la canalizare.

Fluxul operațiunilor posibile vor fi realizate cu această baterie sunt:

- Filtrare
- Spălare
- Clătire
- Recirculare
- Golire la canalizare
- Închidere

Bateriile frontale sunt echipate cu 5 electrovane tip fluture DN 250, cu senzori de presiune si panou de comandă pentru a ține sub control caderea de presiune (pierderea de sarcină) care se produce la trecerea apei prin masa filtrantă și implicit cu posibilitatea vizualizării turbidității apei în momentul spălării filtrelor. Măsurarea si interpretarea acestei pierderi de sarcină este fundamentală pentru a determina necesitatea de spălare sau de înlocuire a materialului filtrant.

Colectorul si distribuitorul necesare recircularii apei din bazinul de aterizare tobogane se vor monta in camera tehnica si vor fi dimensionate in conformitate cu SR EN 15288-1+A1:2011 Piscine. Partea 1: Cerințe de securitate pentru proiectare si anume pentru o viteza de recirculare a apei prin tubulatura acestora (teville de retur) $\leq 1.5\text{m/sec}$. Colectorul si distribuitorul vor fi realizate din teava PVC PN 10, fittinguri din PVC si robineti. Lipirea intre componentele distribuitorului si a colectorului se vor face cu adeziv cu lipire rapida, pentru diametrele de pana la $\varnothing 90\text{mm}$ si cu adeziv cu lipire lenta pentru diametrele peste $\varnothing 90\text{mm}$. Montarea si pozitionarea colectorului / distribuitorului se vor realiza cu ajutorul unor confectii metalice dimensionate la greutatea aferenta acestora.

3.2. INSTALATIA DE INCALZIRE A APEI DIN BAZINUL DE ATERIZARE TOBOGANE

Apa astfel filtrată este pompată în instalația de încălzire a bazinului de aterizare tobogane, compusă din 2 schimbătoare de căldură cu tubulatura realizata din titan, proiectate pentru un grad înalt de rezistenta la coroziunea datorată produselor chimice aflate în apă si cu o suprafata mare de transfer de caldura intre circuitul primar si cel secundar, asigurand in felul acesta eficienta termica crescuta.

Cantitatea de caldura Q_c necesara incalzirii volumului total de apa este:

$$Q_c = (\Delta t_w \cdot \rho \cdot V \cdot c_w) / 3600 \text{ [kW]} = (16 \cdot 1000 \cdot 180 \cdot 4,186) / 3600 = 3.348,80\text{kW}$$

unde:

Δt_w – diferenta intre temperatura apei introduse in bazin (12°C) si temperatura minima de functionare a piscinei (28°C)

$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ - densitatea apei

V – volumul bazinului

$c_w = 4,186 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ - caldura specifica a apei

Se propune utilizarea a 2 schimbatoare de caldura, cate unul pe fiecare circuit de recirculare, montate in by-pass, timpul de incalzire a volumului total de apa din piscina rezultand:

$$T = 3.348,80 / (2 \cdot 85) = 19,70 \text{ ore} = 0,82 \text{ zile}$$

Fiecare schimbator de caldura este dotat cu electropompa de circulatie cu caracteristici corelate cu ale schimbatorului cu clasa de eficienta energetica A. Este respectata Directiva Europeana 2009/125/CE – ErP, intrata in vigoare de la 01.01.2013, prin care se impune instalarea pompelor de inalta eficienta.

Caracteristici schimbator de caldura:

- constructie interioara: tuburi din titan;
- corp: prevazut cu aripioare de racire;
- constructie interioara: suprafata mare de transfer de caldura intre circuitul primar si cel secundar, asigurand in felul acesta eficienta crescuta;
- dimensiuni max. 840 (726) x 130 mm;
- puterea la 90°C : 85 kW sau 290020 BTU;
- Debit agent primar: 2,4 – 3,2 mc/h; Pierdere de caldura agent termic primar: 11,3 – 14,7 kpa;
- Debit agent secundar: 17 mc/h; Pierdere de caldura agent secundar: 10,6 kpa;
- racord agent primar: 1”;
- presiune maxima de lucru: 4 bar;
- racord agent secundar: D 50 (1 1/2”);
- racordurile pentru agent termic primar confectionate din alama pentru a evita o dilatare necontrolabila;
- prevazut cu pompa de recirculare si controller digital, ce se vor monta direct pe schimbatorul de caldura pentru reglarea temperaturii (incl. sonda temperatura și termostat pentru reglarea temperaturii apei pe circuitul secundar si implicit in bazinul de inot);

- prevazut cu senzor de debit care opreste schimbatorul atunci cand pompele de recirculare nu functioneaza.

Controller-ul digital va avea integrat sistemul BMS (Building Management Systems), care se bazeaza pe un schimb rapid si eficient de informatii intre diferite componente si dispozitive implicate. Sistemul reprezinta un ansamblu de echipamente destinate controlului automat, supravegherii centralizate si locale. Sistemul BMS este un sistem de automatizare ce functioneaza automat, care permite programarea perioadei de incalzire a apei din bazinul de inot fara a fi nevoie de interventia permanenta a unui operator. In acest fel se va asigura o comunicare rapida intre sistemul de automatizare si operator.

Montarea schimbatoarelor de caldura se va realiza cu un racord tip by-pass, prevăzut cu robineti de închidere pentru cazul când nu este necesară funcționarea lui.

Acestea funcționeaza cu circuitul primar alimentat cu agent termic produs de o centrala termica pentru asigurarea mentinerii apei la temperatura dorita. Temperatura necesara pe circuitul primar este de 90/70°.

Deasemenea, in conformitate cu Ordinul nr. 994/2018 pentru modificarea și completarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației, aprobate prin Ordinul ministrului sănătății nr. 119/2014 care reglementeaza normele de igiena si sanatate publica privind mediul de viata al populatiei, bazinele de inot vor fi prevazut cu instalatii de incalzire a apei, in asa fel incat apa de imbaiere sa aiba o temperatura de 24-32°C, s-a considerat o temperatura minima a apei din bazin de 28°C.

3.3. INSTALATIA DE TRATARE A APEI DIN BAZINUL DE ATERIZARE TOBOGANE

In continuare apa este analizată, dezinfectată și tratată chimic de o statie de tratare echipată cu pompe dozatoare, instrument de masura si control, camera de analiza si filtre, precum si cu ajutorul unui sisteme de tratate cu raze ultraviolete.

Caracteristicile apei (parametrii fizico-chimici de evaluare a calității apei) din bazinul de inot si aterizare tobogane trebuie să corespundă prevederilor Ordinul nr. 994/2018, respectiv trebuie să îndeplinească cel puțin cerințele prevăzute în standardele SR EN 15288-1, SR EN 15288-2 și SR EN 13451-1. Pentru a putea asigura acești parametrii apa din bazinul de agrement are nevoie de următoarele tratamente chimice:

c) Dezinfectie

d) Reglarea parametrilor de echilibrare a apei

Tratarea apei are ca scop distrugerea germenilor patogeni care sunt nocivi pentru sănătatea utilizatorilor. De aceea trebuie ca apa să rămână clară și tratată, fără miros sau gust neplăcut. Echilibrul apei se realizează prin reglarea și stabilizarea echilibrului mineralelor, respectiv celor 2 parametri importanți ai acestora: duritate și alcalinitate. pH-ul care trebuie să aibă o valoare cuprinsă între 7,2 și 7,6.

Dacă pH-ul are o valoare mai mică de 7,0 se definește ca fiind acid, dacă este mai mare de 7,8 – bazic.

Rezultatele echilibrului mineralelor trebuie să fie:

- apa transparentă;
- utilizare plăcută;
- pH stabil.

Menținerea corectă a valorii pH-ului va permite obținerea unei mai bune calități a apei și o acțiune mai eficientă a produselor dezinfectante utilizate.

Pentru un tratament eficient, este necesar ca pH-ul apei din bazinul de înot să fie echilibrat între 7,2 și 7,6. Astfel:

- apa nu este iritantă pentru ochi și piele;
- apa nu este nici agresivă și nici corozivă;
- flocculantul este mult mai eficient;
- membrana din PVC armată nu absoarbe apă;
- garniturile nu se deteriorează;
- substanțele dezinfectante, de orice tip, sunt mai eficiente;
- întreg procesul de filtrare este mai eficient.

Efectul esențial al unui proces eficient de filtrare constă în eliminarea turbidității din apă. Turbiditatea este cauzată de prezența impurităților (particulelor de mici dimensiuni sau în stare coloidală) care împiedică trecerea luminii prin stratul de apă.

Substanțele în stare coloidală de mici dimensiuni (0,2 microni) sunt mai puțin grele decât apa și sunt de regulă încărcate cu potențial electronegativ. Atunci când aceste particule se apropie una de alta, fiind încărcate cu aceeași sarcină, se resping, făcând imposibilă agregarea acestora. Introducând în apă un agent flocculant, se provoacă

agregarea (coagularea) particulelor încărcate cu aceeași sarcină, care mărindu-și volumul sunt reținute prin procesul de filtrare.

Soluția proiectată pentru tratarea apei din bazinul de înot și aterizare tobogane constă într-o instalație de tratare cu pompe dozatoare pH și Cl, cu instrument de măsură și control, având următoarele caracteristici :

- instrument de control, cu tehnologie pe bază de microprocesor, cu display retroiluminat LCD, pentru reglarea și vizualizarea a 5 parametri: Ph, ORP, Cl (liber, total, combinat), temperatura, turbiditate, conductivitate, ozon;
- acesta dispune de 6 setări, conectare de până la 6 pompe dozatoare proportionale, 6 mA ieșire -optional, 1 filtru, timer pentru dozarea floclulantului și algicidului;
- cu ajutorul display-ului LCD încorporat există posibilitatea reglării debitelor în vederea stabilizării și tratării apei din bazinul de înot;
- posibilitate de conectare remote la PC, prin remote control sau USB / WAN / LAN sau chiar să trimită mesaje SMS prin intermediul unui modem atasat;
- posibilitate de conectare la un server în vederea controlului și gestionării modului de funcționare al sistemului de tratare;
- posibilitate de funcționare în regim master/slave;
- suporturi pentru sonde, filtru impurități;
- camera de analiză;
- 2 pompe dozatoare Cl, debit min. 30 l/h, presiune de lucru 3 bar, grad de protecție IP65, prevăzute cu display digital, indicator de funcționare cu led multicolor și posibilitatea de reglare;
- pompa dozatoare pH, debit min. 30 l/h, presiune de lucru 3 bar, grad de protecție IP65, prevăzută cu display digital, indicator de funcționare cu led multicolor și posibilitatea de reglare;
- sonda pentru măsurarea clorului liber;
- sonda pentru măsurarea pH;
- optional, posibilitate de transmitere alarme prin sms sau e-mail;
- parametrii sunt măsurați cu ajutorul electrozilor pH/Redox (realizați din epoxy, cu funcționare la o presiune maximă/temperatură de 7 bar/70°C, având diametrul de 12mm), a sondelor de temperatură PT100 (0-100°C, maxim 10

bar), a filtrelor Ø5", realizate din carbon activ, care pot fi spalate, cu rezistenta la o temperatura de 40°C si implicit la solutiile tampon specifice pentru calibrarea sondelor.

- elemente de tubulatura pentru racordarea acesteia la instalatia de filtrare a bazinului de inot (teu de racordare, coliere de prindere, teava PVC).

Pe fiecare circuit de filtrare se va monta cate un sterilizator cu UV cu debit maxim $Q_{max} = 40 \text{ mc/h}$ si capacitate element radiant de 130W cu controler digital cu display, montat in by-pass.

INSTALATII DE PRODUCERE A AGENTULUI TERMIC

Strand Adulti:

Se vor monta doua cazane in condensatie, montate in cascada (M+S) cu o putere de 1000kw fiecare care sa asigure rezerva de apa calda menajera necesara pentru dusurile interioare/exterioare cat si incalzirea prin schimbatoare de caldura in placi a apei din bazinele strandurilor. Apa pentru alimentarea centralelor va fi tratata de o statie durizare cu un debit de 8,5 mc/h, un debit care sa nu perturbe buna functionabilitate a sistemului si sa asigure debitul de apa necesar.

Apa calda menajera va fi stocata in 3 boilere cu serpentina cu un volum de 5000 de litri fiecare, dotate cu pompa de circulatie si circuit de recirculare.

Toate echipamentele vor fi controlate de un tablou de automatizare conectat la BMS-ul complexului.

Se va inlocui sistemul de conducte, urmand a fi corelat cu noile echipamente si dimensionare corespunzatoare.

Energia termică neconventională produsă în cazul prezenței radiației solare va fi furnizată de câmpul colector solar cu suprafata de 420 mp ce va fi alcatuit din panouri solare cu tuburi vidate funcționând pe principiul „tubului termic”.

Pentru o eficiență cât mai mare orientarea panourilor va fi pe direcția sud sub un unghi de înclinație de 15° care să permită exploatarea optimă a instalației. Fixarea panourilor solare se va realiza cu suporti de prindere special confecționați pentru terasă. E necesar a se acorda atenție la securizarea panourilor pe suporti.

Bucula închisă a sistemului va fi construită din țeavă de cupru și va fi echipată cu toate echipamentele și armăturile necesare pentru bună funcționare a sistemului (pompă, robinete unicsens, manometre, supapă de siguranță, vas de expansiune, pompă manuală de umplere, robinet de umplere/golire, aerisitori automați, etc.)

Transferul căldurii de la panourile solare la apa rece se va face prin intermediul unui schimbător de căldură în plăci. Conductele din bucla solară se vor monta aparent pe suport, vor fi termoizolate cu izolație rezistentă la temperaturi de -30°C și $+180^{\circ}\text{C}$ și cu grosime minimă egală cu diametrul țevii pe care se montează. Conductele din bucla solară trebuie să respecte o pantă minimă de 2 %, înspre punctele cele mai înalte, unde se vor monta ventile automate de aerisire. În punctul cel mai înalt se vor monta ventile automate de aerisire. Toate ventilele automate de aerisire vor fi echipate cu robinet de trecere. Armăturile ce se montează în bucla solară vor fi numai cu obturator sferic, pentru siguranță în exploatare și fiabilitate mărită și trebuie să reziste la temperaturi ridicate de $+160^{\circ}\text{C}$ și presiuni de minim 6 bar. În punctul cel mai de jos se montează robinet de golire – preferabil armatura de umplere-golire.

Bucula solară va fi automatizată printr-un controller ce primește informații de temperatură de la senzorii montați pe colectorul panourilor solare, respectiv schimbător și le transmite grupului de pompare.

Controller-ul programabil logic (PLC) realizează reglajul automat al temperaturii agentului termic pentru toate circuitele de încălzire. Se reglează temperatura agentului termic în funcție de temperatura exterioară, temperatura circuitului de încălzire, temperaturile ambientale, temperaturile din bazinele de înot și temperaturile din vasele de acumulare pentru preparare apă caldă de consum prin intermediul unor sonde de temperatură exterioară, a unor sonde tur, a unor termostate de ambianță și a unor senzori imersați. În funcție de necesarul termic al consumatorilor de energie regulatorul va comanda pornirea/oprirea electropompelor de circulație de pe fiecare ramură de distribuție. Controller-ul va asigura producerea energiei termice în regim bivalent simultan având prioritate generatorul termic neconvențional.

Pentru semnalizarea depășirilor parametrilor tehnici de funcționare prevăzuți în proiect s-a prevăzut o lampă și o hupă de semnalizare.

Monitorizarea funcționării instalației de producere și distribuție a energiei termice se va face printr-un dispecerat care va avea următoarele funcții:

- inițiere comunicare cu PLC-ul și interogare;

- afișare pe schema sinoptică a valorilor măsurate;
- înregistrare în baza de date a parametrilor măsurați și reglați;
- reprezentare grafic parametri;
- semnalizare acustic și vizual eventualele alarme;
- modificare parametri și variabile interne în timpul funcționării;
- înregistrare consum energetic și afișare grafică.

Strand Copii:

- Montarea unei centrale termice cu 2 cazane pe gaze în condensatie cu puterea de 115 kW, complet echipata, amplasata într-un spațiu adecvat existent în clădirea stației de filtrare-tratare. Monitorizarea și comanda se pot realiza local și de la distanță prin sistemul BMS, prin care se va realiza reglajul calitativ al funcționării centralei termice în funcție de sarcina termică reală necesară și implicit economii importante de energie electrică și gaze naturale.
- De asemenea se vor reduce costurile cu mentenanța centralei termice, încălzirea apei cu schimbătoare de căldură tubulare alimentate cu agent termic primar produs de centrala termică pe gaze

Energia termică neconventională produsă în cazul prezenței radiației solare va fi furnizată de câmpul colector solar cu suprafața de 100 mp ce va fi alcătuit din panouri solare cu tuburi vidate funcționând pe principiul „tubului termic”.

Pentru o eficiență cât mai mare orientarea panourilor va fi pe direcția sud sub un unghi de înclinație de 15° care să permită exploatarea optimă a instalației. Fixarea panourilor solare se va realiza cu suporturi de prindere special confecționați pentru terasă. E necesar a se acorda atenție la securizarea panourilor pe suporturi.

Bucla închisă a sistemului va fi construită din țevă de cupru și va fi echipată cu toate echipamentele și armăturile necesare pentru bună funcționare a sistemului (pompă, robinete unisens, manometre, supapă de siguranță, vas de expansiune, pompă manuală de umplere, robinet de umplere/golire, aerisitori automați, etc.)

Transferul căldurii de la panourile solare la apa rece se va face prin intermediul unui schimbător de căldură în plăci. Conductele din bucla solară se vor monta aparent pe suporturi, vor fi termoizolate cu izolație rezistentă la temperaturi de -30°C și +180°C și cu grosime minimă egală cu diametrul țevii pe care se montează. Conductele din bucla solară

trebuie să respecte o pantă minimă de 2 %, înspre punctele cele mai înalte, unde se vor monta ventile automate de aerisire. În punctul cel mai înalt se vor monta ventile automate de aerisire. Toate ventilele automate de aerisire vor fi echipate cu robinet de trecere. Armăturile ce se montează în bucla solară vor fi numai cu obturator sferic, pentru siguranță în exploatare și fiabilitate mărită și trebuie să reziste la temperaturi ridicate de +160°C și presiuni de minim 6 bar. În punctul cel mai de jos se montează robinet de golire – preferabil armatura de umplere-golire.

Buclo solară va fi automatizată printr-un controller ce primește informații de temperatură de la senzorii montați pe colectorul panourilor solare, respectiv schimbător și le transmite grupului de pompare.

Controller-ul programabil logic (PLC) realizează reglajul automat al temperaturii agentului termic pentru toate circuitele de încălzire. Se reglează temperatura agentului termic în funcție de temperatura exterioară, temperatura circuitului de încălzire, temperaturile ambientale, temperaturile din bazinele de înot și temperaturile din vasele de acumulare pentru preparare apă caldă de consum prin intermediul unor sonde de temperatură exterioară, a unor sonde tur, a unor termostate de ambianță și a unor senzori imersați. În funcție de necesarul termic al consumatorilor de energie regulatorul va comanda pornirea/oprirea electropompelor de circulație de pe fiecare ramură de distribuție. Controller-ul va asigura producerea energiei termice în regim bivalent simultan având prioritate generatorul termic neconvențional.

Pentru semnalizarea depășirilor parametrilor tehnici de funcționare prevăzuți în proiect s-a prevăzut o lampă și o hupă de semnalizare.

Monitorizarea funcționării instalației de producere și distribuție a energiei termice se va face printr-un dispecerat care va avea următoarele funcții:

- inițiere comunicare cu PLC-ul și interogare;
- afișare pe schema sinoptică a valorilor măsurate;
- înregistrare în baza de date a parametrilor măsurați și reglați;
- reprezentare grafic parametri;
- semnalizare acustic și vizual eventualele alarme;
- modificare parametri și variabile interne în timpul funcționării;
- înregistrare consum energetic și afișare grafică.

5.2. Necesarul de utilități rezultate, inclusiv estimări privind depășirea consumurilor inițiale de utilități și modul de asigurare a consumurilor suplimentare

Atât în Scenariul 1 cât și în cadrul Scenariului 2 necesarul de utilități a fost calculat după modelul de mai jos:

Determinarea debitelor de calcul și dimensionarea conductelor instalațiilor de alimentare cu apă potabilă rece pentru nevoile complexului și pentru stropit spații verzi, respectiv apă caldă de consum s-a făcut conf. STAS 1478-90, STAS 1343/1:2006 și a nomogramelor uzuale de calcul, după cum urmează:

Necesarul de apă potabilă

Calculul diametrelor s-a centralizat în tabelele ce urmează:

$$q_c = b \cdot (a \cdot c \cdot \sqrt{E + 0.004 \cdot E})$$

$$E = 0.7 \cdot E_1 + E_2$$

E_1 = suma echivalentelor de debite ai bateriilor de apă rece cu apă caldă

E_2 = suma echivalentelor de debite ai robinetelor de apă rece

Necesarul de apă pentru consum menajer este asigurat din rețeaua publică de apă potabilă prin intermediul conductei de bransament existente Ø300mm cu ramificații din OL și PVC cu Ø80, 100 și 125mm la care sunt racordați consumatorii (grupuri sanitare, bazine, operatori privați de alimentare publică, dusuri exterioare).

Debitele necesare de apă potabilă pentru toate activitățile din zona studiată sunt:

$$Q_{zi \max} = 415,34 \text{ m}^3/zi = 4,80 \text{ l/sec}$$

$$Q_{s \text{ orar } \max} = 22,5 \text{ m}^3/h = 6,25 \text{ l/sec}$$

Ape uzate menajere

Apele uzate menajere din grupurile sanitare sunt colectate în rețeaua de canalizare exterioară a incintei și dirijate către caminul de racord la rețeaua publică.

