

4. MEMORIU TEHNIC – INSTALAȚII SANITARE

DATE GENERALE

<u>Titlu proiect:</u>	OBȚINERE AUTORIZAȚIE DE CONSTRUIRE PENTRU IMOBIL TEREN DE SPORT MULTIFUNCȚIONAL CU INSTALAȚII AFERENTE, ALIMENTARE CU ENERGIE ELECTRICĂ, ALIMENTARE CU APĂ, ALIMENTARE CU GAZE NATURALE, AVÂND REGIM DE ÎNĂLȚIME P
<u>Beneficiar:</u>	UNIVERSITATEA "ȘTEFAN CEL MARE" SUCEAVA 4244423 - PRIN DUCEAN FLORIN
<u>Amplasament:</u>	JUD. SUCEAVA, UAT MOARA, LOC. BULAI, STR. STATIONII, NR.130, COMUNA MOARA
<u>Proiectant general:</u>	S.C. PENCRAFT S.R.L.
<u>Proiectant de specialitate:</u>	S.C. PENCRAFT S.R.L.

Prezentul proiect tratează **INSTALAȚIILE SANITARE** aferente lucrării "OBȚINERE AUTORIZAȚIE DE CONSTRUIRE PENTRU IMOBIL TEREN DE SPORT MULTIFUNCȚIONAL CU INSTALAȚII AFERENTE, ALIMENTARE CU ENERGIE ELECTRICĂ, ALIMENTARE CU APĂ, ALIMENTARE CU GAZE NATURALE, AVÂND REGIM DE ÎNĂLȚIME P", obiectiv de investiție ce urmează a se realiza în **JUD. SUCEAVA, UAT MOARA, LOC. BULAI, STR. STATIONII, NR.130, COMUNA MOARA.**

CARACTERISTICILE CLĂDIRII

A. CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ - se apreciază categoria de importanță a construcției stabilită conform Regulamentului aprobat prin HGR 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții și a metodologiei specifice elaborate de M.L.P.A.T., obiectivul se încadrează în categoria de importanță **C – construcții de importanță normală.**

B. CLASA DE IMPORTANȚĂ – conform Normativului P100/2013, din punct de vedere al seismicității, obiectivul se încadrează în clasa de importanță **III.**

C. GRADUL DE REZISTENȚĂ LA FOC – conform Normativului P118/2025 din punct de vedere al rezistenței la foc, obiectivul se încadrează în gradul **II.**

D. RISCUL LA INCENDIU – conform Normativului P118/2025 din punct de vedere al riscului la incendiu, obiectivul se încadrează în risc **MIC.**

NOMINALIZAREA INSTALAȚIILOR

Conform cerințelor din tema de proiectare și S.F. prezenta documentație tratează următoarele tipuri de instalații:

- Instalații exterioare de alimentare cu apă menajeră;
- Instalații exterioare de evacuare a apelor uzate menajere;
- Instalații de preparare și alimentare cu apă caldă menajeră;
- Instalații interioare de alimentare cu apă rece și apă caldă menajeră;
- Instalații exterioare de preluare și evacuare a apelor pluviale;
- Instalații interioare de evacuare a apelor uzate menajere.

PREMIZA DE PROIECTARE

Proiectul s-a elaborat având la bază solicitarea beneficiarului, precum și proiectul de arhitectură.

La proiectarea și executarea instalațiilor sanitare se vor respecta prevederile cuprinse în:

- Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții;
- Prescripții tehnice ISCIR;
- Normativul pentru protecția antiseismică a construcțiilor civile;
- Norme de prevenire și stingere a incendiilor.

Alegerea soluțiilor se realizează de regulă după criteriile tehnice și economice, ținând seama de necesitățile specifice și de posibilitățile de realizare. În analizele privind economicitatea unei soluții, inclusiv oportunitatea unei modernizări sau transformări, se iau în considerare toate aspectele legate de costul investiției și al exploatarei.



STANDARDE ROMÂNE DE REFERINȚĂ

Se utilizează cele mai recente ediții ale standardelor române de referință, împreună cu anexele naționale (dacă este cazul), amendamentele și eratele publicate de către organismul național de standardizare.

- Normativul privind proiectarea și executarea instalațiilor sanitare I9-2022;
- P118/2 – 2013 - Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor partea a II-a – Instalații de stingere cu modificările ulterioare din 2018;
- STAS 1478 – Instalații sanitare. Alimentarea cu apă la construcții civile și industriale. Prescripții fundamentale de proiectare;
- STAS 3051 Sisteme de canalizare. Canale ale rețelelor exterioare de canalizare. Prescripții fundamentale de proiectare;
- STAS 1795 – Instalații sanitare. Canalizare interioară. Prescripții fundamentale de proiectare;
- STAS 1504 Instalații sanitare. Distanțe de amplasare ale obiectelor sanitare, armăturilor și accesoriilor lor;
- STAS 9470 – Hidrotehnică. Ploi maxime. Intensități, durate, frecvențe;
- SR 1343-1 – Alimentări cu apă. Determinarea cantităților de apă potabilă pentru localități urbane și rurale;
- SR 4163 – Partea 1 – 3 – Alimentări cu apă. Rețele de distribuție;
- SR 8591, Rețele edilitare subterane. Condiții de amplasare;
- SR EN 805 – Alimentări cu apă – Condiții pentru sistemele și componentele exterioare clădirilor;
- SR EN 806 – Partea 1 – 5 - Specificații tehnice referitoare la instalații de distribuție a apei destinată consumului uman în interiorul clădirilor;
- SR EN 1717:2004 - Protecția împotriva poluării apei potabile în instalațiile de apă și cerințe generale pentru dispozitivele de prevenire a poluării prin reflux;
- SR EN 476 – Cerințe generale pentru componentele utilizate în racorduri și colectoare;
- SR EN 752 – Rețele de canalizare în exteriorul clădirilor;
- SR 1846 – Partea 1 – 2 – Canalizări exterioare. Prescripții de proiectare;
- SR EN 16932-1; Rețele de drenaj și de canalizare în exteriorul clădirilor. Sisteme de pompare. Partea 1: Cerințe generale;
- SR EN 16932-2; Rețele de drenaj și de canalizare în exteriorul clădirilor. Sisteme de pompare. Partea 2: Sisteme sub presiune;
- SR EN 16932-3; Rețele de drenaj și de canalizare în exteriorul clădirilor. Sisteme de pompare. Partea 3: Sisteme sub vid;
- SR EN 1610 – Execuția și încercarea racordurilor și rețelelor de canalizare;
- SR EN 12050 - Partea 1 - 4 Stații de pompare a apelor uzate amplasate în clădiri și în exterior;
- SR EN 12056 Partea 1 – 5. Rețele de evacuare gravitațională din interiorul clădirilor;
- SR EN 13564 1-3, Clapete împotriva refulării pentru clădiri;
- SR EN 16933-1-2; Sisteme de evacuare și canalizare în exteriorul clădirilor;
- SR EN 858-1-2; Separatoare de lichide ușoare (de exemplu hidrocarburi);
- SR EN 12380, Supape de echilibrare a presiunii pentru sisteme interioare de canalizare. Cerințe, metode de încercare și evaluarea conformității;
- SR EN 14366 – Măsurarea în laborator a zgomotului emis de instalațiile de evacuare a apelor uzate;
- SR EN 12828 - Sisteme de încălzire a clădirilor. Proiectarea sistemelor de încălzire cu apă caldă;
- SR EN 12566 Părțile 1, 3, 4, 6 și 7 Stații mici de epurare a apelor uzate pentru până la 50 PT.

LEGI ȘI ALTE ACTE NORMATIVE

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, republicată;
- Legea nr. 458/2002 privind calitatea apei potabile, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea apelor nr. 107/1996, cu modificările și completările ulterioare;
- Hotărârea Guvernului nr. 930/2005 pentru aprobarea Normelor special privind caracterul și mărimea zonelor de protecție sanitară și hidrogeologică;
- Hotărârea Guvernului nr. 714 din 26 mai 2022 privind aprobarea Criteriilor pentru autorizarea, construcția, înscrierea/înregistrarea, controlul, exploatarea și întreținerea sistemelor individuale adecvate de colectare și epurare a apelor uzate;
- Ordinul ministrului sănătății nr. 10/2010 privind aprobarea procedurii de avizare a produselor biocide care sunt plasate pe piață pe teritoriul României;

- Legea nr. 301/2015 privind stabilirea cerințelor de protecție a sănătății populației în ceea ce privește substanțele radioactive din apa potabilă;
- Ordinul ministrului sănătății nr. 119/2014 pentru aprobarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației;
- Ordinul ministrului sănătății nr. 275/2012 privind aprobarea Procedurii de reglementare sanitară pentru punerea pe piață a produselor, materialelor, substanțelor chimice/amestecurilor și echipamentelor utilizate în contact cu apa potabilă, cu modificările și completările ulterioare;
- Directiva 2014/32/EU a Parlamentului European și a Consiliului din 26 februarie 2014 privind armonizarea legislației statelor membre referitoare la punerea la dispoziție pe piață a mijloacelor de măsurare (reformată).

