

# STAȚII DE POMPARE



## CUPRINS

### 1. Introducere

- 1.1 De ce trebuie să alegem o astfel de soluție?
- 1.2 Avantajele stațiilor de pompare cu cămine confecționate din material plastic
- 1.3 Aplicațiile stațiilor de pompare
- 1.4 Ce tipuri de ape uzate pot fi transvazate cu aceste stații?
- 1.5 Standarde de referință după care sunt fabricate stațiile de pompare
- 1.6 Cerințe generale pentru proiectarea și realizarea stațiilor de pompare

### 2. Gama de produse

#### 2.1 Stații de pompare PRO

- 2.1.1. Părțile componente ale stației PRO
- 2.1.2. Tipuri de stații de pompare PRO
- 2.1.3. Cămine pentru stații de pompare PRO
- 2.1.4. Tipuri de pompe utilizabile la stațiile de pompare PRO

#### 2.2. Stații de pompare SPIRA COMB

- 2.2.1. Părțile componente ale stației SPIRA COMB
- 2.2.2. Caracteristici tehnice și parametri
- 2.2.3. Cămine de pompare
- 2.2.4. Stații cu pompe submersibile
- 2.2.5. Stații cu pompe montate uscat
- 2.2.6. Stații cu sistem cu separare de solide

#### 2.3. Componente adiționale utilizate în realizarea stațiilor

- 2.3.1. Conducte și elemente de conexiune
- 2.3.2. Panoul de control
- 2.3.3. Comutatoare de nivel
- 2.3.4. Cămine de vane

#### 2.4. Pozarea stațiilor de pompare

- Pozarea stațiilor PRO
  - 2.4.1.1 Pozarea în lipsa apei freatice
  - 2.4.1.2 Pozarea în prezența apei freatice
- 2.4.2. Pozarea stațiilor SPIRA COMB
  - 2.4.2.1 Manipularea stațiilor
  - 2.4.2.2 Pozarea căminului
  - 2.4.2.3 Pozarea în lipsa apei freatice
  - 2.4.2.4 Pozarea în prezența apei freatice
- 2.4.3 Pozarea în zona verde
  - 2.4.3.1 Acoperirea cu pământ vegetal
  - 2.4.3.2 Acoperirea cu planșeu de beton armat
- 2.4.4 Pozarea în zonă cu trafic

## 1. Introducere

Aceste produse sunt destinate să fie utilizate în infrastructura rețelelor de canalizare.

Sunt concepute în sistem modular sau monobloc, utilizând componente de o calitate incontestabilă: cămine din PP injectate sau PP, respectiv PEID tip fagure de la Pipelife Romania, pompe de la furnizori consacrați, etc.

### 1.1 De ce trebuie să alegem o astfel de soluție ?

Reprezintă o soluție eficientă, permițând proiectanților să aleagă cea mai potrivită configurație la proiectarea unei rețele de canalizare. Utilizarea căminelor din material plastic, pentru stațiile de pompare a apelor uzate a devenit necesară datorită următoarelor argumente:

- Oportunitatea asamblării la fața locului
- Prețul relativ mic
- Asamblarea ușoară și rapidă

Cerințele standardelor europene referitoare la etanșeitate, influența crescândă a factorilor ecologici și implementarea materialelor și tehnologiilor moderne, îndrumă investitorii să apeleze la sisteme termo-plastice .

### 1.2 Avantajele stațiilor de pompare cu cămine confecționate din materiale plastice

- Construcții cu un design compact
- Soluții de proiectare care îndeplinesc toate cerințele
- O gamă largă de oferte
- Economie de timp și bani
- Conectare simplă la rețeaua de canalizare existentă
- Materiale de etanșeitate și rezistență de înaltă calitate
- Costuri de exploatare reduse și durată lungă de viață
- Asamblare ușoară și rapidă
- Adâncime mare de instalare
- Stabilitate și fiabilitate
- Rezistență îndelungată la fluide agresive
- Nivel de zgomot redus

### 1.3 Aplicațiile stațiilor de pompare

- Pentru pomparea apelor uzate, din tronsoanele de rețele din regiunile joase
- Pentru a trece apa uzată peste dealuri, curenți de apă, drumuri, căi ferate
- Pentru pomparea apelor din rezervoarele de apă meteorice
- Pentru pomparea apelor uzate către stațiile de epurare, rezervoare de apă uzate
- ape tehnologice din diferite aplicații industriale
- ape netratate "prime" către stațiile de epurare
- apele uzate cu concentrație mare de solide
- levigatul de la gropile de gunoi ecologice

## 1.5 Standarde de referință după care sunt fabricate

Standardele prescriu caracteristicile și parametri tehnici pe care produsele trebuie să le îndeplinească. Ele definesc cerințele minime de calitate ale produselor și garantează compatibilitatea produselor realizate de la diferiți producători.