Debitele de ape uzate menajere sunt:

$$Q_{uz \text{ zi } \max} = 284,14 \text{ m}^3/zi = 3,29 \text{ l/sec}$$

$$Q_{uz\ orar\ max} = 16\ m^3/h = 4,44\ l/sec$$

Apele convențional curate

Rețeaua existentă de canalizare ape convențional curate din zona bazinelor deversează direct în râul Mureș, printr-un punct de descărcare situat în amonte față de bazinele mari.

Evacuarea apelor convențional curate rezultate din golirea bazinelor în râul Mureș se va realiza două puncte de descărcare, după cum urmează:

- Rețea canalizare ape convențional curate din zona ștrand adulți: PVC-KG D=500x12,3mm, L= 350ml, și 3 cămine cu vana golire, 6 cămine de vizitare pentru golire și 1 cămin cu clapet terminal de reținere. Apele convențional curate evacuate în râul Mureș respecta prevederile normativului NTPA- 001/2005, privind "stabilirea limitelor de încărcare cu poluanți a apelor uzate industriale și orașenești la evacuarea în receptorii naturali".

Atât în Scenariul 1 cât și în cadrul Scenariului 2 necesarul de utilități nu se modifică. Practic consumurile de apă, energie electrică și gaze naturale se vor micșora prin eficientizarea instalațiilor și construcțiilor, iar necesarul de utilități apărut suplimentar prin facilitățile nou create va fi suplinat de economiile realizate prin modernizarea construcțiilor și instalațiilor.

Instalații electrice interioare:

Obiectivul prevede următoarele tipuri de instalații electrice:

- instalații de iluminat interioare și exterioare, proiectate conform normativelor în vigoare;
- instalații de iluminat interioare pentru vestiare, spații tehnice și administrative, grupuri sanitare;
- instalații de alimentare (forță) pentru sistemele de recirculare și tratare apă din bazine;
- instalații de priză de pământ.

Tablouri electrice:

Tablourile electrice vor fi prevăzute cu întreruptor general. Capacitatea de deconectare a întreruptorului general va fi de minimum 1,5 ori curentul nominal calculat pe întreg tablou. Valoarea curentului de calcul pe tablou va fi dat prin proiectul tehnic, fiind determinat de toate categoriile de consumatoare.

In functie de posibilitatile si relatiile executantului, acesta poate inlocui furnizorul, cu conditia respectarii urmatoarelor conditii:

- sa pastreze schema tabloului din proiect;
- sa pastreze tipul, gradul de protectie si executia climatica;
- tabloul sa fie livrat cu certificat de calitate in conformitate cu normele in vigoare.
- materialului conductorului;
- sectiunea conductorului;
- caracteristicile fizice.

Instalatii de legare la pamant:

Legarea la pamânt se va folosi ca mijloc principal de protectie pentru utilajele si aparatele fixe si mobile. La instalatia de legare la pamânt se vor racorda:

- toate partile metalice ale tablourilor electrice si ale utilajelor, parti care in mod normal nu sunt sub tensiune, dar care pot fi puse in mod accidental sub tensiune ca urmare a unui defect de izolatie;
- teville metalice de protectie ale conductoarelor electrice;
- consolele si paturile metalice de sustinere ale cablurilor sau ale circuitelor electrice.
- armaturile metalice ale cablurilor electrice, armate.
- in cazul imposibilitatii tehnice de realizare a prizei naturale se va realiza o priza artificiala.
- instalatia de legare la pământ va urmări configuratia din proiect, cu urmatoarele precizari:
- va fi executata in conformitate cu STAS 6119 si 7334;
- traseul interior va asigura o racordare usoara a intregului echipament si cu conexiuni cat mai scurte;
- platbanda prevazuta pentru realizarea prizei de pământ (in cazurile existentei prizei artificiale) poate fi executata din OLZn.

A. Alimentare cu apa - In zona exista retea de alimentare cu apa. Se va realiza bransamentul la aceasta retea.

B. Canalizare - In zona exista retea de canalizare. Se va realiza bransamentul la aceasta retea.

C. Alimentare cu gaze naturale – In zona exista retea de gaze. Se va realiza bransamentul la aceasta retea.

D. Alimentare cu energie electrica - In zona exista retea de alimentare cu energie electrica. Se va realiza bransamentul la aceasta retea.

5.3. Durata de realizare și etapele principale corelate cu datele prevăzute în graficul orientativ de realizare a investiției, detaliat pe etape principale

Atât în Scenariul 1 cât și în cadrul Scenariului 2, durata de execuție este dată de durata lucrărilor de construcții montaj.

Proiectare și obținere avize de construcție – 3 luni

Dezafectare echipamente existente, demolare instalatii existente și evacuare deșeuri rezultate – 2 lună

Lucrări de construcții montaj și instalații – 4 luni

Probe și punere în funcțiune – 1 lună

Totalul necesar realizării lucrărilor de intervenție asupra obiectivului existent Strand Neptun Arad, este de 10 luni, acest termen depinzând și de perioada din an, respectiv condițiile climaterice în care se vor efectua lucrările de construcții montaj.

5.4. Costurile estimative ale investiției:

- costurile estimate pentru realizarea investiției, cu luarea în considerare a costurilor unor investiții similare;

Costul estimativ al investitiei este:

SCENARIU 1: 21.348.928,51 lei fara TVA

SCENARIU 2: 23.115.469,79 lei fara TVA

Pentru realizarea Obiectivului “Reabilitare și modernizare instalații și echipamente de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii” din cadrul Strandului Neptun Arad” nu au fost create standarde de cost deoarece materialele folosite sunt în marea lor majoritate importate din UE și sunt dedicate unor soluții personalizate. Cu toate acestea se poate estima o valoare pe baza unor obiective similare realizate atât pentru Scenariul 1 cât și pentru Scenariul 2.

Un obiectiv similar cu cel prezentat in cadrul celor doua scenarii a fost realizat în perioada 2013-2018 în municipiul Botoșani, fiind compus din bazine exterioare si interioare, prevăzute cu vestiare, spații tehnice și administrative și grupuri sanitare.

Valoarea Devizului General a fost 18.23.432,00 lei fără TVA.

Făcând o comparație între caracteristicile tehnice și parametrii specifici propuși pentru instalatiile de la Arad față de cel de la Botoșani am menționa câteva caracteristici superioare ale celui propus în cadrul acestei documentații:

- ✓ tehnologia de filtrare este net superioara din punct de vedere al performantei si al calitatii apei din bazinele de inot si agrement;
- ✓ se utilizeaza echipamente eficiente din punct de vedere energetic;
- ✓ se utilizeaza energie provenita din surse regenerabile.

Mai multe obiective similare le putem regasi construite ca si zone de agrement sau baze sportive, fara a respecta insa prevederile Ordinului Ministerului Sanatatii nr. 994/2018 pentru modificarea si completarea Normelor de igiena si sanatate publica privind mediul de viata al populatiei, aprobate prin Ordinul ministrului si sanatatii nr. 119/2014 privind timpii de filtrare obligatorii pentru piscinele publice, iar pretul pentru un astfel de sistem a variat intre 2.000.000 Euro fara TVA si 6.000.000 Euro fara TVA.

- costurile estimative de operare pe durata normată de viață/amortizare a investiției

Cheltuielile sunt structurate estimativ si cuprind:

- cheltuieli de intretinere – reparatii, revizii curente, reparatii capitale;
- cheltuieli salariale;
- cheltuieli cu utilitatile;
- cheltuieli cu materialele, produse de curatenie, produse chimice intretinere piscine, materiale igienico sanitare, birotica, IT, etc ;
- cheltuieli cu serviciile, telefonie, internet, splatorie etc.

Estimarile care au stat la baza formarii costurile indirecte sunt structurate cu ajutorul tabelelor prezentate mai jos.

Estimarile cheltuielilor de operare, implicit a cheltuielilor cu comunicatiile, au fost realizate cu ajutorul beneficiar pornind de la tarifele existente pe piata acestor servicii si pornind de la un consum mediu lunar estimat pe baza experientei acumulate in activitatea

sa. Pentru a se determina indicatorii financiari ai investitiei se au in vedere toate tipurile de venituri si toate tipurile de cheltuieli financiare care privesc obiectivul de investitie asupra caruia se intervine prin proiect.

Scopul analizei cost beneficiu este pe de o parte acela de a demonstra capacitatea solicitantului de a sustine financiar investitia in conditiile functionarii normale a acesteea, functionare care implica toate tipurile de venituri si cheltuieli generate de desfasurarea activitatii curente si pe de alta parte este acela de a analiza influenta investitiei asupra activitati curente.

Ca urmare a algoritmului prezentat anterior acesta analiza contine si cheltuieli de personal. Referitor la relevanta acestora in cadrul analizei de fata, chiar daca investitia are ca obiect o constructie noua, iar costurile de personal nu afecteaza in mod direct constructia in sine, impactul lor asupra analizei este hotarator ca urmare a faptului ca aceste tip de cheltuieli afecteaza in mod direct functionarea noii facilitati, din momentul finalizarii implementarii proiectului.

In cadrul analizei s-au estimat costurile de exploatare aferente investitiei prezentandu-se in cadrul tabelelor in prima parte a acestora algoritmul de calcul, iar in a doua parte a acestora pentru anul 1 dupa finalizarea implementarii proiectului se preia rezultatul obtinut ca urmare a algoritmului, iar din cel de-al doilea an pana in anul 10 acesta creste cu "rata inflatiei prognozata de BNR la nivel national, in valoare de 3,5%"

5.5. Sustenabilitatea realizării investiției

5.5.1. impactul social și cultural

Prin acest proiect se urmareste asigurarea conditiilor optime pentru inot, agrement si petrecerea timpului liber, obiectivul principal fiind indeplinirea conditiilor pentru functionarea complexului ca strand cu bazine publice si zone de agrement.

Activitatile fizice si sportive sunt practicate regulat de un numar din ce in ce mai mare de persoane de toate varstele. Sportul este astazi o componenta majora a societatii, avand dimensiuni educative si sociale, de dezvoltare economica constituind astfel o realitate economico-sociala totala.

Organizarea sportului, gestiunea si finantarea sa, se bazeaza pe o paleta larga de componente exersate si de interventii asigurate, fiecare in domeniul sau, de catre fiecare

responsabil si actor care face parte din miscarea sportiva cum sunt: statul (central si servicii deconcentrate), local (autoritati locale), regional (autoritati judetene), federatii sportive nationale, cluburi sportive publice sau private, ligi profesioniste, si asa mai deoarte.

Practica sporturilor in apa a devenit o traditie locala deosebit de longeviva, aceasta incepand din cele mai fragede varste pana la varste inaintate, in proportii din ce in ce mai mari.

In fapt, cresterea sperantei de viata este mai presus de orice, imbunatatirea relativa a starii de sanatate a persoanelor in varsta, constituind astfel un factor favorabil pentru practicarea unei activitati sportive pana la o varsta inaintata.

Justificarea realizarii lucrarilor de interventie prin „reabilitarea și modernizarea instalațiilor și echipamentelor de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii” din cadrul obiectivului Ștrand Neptun Arad, mai presus de considerentele economice care vor fi prezentate in cadrul optiunilor tehnico-economice, o reprezinta beneficiul social oferit comunitatii de catre piscine si in general a arenelor sportive, care este inestimabil (bunastare, sanatate, animatie, raporturi intre generatii, lupta impotriva excluderii si a delicventei, imbunatatirea cadrului de viata). Din acest punct de vedere, strandurile sunt baze sportive cu o rentabilitate sociala importanta, fiind puse exclusiv in slujba cetatenilor si structurilor sportive publice si private pastrand astfel caracterul de serviciu public oferit de catre autoritatea locala Municipiul Arad.

Deasemenea, prin desfasurarea altor activitati generatoare de profit in interiorul complexului, Primaria Municipiului Arad isi poate creste veniturile proprii, in vederea realizarii altor obiective sau diverse activitati.

Beneficiul social oferit Primariei Municipiului Arad de catre aceasta investitie este inestimabil, el aducand astfel rentabilitate sociala.

Un astfel de obiectiv realizat in varianta de lucrari de interventie propusa va oferi locuitorilor Municipiului Arad precum si ai localitatilor invecinate o veritabila activitate plurifunctionala: sportiva, educativa, de igiena, de distractie si comerciala. In plus va pastra si dezvolta notiunea de bazine de inot si agrement, educatie si timp liber, intarind astfel

notiunea de sport pusa in slujba publicului, indiferent de varsta, pregatire fizica sau de categorie socio-profesionala, indeplinand astfel misiunea pentru care va fi realizat.

Astfel, proiectul va contribui la asigurarea egalitatii de sanse in ceea ce priveste accesul tuturor persoanelor la activitatea plurifunctionala: sportiva, educativa, de igiena, de distractie si comerciala.

5.5.2. Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției: în faza de realizare, în faza de operare

Forța de muncă implicată direct în faza de realizare lucrărilor de intervenție asupra instalațiilor și echipamentelor de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot aferente ștrandului de adulți și ștrandului de copii din cadrul Obiectivului “Strand Neptun Arad” va fi împărțită pe doua nivele principale de calificare:

Nivelul 1, din care vor face parte personalul tehnic cu studii medii si studii superioare tehnice cum sunt:

- arhitect;
- inginer proiectant;
- manager de proiect;
- șef de șantier;
- responsabil tehnic cu executia;
- diriginte de santier;
- ingineri responsabili de executie pe fiecare disciplina (constructii si instalatii).

Nivelul 2 din care vor face parte personalul calificat si necalificat implicat in executarea efectiva a lucrarii cum sunt:

- instalatori;
- electricieni;
- fierar betonisti;
- dulgheri;
- lacatusi;

- sudori;
- operatori de utilaje.

Numarul estimativ al personalului tehnic cu studii medii si superioare va fi de aproximativ 10 persoane.

Numarul estimativ al personalului calificat si necalificat va fi de aproximativ 40 persoane.

In faza de operare numarul estimativ al persoanelor implicate, va rezulta din organigrama care va fi aprobata de catre operator, respectiv beneficiar.

Estimarea fortei de munca necesara operarii in conditii de protectie a sanatatii si a sigurantei utilizatorului se face tinand cont de zonele functionale care sunt definite in cadrul obiectivului sunt:

- zone functionale de baza, adiacente bazinelor;
- zone destinate serviciilor suport, care cuprind spatiile destinate serviciilor indispensabile activitatii din zonele functionale de baza;
- zone instalatii tehnice;
- zone activitati auxiliare care cuprind spatiile destinate activitatilor administrative.

Numarul estimativ al fortei de munca necesar unei operarii in conditii de siguranta este de 18 persoane care va fi impartita in ture, in functie de programul de functionare a strandului.

5.5.3. impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz

Protectia aerului

Se vor lua masurile impuse de lege pentru evitarea poluarii aerului.

Protectia impotriva zgomotului si vibratiilor

Prin natura activitatii propuse, aceasta nu constituie sursa de zgomot.

Pe durata lucrarilor de santier, se va tine cont ca utilajele folosite sa functioneze in parametrii normali si dupa un program bine stabilit, astfel incat sa nu afecteze vecinatatile cu vibratii sau zgomot.

Montarea panourilor de protectie vor impiedica raspandirea directa a vibratiilor si zgomotului spre vecinatati.

Se vor respecta normele in vigoare privind executia si protectia mediului.

Protectia impotriva radiatiilor

Nu exista surse de radiatii in cazul functiunilor propuse.

Pe durata lucrarilor de santier nu se vor folosi utilaje sau materiale ce produc radiatii.

Protectia solului si a subsolului

Apele uzate provenite de la imobil nu constituie sursa de poluare pentru sol si subsol datorita masurilor impuse de proiect: Apele uzate menajere vor fi colectate si evacuate la reseaua de canalizare menajera existenta a orasului prin intermediul unui racord care sa va executa intre reseaua de canalizare a imobilului si reseaua de canalizare menajera publica a orasului. Apele pluviale de la nivelul platformelor betonate cu circulatie auto vor fi colectate la reseaua de canalizare publica a orasului tot prin intermediul unui racord de canalizare.

Pe durata lucrarilor de santier nu se vor deversa substante toxice sau petroliere pe teren, ci se vor colecta si depozita in locuri special amenajate.

Protectia ecosistemelor terestre si acvatice

Nu exista surse de poluare a ecosistemelor terestre si acvatice.

Pe durata lucrarilor de santier nu se vor deversa substante toxice sau petroliere in mediile acvatice. Deseurile rezultate din santier vor fi colectate de catre societatea de salubritate conform contractului de incheiat intre parti.

Gospodarirea deseurilor generate de amplasament

Deseurile rezultate sunt de tip menajer. Acestea vor fi depuse in recipiente tip europubela si vor fi colectate de catre societatea de salubritate conform contractului incheiat intre parti.

Nu exista deseuri toxice, medicale sau de alta natura periculoase pentru mediu care sa necesite atentie deosebita.

Gospodarirea substantelor toxice si periculoase

Nu rezulta deseuri in componenta carora sa existe astfel de substante.

Pe durata lucrarilor de santier substantele periculoase vor fi depozitate in recipiente speciale.

Lucrari de refacere a amplasamentului

La terminarea lucrarilor de executie, amplasamentul va fi eliberat de materialele de constructie ramase nefolosite. Daca organizarea santierului a propus construirea unor platforme de beton pentru folosirea in conditii optime a unor utilaje sau echipamente grele sau voluminoase (macarale, betoniere, pompe, module pentru personalul de executie, etc) atunci acestea vor fi desfiintate. Terenul va fi recoperat cu strat vegetal si gazon. Atat proiectantul cat si executantul lucrarii vor acorda mare atentie refacerii amplasamentului dupa finalizarea executiei. Prin natura functiunii imobilului se va avea in vedere protejarea vecinatatilor de interventii brutale care sa strice armonia naturala a locului.

5.5.4. impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz

Nu este cazul.

5.6. Analiza financiară și economică aferentă realizării lucrărilor de intervenție:

5.6.1. prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință;

Ambele scenarii se refera la reabilitarea și modernizarea instalațiilor și echipamentelor de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot aferente ștrandului de adulți și ștrandului de copii din cadrul obiectivului Ștrand Neptun Arad. Necesitatea acestor lucrari de interventii a aparut in urma modificarilor legislative

(*Ordinul Ministerului Sanatatii nr. 994/2018 pentru modificarea si completarea Normelor de igiena si sanatate publica privind mediul de viata al populatiei, aprobate prin Ordinul ministrului si sanatatii nr. 119/2014*), precum si a starii de functionare necorespunzatoare a anumitor elemente (sisteme automate de tratare a apei, sisteme de incalzire, sisteme de productie a agentului termic si a apei calde menajere samd.).

Scenariul 2 se refera la înlocuirea sistemului de filtre si pompe de recirculare a apei din bazinele de inot, înlocuirea sistemului de tratare si a sistemului de incalzire a apei din bazine, refacerea sistemului de introducere a apei in bazine, hidroizolarea rigolelor perimetrare, înlocuirea cazanelor de incalzire si a boilerelor pentru prepararea apei calde menajere, implementarea unui sistem alternativ de productie a agentului termic cu energie neconventionala, verde, cu panouri solare, reabilitarea statiei de dedurizare, realizarea sistemului de management integrat al complexului, demontarea și reconfigurarea facilităților sanitare, inclusiv a dușurilor exterioare,

5.6.2. analiza cererii de bunuri și servicii care justifică necesitatea și dimensionarea investiției, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung;

La ora actuala instalatiile aferente bazinelor de inot si agrement din cadrul complexului Strand Neptun Arad sunt partial functionale, starea lor tehnica nu pune in pericol viata si sanatatea utilizatorilor. Necesitatea lucrarilor de interventii ce constau in principal in înlocuirea sistemului de filtre si pompe de recirculare a apei din bazinele de inot, înlocuirea sistemului de tratare si a sistemului de incalzire a apei din bazine, refacerea sistemului de introducere a apei in bazine, hidroizolarea rigolelor perimetrare, înlocuirea cazanelor de incalzire si a boilerelor pentru prepararea apei calde menajere, implementarea unui sistem alternativ de productie a agentului termic cu energie neconventionala, verde, cu panouri solare, reabilitarea statiei de dedurizare realizarea sistemului de management integrat al complexului (BMS), demontarea și reconfigurarea facilităților sanitare, inclusiv a dușurilor exterioare a aparut in urma modificarilor legislative (*Ordinul Ministerului Sanatatii nr. 994/2018 pentru modificarea si completarea Normelor de igiena si sanatate publica privind mediul de viata al populatiei, aprobate prin Ordinul ministrului si sanatatii nr. 119/2014*) si a respectarii acestora.

De asemenea se urmareste reducerea emisiilor de carbon și utilizarea eficientă a resurselor, prin implementarea unor tehnologii cu inalta eficienta energetica, facand din municipiul Arad un oraș verde și sănătos și un model de dezvoltare urbană sustenabilă.

Pentru o mai buna justificare a proiectului, se vor lua in considerare indicatorii cheie prezentati in cadrul analizei SWOT, astfel trebuie sa existe o conversie a punctelor slabe cu punctele tari si o valorificare a slabiciunilor cu ajutorul oportunitatilor:

- reabilitarea infrastructurii turistice – cresterea calitatii si a ofertei de servicii turistice si cresterea fluxului de turisti si a duratei sejurului si cresterea investitiilor si dezvoltarea afacerilor;
- promovarea eficienta a turismului – atragerea turistilor din Romania si strainatate;
- valorificarea potentialului turistic;
- realizarea de investitii si dezvoltarea de noi servicii turistice;
- valorificarea obiectivelor turistice de inalta importanta istorica, din regiune.