SOLUȚII ADOPTATE

ALIMENTAREA CU APĂ – REȚEA EXTERIOARĂ

Alimentarea cu apă a obiectivului se va realiza din rețeaua publică de alimentare cu apă a localității prin intermediul unui bransament. Alimentarea cu apă se va realiza prin intermediul unei conducte de polietilenă de înaltă densitate PEHD, cu diametrul de 63 [mm], montată îngropat pe pat de nisip sub cota de îngheț, de la căminul de apometru și până la intrarea în clădire.

Necesarul zilnic de apă este:

- Q zilnic mediu = 3,00 [mc/zi];
- Q zilnic maxim = 3,90 [mc/zi];
- Q orar maxim = 0,49 [mc/h].

PRELUAREA ȘI DEVERSAREA APELOR PLUVIALE

Apele pluviale provenite de pe terenul de sport se vor deversa prin intermediul unor Rigola ACO Sport N 125 BS dreapta și curbata în caminele de canalizare pluvială din polipropilena, 550x550x 520 [mm] cu gratar din polipropilena și cos parafrunzar.

Apele pluviale captate în caminele de canalizare pluvială vor fi evacuate prin intermediul unor conducte canalizare pluvială meteorică, PVC-KG, SN4, De 110-315 [mm], cu mufe și inele din cauciuc, montate îngropat, având panta de 0,5%, în camin de canalizare pluvială, colector, din beton, prefabricat, cu diametrul de 700 [mm] cu capac carosabil și cos parafrunzar.

Ulterior, apele pluviale din caminul de canalizare colector se vor deversa separatorul de hidrocarburi din pafsin cu by-pass, montat îngropat, cu debitul de 25 [l/s]. Ulterior acestea vor fi înmagazinate în bazinul de retenție ape pluviale din pafsin ce are un volum de 20 [mc] montat îngropat. În momentul în care bazinul se umple, acesta va fi vidanțat de către o firmă specializată.

Apele pluviale meteorice vor fi preluate prin receptoare de terasă (echipate cu parafrunzar) și se vor deversa prin coloane verticale și orizontale din PVC-KG Dn110-160 [mm] spre caminele de canalizare pluvială din exteriorul clădirii. Ulterior acestea vor fi înmagazinate în bazinul de retenție ape pluviale din pafsin ce are un volum de 20 [mc] montat îngropat. În momentul în care bazinul se umple, acesta va fi vidanțat de către o firmă specializată.

EVACUAREA APELOR UZATE MENAJERE – REȚEA EXTERIOARĂ

Apele uzate menajere provenite de la grupurile sanitare vor fi colectate în rețeaua exterioară de canalizare menajeră din incinta și apoi se vor deversa în rețeaua publică de canalizare.

Ieșirile conductelor de canalizare din imobil spre canalizarea exterioară se vor executa cu conducte PVC-KG, montate îngropat în sol, sub cota de îngheț. Canalizările de incintă vor fi executate cu tuburi Dn110-200 [mm] din PVC-KG îmbinate cu mufe și simeringuri de etanșare din cauciuc și vor avea cămine de vizitare în zonele cu schimbare de direcție.

PREPARARE APĂ CALDĂ MENAJERĂ

Apă caldă menajeră va fi preparată prin intermediul unui boiler termoelectric cu volumul de 1000 [litri], amplasat în spațiul tehnic special amenajat (încăperea „C.T.” - indicativ P02). Protecția boilerului la suprapresiune și dilatare se va realiza prin intermediul unui vas de expansiune închis, cu volumul de 50 [litri], amplasat în spațiul tehnic special amenajat (încăperea „C.T.” - indicativ P02).

GRAD DE ECHIPARE CU OBIECTE SANITARE

Pentru asigurarea accesului la apă și canalizare a consumatorilor, obiectivul va fi echipat conform normelor în vigoare și conform gradului de confort. Fiecare încăpere în care sunt prevăzute obiecte și echipamente sanitare este echipată astfel:

P01 – VESTIAR C. DIDACTICE

- 1 lavoar din porțelan sanitar, cu pedestal și baterie monocomand;
- 1 sifon de pardoseală Dn50;
- 1 cabina de dus complet echipata;
- 1 vas WC din porțelan sanitar, cu rezervor spălare semiînălțime;
- Accesorii și mobilier pentru fiecare obiect sanitar: oglindă sanitară, etajeră, portprosop, distribuitor săpun lichid, suport hârtie igienică.

P02 – C.T.

- 1 sifon de pardoseală Dn50.

P03 – G.S.

- 3 lavoar din porțelan sanitar, cu pedestal și baterie monocomand;
- 2 sifoane de pardoseală Dn50;
- 3 vas WC din porțelan sanitar, cu rezervor spălare semiînălțime;
- 5 cabine de dus complet echipate;
- Accesorii și mobilier pentru fiecare obiect sanitar: oglindă sanitară, etajeră, portprosop, distribuitor săpun lichid, suport hârtie igienică.

P06 – VESTIAR ARBITRI

- 1 lavoar din porțelan sanitar, cu pedestal și baterie monocomand;
- 1 sifon de pardoseală Dn50;
- 1 cabina de dus complet echipata;
- 1 vas WC din porțelan sanitar, cu rezervor spălare semiînălțime;
- Accesorii și mobilier pentru fiecare obiect sanitar: oglindă sanitară, etajeră, portprosop, distribuitor săpun lichid, suport hârtie igienică.

P07 – G.S.

- 3 lavoar din porțelan sanitar, cu pedestal și baterie monocomand;
- 2 sifoane de pardoseală Dn50;
- 3 vas WC din porțelan sanitar, cu rezervor spălare semiînălțime;
- 5 cabine de dus complet echipate;
- Accesorii și mobilier pentru fiecare obiect sanitar: oglindă sanitară, etajeră, portprosop, distribuitor săpun lichid, suport hârtie igienică.

P08 – G.S. DIZ.

- 1 lavoar din porțelan sanitar, cu pedestal și baterie monocomand;
- 1 sifon de pardoseală Dn50;
- 1 vas WC din porțelan sanitar, cu rezervor spălare semiînălțime;
- Accesorii și mobilier pentru fiecare obiect sanitar: oglindă sanitară, etajeră, portprosop, distribuitor săpun lichid, suport hârtie igienică.

P11 – CABINET MEDICAL

- 2 lavoare din porțelan sanitar, cu pedestal și baterie monocomand;
- 2 sifoane de pardoseală Dn50;
- 1 vas WC din porțelan sanitar, cu rezervor spălare semiînălțime;
- Accesorii și mobilier pentru fiecare obiect sanitar: oglindă sanitară, etajeră, portprosop, distribuitor săpun lichid, suport hârtie igienică.

P12 – G.S. FETE

- 3 lavoare din porțelan sanitar, cu pedestal și baterie monocomand;
- 1 sifon de pardoseală Dn50;
- 3 vas WC din porțelan sanitar, cu rezervor spălare semiînălțime;
- Accesorii și mobilier pentru fiecare obiect sanitar: oglindă sanitară, etajeră, portprosop, distribuitor săpun lichid, suport hârtie igienică.

P13 – G.S. BAIETI

- 3 lavoare din porțelan sanitar, cu pedestal și baterie monocomand;
- 1 sifon de pardoseală Dn50;
- 6 pisoare din porțelan sanitar, cu rezervor spălare semiînălțime;
- 6 vas WC din porțelan sanitar, cu rezervor spălare semiînălțime;
- Accesorii și mobilier pentru fiecare obiect sanitar: oglindă sanitară, etajeră, portprosop, distribuitor săpun lichid, suport hârtie igienică.

P15 – DEP. MAT. CURATENIE

- 1 lavoar din porțelan sanitar, cu pedestal și baterie monocomand;
- 1 sifon de pardoseală Dn50;
- Accesorii și mobilier pentru fiecare obiect sanitar: oglindă sanitară, etajeră, portprosop, distribuitor săpun lichid.