Toate acestea fac standardele extrem de importante, pentru că garantează pentru toate părțile, designeri, ingineri, arhitecți, constructori, autorități de control și altele că produsul pe care îl folosesc îndeplinește condițiile prescrise și posedă toate calitățile necesare pentru a permite exploatarea pe termen lung.

Stațiile de pompare și implicit elementele lor modulare sunt în conformitate cu toate cerințele europene și românești:

*SR EN 12050/ 1 / 2 și 3 - Stații de pompare a apelor uzate*

*SR EN 476/2011 - Cerințe generale pentru componentele utilizate în racorduri și colectoare*

*SR EN 1671/2000 - Rețele de canalizare sub presiune în exteriorul clădirilor*

*SR EN 752/2008 - Rețele de canalizare în exteriorul clădirilor*

*SR EN 13598-2/2009 - Sisteme de canalizare din materiale plastice pentru branșamente și sisteme de evacuare îngropate fără presiune*

## 1.6 Cerințe generale de proiectare și realizare

- Numărul stațiilor de pompare trebuie să fie definit pe baza unei analize tehnico - economice și compararea variantelor de soluții
- Tipodimensiunea căminului și a pompelor trebuie să fie selectate în conformitate cu cantitatea apelor uzate și presiunea generală necesară și în conformitate cu caracteristicile apelor uzate.

- Presiunea generală a pompelor depinde de înălțimea de pompare și pierderile de presiune hidraulică din țevi. Ca și principiu, contrapresiunea se compune din: presiunea geodezică, pierderile de presiune în fittinguri, pierderile de presiune în țevi. Pentru a preîntâmpina pierderile de presiune, viteza maximă nu trebuie să depășească 2.3 (2.5) m/s.

- Viteza fluidului este definită în concordanță cu necesarul pentru viteza minimă și maximă. Viteza minimă a fluidului în țevile de transport este: verticală - 1m/s (recomandat de producătorii de pompe) pentru a nu permite depozitarea sedimentelor; orizontală (internă și externă) - 0.7m/s pentru a nu permite depozitarea sedimentelor.

- Este recomandat să existe cel puțin o pompă de lucru și o pompă de rezervă ( în anumite cazuri poate fi utilizată o stație de pompare cu o singură pompă )

- Dimensiunea căminului în care vor fi montate pompele este definită conform:
  - numărului pompelor și dimensiunile acestora
  - volumul efectiv de pompare, conform debitului de intrare
  - necesitatea de a dispune de spațiu corespunzător în jurul pompelor, țevelor, valvelor etc. pentru controlul, repararea și înlocuirea acestora
  - capacitatea de rezervă a stației de pompare

| <b>APLICAȚII STAȚII PRO / SPIRA COMB</b>                                                                          | <b>PRO 800</b>                                            | <b>PRO 1000</b>                                     | <b>SPIRA COMB 1000</b>                             | <b>SPIRA COMB 1200</b>                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Stații de pompare a apelor uzate fără materii fecale și cu materii fecale pentru clădiri și terenuri (EN 12050-1) | 1 pompă submersibilă imersată sau cu autocuplaj ~ 7 l/sec | 2 pompe submersibile cu autocuplaj ~10 l/sec/pompă  | 2 pompe submersibile cu autocuplaj ~10 l/sec/pompă | 2 pompe submersibile cu autocuplaj ~10 l/sec/pompă |
| Stații de pompare a apelor uzate fără materii fecale (EN 12050-2)                                                 | 1 pompă submersibilă imersată sau cu autocuplaj ~ 7 l/sec | 2 pompe submersibile cu autocuplaj ~ 10 l/sec/pompă | 2 pompe submersibile cu autocuplaj ~10 l/sec/pompă | 2 pompe submersibile cu autocuplaj ~10 l/sec/pompă |
| Stații de pompare cu aplicare limitată pentru ape uzate cu materii fecale (EN 12050-3)                            | 1 pompă submersibilă imersată sau cu autocuplaj ~ 7 l/sec | 2 pompe submersibile cu autocuplaj ~ 10 l/sec/pompă | 2 pompe submersibile cu autocuplaj ~10 l/sec/pompă | 2 pompe submersibile cu autocuplaj ~10 l/sec/pompă |