Puncte tari	Puncte slabe	Oportunitati:	Riscuri:
- existenta centrelor culturale, manastrilor, monumentelor istorice de importanta nationala si internationala (UNESCO); - conservarea naturii; - existenta conditiilor pentru dezvoltarea turismului religios, cultural s.a.; - reabilitarea zonelor de turism.	- Insuficienta si standard scazut al infrastructurii turistice si de agrement, calitate slaba a cazarii; -cultura limitata in serviciile de turism; - Inexistenta investitiilor de capital orientate spre tursim pentru populatia cu venituri mici; - Intarzieri in privatizarea utilitatilor de turism;	- Perspective pentru turismul urban; - Perspective pentru dezvoltarea turismului rural in zonele izolate; - Dezvoltarea exploatarei resurselor naturale – izvoarelor minerale; - Renasterea si up-datarea serviciilor balneoclimaterice; - Posibilitatea exploatarei parcurilor naturale si ariilor	- Discrepante intre tarifele utilizate si serviciile oferite turistilor romani si straini, unde raportul pret/calitate nu este cel mai corect utilizat; - Migratia turistilor catre alte tari / regiuni - Nivel scazut al veniturilor populatiei

- Potential turistic diversificat: arii protejate, parcuri naturale, munti, pesteri, zone rurale nepoluate, ape minerale si statiuni balneare, pescuit si vanatoare, atractii culturale existent in regiune - recunoasterea Aradului ca oras cultural - Numar considerabil de evenimente culturale si sportive	- Promovare insuficienta; - In zona de munte rurala exista multe localitati care nu beneficiaza de utilitati (apa, canalizare, deseuri); - Infrastructura de acces catre obiectivele turistice este slab dezvoltata; - Lipsa spatiilor adecvate pentru depozitarea si reciclarea deseurilor in zonele turistice	protejate ca resursa turistica, in acelasi timp protejand mediul regional (turism ecologic); -Imbunatatirea infrastructurii de turism – conditii de cazare; etc; - Posibilitatea atrageri de turisti straini prin punerea in valoare a obiectivelor turistice, prin promovarea acestora; - Posibilitatea atragerii de turisti prin dezvoltarea sustinuta a promovarii orasului si regiunii;	
---	---	---	--

5.6.3. analiza financiară; sustenabilitatea financiară;

5.6.4. analiza economică; analiza cost-eficacitate;n

ANALIZA COST BENEFICIU				
An	Venituri	Costuri	Valoarea Nominala Cost/ Beneficiu	Raport Cost Beneficiu
	RON	RON	RON	
An 0	-	-	-	
An 1	1.080.000,00	646.706,59	433.293,41	1,67
An 2	1.080.000,00	646.706,59	433.293,41	1,67
An 3	1.080.000,00	646.706,59	433.293,41	1,67
An 4	1.350.000,00	808.383,23	541.616,77	1,67
An 5	1.350.000,00	808.383,23	541.616,77	1,67
An 6	1.350.000,00	808.383,23	541.616,77	1,67

An 7	1.350.000,00	808.383,23	541.616,77	1,67
An 8	1.620.000,00	970.059,88	649.940,12	1,67
An 9	1.620.000,00	970.059,88	649.940,12	1,67
An 10	1.620.000,00	970.059,88	649.940,12	1,67
An 11	1.620.000,00	970.059,88	649.940,12	1,67
An 12	1.620.000,00	970.059,88	649.940,12	1,67
An 13	2.160.000,00	1.293.413,17	866.586,83	1,67
An 14	2.160.000,00	1.293.413,17	866.586,83	1,67
An 15	2.160.000,00	1.293.413,17	866.586,83	1,67
An 16	2.160.000,00	1.293.413,17	866.586,83	1,67
An 17	2.970.000,00	1.778.443,11	1.191.556,89	1,67
An 18	2.970.000,00	1.778.443,11	1.191.556,89	1,67
An 19	2.970.000,00	1.778.443,11	1.191.556,89	1,67
An 20	2.970.000,00	1.778.443,11	1.191.556,89	1,67

Nota:

Pentru primii 3 ani s-a luat in considerare o frecventa medie de vizitatori de 2000;

Pentru anii cuprinsi intre 4-7 s-a luat in considerare o frecventa medie de vizitatori de 2500;

Pentru anii cuprinsi intre 8-12 s-a luat in considerare o frecventa medie de vizitatori de 3000;

Pentru anii cuprinsi intre 13-16 s-a luat in considerare o frecventa medie de vizitatori de 4000;

Pentru anii cuprinsi intre 17-20 s-a luat in considerare o frecventa medie de vizitatori de 5500.

SITUATIA FLUXURILOR CUMULAT						
An	Investitie	Intrari de numerar/ Venituri	Iesiri de numerar/ Costuri	Flux de numerar (amortizat)	Flux de numerar Cumulat	Rata de recuperare
	RON	RON	RON	RON	RON	
An 0	23.115.469,79	-	-	23.115.469,79	23.115.469,79	1,0000
An 1	-	1.080.000,00	646.706,59	433.293,41	22.682.176,38	1,0191
An 2	-	1.080.000,00	646.706,59	433.293,41	22.248.882,96	1,0195
An 3	-	1.080.000,00	646.706,59	433.293,41	21.815.589,55	1,0199
An 4	-	1.350.000,00	808.383,23	541.616,77	21.273.972,78	1,0255
An 5	-	1.350.000,00	808.383,23	541.616,77	20.732.356,02	1,0261
An 6	-	1.350.000,00	808.383,23	541.616,77	20.190.739,25	1,0268

An 7	-	1.350.000,00	808.383,23	541.616,77	19.649.122,48	1,0276
An 8	-	1.620.000,00	970.059,88	649.940,12	18.999.182,36	1,0342
An 9	-	1.620.000,00	970.059,88	649.940,12	18.349.242,25	1,0354
An 10	-	1.620.000,00	970.059,88	649.940,12	17.699.302,13	1,0367
An 11	-	1.620.000,00	970.059,88	649.940,12	17.049.362,01	1,0381
An 12	-	1.620.000,00	970.059,88	649.940,12	16.399.421,89	1,0396
An 13	-	2.160.000,00	1.293.413,17	866.586,83	15.532.835,06	1,0558
An 14	-	2.160.000,00	1.293.413,17	866.586,83	14.666.248,23	1,0591
An 15	-	2.160.000,00	1.293.413,17	866.586,83	13.799.661,41	1,0628
An 16	-	2.160.000,00	1.293.413,17	866.586,83	12.933.074,58	1,0670
An 17	-	2.970.000,00	1.778.443,11	1.191.556,89	11.741.517,69	1,1015
An 18	-	2.970.000,00	1.778.443,11	1.191.556,89	10.549.960,81	1,1129
An 19	-	2.970.000,00	1.778.443,11	1.191.556,89	9.358.403,92	1,1273
An 20	-	2.970.000,00	1.778.443,11	1.191.556,89	8.166.847,04	1,1459

5.6.5. analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor.

Analiza multicriteriala ia in considerare simultan o varietate de obiective in legatura cu proiectul de evaluat. O astfel de metodologie este cu adevarat efectiva atunci cand exprimarea in forma banesca a costurilor si beneficiilor este dificila sau imposibila. In acest capitol sunt identificate principalele riscuri care afecteaza previziunile si indicatorii calculati atat prin analiza financiara, cat si prin analiza cost-beneficiu.

În conformitate cu art. 40 lit. (e) din Regulamentul 1083/2006, analiza cost-beneficiu trebuie să includă și o evaluare a riscurilor.

RISC IDENTIFICAT	Probabilitate %	Responsabili cu masurile de contracarare
Riscul de neexecutare, executare tardivă, sau necorespunzătoare a obligațiilor contractuale	30%	Echipa manageriala de implementare a proiectului

Riscul de scumpire a materiilor prime, materialelor și manoperei	40%	Echipa manageriala de implementare a proiectului
Riscul privind bonitatea partenerilor comerciali. Acest risc vizează capacitatea agenților comerciali de a-și onora la timp obligațiile pe care și le asumă prin contracte	30%	Echipa manageriala de implementare a proiectului
Riscul de management - determină obținerea unor rezultate nesatisfăcătoare	25%	Echipa manageriala de implementare a proiectului
Riscuri economice - generate de instabilitatea politica si dese modificari legislative	40%	Echipa administrativa a parcului
Riscul comercial – se referă la modul de desfășurare a activității comerciale ale societăților din mediul socio-economic (aprovizionare cu materii prime și materiale, desfacerea produselor finite, orientarea spre piețe de desfacere atractive)	20%	Echipa administrativa a parcului
Riscul contractual – legat de aspectele juridice ale încheierii și derulării contractelor economice	20%	Echipa administrativa a parcului
Riscul financiar – are legătură cu structura financiară a capitalului societăților din mediul socio-economic este legat de gradul de îndatorare a agentului economic supus analizei și este pus în evidență de evoluția indicatorilor de rezultate la nivelul firmei, sub incidența structurii financiare a acesteia	20%	Echipa administrativa a parcului
Riscul valutar – apare ca o consecință a schimbării cursului valutar pentru monedele străine cu care operează agentul economic supus analizei. Se cuantifică în pierderi datorită variației cursului de schimb	40%	Echipa administrativa a parcului
Riscul catastrofal – reprezintă pierderi datorate unor eventuale catastrofe naturale sau de ordin uman.	15%	Echipa administrativa a parcului

Riscul de faliment sau de insolvabilitate, deși poate fi considerat ca fiind un risc de natură financiară, este oportună studierea lui ca risc separat, deoarece solvabilitatea reprezintă un capitol important în analiza economico-financiară și patrimonială a oricărei unități economice. În termeni generali, solvabilitatea reprezintă capacitatea institutiei, firmei, băncii de a face față obligațiilor contractate și ajunse la scadență, indiferent faptului că ele provin din angajamente anterioare, curente sau din prelevări obligatorii (impozite, taxe, cotizații la fondurile sociale).	15%	Echipa administrativa a parcului
Prelungirea crizei economico-financiare in Romania	60%	Echipa administrativa a parcului
Intrarea Romaniei intr-o criza politica	25%	Echipa administrativa a parcului
Riscul reprezentat de migratia fortei de munca din Regiunea de Nord Est spre alte regiuni mai dezvoltate din punct de vedere economic	50%	Echipa administrativa a parcului

6. SCENARIUL/OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMIC(Ă) OPTIM(Ă), RECOMANDAT(Ă)

6.1. Comparația scenariilor/opțiunilor propus(e), din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor

COMPARATIE	SCENARIUL 1	SCENARIU 2
Din punct de vedere tehnic	Scenariul 1 se refera la constă în înlocuirea sistemului de filtre si pompe de recirculare a apei din bazinele de inot, înlocuirea sistemului de tratare si	Scenariul 2 se refera la înlocuirea sistemului de filtre si pompe de recirculare a apei din bazinele de inot, înlocuirea sistemului de tratare si a

	a sistemului de incalzire a apei din bazine, refacerea sistemului de introducere a apei in bazine, hidroizolarea rigolelor perimetrale, reparația capitală a arzatoarelor cazanelor existente, reabilitarea statiei de dedurizare realizarea sistemului de management integrat al complexului (BMS), reabilitarea facilităților sanitare, inclusiv a dușurilor exterioare.	sistemului de incalzire a apei din bazine, refacerea sistemului de introducere a apei in bazine, hidroizolarea rigolelor perimetrale, înlocuirea cazanelor de incalzire si a boilerelor pentru prepararea apei calde menajere, implementarea unui sistem alternativ de productie a agentului termic cu energie neconventionala, verde, cu panouri solare, reabilitarea statiei de dedurizare, realizarea sistemului de management integrat al complexului (BMS) si demontarea și reconfigurarea facilităților sanitare, inclusiv a dușurilor exterioare.
Din punct de vedere financiar	In conformitate cu punctul 5.4. costul estimativ al investitiei este: SCENARIU 1: 21.348.928,51 lei fara TVA SCENARIU 2: 23.115.469,79 lei fara TVA	
Din punct de vedere al sustenabilității și riscurilor	Din punct de vedere al sustenabilitatii, strandul, bazinele si instalatiile aferente ofera: - Beneficiul social; prin aceasta investitie este inestimabil, el aducand rentabilitate sociala; - Egalitatea de sanse: accesul tuturor persoanelor la activitatea plurifunctionala: de agrement, sportiva, educativa, de igiena, de distractie si comerciala. - Va pastra si dezvolta notiunea de bazine pentru inot, educatie si timp liber, intarind astfel notiunea de sport puse in slujba publicului, indiferent de varsta, pregatire fizica sau de categorie socio-profesionala.	

6.2. Selectarea și justificarea scenariului/opțiunii optim(e), recomandat(e)

Scenariul recomandat este **Scenariul 2** care constă în înlocuirea sistemului de filtre si pompe de recirculare a apei din bazinele de inot, înlocuirea sistemului de tratare si a sistemului de incalzire a apei din bazine, refacerea sistemului de introducere a apei in

bazine, hidroizolarea rigolelor perimetrale, înlocuirea cazanelor de incalzire si a boilerelor pentru prepararea apei calde menajere, implementarea unui sistem alternativ de productie a agentului termic cu energie neconventionala, verde, cu panouri solare, reabilitarea statiei de dedurizare, realizarea sistemului de management integrat al complexului (BMS) si demontarea și reconfigurarea facilităților sanitare, inclusiv a dușurilor exterioare.

Astfel, pe langa alinierea la prevederile legislative actualizate, se va reduce impactul negativ asupra mediului cauzat de construcțiile și instalațiile existente prin eficientizarea din punct de vedere energetic și folosirea energiei neconventionale.

Scenariul recomandat prezintă următoarele avantaje:

- Asigurarea conformitatii din punct de vedere a respectarii prevederilor legislative din punct de vedere al timpilor de recirculare si filtrare;
- Realizarea unor instalatii eficiente din punct de vedere energetic, cu reducerea impactului negativ asupra mediului prin limitarea emisiilor de CO₂;
- Folosirea unor tehnologii moderne, care asigura o operare sigura, facila si eficienta, eliminandu-se in mare masura posibilitatea aparitiei erorilor si implicit a situatiilor periculoase pentru utilizatori;
- Folosirea surselor de energie neconventionala;
- Implementarea unui sistem de reglare si monitorizare a functionarii care se poate integra in sistemul BMS de management al complexului.
- Conformarea cu cerintele legale referitoare la numarul de facilitati sanitare necesare in functie de numarul de utilizatori.

6.3. Principalii indicatori tehnico-economici aferenți investiției:

6.3.1. indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectivului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și, respectiv, fără TVA, din care construcții-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general;

Costul estimativ al investiției este:

- SCENARIU 1: 21.348.928,51 lei fără TVA
 25.368.035,05 lei cu TVA
 din care C+M: 17.794.197,72 lei fără TVA
 21.175.095,28 lei cu TVA
- SCENARIU 2: 23.115.469,79 lei fără TVA
 27.469.123,73 lei cu TVA
 din care C+M: 18.318.339,36 lei fără TVA
 21.798.823,84 lei cu TVA

6.3.2. indicatori minimali, respectiv indicatori de performanta - elemente fizice/capacități fizice care să indice atingerea țintei obiectivului de investiții - și, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare;

Indicatorii de performanță reprezentativi pentru Obiectivul „Reabilitarea și modernizarea instalațiilor și echipamentelor de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii” Ștrand Neptun Arad, se împart în două direcții importante:

- Indicatori tehnici de performanță, legați de parametrii de funcționare ai instalațiilor bazinelor de înot și agrement;
- Indicatori sociali de performanță, legați de numărul de utilizatori (adulți, copii, familii, sportivi, ș.a.m.d.) precum și de satisfacția acestora față de condițiile oferite în Strandul Neptun Arad.

Indicatorii tehnici sunt în principal cei impusi în cadrul Ordinului Ministerului Sănătății nr.119/ 2014 pentru aprobarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației precum și în cadrul standardelor SR EN 15288-1+A1:2011 “Piscine. Partea 1: Cerințe de securitate pentru proiectare”, SR EN 15288-2:2009 “Piscine. Partea 2: Cerințe de securitate pentru funcționare” și anume:

- temperatura apei trebuie să fie de minim 24°C;

- parametrii chimici ai apei sunt: concentratia clorului rezidual liber trebuie sa fie intre 0,50 si 1 mg/l in cazul bazinelor acoperite si pH intre 6,8 si 7,6;
- timpii de filtrare a apei din bazinele de inot si agrement in conformitate cu prevederile Ordinului 994/2018, astfel:
 - a) 30 min., în cazul bazinelor puțin adânci rezervate copiilor (sub 0,6 m);
 - b) 1 h și 30 min., în cazul bazinelor sau părților de bazin cu adâncime până la 1,35 m;
 - c) 4 h, în cazul bazinelor sau părților de bazine cu adâncime mai mare sau egală cu 1,35 m.
- Numarul minim de facilitati sanitare raportat la numarul de utilizatori

Art. 112 Piscinile se dotează, obligatoriu, cu: vestiare, grupuri sanitare și dușuri, separate pentru femei și bărbați. Numărul minim de dotări sanitare este:

Numărul de WC-uri		Pisoare	Lavoare		Dușuri	
1	1	1	1	1	1	1
75 (b)	50 (f)	75	100 (b)	100 (f)	50 (b)	50 (f)

Indicatorii sociali sunt legati de numarul utilizatorilor conform SR EN 15288-1+A1:2011 "Piscine. Partea 1: Cerințe de securitate pentru proiectare", unde capacitatea maxima a bazinelor este de 1200 persoane in acelasi timp in bazinele de inot. Pe plaja inierbata este estimata o capacitate maxima de 4470 persoane.

In consecinta graficul de ocupare maxim al complexului trebuie raportat la 5670 utilizatori, acesta reprezentand indicatorul maxim de ocupare.

Referitor la indicatorul de satisfactie, acesta se determina in general in functie de numarul de revenire al acelorasi utilizatori la bazinul de inot. Ca o consecinta a acestui numar de reveniri, se emit abonamente pe termen lung, numarul abonamentelor reprezentand cuantificarea de satisfactie fata de conditiile oferite de complexul de agrement Strand Neptun Arad.

6.3.3. indicatori financiari, socioeconomici, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții;

Nu este cazul.

6.3.4. durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni.

Durata estimativă de execuție a obiectivului: 10 luni.

6.4. Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcțiunii preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerințelor fundamentale aplicabile construcției, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice

Pentru a putea verifica din punct de vedere al calității modul în care vor fi realizate instalațiile și echipamentele de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot, precum și instalațiile aferente, se vor solicita documente de calitate și conformitate pentru toate lucrările care vor fi realizate precum și corespondența acestor lucrări cu reglementările tehnice și normativele specifice. Toate aceste elemente vor fi integrate în Cartea tehnică a Construcției care va fi realizată de către reprezentanții Beneficiarului, cu sprijinul nemijlocit al proiectanților și al constructorului.

Beneficiarul va asigura imediat după darea în exploatare a construcției, întocmirea și completarea periodică a Cărții tehnice a Construcției la capitolul D – Documentația privind exploatarea, întreținerea, repararea și urmărirea comportării în timp a construcției. În această carte vor fi trecute măsurătorile periodice specifice. Orice reparație sau modificare a celor mai sus menționate nu poate fi făcută decât în condițiile prevăzute de Legea 10/1995 și Legea 50/1992. De asemenea nu va fi schimbată destinația spațiilor decât în condițiile prevăzute de Legea 10/1995.

6.5. Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice: fonduri proprii, credite bancare, alocații de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite

Sursa de finanțare a investiției publice: fonduri alocate de la bugetul local.

7. URBANISM, ACORDURI ȘI AVIZE CONFORME

7.1. Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire

- atasat prezentei documentatii;

7.2. Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară

- atasat prezentei documentatii;

7.3. Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege

Obiectivului Strand Neptun Arad este compus din imobile carora le sunt atribuite mai multe Carti Funciare respectiv Numere Cadastrale, dupa cum urmeaza:

Strand adulti		
Nr. crt.	Carte Funciara / Numar Cadastral	Suprafață/mp
1	CF nr. 345259, top: 1393/1/1/55	148
2	CF nr. 345263, top: 1396/1/1/56	593
3	CF nr. 345264, top: 1396/1/1/57	1.068
4	CF nr. 345265, top: 1396/1/158	460
5	CF nr. 345266, top: 1396/1/1/59	356
6	CF nr. 345267, top: 1396/1/1/60	46
7	CF nr. 345268, top: 1396/1/1/61	46
8	CF nr. 345334, top: 1396/1/1/62	502
9	CF nr. 345335, top: 1396/1/1/63	48
10	CF nr. 345336, top: 1396/1/1/64	35
11	CF nr. 345337, top: 1396/1/1/65	8
12	CF nr. 345338, top: 1396/1/1/66	211
13	CF nr. 345344, top: 1396/1/1/67	33
14	CF nr. 345345, top: 1396/1/168	24
15	CF nr. 345339, top: 1396/1/1/69	294
16	CF nr. 345340, top: 1396/1/1/71	200
17	CF nr. 345387, top: 1396/1/1/72	100
18	CF nr. 341213, top: 1396/1/1/73	740
19	CF nr. 343764, top: 1396/1/1/74	201
20	CF nr. 345388, top: 1396/1/1/75	282
21	CF nr. 345389, top: 1396/1/1/76	351
22	CF nr. 317738, top: 1396/1/1/77	15
23	CF nr. 329867, top: 1396/1/1/78	7.686
24	CF nr. 341735, top: 1396/1/1/79	270
25	Cf nr. 345385, top: 1396/1/1/80	115
26	CF nr. 345386, top: 1396/1/1/81	224
27	CF nr. 345390, top: 1396/1/1/82	1.152

Strand adulti		
Nr. crt.	Carte Funciara / Numar Cadastral	Suprafață/mp
28	CF nr. 345392, top: 1396/1/1/83	998
29	CF nr. 345442, top: 1396/1/1/84	798
30	CF nr. 345443, top: 1396/1/1/85	332
31	CF nr. 345444, top: 1396/1/1/86	135
32	CF nr. 345445, top: 1396/1/1/87	47
33	CF nr. 345446, top: 1396/1/1/88	210
34	CF nr. 345448, top: 1396/1/1/90	48
35	CF nr. 345449, top: 1396/1/1/91	72
36	CF nr. 328635, top: 1396/1/1/92	997
37	CF nr. 345450, top: 1396/1/1/93	102
38	CF nr. 345499, top: 1396/1/1/94	808
39	CF nr. 345501, top: 1396/1/1/95	1.120
40	CF nr. 345502, top: 1396/1/1/96	140
41	CF nr. 345504, top: 1396/1/1/98	139
42	CF nr. 345503, top: 1396/1/1/97	263
43	CF nr. 345201, top: 1396/1/1/45	77
44	CF nr. 345202, top: 1396/1/1/46	109
45	CF nr. 345505, top: 1396/1/1/47/1	181
46	CF nr. 345506, top: 1396/1/1/47/2	85
47	CF nr. 345507, top: 1396/1/1/47/3	4
48	CF nr. 345508, top: 1396/1/1/48/1	386
49	CF nr. 345498, top: 1396/1/1/48/2	20
50	CF nr. 345205, top: 1396/1/1/49	20
Total suprafață		22.299

Suprafata masurata este de 54.165 m² (46.650 m² – strand adulti si 7.515 m² - strand copii) iar diferenta dintre suprafetele identificate in Cartile Funciare si suprafata masurata, respectiv 31.866 m², se regaseste in Cartea Alba a Municipiului Arad.