INSTALAȚII INTERIOARE DE APĂ RECE ȘI APĂ CALDĂ

Distribuția în interiorul clădirii se va realiza printr-un sistem realizat din țevă PEX, având diametrul între 25 [mm] și 63 [mm] pe traseele stabilite conform planurilor desenate (montate îngropat în pardoseala), de la boiler și până la distribuitorii de apă rece și apă caldă.

Distribuția apei reci și apei calde de la distribuitorii de apă rece și apă caldă și până la obiectele sanitare se va realiza printr-un sistem realizat din țevă PEX, având diametrul de 16 [mm] pe traseele stabilite conform planurilor desenate (montate îngropat în pardoseala).

Racordurile de apă pentru obiectele sanitare se vor realiza cu țevă PEX, având diametrul de 16 [mm].

Pentru o mai bună și rapidă alimentare cu apă caldă la obiectele sanitare, se propune o instalație de recirculare apă caldă menajeră de la boiler și până la cel mai îndepărtat distribuitor de apă printr-un sistem realizat din țevă PEX, având diametrul de 20 [mm] pe traseele stabilite conform planurilor desenate (montate îngropat în pardoseala). Pompa de recirculare are debitul de 1,00 [mc/h] și presiunea de 3,00 [mCA].

Racordarea bateriei amestecătoare a lavoarului se va realiza prin intermediul racordurilor flexibile de ½". Rezervorul vasului de closet se va racorda la rețeaua de distribuție a apei reci printr-un racord flexibil de ½". Pe conductele de racord la bateria amestecătoare a lavoarului și la rezervorul vasului de closet se vor prevedea robinete de serviciu cu obturator sferic.

Dimensiunile conductelor au rezultat în urma calculului de dimensionare și echilibrare hidraulică. Țevile montate liber se izolează cu tuburi din spumă de polietilenă de 6/9 [mm] grosime pentru conducte de apă rece/caldă.

Poziția de montarea a conductelor și obiectelor sanitare va fi fixată înainte de finisarea elementelor de construcție. Pe aceste poziții se vor monta dibluri în care vor fi pe urmă fixate brățile de susținere în obiectele sanitare.

ECHIPAREA CU INSTALAȚII DE STINGERE A INCENDIILOR

Potrivit planurilor de arhitectură și ținând cont de prevederile Normativului P118/2-2013 „Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a II-a – Instalații de stingere” cu completările ulterioare, **NU ESTE** necesară dotarea obiectivului cu instalații interioare și exterioare de stingere incendiu.

EVACUAREA APELOR UZATE MENAJERE – REȚELE INTERIOARE

Apele uzate menajere de la obiectele sanitare, precum și de la sifoanele de pardoseală vor fi colectate prin coloane de canalizare menajeră și evacuate prin curgere liberă prin cămine de racord/de schimbare de direcție. Conductele de canalizare vor fi din țevi de polipropilenă ignifugă pentru canalizare montate cu pantă corespunzătoare diametrului ales. Sifoanele de pardoseală sunt din material plastic, cu piesă de prelungire și capac din inox, având 1-3 intrări de 40 [mm] și o ieșire de 50 [mm], amplasat la partea inferioară pentru a permite racordările.

Instalația interioară de canalizare se va executa din conducte de PP, cu îmbinare cu mufe și garnituri de cauciuc. În proiectarea întregului ansamblu al instalațiilor sanitare interioare și exterioare, se va avea în vedere, pe lângă realizarea parametrilor de control și a cerințelor estetice și asigurarea unei bune exploatare.

Debitul zilnic de apă care se scurge în rețeaua de canalizare este:

- Qu zilnic mediu= 4,66 [mc/zi];
- Qu zilnic maxim= 6,05 [mc/zi];
- Qu orar maxim= 0,76 [mc/h].

Apele menajere uzate vor fi preluate de la lavoare prin sifoane de pardoseală și țevi din polipropilenă montate îngropat în șapă.

Obiectele sanitare se vor prevedea cu sifoane cu butelie cu gardă hidraulică de 60 [mm], sau în cazul în care se folosesc sifoane din tuburi flexibile, acestea se vor monta cu o buclă astfel încât garda hidraulică să fie de 60 [mm]. Este interzisă racordarea oricărui obiect sanitar la canalizare fără un sifon intermediar cu gardă hidraulică. Racordurile obiectelor sanitare se fac îngropat în zidărie, urmând a fi mascate după efectuarea probei de etanșitate și de eficacitate. Se vor respecta pantele normale de racordare a obiectelor sanitare la coloane, conform prevederilor STAS 1795.

RESPECTAREA LEGISLAȚIEI

Verificări, cerințe de calitate

Soluțiile adoptate vizează înscrierea în legislația în vigoare.

Conform Regulamentului (UE) nr. 305/2011 al parlamentului european și al consiliului din 9 martie 2011 construcțiile trebuie să corespundă, atât în ansamblu, cât și pe părți separate, utilizării preconizate, ținând seama mai ales de sănătatea și siguranța persoanelor implicate de-a lungul întregului ciclu de viață al construcțiilor. În condițiile unei întrețineri normale, construcțiile trebuie să îndeplinească aceste cerințe fundamentale aplicabile construcțiilor pe o durată de utilizare rezonabilă din punct de vedere economic.

Rezistență mecanică și stabilitate

Instalațiile s-au proiectat în conformitate cu cerințele de calitate privind rezistența și stabilitatea impuse de zona seismică, de categoria de importanță a imobilului, de amplasarea și poziția acestuia în raport cu vecinătățile și cu rețelele de utilități.

Materialele și echipamentele utilizate corespund domeniilor de presiuni și de temperaturi maxime prevăzute în exploatare și sunt adaptate scopului propus.

Conductele și aparatele se vor monta utilizând tehnologii adecvate și se vor fixa pe elementele de construcție astfel încât să permită dilatarea termică liberă, cu solicitări minime, fără a permite însă deplasarea accidentală în afara limitelor admise.

Securitate la incendiu

La amplasarea instalațiilor s-au respectat prevederile normativelor în vigoare privind distanțele față de alte tipuri de instalații.

Sistemul este unul modern ce nu prezintă pericol din punct de vedere al siguranței la foc.

Pereții ghenelor pentru conducte vor îndeplini condițiile de rezistență la foc stabilite în P118/2025.

Igienă, sănătate și mediu

Asigurarea în permanență a apei reci și calde sanitare la parametri de temperatură și igienă impuși de Normativul I9-2022 și STAS 1478.

La execuția lucrărilor de instalații se vor lua măsuri pentru asigurarea etanșării sistemelor de distribuție, prin utilizarea unor materiale și tehnologii adecvate.

Siguranță în exploatare

Materialele și echipamentele din componența instalațiilor sanitare sunt omologate și au fiabilitate ridicată în exploatare.

Echipamentele sunt prevăzute cu sisteme de siguranță și de protecție corespunzătoare.

Protecție împotriva zgomotului

În scopul împiedicării transmiterii vibrațiilor conductelor la elementele de construcții se vor prevedea elemente elastice de contact etanșe la trecerea conductelor prin elementele de construcții, prinderea brățărilor de elementele de construcții se va face prin dibluri izolate.

Utilizare sustenabilă a resurselor naturale

Construcțiile trebuie proiectate, executate și demolate astfel încât utilizarea resurselor naturale să fie sustenabilă și să asigure, în special, următoarele:

- (a) reutilizarea sau reciclabilitatea construcțiilor, a materialelor și părților componente, după demolare;
- (b) durabilitatea construcțiilor;
- (c) utilizarea la construcții a unor materii prime și secundare compatibile cu mediul.

Materialele și echipamentele acceptate în soluția proiectată vor fi numai cele care îndeplinesc aceste condiții.

MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII ȘI PSI

Execuția, punerea în funcțiune, exploatarea, întreținerea și reparațiile necesare se vor face de către personal calificat corespunzător, cunoscător al instrucțiunilor de execuție și montaj ale instalațiilor și în conformitate cu prevederile actelor normative în vigoare pentru astfel de categorii de lucrări:

- Legea nr. 10/15 privind calitatea în construcții;
- P 118 – 1999. Normativ de siguranță la foc a construcțiilor;
- NGAI – ordinul MAI nr. 163/28.02.2007.

Prevederile stipulate în actele de mai sus nu sunt limitative, executantul și beneficiarul având obligația să adopte imediat măsurile corespunzătoare pentru a preveni și înlătura orice fel de accidente.

Execuția va fi făcută de personal calificat având instructajul de protecția muncii efectuat conform metodologiei în vigoare, sub conducerea și supravegherea de personal care posedă pregătirea tehnică corespunzătoare, stabilite de conducătorul unității constructoare.