| <b>APLICAȚII STAȚII PRO / SPIRA COMB</b>                                                             | <b>SPIRA COMB 1400</b>                              | <b>SPIRA COMB 1600</b>                              | <b>SPIRA COMB 2000</b>                                                                                 | <b>SPIRA COMB 2400</b>                                                                                 | <b>SPIRA COMB 3000</b>                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Stații de pompare a apelor uzate fără materii fecale și cu materii fecale pentru clădiri și terenuri | 2 pompe submersibile cu autocuplaj ~10 l/sec/pompă  | 2 pompe submersibile cu autocuplaj ~10 l/sec/pompă  | 2-3 pompe submersibile cu autocuplaj ~15 l/sec/pompă sau 2 pompe montate uscat cu separator de solide  | 2-3 pompe submersibile cu autocuplaj ~20 l/sec/pompă sau 2 pompe montate uscat cu separator de solide  | 2-3 pompe submersibile cu autocuplaj ~ 30 l/sec/pompă sau 2 pompe montate uscat cu separator de solide |
| Stații de pompare a apelor uzate fără materii fecale (EN 12050-2)                                    | 2 pompe submersibile cu autocuplaj ~10 l/sec/pompă  | 2 pompe submersibile cu autocuplaj ~ 10 l/sec/pompă | 2-3 pompe submersibile cu autocuplaj ~ 15 l/sec/pompă sau 2 pompe montate uscat cu separator de solide | 2-3 pompe submersibile cu autocuplaj ~ 20 l/sec/pompă sau 2 pompe montate uscat cu separator de solide | 2-3 pompe submersibile cu autocuplaj ~ 30 l/sec/pompă sau 2 pompe montate uscat cu separator de solide |
| Stații de pompare cu aplicare limitată pentru ape uzate cu materii fecale (EN 12050-3)               | 2 pompe submersibile cu autocuplaj ~ 10 l/sec/pompă | 2 pompe submersibile cu autocuplaj ~ 10 l/sec/pompă | 2-3 pompe submersibile cu autocuplaj ~ 15 l/sec/pompă sau 2 pompe montate uscat cu separator de solide | 2-3 pompe submersibile cu autocuplaj ~ 20 l/sec/pompă sau 2 pompe montate uscat cu separator de solide | 2-3 pompe submersibile cu autocuplaj ~ 30 l/sec/pompă sau 2 pompe montate uscat cu separator de solide |

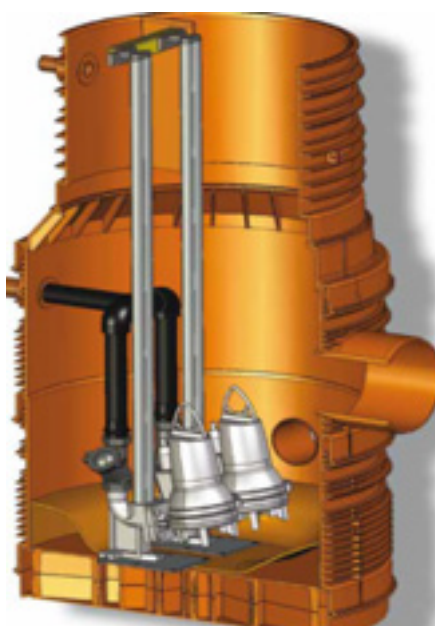
- La dimensionarea conductelor de absorbție/evacuare se va ține cont de viteza minimă permisă pentru scurgerea apelor reziduale
- Materialul conductelor trebuie să fie în concordanță cu cerințele de presiune și caracteristicile de calitate ale apelor reziduale și ale solului
- Conexiunile conductelor trebuie să reziste la încărcările interioare și exterioare și să fie etanșe.
- Trebuie ținut cont de adâncimea de instalare a stației (a căminului); de sarcinile statice și dinamice ce acționează în situ, asupra căminului; de nivelul apelor freatice în zona de instalare și implicit de necesitățile de lestare suplimentară
- Adâncimea maximă de instalare a căminelor de pompare, fără o predimensionare suplimentară, este de 6,5 metri în cazul stațiilor PRO și 7 metri în cazul stațiilor SPIRA COMB, sub nivelul terenului .
- La proiectarea stațiilor de pompare trebuie luată în considerare forța de ridicare a apelor freatice, care va acționa sau ar putea să acționeze (în situații meteo extreme) asupra căminului stației instalate.