7.4. Avize privind asigurarea utilităților, în cazul suplimentării capacității existente

- atasat prezentei documentatii;

7.5. Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu, de principiu, în documentația tehnico-economică

Nu este cazul.

7.6. Avize, acorduri și studii specifice, după caz, care pot condiționa soluțiile tehnice, precum:

a) studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată pentru creșterea performanței energetice;

Nu este cazul.

b) studiu de trafic și studiu de circulație, după caz;

Nu este cazul.

c) raport de diagnostic arheologic, în cazul intervențiilor în situri arheologice;

Nu este cazul.

d) studiu istoric, în cazul monumentelor istorice;

Nu este cazul.

e) studii de specialitate necesare în funcție de specificul investiției.

Nu este cazul.

Întocmit,

S.C. EXIGE PROJECT CONSULTING S.R.L.

BIBLIOGRAFIE

Master planul Județului Arad, revizuit la 2013

Harta zonelor inundabile, <http://gis2.rowater.ro:8989/flood/>

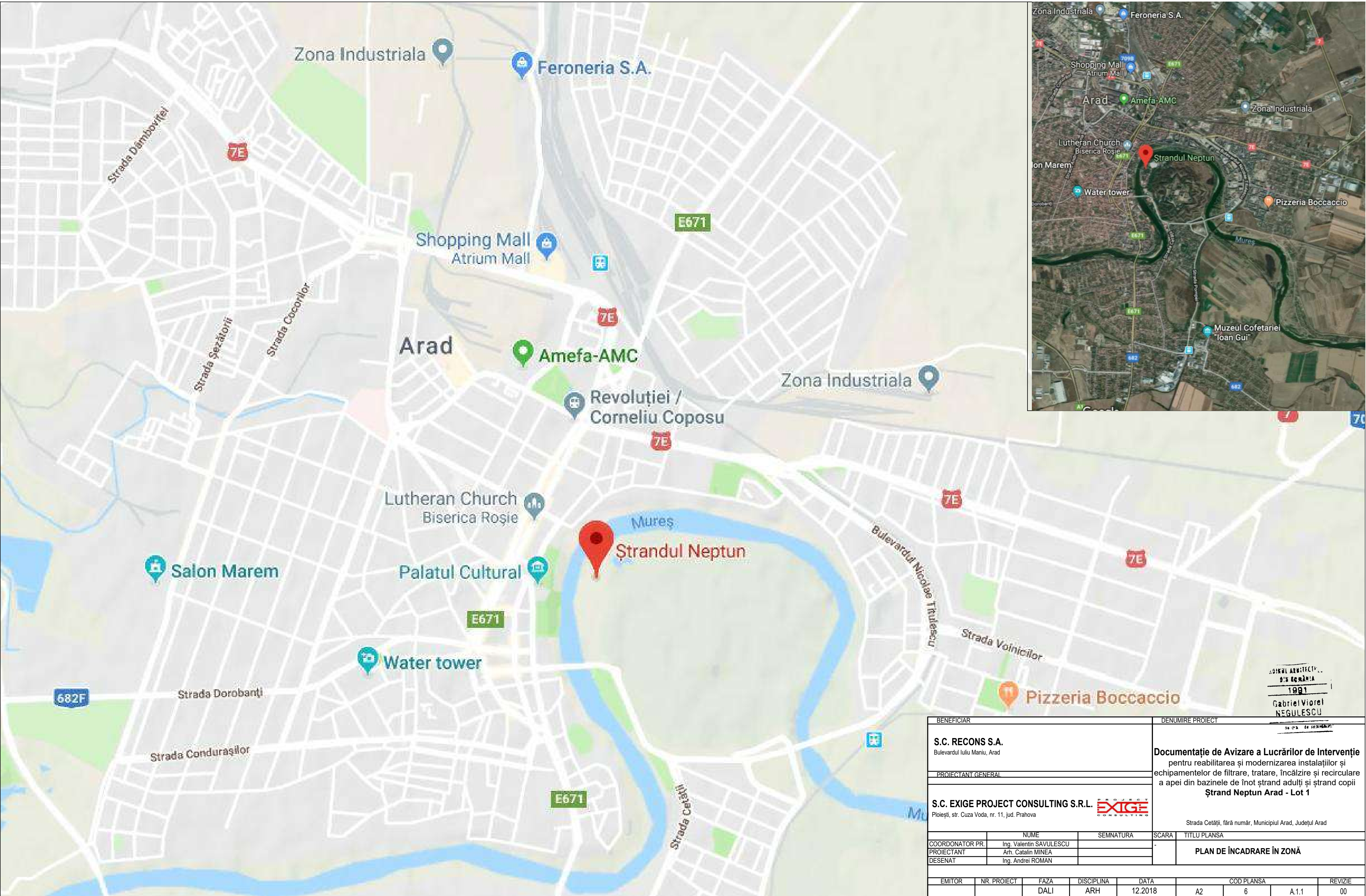
Strategia de dezvoltare a Județului Arad

Strategia energetică a Județului Arad

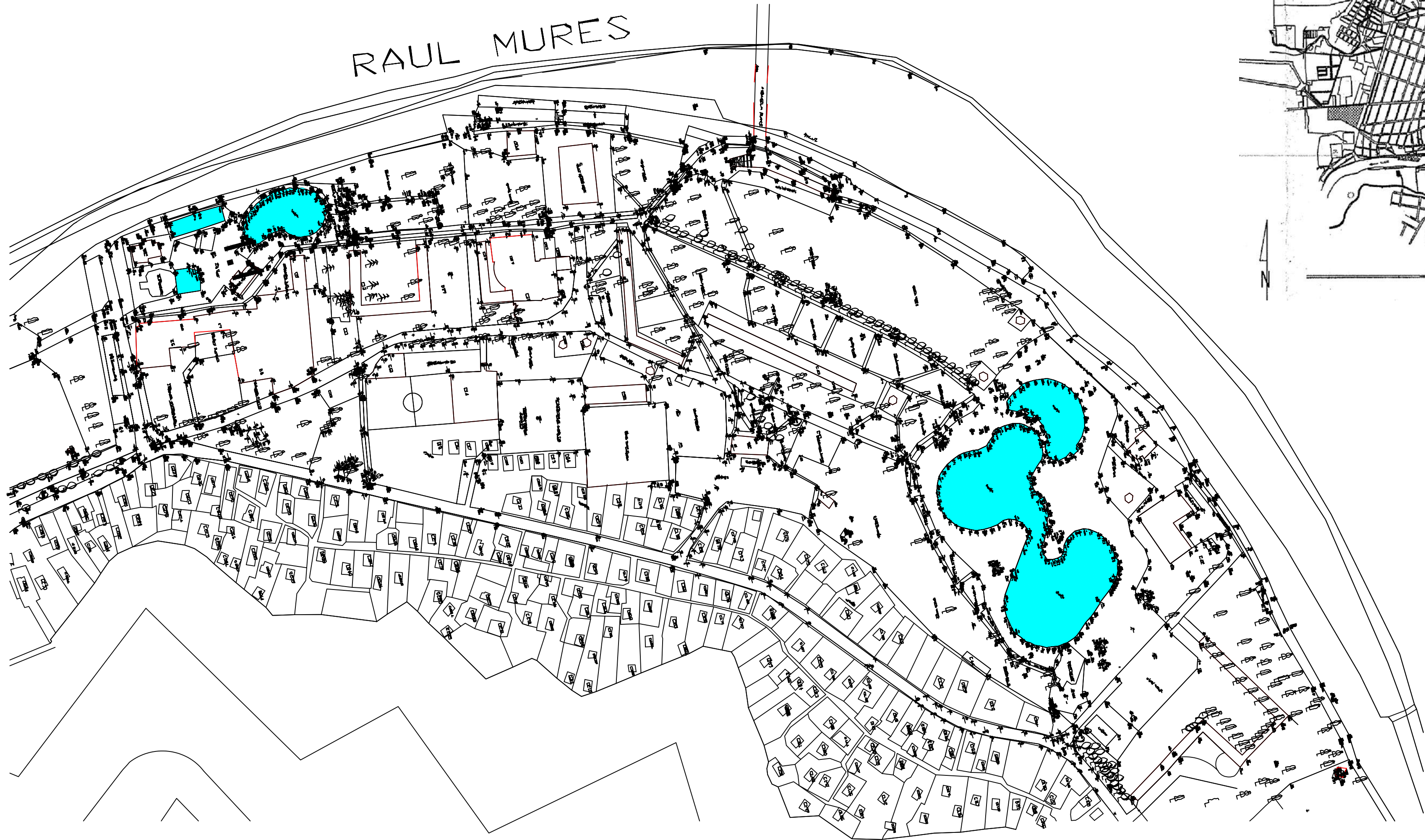
Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană a Municipiului Arad

Consiliul Județean Arad, <http://www.cjarad.ro/>

Primăria Municipiului Arad, www.primariaarad.ro

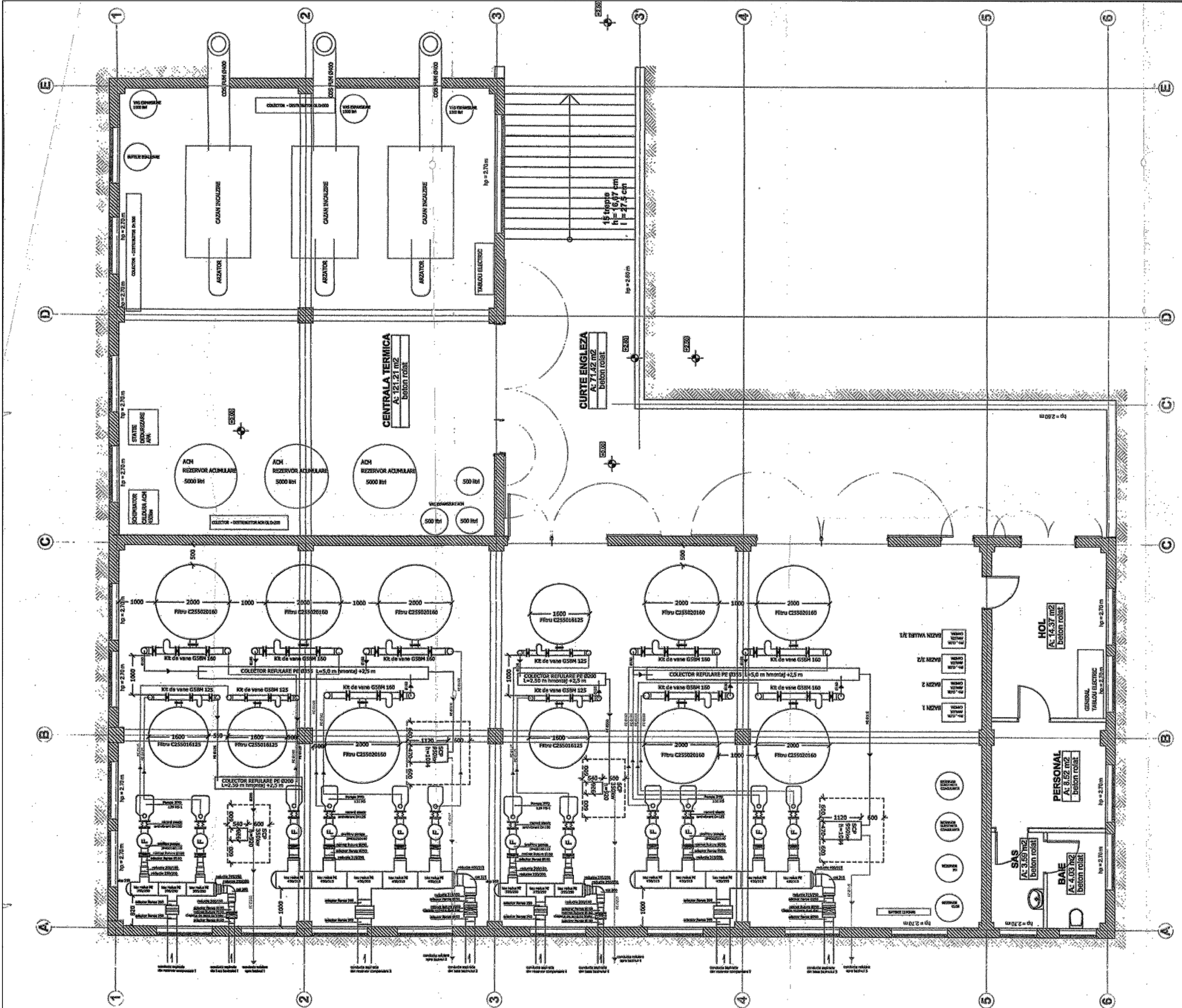


BENEFICIAR				DENUMIRE PROIECT					
S.C. RECONS S.A. Bulevardul Iuliu Maniu, Arad				06.03.2018 Documentație de Avizare a Lucrărilor de Intervenție pentru reabilitarea și modernizarea instalațiilor și echipamentelor de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii Ștrand Neptun Arad - Lot 1					
PROIECTANT GENERAL				Strada Cetății, fără număr, Municipiul Arad, Județul Arad					
S.C. EXIGE PROJECT CONSULTING S.R.L. Ploiești, str. Cuza Voda, nr. 11, jud. Prahova									
COORDONATOR PR.		NUME		SEMNATURA		SCARA		TITLU PLANSA	
PROIECTANT		Ing. Valentin SAVULESCU				-		PLAN DE ÎNCADRARE ÎN ZONĂ	
DESENAT		Arh. Catalin MINEA							
		Ing. Andrei ROMAN							
EMITOR		NR. PROIECT	FAZA	DISCIPLINA	DATA	COD PLANSA			REVIZIE
			DALI	ARH	12.2018	A2	6	A.1.1	00

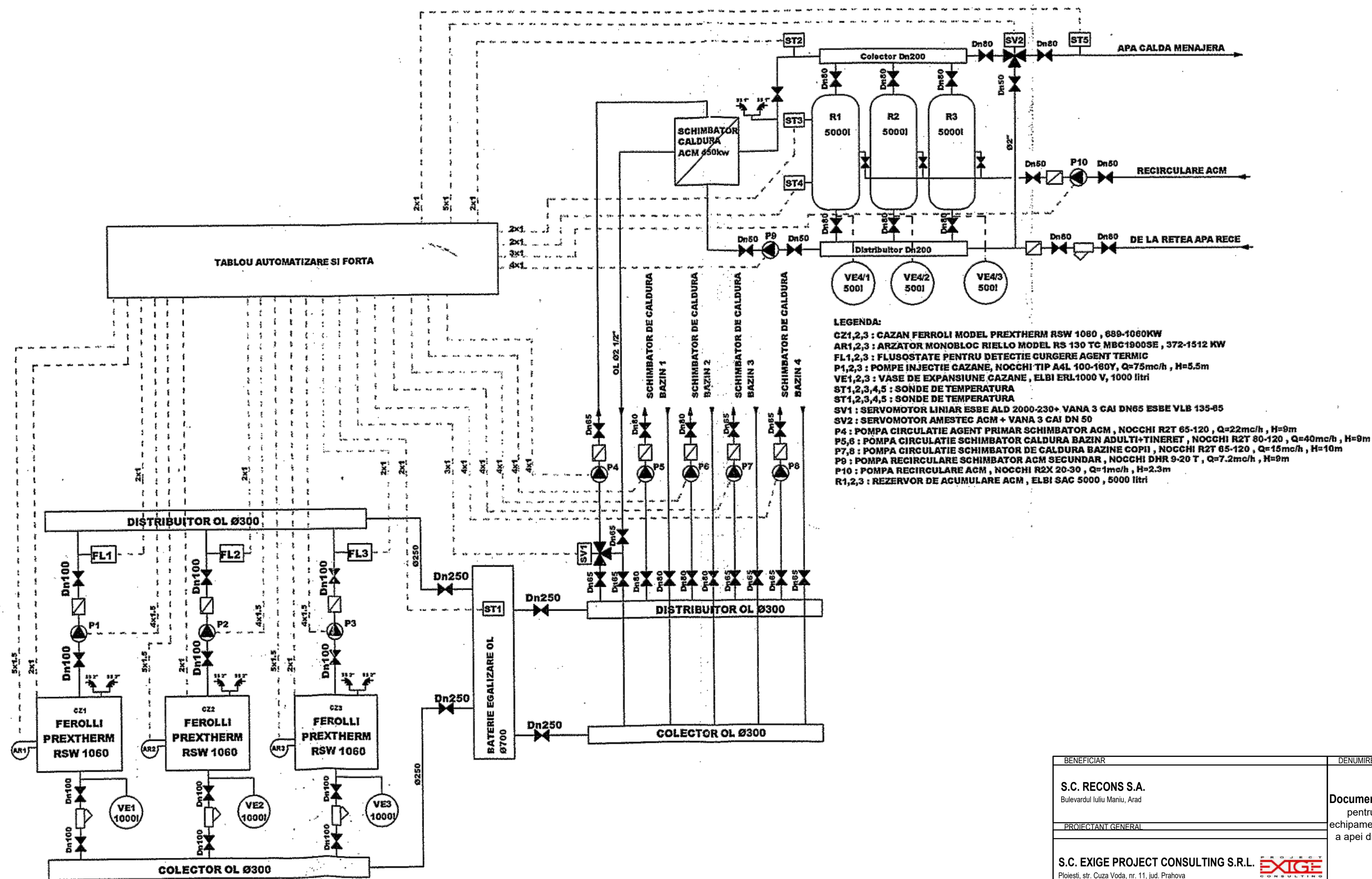


PROIECTUL ARHITECTURAL
DIN ROMANIA
1991
Gabriel Viorel
NEGULESCU

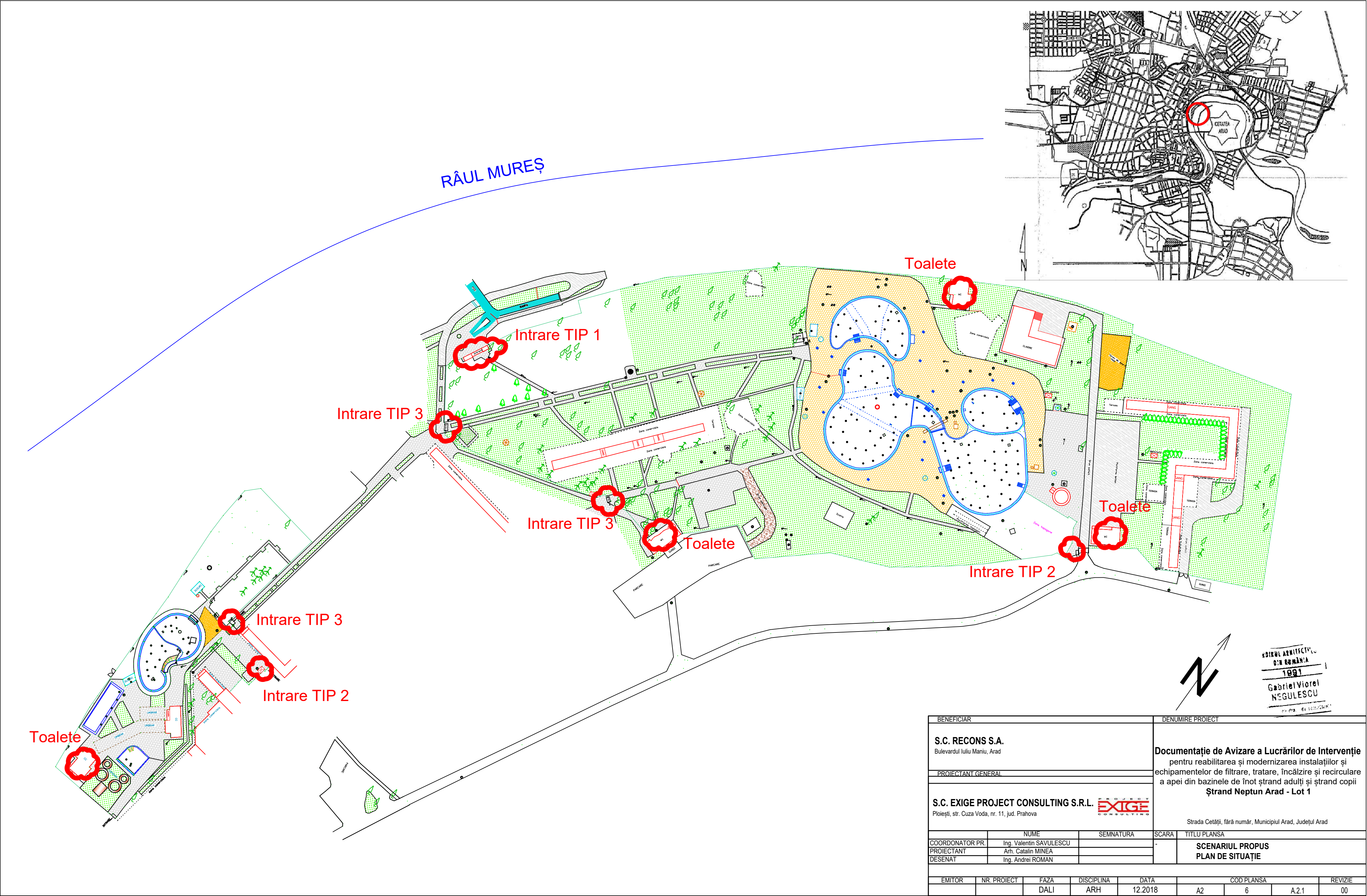
BENEFICIAR				DENUMIRE PROIECT				
S.C. RECONS S.A. Bulevardul Iuliu Maniu, Arad				Documentație de Avizare a Lucrărilor de Intervenție pentru reabilitarea și modernizarea instalațiilor și echipamentelor de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii Ștrand Neptun Arad - Lot 1				
PROIECTANT GENERAL								
S.C. EXIGE PROJECT CONSULTING S.R.L. Ploiești, str. Cuza Voda, nr. 11, jud. Prahova								
				Strada Cetății, fără număr, Municipiul Arad, Județul Arad				
COORDONATOR PR.		NUME	SEMNAȚURA	SCARA	TITLU PLANSA			
PROIECTANT		Ing. Valentin SAVULESCU		-	PLAN DE SITUAȚIE			
DESENAT		Arh. Catalin MINEA						
		Ing. Andrei ROMAN						
EMITOR	NR. PROIECT	FAZA	DISCIPLINA	DATA	COD PLANSA			REVIZIE
		DALI	ARH	12.2018	A2	6	A.1.2	00