Lucrările vor începe după obținerea Autorizației de Construire și în condițiile stabilite de aceasta, precum și pe baza proiectului de detalii de execuție. Proiectarea a avut la baza exigențele prevăzute pentru asigurarea calității și s-a realizat urmărindu-se îndeplinirea cerințelor de performanță specifice categoriei de importanță și de funcționalitatea construcției, în conformitate cu normativele în vigoare.

CONCLUZII

* Proiectul instalației sanitare a fost realizat astfel încât instalația proiectată să poată fi realizată în conformitate cu necesitățile beneficiarului și să respecte toate normativele privitoare la proiectare, realizare și exploatare aflate în vigoare. Beneficiarul va lua toate măsurile necesare respectării prevederilor Legii 10/1995 cu modificările și completările ulterioare și ale H.G.343/2017 privind calitatea lucrărilor de construcții-montaj și recepția respectivelor lucrări. În proiectarea instalației sanitare s-au respectat normele de tehnica securității și protecție a muncii în vigoare.

** În conformitate cu legea 10/1995(art. 5) cu modificările și completările ei ulterioare, proiectul va fi verificat prin grija beneficiarului, de către un verificator atestat pentru cerințele de calitate corespunzătoare specialității - „IS”.

*** Orice modificare a documentației de proiectare a instalației sanitare și orice abatere de la documentație în execuție se realizează numai cu avizul proiectantului, în caz contrar, proiectantul este absolvit de orice răspundere.

Întocmit
Proiectant,

S.C. PENCRAFT S.R.L.

Ing. **ȘUTEU CRISTIAN - ANDREI** / ing. **ALIN AGHINITEI**



5. BREVIAR DE CALCUL – INSTALAȚII SANITARE

DATE GENERALE

Titlu proiect:

OBȚINERE AUTORIZAȚIE DE CONSTRUIRE PENTRU IMOBIL TEREN DE SPORT MULTIFUNCȚIONAL CU INSTALAȚII AFERENTE, ALIMENTARE CU ENERGIE ELECTRICĂ, ALIMENTARE CU APĂ, ALIMENTARE CU GAZE NATURALE, AVÂND REGIM DE ÎNĂLȚIME P

Beneficiar:

UNIVERSITATEA "ȘTEFAN CEL MARE" SUCEAVA 4244423 - PRIN DUCEAN FLORIN

Amplasament:

JUD. SUCEAVA, UAT MOARA, LOC. BULAI, STR. STATIONII, NR.130, COMUNA MOARA

Proiectant general:

S.C. PENCRAFT S.R.L.

Proiectant de specialitate:

S.C. PENCRAFT S.R.L.

DIMENSIUNOAREA INSTALATIILOR DE ALIMENTARE CU APA

Debitul de calcul pentru dimensionarea conductelor de distributie a apei in cladirile administrative, social-culturale si grupurile sanitare de la vestiarele atelierelor si unitatilor de productie se determina conform I9/2022.

Conform I9/2022, tabel 11.1, debitele de calcul V_c pentru conductele de distributie a apei reci si calde de consum pentru diferite tipuri de cladiri (cu exceptia cladirilor de locuit) sunt:

Nr. crt.	Destinatia cladirilor	Relatiile de calcul ale debitelor		Domeniul de aplicare	
		Cu $V_{s,tot}$	Cu E	Cu $V_{s,tot}$	Cu E
1	Camin pentru copii, crese	$V_c = 0,45(V_{s,tot})^{1/2}$	$V_c = 0,20 E^{1/2}$	$V_{s,tot} \geq 0,20$	$E \geq 1,00$
2	Teatre, cluburi, cinematografe gari, policlinici	$V_c = 0,49(V_{s,tot})^{1/2}$	$V_c = 0,22 E^{1/2}$	$V_{s,tot} \geq 0,24$	$E \geq 1,20$
3	Birouri, magazine, grupuri sanitare de pe langa hale si ateliere, hoteluri cu camere de baie aferente camerelor de cazare	$V_c = 0,54(V_{s,tot})^{1/2}$	$V_c = 0,24 E^{1/2}$	$V_{s,tot} \geq 0,28$	$E \geq 1,40$
4	Institutii de invatamant	$V_c = 0,60(V_{s,tot})^{1/2}$	$V_c = 0,27 E^{1/2}$	$V_{s,tot} \geq 0,36$	$E \geq 1,80$
5	Spitale, sanatorii, cantine, restaurante, bufete	$V_c = 0,67(V_{s,tot})^{1/2}$	$V_c = 0,30 E^{1/2}$	$V_{s,tot} \geq 0,44$	$E \geq 2,20$
6	Hoteluri cu grupuri sanitare comune	$V_c = 0,85(V_{s,tot})^{1/2}$	$V_c = 0,38 E^{1/2}$	$V_{s,tot} \geq 0,72$	$E \geq 3,60$
7	Camine de studenti, intemate, bai publice, grupuri sanitare pentru sportivi, artisti, personal de serviciu, stadioane	$V_c = 1,0(V_{s,tot})^{1/2}$	$V_c = 0,45 E^{1/2}$	$V_{s,tot} \geq 1,0$	$E \geq 5,0$
8	Grupuri sanitare la vestiarele atelierelor si unitatilor de productie	$V_c = 2,00(V_{s,tot})^{1/2}$	$V_c = 0,90 E^{1/2}$	$V_{s,tot} \geq 4,0$	$E \geq 20$

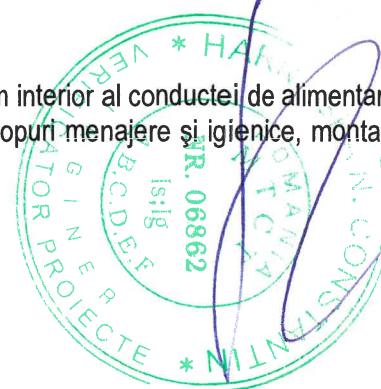
- destinatia cladirii analizate: **Stadion.**

- $V_c = 0,45 * E^{1/2}$ [l/s] sau $V_c = 1,00 * (V_{s,total})^{1/2}$ [l/s], in care:

- V_s = debitul minim necesar asigurat de armatura sau robinet;

- E = suma echivalentilor de debit a punctelor de consum.

Debitele specifice de apă V_s , echivalenții de debit, diametrul minim interior al conductei de alimentare cu apă rece sau caldă și presiunea de utilizare pentru diferite armături în scopuri menajere și igienice, montate în clădiri (cu exceptia clădirilor de locuit), utilizate în calculul de dimensionare



Conform I9/2022, Anexa 2.1B:

Nr. Crt.	Obiect Sanitar	Vs [l/s]= debit minim necesar asigurat de armatura sau robinet	Ni= Numarul de Obiecte sanitare	Vs x Ni	Echivalentul de debit, e1 (baterile pentru apa rece si calda)	Echivalentul de debit, e2 (robinetele pentru apa rece)	E= suma echivalentilor de debit a punctelor de consum	Presiune [bar]
1	Lavoar montat in grupuri sanitare pentru spatii comune	0.10	10	1.00	0.50		5.00	1.25
2	Lavoar montat in grupuri sanitare echipate cu cada baie sau dus	0.15	8	1.20	0.75		6.00	1.25
3	Bideu	0.10		0.00	0.50		0.00	1.25
4	Dus	0.20	11	2.20	1.00		11.00	1.25
5	Spalator, baterie 1/2"	0.20	0	0.00	1.00		0.00	1.25
6	Spalator, baterie 3/4"	0.33	0	0.00	1.65		0.00	1.25
7	Cada baie, cu capacitate <150 L	0.25	0	0.00	1.25		0.00	1.25
8	Cada baie, cu capacitate >150 L	0.33	0	0.00	1.65		0.00	1.25
9	Vas closet cu rezervor de spalare	0.12	19	2.28		0.60	11.40	1.25
10	Vas closet cu robinet (spalare sub presiune)	1.50	0	0.00		7.50	0.00	2.50
11	Pisoar cu robinet individual	0.15	6	0.90		0.75	4.50	1.25
12	Pisoar cu spalare prin actiune vacuumatica	0.50	0	0.00		2.50	0.00	1.25
13	Masina spalata vase, robinet	0.20	0	0.00		1.00	0.00	1.25
14	Masina spalata rufe, robinet	0.20	0	0.00		1.00	0.00	1.25
15	Robinet dublu serviciu, 1/2"	0.25	0	0.00		1.25	0.00	1.25
16	Robinet dublu serviciu, 3/4"	0.42	0	0.00		2.10	0.00	1.25
17	Chiuvea	0.20	0	0.00		1.00	0.00	1.25
		Vs,tot= ΣVs x Ni		Vs,tot= 7.58	Vc= 0,2 x E		E= 37.90 Vc= 7.58	

- $V_{s,total} = 7,58$ [l/s];

- $V_c = 1,00 \cdot (V_{s,total})^{1/2}$ [l/s] = 2,75 [l/s].