## 2.Gama de produse

### 2.1 Statii de pompare PRO

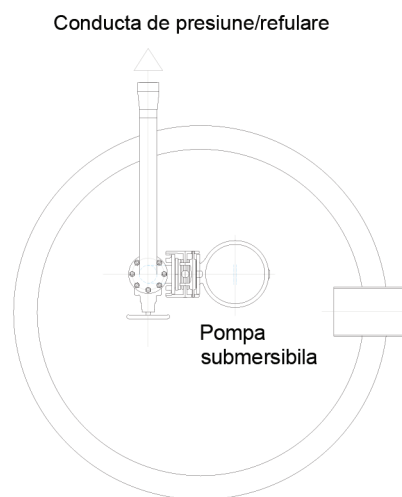
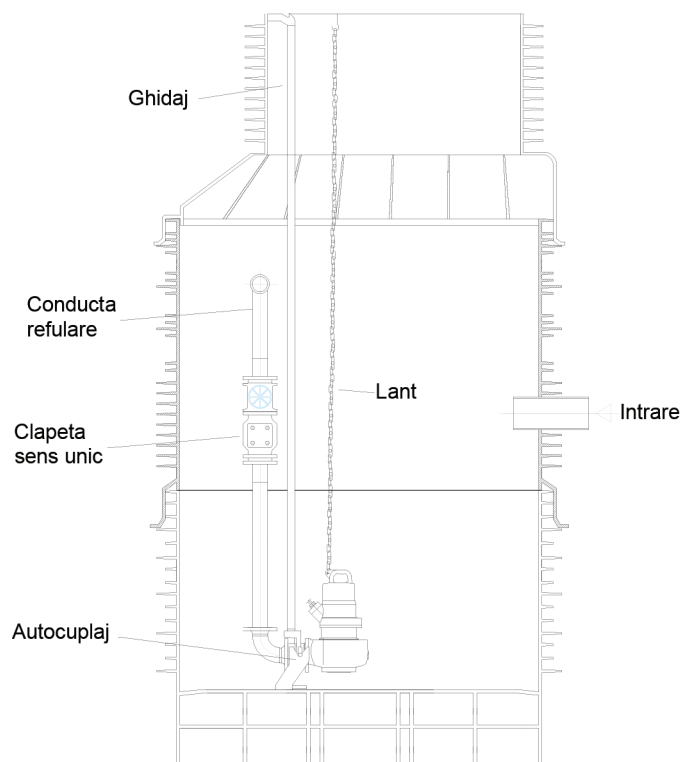
Corpul statiei de pompare este un camin PIPELIFE, tip PRO 800 sau PRO 1000, alcătuit din elemente modulare, injectate din polipropilenă . Elementele componente ale căminului se assemblează prin sudură, obținând în final un cămin monobloc perfect etanș . Diametrele interioare utile, sunt cele din denumiri: 800mm, respectiv 1000 mm. Înălțimea stației poate fi configurată de la 1metru în sus la maxim 6,5metri , intercaland elemente de înălțare (raisere ) cu H= 500mm.