BENEFICIAR				DENUMIRE PROIECT					
S.C. RECONS S.A. Bulevardul Iuliu Maniu, Arad				Documentație de Avizare a Lucrărilor de Intervenție pentru reabilitarea și modernizarea instalațiilor și echipamentelor de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii Ștrand Neptun Arad - Lot 1					
PROIECTANT GENERAL									
S.C. EXIGE PROJECT CONSULTING S.R.L. 				Strada Cetății, fără număr, Municipiul Arad, Județul Arad					
Ploiești, str. Cuza Voda, nr. 11, jud. Prahova									
		NUME		SEMNATURA		SCARA		TITLU PLANSA	
COORDONATOR PR.		Ing. Valentin SAVULESCU				-		SITUATIE EXISTENTĂ, INSTALATIE TRATARE APA	
PROIECTANT		Ing. Elena VLASE							
DESENAT		Ing. Andrei ROMAN							
EMITOR		NR. PROIECT	FAZA	DISCIPLINA	DATA	COD PLANSA			REVIZIE
			DALI	INST	12.2018	A2	6	A.1.3	00

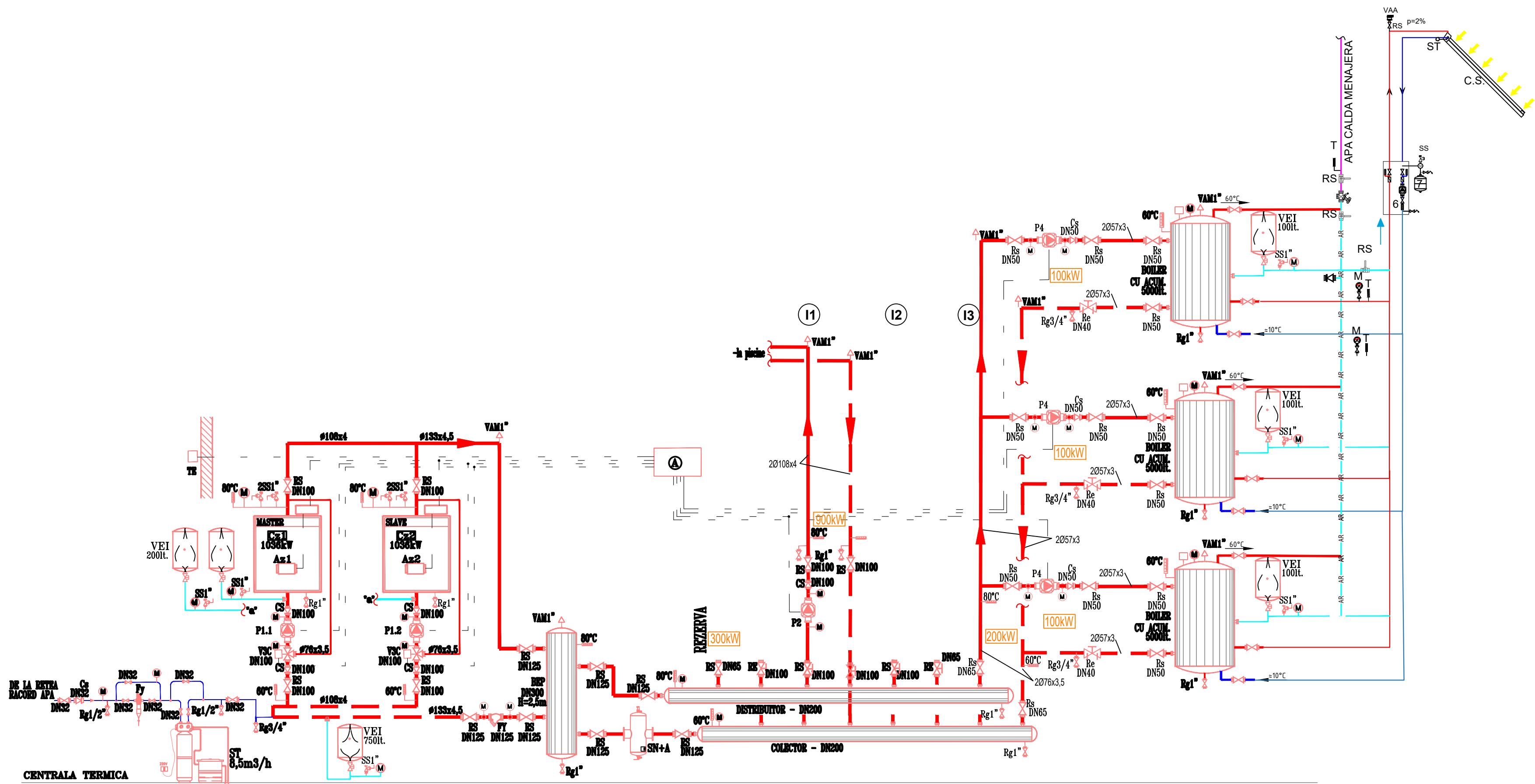


BENEFICIAR				DENUMIRE PROIECT					
S.C. RECONS S.A. Bulevardul Iuliu Maniu, Arad				Documentație de Avizare a Lucrărilor de Intervenție pentru reabilitarea și modernizarea instalațiilor și echipamentelor de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii Ștrand Neptun Arad - Lot 1					
PROIECTANT GENERAL									
S.C. EXIGE PROJECT CONSULTING S.R.L. Ploiești, str. Cuza Voda, nr. 11, jud. Prahova				PROIECT EXIGE CONSULTING					
				Strada Cetății, fără număr, Municipiul Arad, Județul Arad					
		NUME		SEMNTATURA		SCARA		TITLU PLANSA	
COORDONATOR PR.		Ing. Valentin SAVULESCU				-		SITUATIE EXISTENTĂ, INSTALATII TERMICE	
PROIECTANT		Ing. Elena VLASE							
DESENAT		Ing. Andrei ROMAN							
EMITOR		NR. PROIECT	FAZA	DISCIPLINA	DATA	COD PLANSA			REVIZIE
		DALI	INST	12.2018		A2	6	A 1.4	00



ORDINUL ARHITECTURII
DIN ROMANIA
1991
Gabriel Viorel
NEGULESCU
arhitect de proiectare

BENEFICIAR				DENUMIRE PROIECT					
S.C. RECONS S.A. Bulevardul Iuliu Maniu, Arad				Documentație de Avizare a Lucrărilor de Intervenție pentru reabilitarea și modernizarea instalațiilor și echipamentelor de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii Ștrand Neptun Arad - Lot 1					
PROIECTANT GENERAL									
S.C. EXIGE PROJECT CONSULTING S.R.L. Ploiești, str. Cuza Voda, nr. 11, jud. Prahova 				Strada Cetății, fără număr, Municipiul Arad, Județul Arad					
COORDONATOR PR.		NUME		SEMNATURA		SCARA		TITLU PLANSA	
PROIECTANT		Ing. Valentin SAVULESCU				-		SCENARIUL PROPUȘ PLAN DE SITUAȚIE	
DESENAT		Arh. Catalin MINEA							
		Ing. Andrei ROMAN							
EMITOR		NR. PROIECT		FAZA		DISCIPLINA		DATA	
				DALI		ARH		12.2018	
								A2	
								6	
								A.2.1	
								00	

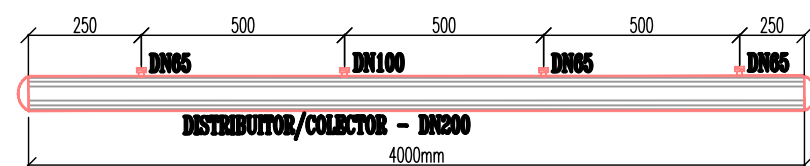


LEGENDA

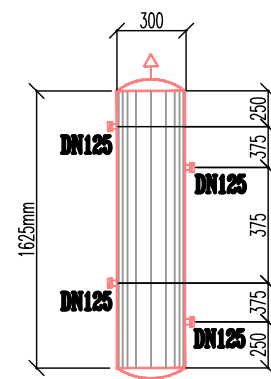
- Conducta apa calda-tur (80°C)
- Conducta apa calda-retur (60°C)
- Conducta de siguranta
- Circuit automatizare
- Cazan incalzire apa calda 80/60°C
- Arzator pe GN
- Vas de expansiune inchis
- Statie de tratare a apei (comuna si pentru statia de apa racita)
- Butelie de egalizare a presiunii
- Separator de namol si microbule
- Colector solar

- A - Tablou de automatizare
- TE - Termostat de exterior
- SS - Supapa de siguranta
- Fy - Filtru mecanic
- RS - Robinet de separare
- Cs - Clapeta de sens
- VAM - Ventil automat de aerisire
- V3C - Vana motorizata cu 3 cai
- M - Manometru
- T - Termometru
- Rg - Robinet de golire

- P1.1,2 - Pompa de circulatie cazan - BEP
G=35m³/h; H=12mCA
- P2 - Pompa de circulatie in schimbatoare de caldura
Gmax.=28m³/h; H=25mCA

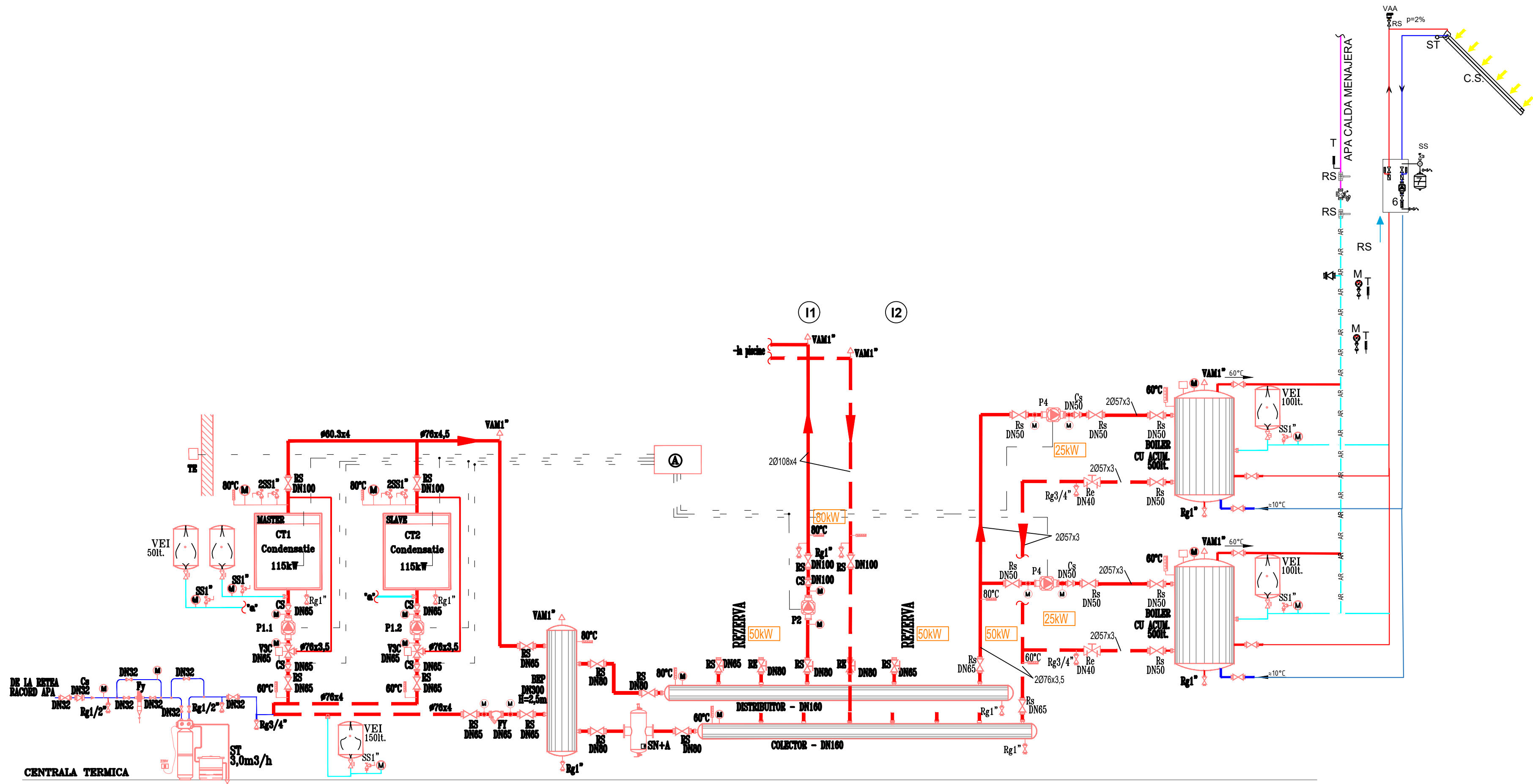


Detaliu D/C - DN200



Detaliu BEP

BENEFICIAR				DENUMIRE PROIECT				
S.C. RECONS S.A. Bulevardul Iuliu Maniu, Arad				Documentație de Avizare a Lucrărilor de Intervenție pentru reabilitarea și modernizarea instalațiilor și echipamentelor de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii Ștrand Neptun Arad - Lot 1				
PROIECTANT GENERAL								
S.C. EXIGE PROJECT CONSULTING S.R.L. Ploiești, str. Cuza Voda, nr. 11, jud. Prahova				PROIECT EXIGE CONSULTING				
				Strada Cetății, fără număr, Municipiul Arad, Județul Arad				
		NUME	SEMNATURA	SCARA	TITLU PLANSA			
COORDONATOR PR.	Ing. Valentin SAVULESCU			-	SCENARIU PROPOS, INSTALATII TERMICE, ZONA ADULTI			
PROIECTANT	Ing. Elena VLASE							
DESENAT	Ing. Andrei ROMAN							
EMITOR	NR. PROIECT	FAZA	DISCIPLINA	DATA	COD PLANSA		REVIZIE	
		DALI	INST	12.2018	A2	6	A.2.2	00

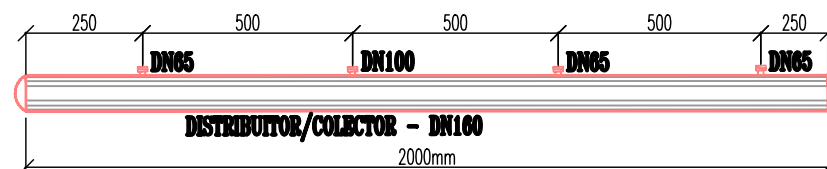


LEGENDA

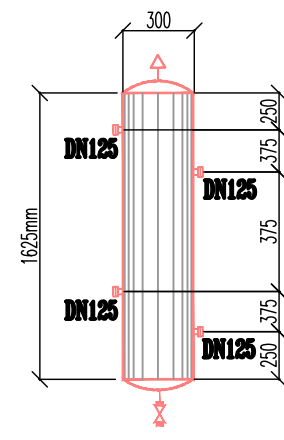
- Conducta apa calda-tur (80°C)
- Conducta apa calda-retur (60°C)
- Conducta de siguranta
- Circuit automatizare
- Cz1,2 -Cazan incalzire apa calda 80/60°C
- Az1,2 -Arzator pe GN
- VEI -Vas de expansiune inchis
- ST -Statie de tratare a apei (comuna si pentru statia de apa racita)
- BEP -Butelie de egalizare a presiunii
- SN+A -Separator de namol si microbule
- C.S. - Colector solar

- A -Tablou de automatizare
- TE -Termostat de exterior
- SS -Supapa de siguranta
- Fy -Filtru mecanic
- RS -Robinet de separare
- Cs -Clapeta de sens
- VAM -Ventil automat de aerisire
- V3C -Vana motorizata cu 3 cai
- M -Manometru
- T -Termometru
- Rg -Robinet de golire

- P1.1,2 -Pompa de circulatie cazan - BEP
G=35m3/h; H=12mCA
- P2 -Pompa de circulatie in schimbatoare de caldura
Gmax.=28m3/h; H=25mCA

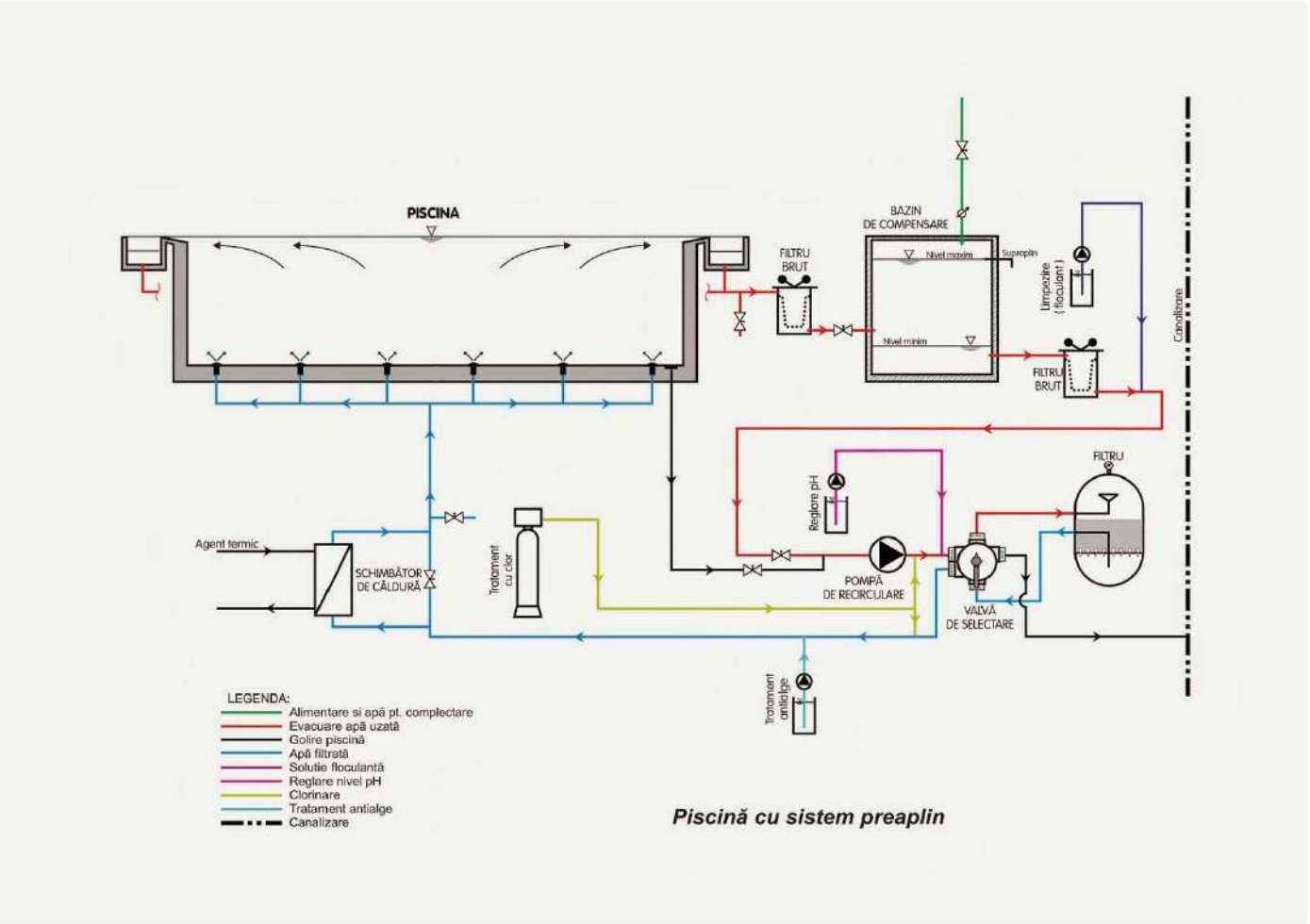
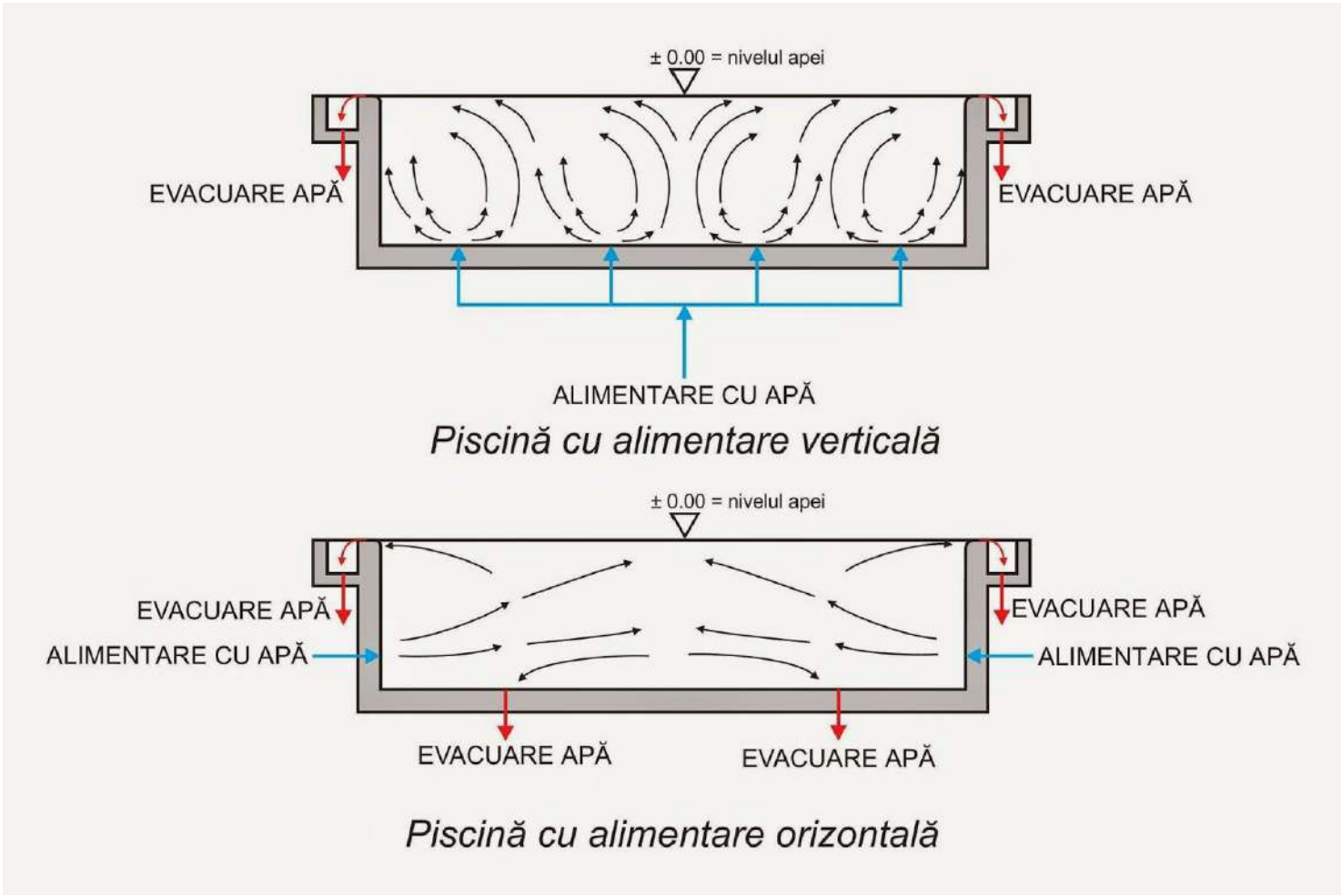