DETERMINAREA DIAMETRULUI CONDUCTEI DE ALIMENTARE CU APA

Conform I9/2022 - Art. 12.6 vitezele maxime admise, în rețelele de alimentare cu apă, sunt:

- pentru spitale și săli de spectacole: 1,50 [m/s];
- pentru clădiri de locuit și social-culturale: 2,00 [m/s];
- pentru hidranții de incendiu: 3,00 [m/s];
- pentru clădiri de producție, instalații de apă tehnologice și instalații de apă potabilă în industrii: 3,00 [m/s].

Conform I9/2022 - Tabel 12.1 vitezele recomandate pentru dimensionarea conductelor de alimentare cu apă rece sau caldă pentru consum menajer în funcție de diametrul conductei sunt:

Diametrul nominal al conductei [mm]	Viteze recomandate pentru dimensionarea conductelor [m/s]
10	0.10 ... 0.75
15	0.45 ... 0.80
20	0.55 ... 0.90
25	0.60 ... 1.00
32	0.60 ... 1.10
40	0.60 ... 1.20
50	0.70 ... 1.20
63	0.80 ... 1.30
80	0.85 ... 1.40
100	0.90 ... 1.40
125	0.95 ... 1.45
150	1.00 ... 1.50
200	
250	1.00 ... 1.60
300	

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot q_a}{\pi \cdot v_a}}$$

diametrul conductei se determina functie de debitul de apa si viteza;

- $v_a = 1,00$ [m/s];

- $Q_a = 2,75$ [l/s] = 0,00275 [mc/s];

- $d_0 = 0,05923$ [m] = 59,23 [mm].

Alimentarea cu apa a obiectivului se va realiza printr-o conducta PEHD, SDR17, Dn63, Pn10bar, de la caminul de apometru.

NECESARUL DE APĂ SI DE APA CALDA; CERINȚA DE APA SI APA CALDA

Necesarul specific de apa (Vs,zi) si necesarul specific de apa calda (Vs,zi,ac) pentru cladiri (cu exceptia cladirii de locuit) se determina conform I9/2022 (Anexa 1.2) si SR 1343/1-2006.

Nr. Crt.	Destinatia cladirii	Necesar total specific de apa (Vs,zi) [l/unitate consum, zi], [l/unitate, zi]	
		Necesarul total de apa rece (Vs,zi) la 10 gr.C	Din care necesarul specific de apa calda de 60 gr.C (Vs,zi,ac)
1	Birouri (pentru un functionar pe schimb)	20	5
2	Cluburi, case de cultura si teatre:		
	* actori (pentru o pers. pe zi)	35	15
	* spectatori, vizitatori (pentru 1mp, suprafata utila)	0.15	0.03
3	Grupuri sanitare in spații comerciale, centre comerciale, magazine (pentru 1 m2, suprafată utilă)	0.15	0.03
	Grup sanitar pentru public, cu utilizare frecventă (pentru aprox 150 consumatori/zi)	1500l / grup sanitar	0.03
4	Cantine, restaurante, bufete:		
	* Catering, 2 mese pe zi	55	21
	* Catering, 2 mese pe zi (autoservire, tip bufet)	20	8
	* Catering, 1 masă pe zi	30	10
	* Catering, 1 masă pe zi (autoservire, tip bufet)	10	4
	* Cantine și restaurante (pentru o persoană, o masă la prânz pe zi)	25	10
5	Clădiri pentru cazare elevi, studenți, persoane în vârstă (pentru un ocupant/zi)		
	* cu obiecte sanitare în grupuri sanitare comune	75	30
	* cu lavoare în camere	100	40
	* cu grupuri sanitare pentru fiecare cameră	130	50
6	Clădiri pentru copii (creșe, grădinițe):		
	* creșe, grădinițe cu program redus	20	8
	* creșe, grădinițe cu program prelungit – fără cazare	25	10
7	Hoteluri și pensiuni (pentru un loc cazare):		
	* Hostel pentru studenți (clădire turism cazare pentru tineri, cu buget restrâns)	100	40
	* Hotel, 1-stea, fără spălătorie	140	56
	* Hotel, 1-stea, cu spălătorie	175	70
	* Hotel, 2-stele, fără spălătorie	190	76
* Hotel, 2-stele, cu spălătorie	225	90	

	* Hotel, 3-stele, fără spălătorie	243	97
	* Hotel, 3-stele, cu spălătorie	277	111
	* Hotel, 4-stele, fără spălătorie	295	118
	* Hotel, 4-stele, cu spălătorie	330	132
8	Dispensare, policlinici (pentru un bolnav, pe zi) * Se utilizează valorile din normele specifice	15	3
	Clădire sănătate (pentru un pacient, pentru o zi):		
	* Clădire sănătate, tratament ambulatoriu (fără cazare)	25	10
9	* Clădire sănătate, tratament cu cazare, fără spălătorie	140	56
	* Clădire sănătate, tratament cu cazare, cu spălătorie	220	88
	* Spital – Se utilizează valorile din normele specifice		
	Sanatorii, centre recuperare (pentru un pacient pe zi):		
	* cu căzi de baie și dușuri în grupuri sanitare	280	115
10	* cu căzi de baie pentru fiecare cameră, pentru bolnavi	412	165
	cu căzi de baie pentru fiecare cameră, pentru tratamente balneologice	560	225
11	Școli (pentru un elev pe program) fără dușuri sau băi	20	5
	Clădire de sport pentru elevi:		
12	* fără dușuri în grupurile sanitare, pentru un utilizator	20	5
	* cu dușuri în grupurile sanitare, pentru un duș instalat	50	20
	Grupuri sanitare pentru terenuri de sport, stadioane (pentru o manifestare sportivă):		
13	* pentru spectatori (pentru 1 m ² , suprafață utilă)	0.07	0.03
	* pentru un sportiv	50	20
14	Clădiri pentru transport: gări, aeroporturi (pentru 1 m², suprafață utilă)	0.07	0.03
	Spălătorii (pentru un kilogram de rufe uscate)		
15	* cu spălare semimecanizată	50	25
	* cu spălare mecanizată	55	30

Conform STAS-1343-1 / 2006 Tabelul 1:

Nr. zonei	Zone sau localități diferențiate în funcție de gradul de dotare cu instalații de apă rece, caldă și canalizare	q _g (i) l/om, zi	K _{zi} (i)
1	Zone în care apa se distribuie prin cișmele amplasate pe străzi fără canalizare ^{N1)}	50	1.50/2.00
2	Zone în care apa se distribuie prin cișmele amplasate în curți fără canalizare ¹⁾	50...60	1.40/1.80
3	Zone cu gospodării având instalații interioare de apă rece, caldă și canalizare, cu preparare individuală a apei calde	100...120	1.30/1.40
4	Zone cu apartamente în blocuri cu instalații de apă rece, caldă și canalizare, cu preparare centralizată a apei calde	150...180	1.20/1.35

- K_{zi}= coeficientul de variație zilnică; se exprima sub forma abaterii valorii consumului zilnic față de medie, adimensional;

- K_{zi}= 1,3.

Conform STAS-1343-1 / 2006 Tabelul 3:

Număr total de locuitori ai localității/zonei de presiune considerate	K _o
≤ 10.000	2,00 ... 3,00
15.000	1,30 ... 2,00
25.000	1,30 ... 1,50
50.000	1,25 ... 1,40
100.000	1,20 ... 1,30
≥200.000	1,15 ... 1,25

- K₀= coeficientul de variație orară; se exprima sub forma abaterii valorilor maxime orare ale consumului față de medie în zilele de consum maxim, adimensional.

Conform I9-2022 Art. 11.3, coeficientul de variație orară k_o (pentru o zonă de presiune dezvoltată într-o clădire, se consideră k_o = 3-5; pentru clădiri de locuit se consideră valoarea 5, pentru clădiri cu program de desfășurare a activității sub 12 ore, se consideră valoarea 3).

- K₀= 3.

NECESARUL DE APĂ

Ipoteze de calcul:

- Destinația clădirii: - Stadion;
- Numărul de persoane deservite: - 60;
- Necesarul specific de apă Q_s apa: - 50 [l/om.zi].