#### 2.1.1 Părțile componente ale stației de pompare PRO:

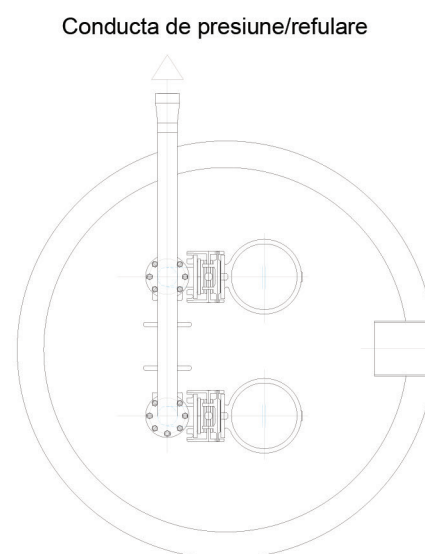
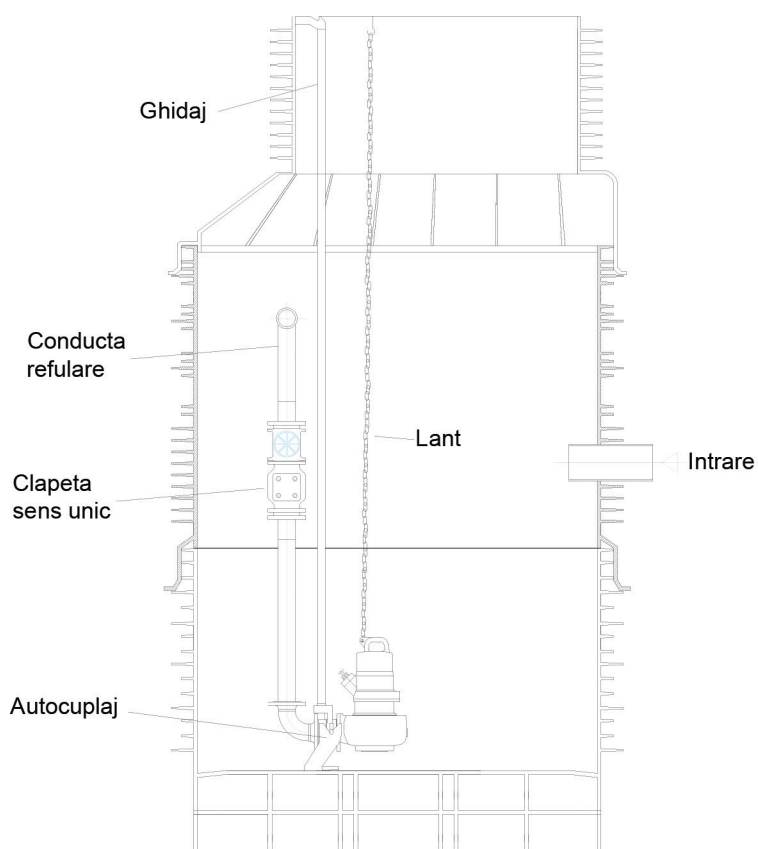


## 2.1.2 Tipuri de stații de pompare PRO

### • PRO800



### • PRO1000



## 2.1.3 Cămine de pompă PRO

Căminele PRO au rigiditatea inelară min. 2 kN/mp

Căminele de pompă PRO pot fi echipate cu scară de acces a personalului de deservire (în cazul utilizării pompelor cu auto-cuplare și montajul armăturilor într-un cămin de vane, scara de acces nu este neapărat necesară). Diametrul interior al gurii de acces (al conului) este de minim 600mm .

O soluție la îndemână pentru reglarea nivelului gurii de acces la cota terenului este utilizarea sistemului de telescopare, care presupune utilizarea unei piese suplimentare, numită telescop, ce culisează etanș în interiorul gurii de acces, făcând posibil un reglaj fin.

Închiderea / acoperirea gurilor de acces se realizează ținând cont de:

- zona de instalare a stației de pompare ( zonă verde, pietonal sau zonă cu trafic )

Soluțiile adoptate pot fi următoarele :

- cu ramă și capac din fonta / compozit pentru zona pietonală ( A15 sau B125, conform EN 124)
- cu ramă și capac din fontă și guler de descărcare a sarcinilor de trafic, din beton armat ( D 400, conform EN 124 )

## 2.1.4 Tipuri de pompe folosite la stațiile de pompare PRO

Se utilizează pompe submersibile, care sunt agregate compuse din corp pompă, rotor, capac , elemente de conexiune pentru diferite tipuri de instalații și un motor electric. Este posibilă conectarea pompei cu ajutorul unui suport special (ghidaj) de baza căminului pentru instalare și demontare rapidă. Conectarea electrică se realizează cu ajutorul unui sau a mai multor cabluri electrice flexibile de lungimi potrivite.

Pompele folosite la stațiile de pompare PRO sunt aplicabile până la 10 m diferență de nivel între absorbția și refularea lichidului pompat. Pompele folosesc motoare electrice monofazate sau trifazate, cu frecvența de 50 Hz și tensiune de alimentare 220V sau 380V CA. Temperatura maximă a lichidului de pompare nu trebuie să depășească 40°C (pentru perioade scurte 60°C) iar PH-ul trebuie să fie între 4-10.