Detaliu D/C - DN160

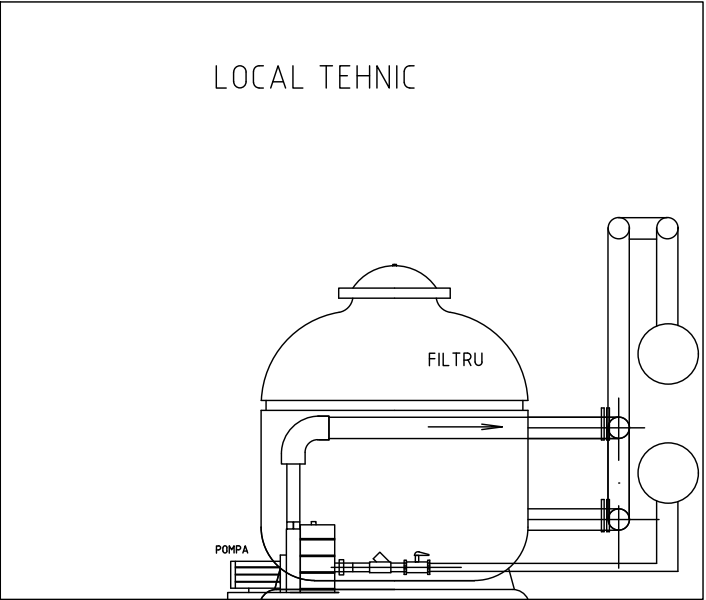
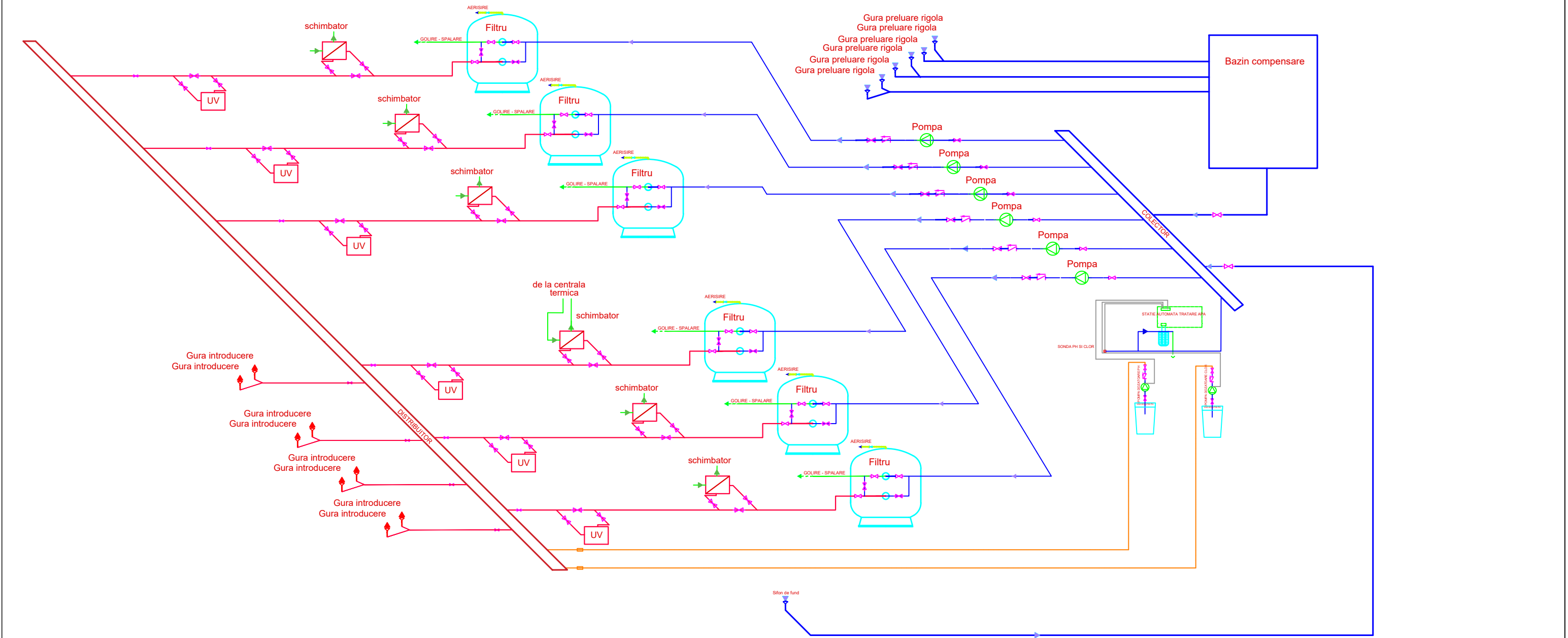


Detaliu BEP

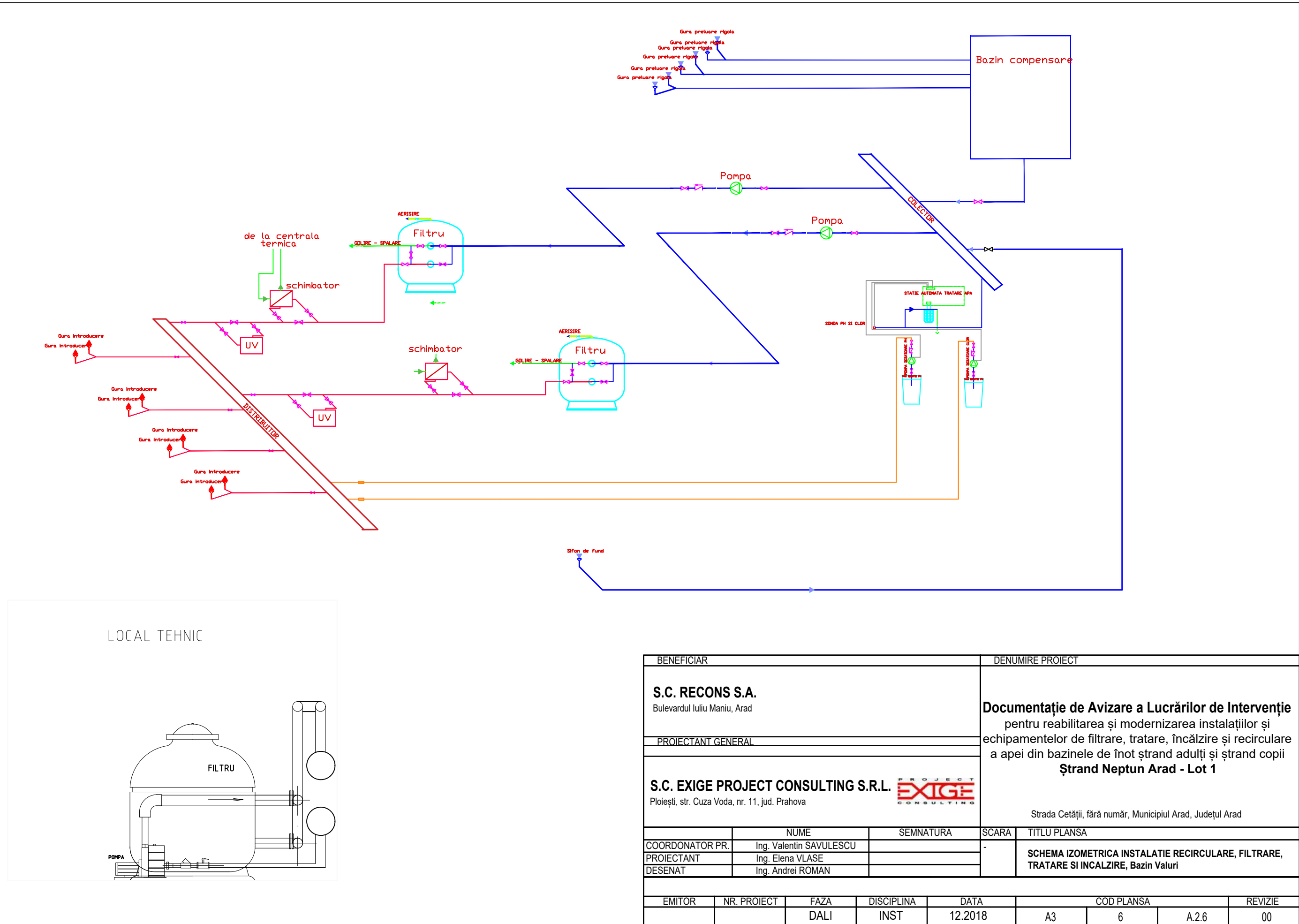
BENEFICIAR					DENUMIRE PROIECT				
S.C. RECONS S.A. Bulevardul Iuliu Maniu, Arad					Documentație de Avizare a Lucrărilor de Intervenție pentru reabilitarea și modernizarea instalațiilor și echipamentelor de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii Ștrand Neptun Arad - Lot 1				
PROIECTANT GENERAL									
S.C. EXIGE PROJECT CONSULTING S.R.L. Ploiești, str. Cuza Voda, nr. 11, jud. Prahova					PROJECT EXIGE CONSULTING				
					Strada Cetății, fără număr, Municipiul Arad, Județul Arad				
		NUME			SEMNATURA			SCARA	TITLU PLANSA
COORDONATOR PR.		Ing. Valentin SAVULESCU						-	SCENARIU PROPUS, INSTALATII TERMICE, ZONA COPII
PROIECTANT		Ing. Elena VLASE							
DESENAT		Ing. Andrei ROMAN							
EMITOR		NR. PROIECT	FAZA	DISCIPLINA	DATA	COD PLANSA			REVIZIE
			DALI	INST	12.2018	A2 6 1.2.3			00



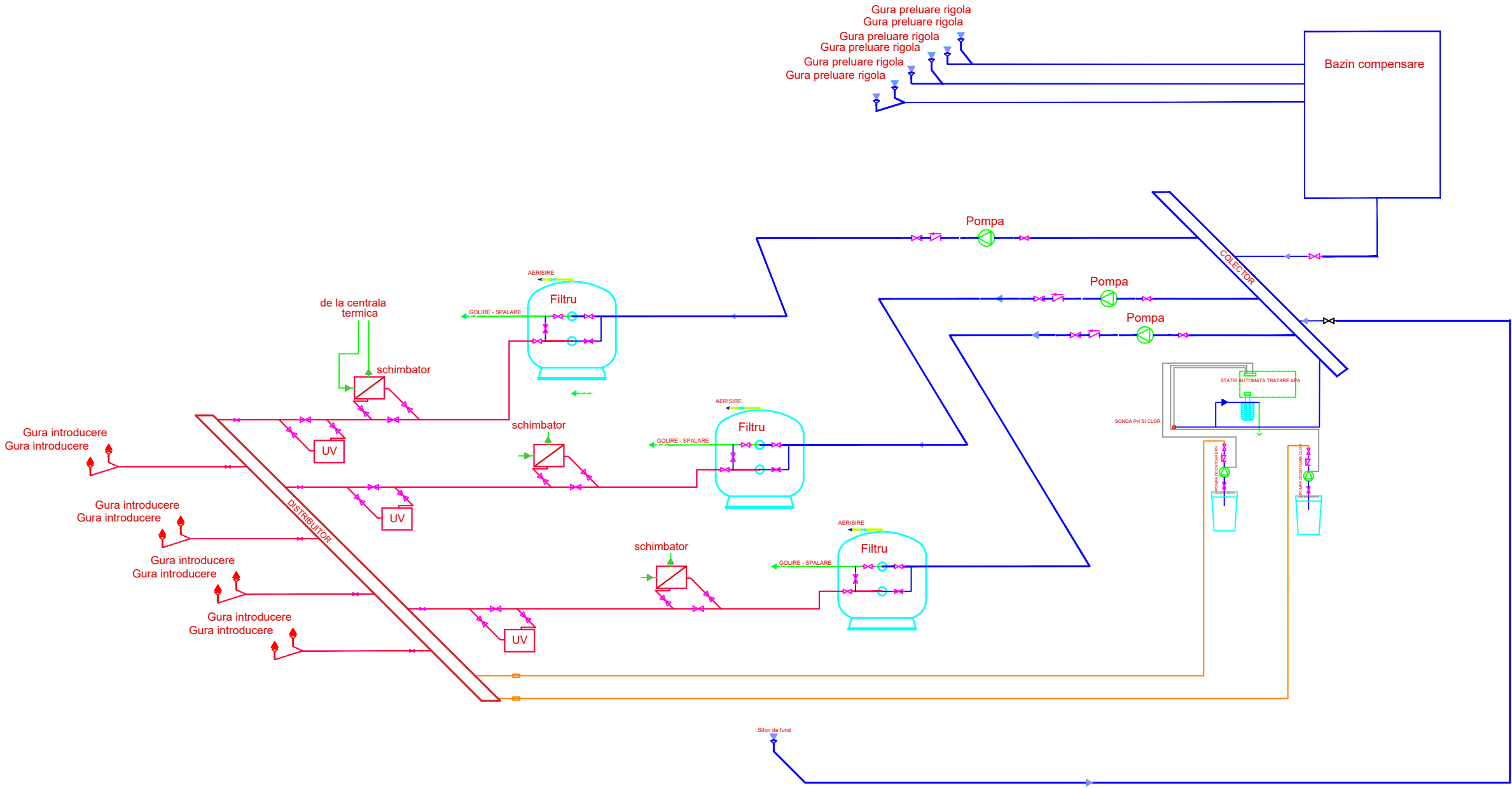
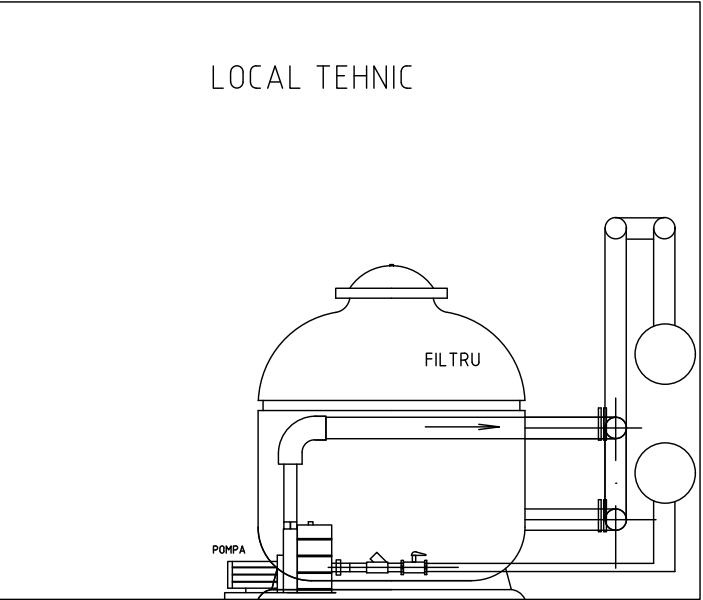
BENEFICIAR				DENUMIRE PROIECT							
S.C. RECONS S.A. Bulevardul Iuliu Maniu, Arad				Documentație de Avizare a Lucrărilor de Intervenție pentru reabilitarea și modernizarea instalațiilor și echipamentelor de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii Ștrand Neptun Arad - Lot 1 Strada Cetății, fără număr, Municipiul Arad, Județul Arad							
								PROIECTANT GENERAL			
S.C. EXIGE PROJECT CONSULTING S.R.L. Ploiești, str. Cuza Voda, nr. 11, jud. Prahova PROJECT EXIGE CONSULTING											
	NUME		SEMNATURA		SCARA	TITLU PLANSA					
COORDONATOR PR.	Ing. Valentin SAVULESCU				-	SCENARIU PROPUȘ, SCHEME PISCINE					
PROIECTANT	Ing. Elena VLASE										
DESENAT	Ing. Andrei ROMAN										
EMITOR	NR. PROIECT	FAZA	DISCIPLINA	DATA	COD PLANSA		REVIZIE				
		DALI	INST	12.2018	A3	6	A.2.4	00			



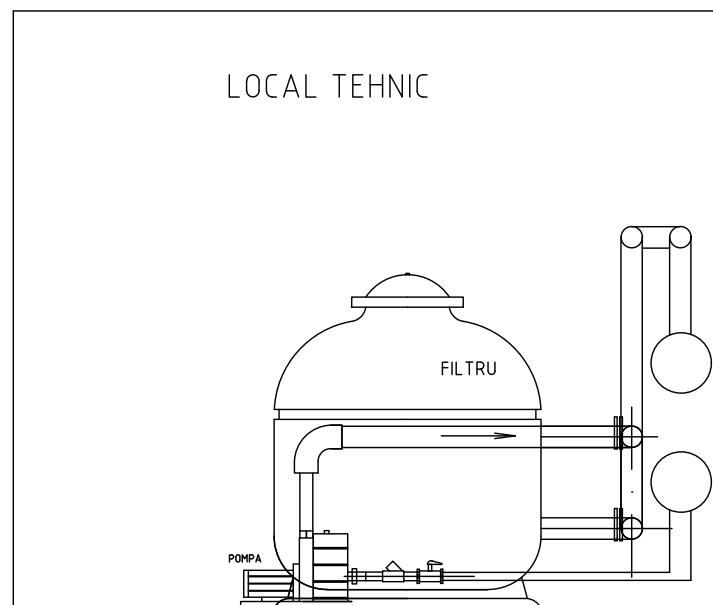
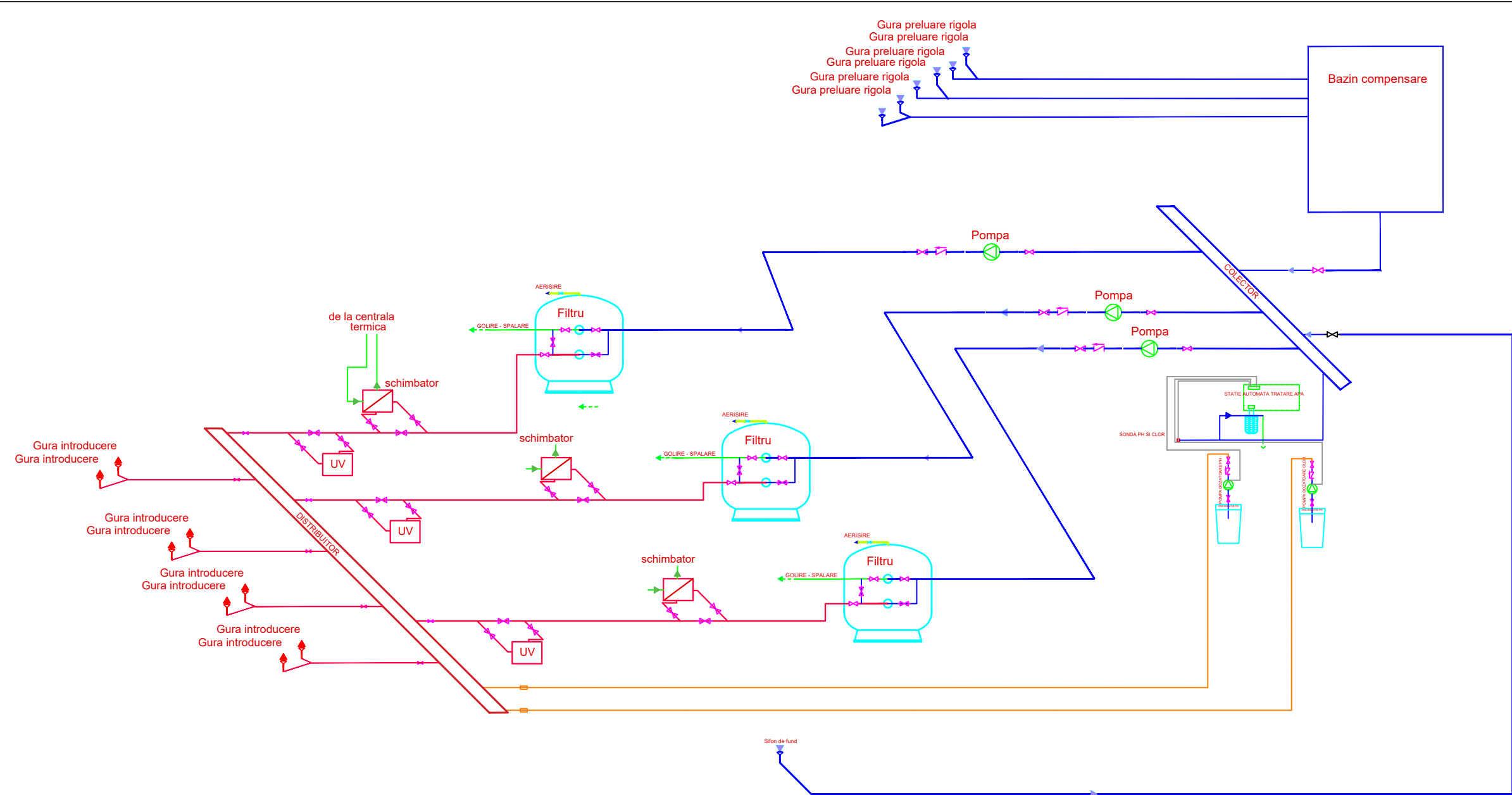
BENEFICIAR				DENUMIRE PROIECT				
S.C. RECONS S.A. Bulevardul Iuliu Maniu, Arad PROIECTANT GENERAL				Documentație de Avizare a Lucrărilor de Intervenție pentru reabilitarea și modernizarea instalațiilor și echipamentelor de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii Ștrand Neptun Arad - Lot 1 Strada Cetății, fără număr, Municipiul Arad, Județul Arad				
S.C. EXIGE PROJECT CONSULTING S.R.L. Ploiești, str. Cuza Voda, nr. 11, jud. Prahova PROJECT EXIGE CONSULTING								
		NUME	SEMNATURA	SCARA	TITLU PLANSA			
COORDONATOR PR.	Ing. Valentin SAVULESCU			-	SCHEMA IZOMETRICA INSTALATIE RECIRCULARE, FILTRARE, TRATARE SI INCALZIRE, Bazin adolescenti			
PROIECTANT	Ing. Elena VLASE							
DESENAT	Ing. Andrei ROMAN							
EMITOR	NR. PROIECT	FAZA	DISCIPLINA	DATA	COD PLANSA			REVIZIE
		DALI	INST	12.2018	A3	6	A.2.5	00