Rezulta:

$$- Q_{zi.med} = \Sigma n \cdot Q_s / 1000$$

$$Q_{zi.med} = 60 \times 50 / 1000 = 3,00 \text{ [mc/zi]}$$

$$- Q_{zi.max} = K_{zi} \cdot Q_{zi.med}$$

$$Q_{zi.max} = 1,3 \times 3,00 = 3,90 \text{ [mc/zi]}$$

$$- Q_{h.max} = K_0 \cdot Q_{zi.max} \cdot 1000 / 24$$

$$Q_{h.max} = 3 \times 3,90 \times 1000 / 24 = 490 \text{ [l/h]} = 0,49 \text{ [mc/h]}$$

* Q zilnic mediu = 3,00 [mc/zi];

* Q zilnic maxim = 3,90 [mc/zi];

* Q orar maxim = 0,49 [mc/h].

NECESARUL DE APĂ CALDA

Ipoteze de calcul:

- Destinația clădirii: - Stadion;
- Numărul de persoane deservite: - 60;
- Necesarul specific de apă Q_s apa caldă: - 20 [l/om.zi].

Rezulta:

$$- Q_{zi.med} = \Sigma n \cdot Q_s / 1000$$

$$Q_{zi.med} = 60 \times 20 / 1000 = 1,20 \text{ [mc/zi]}$$

$$- Q_{zi.max} = K_{zi} \cdot Q_{zi.med}$$

$$Q_{zi.max} = 1,3 \times 1,20 = 1,56 \text{ [mc/zi]}$$

$$- Q_{h.max} = K_0 \cdot Q_{zi.max} \cdot 1000 / 24$$

$$Q_{h.max} = 3 \times 1,56 \times 1000 / 24 = 200 \text{ [l/h]} = 0,20 \text{ [mc/h]}$$

* Q zilnic mediu = 1,20 [mc/zi];

* Q zilnic maxim = 1,56 [mc/zi];

* Q orar maxim = 0,20 [mc/h].

CERINTA DE APA

- Q_s zilnic mediu = K_s x K_p x Q zilnic mediu = 1,35 x 1,15 x 3,00 = 4,66 [mc/zi];

- Q_s zilnic maxim = K_s x K_p x Q zilnic maxim = 1,35 x 1,15 x 3,90 = 6,05 [mc/zi];

- Q_s orar maxim = K_s x K_p x Q orar maxim = 1,35 x 1,15 x 0,49 = 0,76 [mc/h].

CERINTA DE APA CALDA

- Q_s zilnic mediu = K_s x K_p x Q zilnic mediu = 1,35 x 1,15 x 1,20 = 1,86 [mc/zi];

- Q_s zilnic maxim = K_s x K_p x Q zilnic maxim = 1,35 x 1,15 x 1,56 = 2,42 [mc/zi];

- Q_s orar maxim = K_s x K_p x Q orar maxim = 1,35 x 1,15 x 0,20 = 0,30 [mc/h].

DIMENSIONAREA INSTALATIEI DE PREPARARE A APEI CALDE MENAJERE

Sarcina termica a boilerului se calculeaza cu relatia:

$$- Q_{acm} = \frac{m \cdot C_w \cdot (t_b - t_r)}{\gamma \cdot 3600} \text{ [kW]}, \text{ unde:}$$

- m- cantitatea de apa calda preparata [kg];
- C_w- caldura specifica a apei calde [kJ/kgK];
- t_b – temperatura apei calde [gr.C];
- t_r – temperatura apei reci [gr.C];
- γ – timpul in care este incalzita apa [h];

Volumul boilerului se calculeaza cu relatia:

$$- V_{acm} = \frac{n \cdot C_{zn} \cdot (t_{acm} - t_{ar})}{t_b - t_{ar}} \text{ [l]}, \text{ unde:}$$

- n – numărul de persoane;
- C_{zn} – necesarul de apă caldă/ persoană [l/zi];
- t_{acm} – temperatura apei calde menajere [°C];
- t_{ar} – temperatura apei reci [°C];
- t_b – temperatura apei din boiler [°C].

Apa caldă menajeră va fi preparată prin intermediul unui boiler termoelectric cu volumul de 1000 [litri].

DEBITE DE CALCUL PENTRU CANALIZAREA APELOR UZATE MENAJERE, INSTALATII INTERIOARE

Conform I9-2022 Art. 14.4 debitul total de calcul utilizat pentru dimensionarea instalațiilor interioare de canalizare are formula:

$$- V_{tot} = V_{c,ww} + V_{cont} + V_p \text{ [l/s]; unde:}$$

- V_{tot}= debitul total [l/s];
- V_{c,ww}= debitul de apă uzată [l/s];
- V_{cont}= debitul continuu de apă uzată (provenind de la obiecte cu funcționare continuă) [l/s];
- V_p= debitul pompat de apă uzată [l/s].

Conform I9-2022 Art. 14.5 debitele specifice de scurgere pentru ape uzate menajere de la diferite obiecte sanitare sau puncte de consum **V_s**, diametrele nominale ale conductelor de legătură D_n și pantele de montaj sunt date în tabelele cuprinse în ANEXA 5.1, corespunzătoare cu cele din standardul SR EN 12056-2, sistem II.

Nr. Crt.	Denumirea obiectelor sanitare	Debitul specific de curgere V _s [l/s]	Ni= Numarul de Obiecte sanitare	V _s x Ni	Diametrul minim nominal al conductei de legatura D _n [mm]	Panta de montare a conductei de legatura	
						normala	minima
1	Chiuveța	0.5	0	0	40	0.035	0.025
2	Lavoar	0.3	18	5.4	30	0.035	0.025
3	Pisoar cu rezervor	0.5	0	0	40	0.035	0.025
4	Pisoar cu robinet spalare fara rezervor	0.3	6	1.8	30	0.025	0.02
5	Bideu	0.3	0	0	30	0.035	0.025
6	Baie pentru picioare	0.5	0	0	40	0.035	0.025
7	Albie de rufe	0.6	0	0	50	0.035	0.025
8	Closet:						
	Cu rezervor cu capacitatea de 4l	1.8	0	0	100	0.02	0.015
	Cu rezervor cu capacitatea de 6l	1.8	19	34.2	100	0.02	0.015
	Cu rezervor cu capacitatea de 7.5l	1.8	0	0	100	0.02	0.015
	Cu rezervor cu capacitatea de 9l	2	0	0	100	0.02	0.015
9	Cada de baie	0.6	0	0	50	0.035	0.025
10	Cada de baie pentru copii	0.3	0	0	40	0.035	0.025
11	Spalator vase	0.6	0	0	50	0.035	0.025
12	Sifon de pardoseala Dn50	0.9	13	11.7	50	0.035	0.025
	Sifon de pardoseala Dn75	0.9	0	0	70	0.035	0.025
	Sifon de pardoseala Dn100	1.2	0	0	100	0.035	0.025
13	Masina de spalat rufe max. 6kg	0.6	0	0	40	0.035	0.025
14	Masina de spalat rufe max. 12kg	1.2	0	0	60	0.035	0.025
15	Masina de spalat vase	0.6	0	0	50	0.035	0.025
16	Dus cu cada si dop de scurgere	0.5	11	5.5	40	0.035	0.025
17	Dus fara dop de scurgere	0.4	0	0	40	0.035	0.025
		V _{cs} = ΣV _s x Ni		V _{cs} = 58.6 [l/s]			

$$- V_{cs} = 58,60 \text{ [l/s].}$$

Conform I9-2022 Art. 14.6 Debitul de calcul $V_{c,ww}$ pentru conductele de canalizare a apelor uzate menajere care asigură evacuarea la mai mult de un obiect sanitar sau punct de consum, se calculează cu relația generală:

$$V_{c,ww} = k \cdot x \sqrt{V_{cs}}$$

in care:

- V_{cs} este debitul de calcul pentru apa de scurgere în rețeaua de canalizare, corespunzător valorii sumei debitelor specifice ale obiectelor sanitare sau ale punctelor de consum a apei, V_s [l/s], conform datelor din Anexa 5.1;
- k este factorul de simultaneitate.

Volurile pentru factorul de simultaneitate k se regasesc in tabelul 14.1 din I9-2022.