Se pot utiliza pompe SE sau SL, diferența dintre ele fiind tipul motorului. Pompele SE permit ca o parte a apelor reziduale să pătrundă în partea hidraulică a pompei pentru a răci motorul. Aceste tipuri de pompe pot fi montate în camere uscate. Pentru pompele de tip SL nivelul apei în rezervor trebuie să fie peste jumătatea agregatului pompei. În medii potențial explozive (ex: stații de pompare pentru levigat) se utilizează pompe cu protecție la explozie, fabricate conform standardului EN 50014/18.

Conexiunea pompelor

- Sistem de autocuplare. Constă în conexiune de transport între pompă și sistemul de autocuplare, bază cu sau fără flansă (depinde de tipul pompei). Pompa este poziționată prin șinele de ghidare la baza sistemului de autocuplare .

## 2.2 Stații de pompare SPIRA COMB

Pentru realizarea stațiilor de pompare cu capacități mari se utilizează camine confecționate din PEHD tip fagure (dublustrat) – Pipelife, cu opțiuni ale rigidității inelare de la 2 până la 8 kN/mp. Înălțimea căminului de pompare poate fi configurată teoretic de la 1metru în sus, până la 7 metri, având la bază o predimensionare statica de specialitate ( proiect de rezistența statică si dinamică).

### 2.2.1 Părțile componente ale stației de pompare SPIRA COMB :

- cămin pompă
- pompe ( submersibile sau montate uscat )
- pompă de bașă la tipurile cu pompe montate uscat
- bransamente de apă uzată absorbită și refulată; de electricitate; de aerisire
- panou de control

### 2.2.2 Caracteristici tehnice si parametrii

Corpul stațiilor de pompare (cămin de pompă)

Căminele sunt confecționate monobloc prin sudură, având următoarele părți componente esențiale:

- coloana căminului este realizată din țevă PEHD multistrat, tip fagure, cu rigiditatea inelară de la 2 pînă la 8 kN/mp
- radierul căminului: fund dublu din PEHD, în interior fiind turnat beton armat, astfel încât să reziste la încărcări maxime de 6000 daN/mp, în vederea contracarării forței de ridicare a apei freatică, care în situații extreme poate să ajungă chiar și la 900kN (în cazul caminului DN/ID 3000 mm, cu înălțimea căminului și a nivelului apei freatică de cca. 7 metri)
- tavanul căminului (placă structurată din PEHD, susținută de o structură metalică), destinat încărcărilor uzuale ale pământului de acoperire (maxim 400mm) și a traficului pietonal
- gura de acces (diametrul interior /secțiunea gurii de acces se alege ținând cont de gabaritul echipamentului instalat în interiorul căminului și de metoda de închidere a gurii de acces, fiind după caz de minim DN 600mm; se realizează și guri de acces cu configurație pătrată cu dimensiunile minime de 800x800 mm sau 1000x1000 mm)
- scara de acces a personalului de deservire, confecționată din material plastic sau inox, cu trepte antialunecare (fiind prevăzută după caz și cu grătar de protecție anticădere)

**Nota: Recomandăm pentru accesarea în siguranță a stațiilor, utilizarea “TRIPOD” - lui cu scripete.**

*Închiderea / acoperirea gurilor de acces se realizează ținând cont de:*

*zona de instalare a stației de pompare ( zona verde, pietonală sau zonă cu trafic )*

*Soluțiile adoptate pot fi următoarele :*

*cu ramă + capac din fontă / compozit pentru zona pietonală (A15 sau B125, conform EN 124)*

*cu ramă + capac din fontă și placă de descărcare a sarcinilor de trafic, din beton armat ( D 400, conform EN 124 )*

*cu ramă + capac (pătrat) din oțel, pentru asigurarea etanșeității – protecției împotriva infiltrațiilor și mirosurilor.*

Căminele de pompare destinate canalizării depozitelor de deșeuri se pot realiza :

- cu captușeală din polietilenă conductivă, în vederea contracarării pericolului de explozie
- cu sondă de monitorizare a scurgerilor accidentale de levigat, dispusă în cavitatea pereților tip fagure, în mediu gazos.