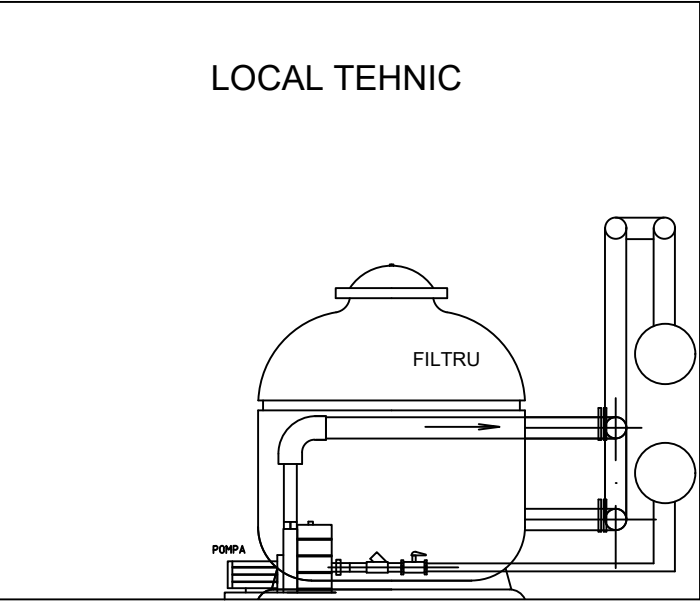
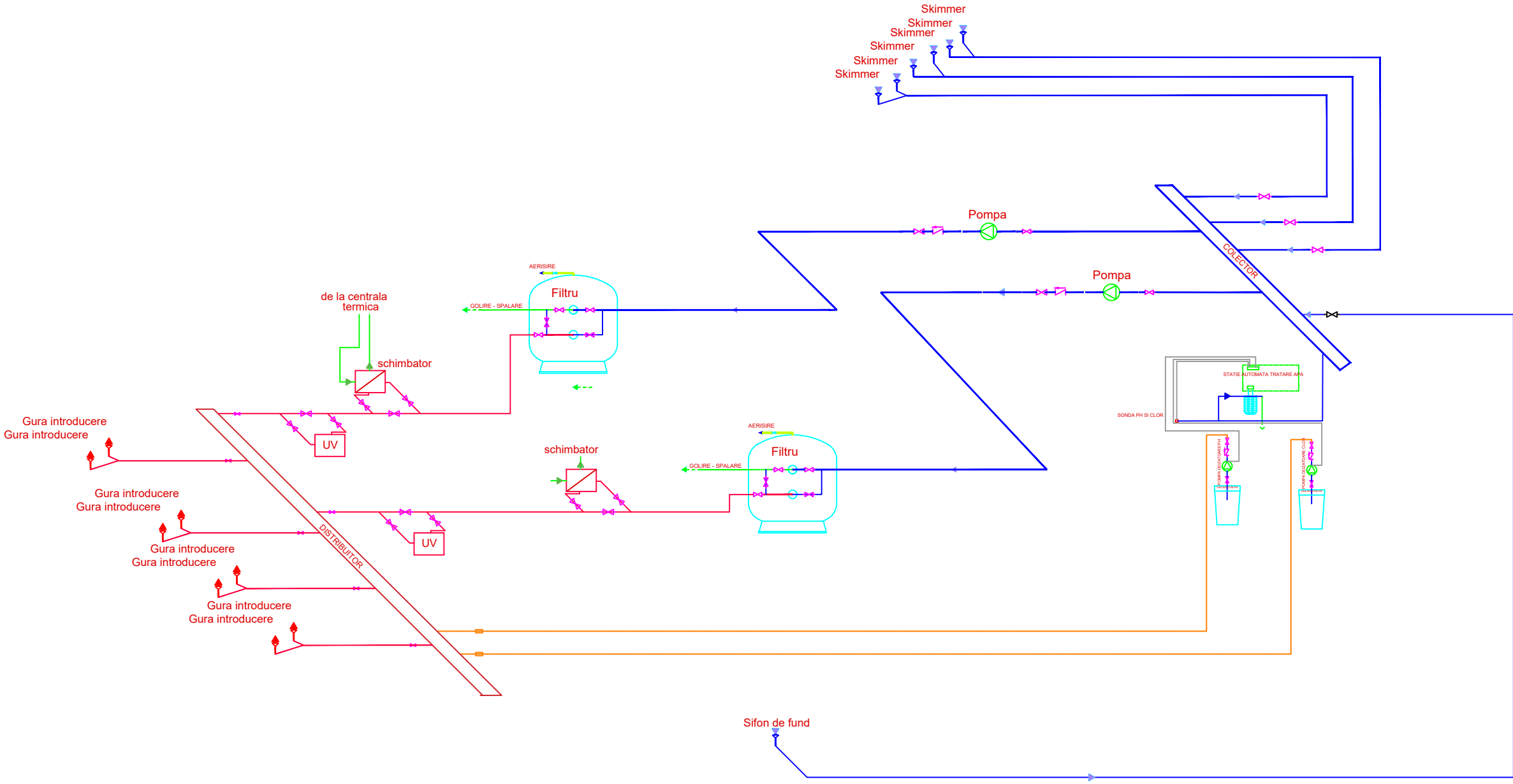
BENEFICIAR				DENUMIRE PROIECT							
S.C. RECONS S.A. Bulevardul Iuliu Maniu, Arad				Documentație de Avizare a Lucrărilor de Intervenție pentru reabilitarea și modernizarea instalațiilor și echipamentelor de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii Ștrand Neptun Arad - Lot 1 Strada Cetății, fără număr, Municipiul Arad, Județul Arad							
								PROIECTANT GENERAL			
S.C. EXIGE PROJECT CONSULTING S.R.L. Ploiești, str. Cuza Voda, nr. 11, jud. Prahova PROJECT EXIGE CONSULTING											
	NUME	SEMNATURA	SCARA					TITLU PLANSA			
COORDONATOR PR.	Ing. Valentin SAVULESCU		-					SCHEMA IZOMETRICA INSTALATIE RECIRCULARE, FILTRARE, TRATARE SI INCALZIRE, Bazin Valuri			
PROIECTANT	Ing. Elena VLASE										
DESENAT	Ing. Andrei ROMAN										
EMITOR	NR. PROIECT	FAZA	DISCIPLINA	DATA	COD PLANSA		REVIZIE				
		DALI	INST	12.2018	A3	6	A.2.6	00			



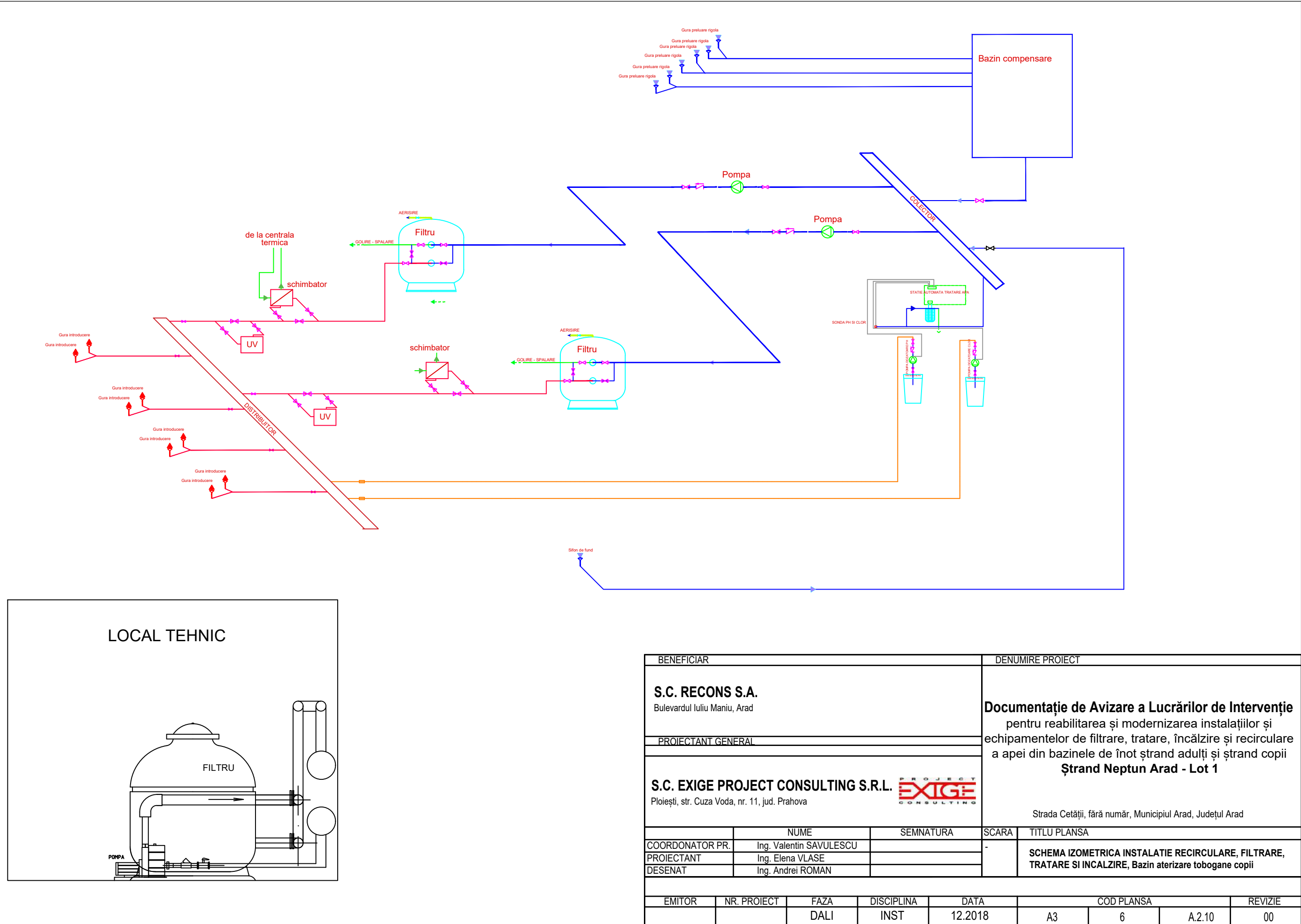
BENEFICIAR				DENUMIRE PROIECT				
S.C. RECONS S.A. Bulevardul Iuliu Maniu, Arad				Documentație de Avizare a Lucrărilor de Intervenție pentru reabilitarea și modernizarea instalațiilor și echipamentelor de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii Ștrand Neptun Arad - Lot 1 Strada Cetății, fără număr, Municipiul Arad, Județul Arad				
PROIECTANT GENERAL								
S.C. EXIGE PROJECT CONSULTING S.R.L. Ploiești, str. Cuza Voda, nr. 11, jud. Prahova								
		NUME	SEMNATURA	SCARA	TITLU PLANSA			
COORDONATOR PR.		Ing. Valentin SAVULESCU		-	SCHEMA IZOMETRICA INSTALATIE RECIRCULARE, FILTRARE, TRATARE SI INCALZIRE, Bazin copii			
PROIECTANT		Ing. Elena VLASE						
DESENAT		Ing. Andrei ROMAN						
EMITOR	NR. PROIECT	FAZA	DISCIPLINA	DATA	COD PLANSA			REVIZIE
		DALI	INST	12.2018	A3	6	A.2.7	00



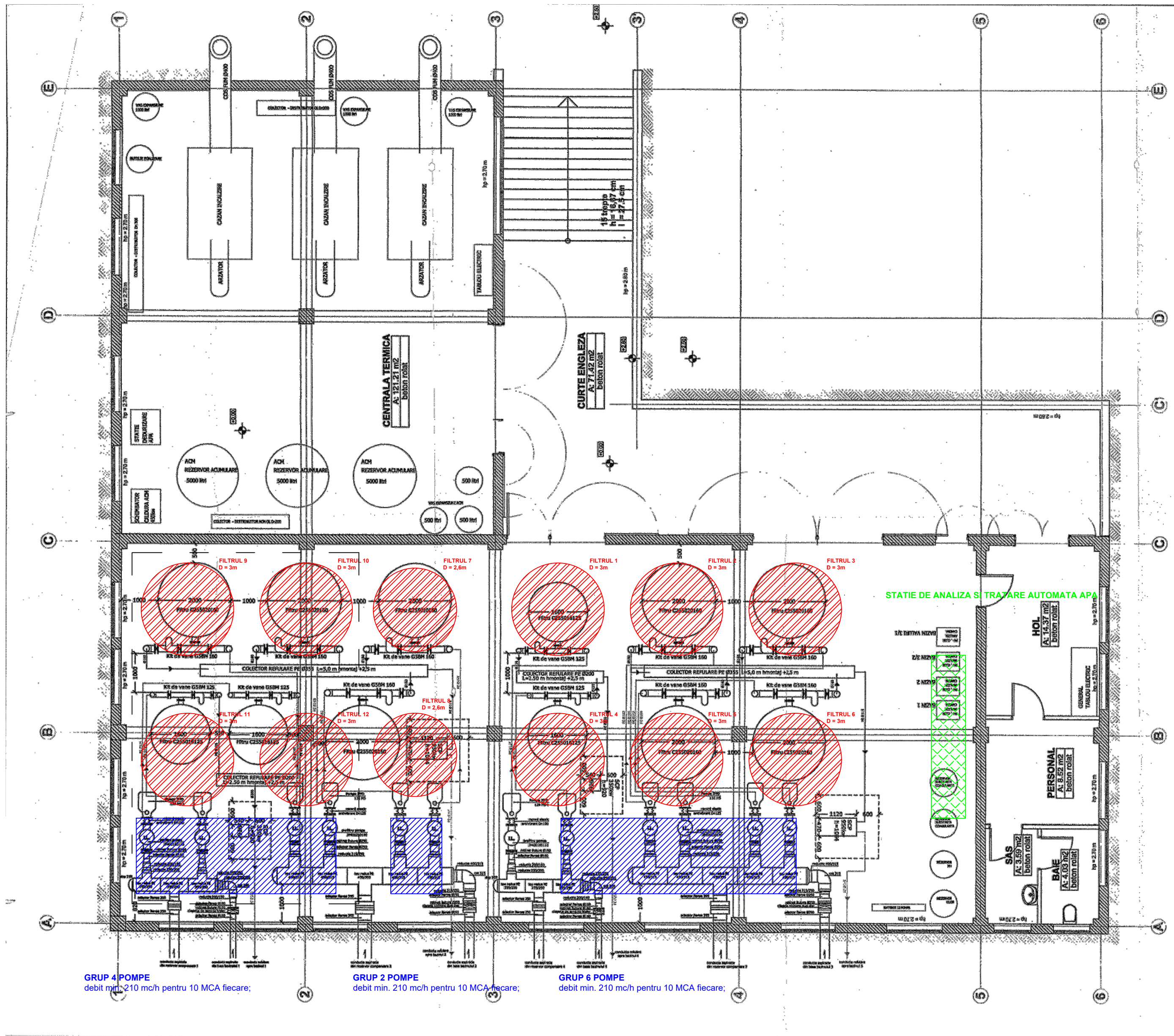
BENEFICIAR				DENUMIRE PROIECT				
S.C. RECONS S.A. Bulevardul Iuliu Maniu, Arad				Documentație de Avizare a Lucrărilor de Intervenție pentru reabilitarea și modernizarea instalațiilor și echipamentelor de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii Ștrand Neptun Arad - Lot 1 Strada Cetății, fără număr, Municipiul Arad, Județul Arad				
PROIECTANT GENERAL								
S.C. EXIGE PROJECT CONSULTING S.R.L. Ploiești, str. Cuza Voda, nr. 11, jud. Prahova 								
	NUME		SEMNATURA	SCARA	TITLU PLANSA			
COORDONATOR PR.	Ing. Valentin SAVULESCU			-	SCHEMA IZOMETRICA INSTALATIE RECIRCULARE, FILTRARE, TRATARE SI INCALZIRE, Bazin copii			
PROIECTANT	Ing. Elena VLASE							
DESENAT	Ing. Andrei ROMAN							
EMITOR	NR. PROIECT	FAZA	DISCIPLINA	DATA	COD PLANSA		REVIZIE	
		DALI	INST	12.2018	A3	6	A.2.8	00



BENEFICIAR				DENUMIRE PROIECT							
S.C. RECONS S.A. Bulevardul Iuliu Maniu, Arad				Documentație de Avizare a Lucrărilor de Intervenție pentru reabilitarea și modernizarea instalațiilor și echipamentelor de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii Ștrand Neptun Arad - Lot 1 Strada Cetății, fără număr, Municipiul Arad, Județul Arad							
								PROIECTANT GENERAL			
S.C. EXIGE PROJECT CONSULTING S.R.L. Ploiești, str. Cuza Voda, nr. 11, jud. Prahova											
		NUME	SEMNATURA	SCARA	TITLU PLANSA						
COORDONATOR PR.	Ing. Valentin SAVULESCU			-	SCHEMA IZOMETRICA INSTALATIE RECIRCULARE, FILTRARE, TRATARE SI INCALZIRE, Bazin inot copii						
PROIECTANT	Ing. Elena VLASE										
DESENAT	Ing. Andrei ROMAN										
EMITOR	NR. PROIECT	FAZA	DISCIPLINA	DATA	COD PLANSA			REVIZIE			
		DALI	INST	12.2018	A3	6	A.2.9	00			



BENEFICIAR					DENUMIRE PROIECT									
S.C. RECONS S.A. Bulevardul Iuliu Maniu, Arad					Documentație de Avizare a Lucrărilor de Intervenție pentru reabilitarea și modernizarea instalațiilor și echipamentelor de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii Ștrand Neptun Arad - Lot 1 Strada Cetății, fără număr, Municipiul Arad, Județul Arad									
										PROIECTANT GENERAL				
S.C. EXIGE PROJECT CONSULTING S.R.L. Ploiești, str. Cuza Voda, nr. 11, jud. Prahova														