Nr.Crt.	Destinatia cladirii	Factorul de simultaneitate (k)
1	Cladiri de locuit, pensiuni; cladiri de birouri	0.5
2	Camine pentru copii; crese	1
3	Teatre; cinematografe; cluburi; gări; policlinici	1
4	Școli, instituții de învățământ	0.7
5	Spitale, sanatorii, cantine, restaurante, bufete	0.7
6	Hoteluri cu grupuri sanitare în camere	0.7
7	Hoteluri cu grupuri sanitare comune	1
8	Cămine, băi publice, grupuri sanitare pentru sportivi, artiști, personal de serviciu, stadioane și cazărmi; grupuri sanitare publice în spații comerciale; grupuri sanitare publice în clădiri cu acces public; grupuri sanitare cu utilizare frecventă	1
9	Grupuri sanitare la vestiarele unităților de producție, ateliere	1.2

- $V_{c,ww} = 1,00 \times 7,66 = 7,66$ [l/s];
- $V_{tot} = V_{c,ww} + V_{cont} + V_p$ [l/s] in care $V_{c,ww} = 7,66$ [l/s]; $V_{cont} = 0$ [l/s] și $V_p = 0$ [l/s];
- $V_{tot} = 7,66$ [l/s].

Conform SR 1846-1/2006 Art. 4.2.1. debitele de ape uzate menajere caracteristice (debitul zilnic mediu, debitul zilnic maxim și debitul orar maxim) care se evacuează în rețeaua de canalizare Q_u se calculează cu relația: $Q_u = Q_s$ [mc/zi, mc/h], în care Q_s este debitul de apă de alimentare caracteristic (zilnic mediu, zilnic maxim și orar maxim) ale cerinței de apă în [mc/zi] sau [mc/h].

Se admite principiul: cantitățile de apă uzată sunt identice cu cele preluate din sistemul centralizat de alimentare cu apă. În cazul în care producătorul de ape uzate dispune și de surse proprii de apă în afara cantităților de apă preluate din sistemul de alimentare cu apă public, acestea trebuie luate în considerare suplimentar.

În situațiile în care consumatorii de apă (gospodării cu curte, instituții publice cu terenuri sau parcuri etc.) folosesc apă pentru stropitul grădinilor sau terenurilor de sport, aceste cantități de apă trebuie să se contorizeze separat și trebuie să se scada din cantitățile de apă preluate de sistemul de canalizare.

- Q_u zilnic mediu = 4,66 [mc/zi];
- Q_u zilnic maxim = 6,05 [mc/zi];
- Q_u orar maxim = 0,76 [mc/h].

BREVIAR DE CALCUL SEPARATOR DE HIDROCARBURI SI BAZIN DE RETENTIE APE PLUVIALE

Determinarea debitului apelor meteorice

La dimensionarea rețelei de canalizare, ca ape meteorice, se iau în considerare numai apele de ploaie. Experiența a arătat că, în țara noastră, o rețea de canalizare suficientă pentru evacuarea apelor de ploaie, poate satisface și evacuarea celor provenite din topirea unor cantități masive de zăpadă.

Caracteristicile și măsurarea precipitațiilor:

Precipitațiile sunt caracterizate prin:

- intensitate;
- durată;
- frecvență.

Intensitatea ploii, i , reprezintă cantitatea de precipitații care cade pe unitatea de suprafață orizontală, în unitatea de timp și se exprimă prin relația:

$$i = h / t \text{ [mm/min]}, \text{ in care:}$$

- h - înălțimea precipitațiilor căzute în timpul t, în milimetri;
- t - durata de cădere a precipitațiilor, în minute.

În calculul canalizărilor, intensitatea se exprimă în dm³/s și ha; în acest caz, rezultă:

$$i = \frac{10.000 \times 1.000}{60 \times 1.000} \times \frac{h}{t} \text{ [dm}^3\text{/s, ha].}$$

Intensitatea calculată pentru toată durata ploii se numește intensitate medie. În timpul ploii, intensitatea variază foarte mult; s-a constatat că, cu cât ploile au o durată mai mare, cu atât intensitatea medie este mai mică.

Durata ploii este timpul scurs de la începerea, până la termina ploii, exprimat în minute. Uneori, durata ploii se determină pentru un an interval, cu intensitatea corespunzătoare.

Frecvența unei ploi de intensitate "i" și durată "t", reprezintă numărul ploilor de durată "t" a căror intensitate este egală sau depășește, în cursul unui an intensitatea "i" a ploii considerate. De exemplu, dacă o ploaie de 100 dm³/s, ha și o durată de 15 minute se repetă de două ori pe an, cu aceeași durată și intensitate egală sau depășită, frecvența ploii este 2; dacă aceeași ploaie repetă la cinci ani, frecvența este 1/5.

Frecvența se determină prin împărțirea numărului total al ploilor de aceeași intensitate, căzute într-o perioadă de observații cât mai lungă (15 - 20 de ani) la durata acestei perioade.

Rețeaua de canalizare se dimensionează la ploi a căror intensitate nu o reprezintă pe cea maximă, în zona respectivă, deoarece rezultă canale dimensiuni prea mari. Dimensionarea se face la intensități care asigură, exemplu, ca debitul apelor meteorice corespunzător să nu fie depășit, de două ori pe an (frecvența 2) sau o dată la cinci ani (frecvența 1/5). În momentul depășirii debitului luat în calcul, rețeaua intră sub presiune.

La alegerea frecvenței, trebuie să se țină seama de o serie de factori locali:

- configurația terenului de canalizat;
- existența unor depresiuni, a căror inundare ar putea produce pagube;
- importanța obiectelor de pe suprafața de canalizat;
- existența subsolurilor și a altor construcții subterane etc.

Institutul de Meteorologie și Hidrologie centralizează și prelucrează datele de pe teren. Astfel, se întocmesc hărți cu izohiete - curbe de egale precipitații, care pot fi folosite pentru calculul debitului apelor de ploaie atunci când nu se dispune de măsurători îndelungate, înregistrate de pluviografe. Cantitățile de precipitații se măsoară în stațiuni meteorologice, folosind pluviometre și pluviografe autoînregistratoare.

Calculul debitului apelor meteorice

Pentru calculul debitului apelor meteorice este necesară cunoașterea unor noțiuni, definiții și elemente de bază.

Secțiunea de calcul (control) este secțiunea de pe canalul în care se stabilesc debitele, calitatea apei și alți parametri, în vederea proiectării sau funcționării canalizării.

Ploaia de calcul este ploaia de frecvență normată, a cărei durată este egală cu timpul necesar pentru ca apa să se colecteze de pe suprafața de cadere, să ajungă la canal și să-1 parcurgă, până la secțiunea de calcul; intensitatea ploii de calcul se stabilește conform STAS 1846.

Frecvența normată reprezintă numărul anual de ploi de durată t, a caror intensitate depășește intensitatea ploii de calcul și pentru care canalizarea asigură evacuarea apelor. Frecvența normată a ploii se alege în raport cu importanța obiectului de canalizat, din următoarele frecvențe:

$$\frac{1}{50}; \frac{1}{20}; \frac{1}{10}; \frac{1}{5}; \frac{1}{3}; \frac{1}{2}; \frac{1}{1}; \frac{2}{1}; \frac{3}{1} \text{ nr. de ploi}$$

$$\text{nr. de ani}$$

Frecvența normată se stabilește în funcție de clasa de importanță a obiectivului pentru care se face canalizarea apelor meteorice, de către proiectant și se aprobă de către beneficiarul canalizării.

Frecvența normată a precipitațiilor (conform STAS 1846)

Clasa de importanță a obiectivului, conform STAS 4273-83	Unități industriale și unități productive de altă natură	Centre populate
I	1/5	1/3-1/5
II	1/3-1/2	1/2-1/1
III	1/2-1/1	1/1-2/1
IV	1/1-2/1	2/1
V	2/1	2/1

La alegerea valorilor frecvențelor normate pentru clasele de importanță, trebuie să se țină seama ca frecvențele mai mici să corespundă unităților industriale sau localităților mai importante.

Pentru stabilirea categoriei sistemelor de canalizare ale unităților industriale, în conformitate cu STAS 4273, se vor adopta clase superioare de importanță numai pentru obiectivele industriale republicane, care au importanță deosebită pentru economia națională.

La propunerea proiectantului și cu aprobarea beneficiarului, pe baza de calcule tehnico-economice, se pot stabili și alte frecvențe decât cele normate.