## 2.2.3 Tipodimensiuni de stații fabricate

- *SPIRA COMB1000 ; DN/ID 1000mm ;*
- *SPIRA COMB1200 ; DN/ID 1200mm ;*
- *SPIRA COMB1400 ; DN/ID 1400mm ;*
- *SPIRA COMB1600 ; DN/ID 1600mm ;*
- *SPIRA COMB2000 ; DN/ID 2000mm ;*
- *SPIRA COMB2400 ; DN/ID 2400mm ;*
- *SPIRA COMB3000 ; DN/ID 3000mm ;*

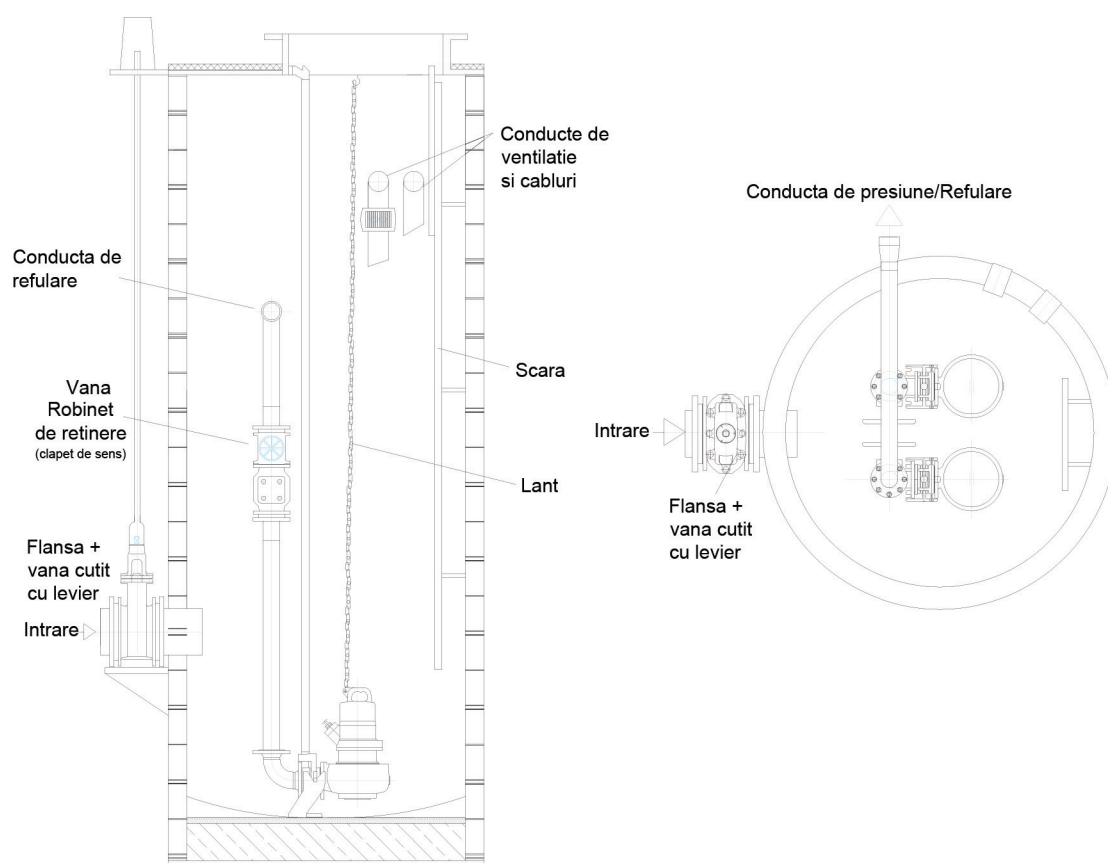
Tipuri de pompe utilizate :

Pompele folosite la stațiile de pompare SPIRA COMB sunt aplicabile la adâncimi de până la 10m (pentru anumite tipuri 20m), sub nivelul lichidului de pompare. Pompele folosesc motoare electrice monofazate sau trifazate, cu frecvența de 50 Hz și tensiunea de alimentare 220V sau 380V CA. Temperatura maximă a lichidului de pompare nu trebuie să depășească 40°C (pentru perioade scurte 60°C), iar PH-ul trebuie să fie între 4-10.