Filtrul 1 - Filtrul 6 - sistem de filtrare bazin adolescenti
D = 3m

Filtrul 7 - Filtrul 8 - sistem de filtrare bazin valuri
D = 2,6m

Filtrul 9 - Filtrul 12 - sistem de filtrare bazin tobogane
D = 3m

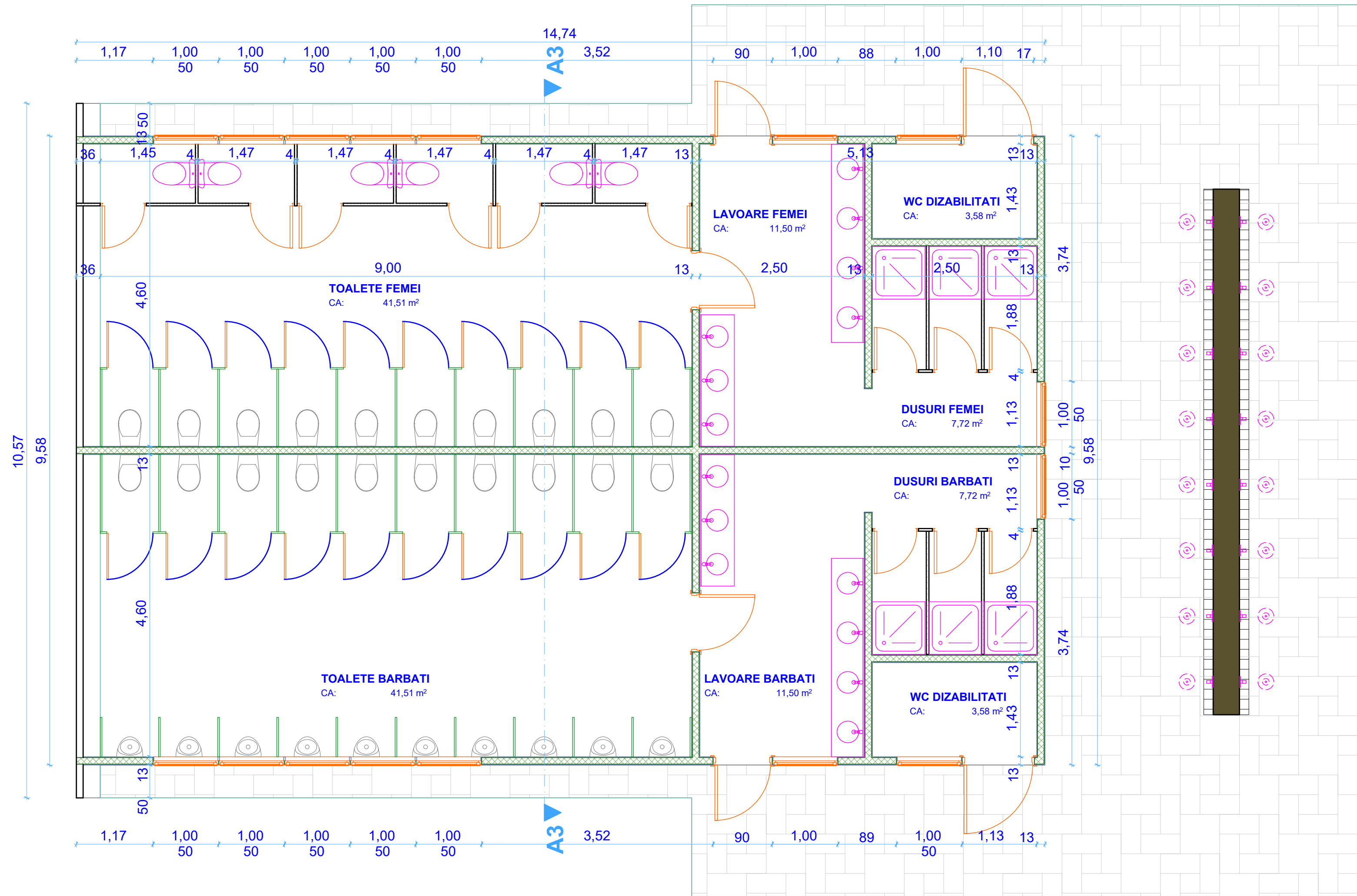
STATIE DE ANALIZA SI TRATARE AUTOMATA APA

GRUP 4 POMPE
debit min. 210 mc/h pentru 10 MCA fiecare;

GRUP 2 POMPE
debit min. 210 mc/h pentru 10 MCA fiecare;

GRUP 6 POMPE
debit min. 210 mc/h pentru 10 MCA fiecare;

BENEFICIAR				DENUMIRE PROIECT													
S.C. RECONS S.A. Bulevardul Iuliu Maniu, Arad				Documentație de Avizare a Lucrărilor de Intervenție pentru reabilitarea și modernizarea instalațiilor și echipamentelor de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii Ștrand Neptun Arad - Lot 1													
PROIECTANT GENERAL																	
S.C. EXIGE PROJECT CONSULTING S.R.L. Ploiești, str. Cuza Voda, nr. 11, jud. Prahova																	
																	
				Strada Cetății, fără număr, Municipiul Arad, Județul Arad													
		NUME		SEMNATURA		SCARA		TITLU PLANSA									
COORDONATOR PR.		Ing. Valentin SAVULESCU				-		SCENARIU PROPUȘ, INSTALATIE TRATARE APA									
PROIECTANT		Ing. Elena VLASE															
DESENAT		Ing. Andrei ROMAN															
EMITOR		NR. PROIECT		FAZA		DISCIPLINA		DATA		COD PLANSA		REVIZIE					
				DALI		INST		12.2018		A2		6		A.2.11		00	



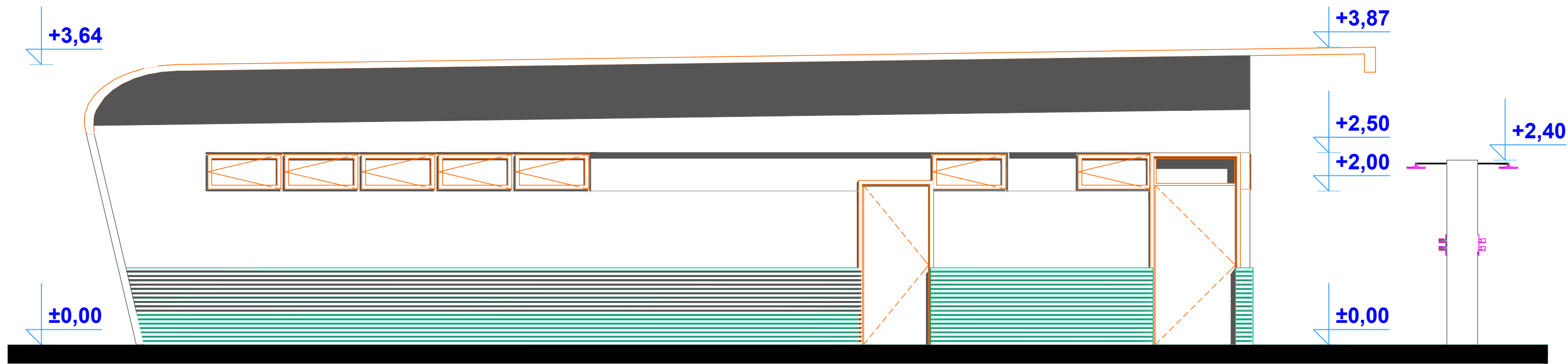
20

PLAN TOALETE

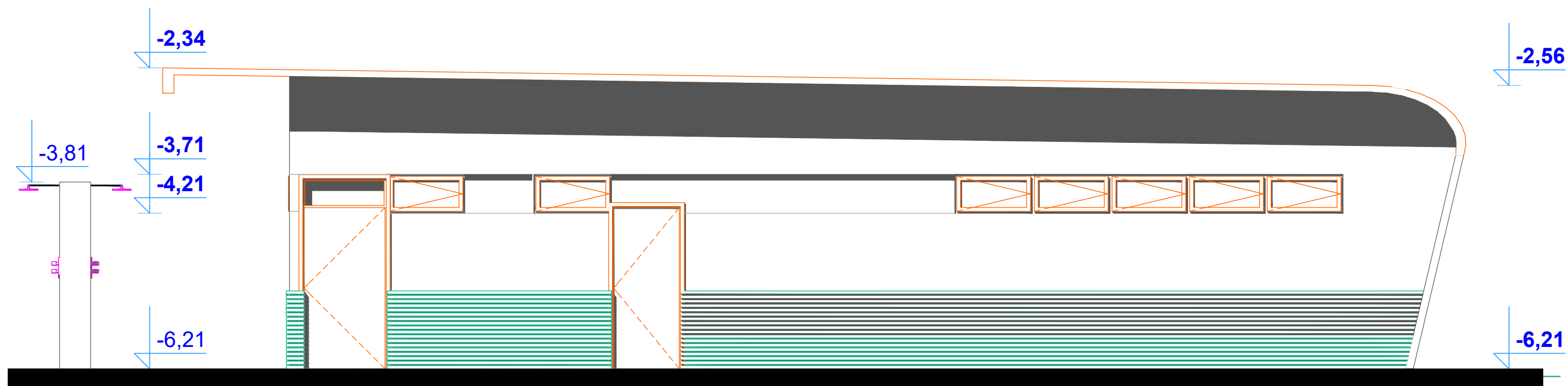
1:50

ASINUL ARHITECTURAL
S.C. RECONS
1991
Gabriel Viorel
NEGULESCU
DE PROIECTARE

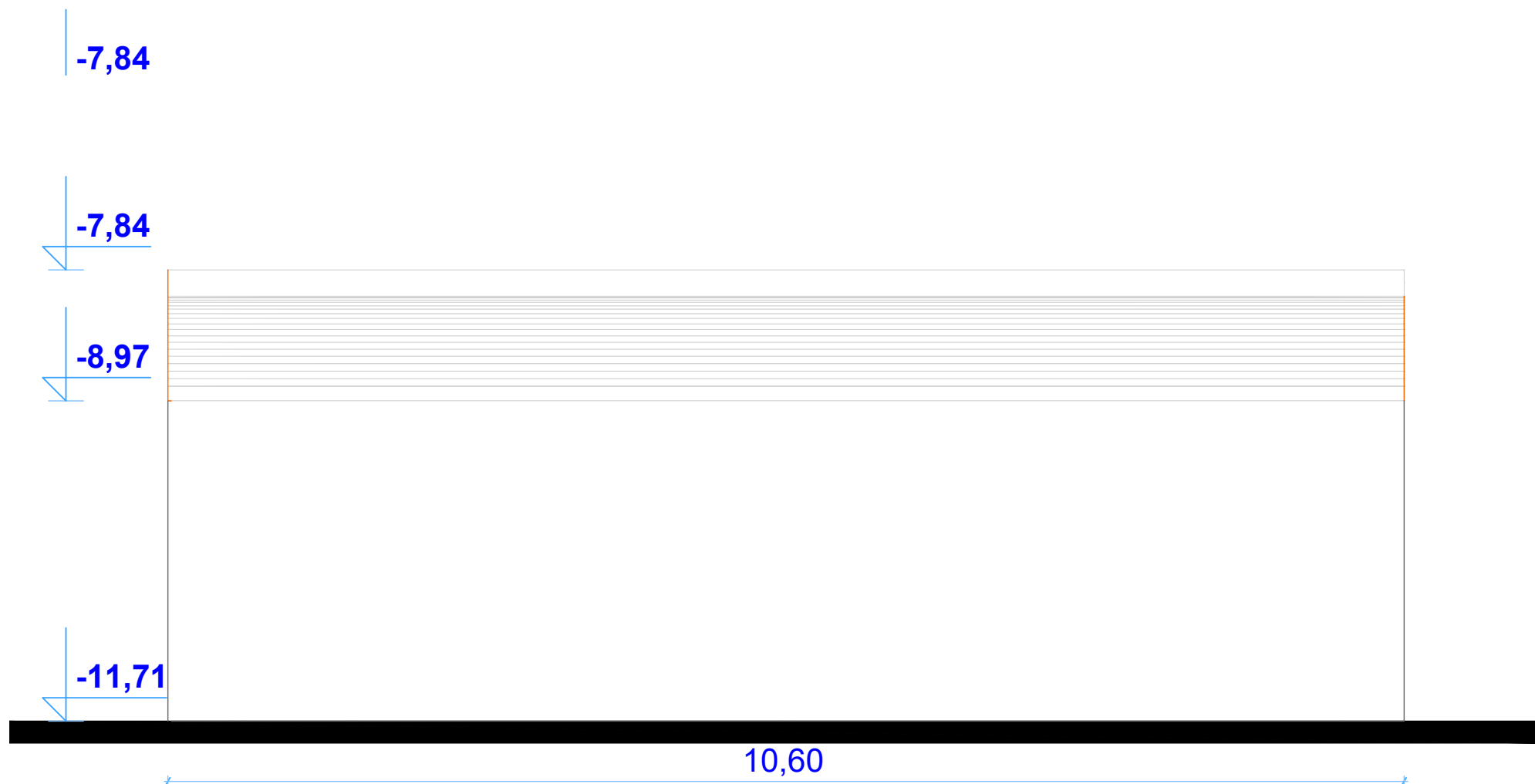
BENEFICIAR				DENUMIRE PROIECT			
S.C. RECONS S.A. Bulevardul Iuliu Maniu, Arad				Documentație de Avizare a Lucrărilor de Intervenție pentru reabilitarea și modernizarea instalațiilor și echipamentelor de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii Ștrand Neptun Arad - Lot 1			
PROIECTANT GENERAL							
S.C. EXIGE PROJECT CONSULTING S.R.L. Ploiești, str. Cuza Voda, nr. 11, jud. Prahova				PROJECT EXIGE CONSULTING			
				Strada Cetății, fără număr, Municipiul Arad, Județul Arad			
	NUME		SEMNATURA		SCARA	TITLU PLANSA	
COORDONATOR PR.	Ing. Valentin SAVULESCU				-	SCENARIUL PROPOS PLAN GRUPURI SANITARE	
PROIECTANT	Arh. Catalin MINEA						
DESENAT	Ing. Andrei ROMAN						
EMITOR	NR. PROIECT	FAZA	DISCIPLINA	DATA	COD PLANSA		REVIZIE
		DALI	INST	12.2018	A3	6	A.2.12 00



FATADA 1

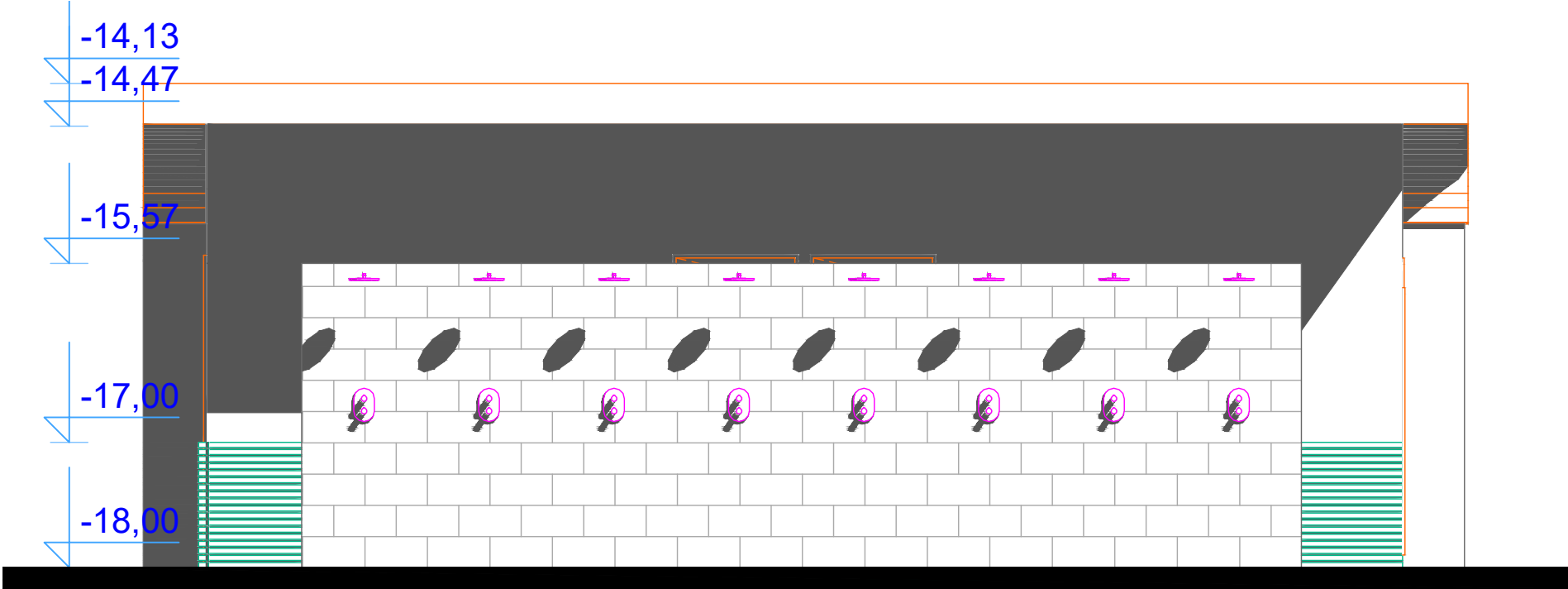


FATADA 2



FATADA 3

BENEFICIAR				DENUMIRE PROIECT					
S.C. RECONS S.A. Bulevardul Iuliu Maniu, Arad PROIECTANT GENERAL S.C. EXIGE PROJECT CONSULTING S.R.L. Ploiești, str. Cuza Voda, nr. 11, jud. Prahova 				Documentație de Avizare a Lucrărilor de Intervenție pentru reabilitarea și modernizarea instalațiilor și echipamentelor de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii Ștrand Neptun Arad - Lot 1 Strada Cetății, fără număr, Municipiul Arad, Județul Arad					
COORDONATOR PR.		NUME		SEMNATURA		SCARA		TITLU PLANSA	
Ing. Valentin SAVULESCU						1:50		SCENARIUL PROPUȘ FATADE GRUPURI SANITARE	
PROIECTANT		Arh. Catalin MINEA							
DESENAT		Ing. Andrei ROMAN							
EMITOR		NR. PROIECT	FAZA	DISCIPLINA	DATA	COD PLANSA			REVIZIE
			DALI	ARH	12.2018	A3	6	A.2.13	00

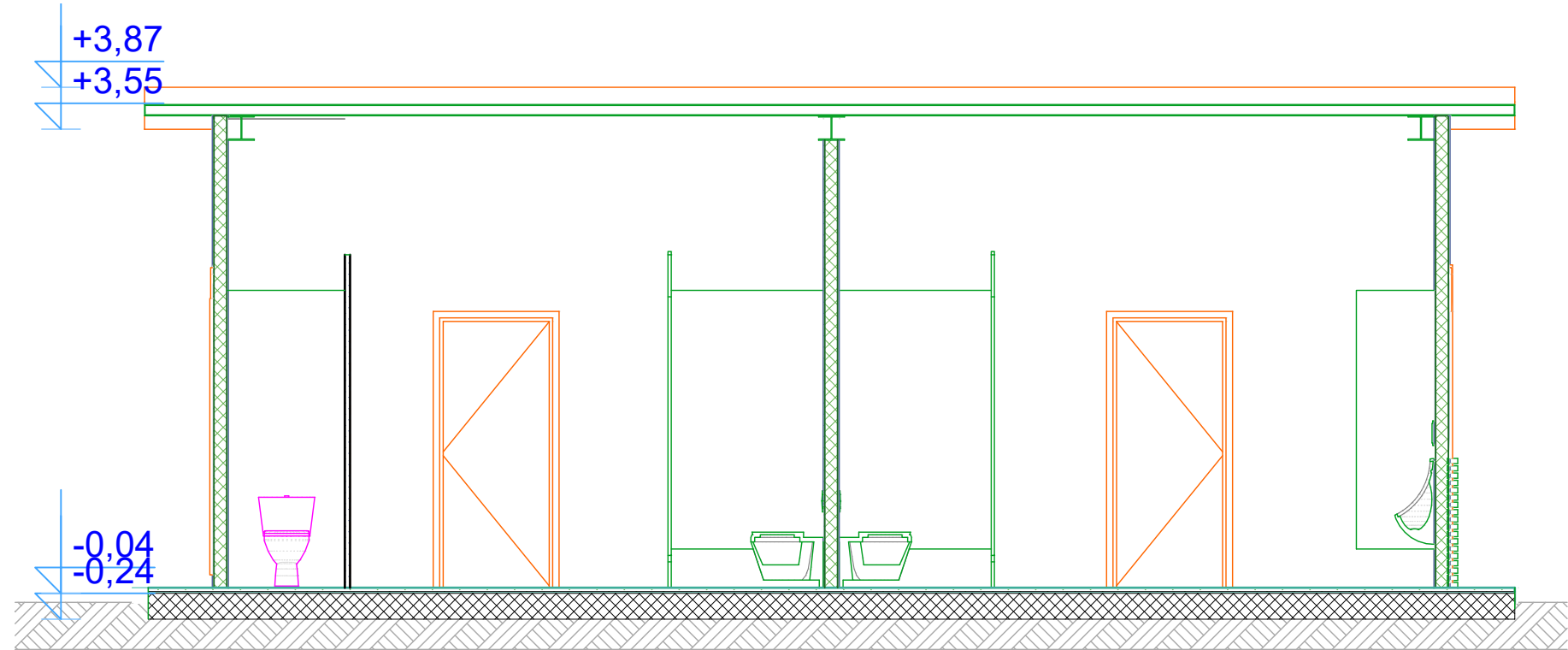


21

FATADE TOALETE (1)

FATADA 4

1:50



22

SECTIUNE TOALETE

1:50

ORDINUL ARHITECTURAL
C.A. ROMANIA
1991
Gabriel Viorel
NEGULESCU

BENEFICIAR			DENUMIRE PROIECT					
S.C. RECONS S.A. Bulevardul Iuliu Maniu, Arad			Documentație de Avizare a Lucrărilor de Intervenție pentru reabilitarea și modernizarea instalațiilor și echipamentelor de filtrare, tratare, încălzire și recirculare a apei din bazinele de înot ștrand adulți și ștrand copii Ștrand Neptun Arad - Lot 1 Strada Cetății, fără număr, Municipiul Arad, Județul Arad					
PROIECTANT GENERAL								
S.C. EXIGE PROJECT CONSULTING S.R.L. Ploiești, str. Cuza Voda, nr. 11, jud. Prahova 								
	NUME	SEMNATURA	SCARA	TITLU PLANSA				
COORDONATOR PR.	Ing. Valentin SAVULESCU		1:50	SCENARIU PROPUȘ SECTIUNE, FATADA 4 GRUPURI SANITARE				
PROIECTANT	Arh. Catalin MINEA							
DESENAT	Ing. Andrei ROMAN							
EMITOR	NR. PROIECT	FAZA	DISCIPLINA	DATA	COD PLANSA	REVIZIE		
		DALI	ARH	12.2018	A2	6	A.2.14	00