Durata ploii de calcul, t , reprezintă timpul de scurgere a apei, de la punctul cel mai îndepărtat al bazinului de canalizare, până la secțiunea de calcul pentru care se face dimensionarea, și se calculează cu relația:

$$t = t_{cs} + \frac{l}{v_{ap}} \text{ [min]}, \text{ în care:}$$

- t_{cs} este timpul de concentrare superficială a apei, adică timpul necesar ajungerii apei de ploaie de pe sol, din rigole, de pe acoperișuri etc, până la canal;

- l este lungimea cea mai mare, parcursă de apă în canal, de la capătul amonte al canalului, până la secțiunea de calcul;

- v_{ap} este viteza de curgere a apei în canal, apreciată inițial, corespunzător capacității maxime pentru curgerea cu nivel liber, în m/s (1 m/s - la șes, 2 m/s - la munte).

Literatura de specialitate recomandă, pentru timpul de concentrare superficială (t_{cs}), luarea valorilor prezentate în tabel.

Timpi de concentrare superficială (t_{cs})

Felul suprafeței	t_{cs} [min]
Acoperișuri și burlane	0,25 - 0,50
Curte, până la rigola din stradă	5 - 10
Curte asfaltată	3,5 - 5,0
Curte pavată cu bolovani	8 - 12
Cladiri cu burlane interioare	0,5 - 5,0

Durata minimă a ploii de calcul se recomandă:

- 5 minute pentru zone de munte (pante medii generale mai nu decât 0,005);
- 10 minute pentru zone de deal (pante medii generale de 0,002 - 0,005);
- 15 minute pentru zone de șes (pante medii generale mai mici dec 0,002).

Bazinul de canalizare al unui canal este teritoriul de pe care acesta își colectează apele.

Intensitatea ploii de calcul, I , reprezintă intensitatea ploii, stabilită în funcție de frecvența normată a ploii și de durata ploii de calcul; se determină cu ajutorul diagramelor din STAS 9470, în funcție de zona în care se găsește localitatea care trebuie canalizată.

Intensitatea ploii de calcul, I , în l/s,ha, pentru diferite durate și frecvențe

Durata ploii [min]	Intensitatea ploii pentru frecvențe				
	2/1	1/1	1/2	1/3	1/5
0	1	2	3	4	5
2,0	260	345	415	465	545
2,5	240	330	385	435	505

3,0	230	310	370	420	480
3,5	220	295	395	400	460
4,0	210	285	340	385	440
4,5	200	275	330	370	420
5,0	195	260	320	360	410
6,0	180	245	300	340	385
7,0	170	230	280	320	360
8,0	160	215	265	305	340
9,0	150	200	250	290	320
10,0	140	190	235	280	300

Pentru lucrări speciale și pentru lucrări situate în zone de munte se pot obține date suplimentare, înregistrate eventual chiar pentru localități respective, de la Institutul de Meteorologie și Hidrologie.

Coeficientul de scurgere, \emptyset , este raportul dintre cantitatea de apă ca se scurge, qp, în rețeaua de canalizare, de pe o suprafață receptoare, și cantitatea totală de apă căzută, qt, pe aceeași suprafață:

$$\emptyset = \frac{qp}{qt}$$

Din cantitatea de apă care cade pe teritoriul de canalizat, o parte se infiltrează în pământ, o parte se evaporă, iar altă parte ajunge în canal.

Cantitatea de apă care curge prin canal este funcție de:

- natura și panta teritoriului de canalizat;
- durata ploii,
- intensitatea ploii.

Conform STAS 1846, pentru stabilirea coeficientului de scurgere se aleg zone caracteristice situate în cadrul bazinelor de canalizare, care să cuprindă diferite tipuri de amenajare a suprafețelor de colectare, determinandu-se coeficienții de scurgere medii, care se aplică pe aceste zone.

Ținând seama de prevederile schiței de sistematizare a localităților sau de proiectele incintelor respective, precum și de regimul de construcție diferitelor zone caracteristice (suprafața clădită și felul ei, suprafața plantată, pavată cu diferite feluri de pavaie, spații neclădite etc), se folosesc următorii coeficienți de scurgere.

Coeficientul de scurgere, conform STAS 1846

Felul suprafeței	\emptyset
Invelitori metalice, de ardezie, țiglă sau sticlă	0,95
Terenuri asfaltate	0,85 -- 0,96
Pavaje din asfalt, piatră sau alte materiale, cu rosturi umplute cu mastic	0,80 -- 0,85
Pavaje din piatră, cu rosturi umplute cu nisip	0,60 - 0,70
Drumuri din piatră spartă (macadam)	0,25 - 0,60
Drumuri împietruite	0,15- 0,30
Terenuri de sport amenajate, scuaruri și grădini	0,10 - 0,20
Incinte și curți nepavate	0,15 - 0,25
Parcuri și suprafețe împădurite	0,05 - 0,10

Limitele superioare ale coeficienților se iau pentru pante mari și climă umedă.

La începutul unei ploi, apa colectată în rețeaua de canalizare găsește liber spațiul afectat pentru evacuare și, în timp, începe să se acumuleze. Debitul maxim al canalizării se va realiza numai după ce rețeaua se umple cu apă de ploaie. De aceea, la calculul debitului apelor de ploaie se ține seama de capacitatea de înmagazinare a rețelei de canalizare.

Conform STAS 1846, capacitatea de înmagazinare a rețelei se ia în calcul sub forma unui coeficient și este în funcție de:

- poziția tronsonului;
- lungimea canalului care se dimensionează.

Coeficientul de înmagazinare, m, este în funcție de durata de curgere a apei pe canal, t, astfel:

- pentru $t < 40$ min, $m = 0,8$;
- pentru $t > 40$ min, $m = 0,9$.

Valorile de mai sus au rezultat din constatarea că, la o durată de curgere mai mică, variația intensităților este mai rapidă, astfel încât, este justificată și o reducere mai mare.

Debitul de calcul pentru ape meteorice se stabilește luându-se în considerare numai debitul ploii de calcul Q_p , care se calculează cu relația (conform SR-1846-2-2006, Cap. 2.2.1 [6]):

$$Q_p = m \times S \times \emptyset \times i, \text{ în care:}$$

- m este coeficientul de înmagazinare;
- S este suprafața bazinului de canalizare, aferent canalului care se dimensionează, în ha;
- \emptyset este coeficientul de scurgere.
- i este intensitatea ploii de calcul (normate), în dm^3/s și ha;

Clasa de importanță Stabilită Cf. STAS 4273 a folosinței de apă ce se canalizează este IV – Construcții de importanță redusă.

Calcul separator de hidrocarburi

$$Q_p = m \times S \times \emptyset \times i, \text{ în care:}$$

- $m = 0,80$;
- $S = 6500$ [mp] (Suprafața teren de fotbal – gazon sintetic) + $1760,30$ [m] (Zona protecție teren de fotbal – gazon sintetic) + $5156,65$ [m] (Zona pista de alergare, sarituri, zona de protecție – tartan turna) = $13416,95 = 1,341695$ [ha];
- $\emptyset = 0,15$.

Durata ploii de calcul

$$T = T_{cs} + L / V_{ap} = 5 \text{ [min]} + 200 \text{ [m]} / 1 \text{ [m/s]} = 5 \text{ [minute]} + 200 \text{ [secunde]} = 5 \text{ [minute]} + 3,34 \text{ [minute]} = 8,34 \text{ [minute]}.$$

Intensitatea ploii de calcul pentru $f = 2/1$

$$I = 150 \text{ [l/s x ha]};$$

$$Q_p = 0,8 \times 1,341695 \text{ [ha]} \times 0,15 \times 150 \text{ [l/s x ha]};$$

$$Q_p = 24,16 \text{ [l/s]}.$$

Se va prevedea un separator de hidrocarburi cu debitul de 25 [l/s].

Calcul bazin de retenție

$$V_{BR} = (1 / 2) \times (tr^2 / tc) \times Q_{max} \times k_1, \text{ în care:}$$

- V_{BR} - volumul bazinului de retenție, în [mc];
- tr - timpul de retenție, se recomandă minim 20 [min] => $tr = 20$ [min];
- tc - timpul de concentrare (durata ploii de calcul în secțiune), în [minute] => $tc = 15$ [min];
- Q_{max} - debitul maxim al ploii de calcul în secțiune, în [l/s] => $Q_p = 67,60$ [l/s];
- k_1 - coeficientul de transformare a unităților de măsură, are valoarea $0,06$.

$$V_{BR} = (1 / 2) \times (20^2 / 15) \times 25,00 \times 0,06 = 20 \text{ [mc]}.$$

Se va prevedea un bazin de retenție ape pluviale cu o capacitate de 20 [mc].

Întocmit
Proiectant,

S.C. PENCRAFT S.R.L.

Ing. ȘUTEU CRISTIAN – ANDREI / Ing. ALIN AGHINITEI