Se pot utiliza pompe SE sau SL, diferența dintre ele fiind tipul motorului. Pompele SE permit ca o parte a apelor reziduale să pătrundă în partea hidraulică a pompei pentru a răci motorul. Aceste tipuri de pompe pot fi montate în camere uscate. Pentru pompele de tip SL nivelul apei în rezervor trebuie să fie peste jumătatea agregatului pompei. În medii potențial explozive (ex: stații de pompare pentru levigat) se utilizează pompe cu protecție la explozie, fabricate conform standardului EN 50014/18.

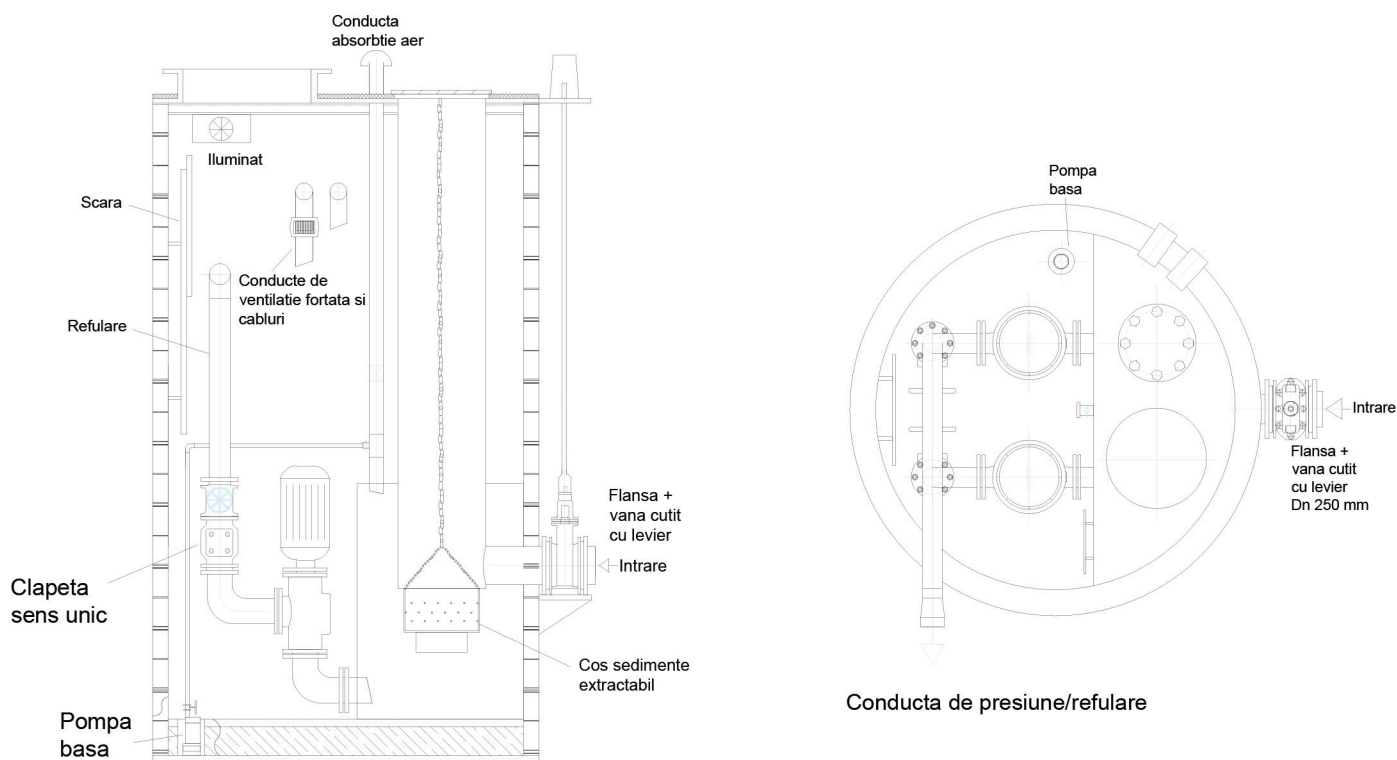
## 2.2.4 Stații cu pompe submersibile

Pompele submersibile sunt agregate compuse din corp pompă, rotor, capac, elemente de conexiune pentru diferite tipuri de instalații și un motor electric. Este posibilă conectarea pompei cu ajutorul unui suport special (ghidaj) de baza căminului pentru instalare și demontare rapidă. Conectarea electrică se realizează cu ajutorul unuia sau mai multor cabluri electrice flexibile de lungimi potrivite.



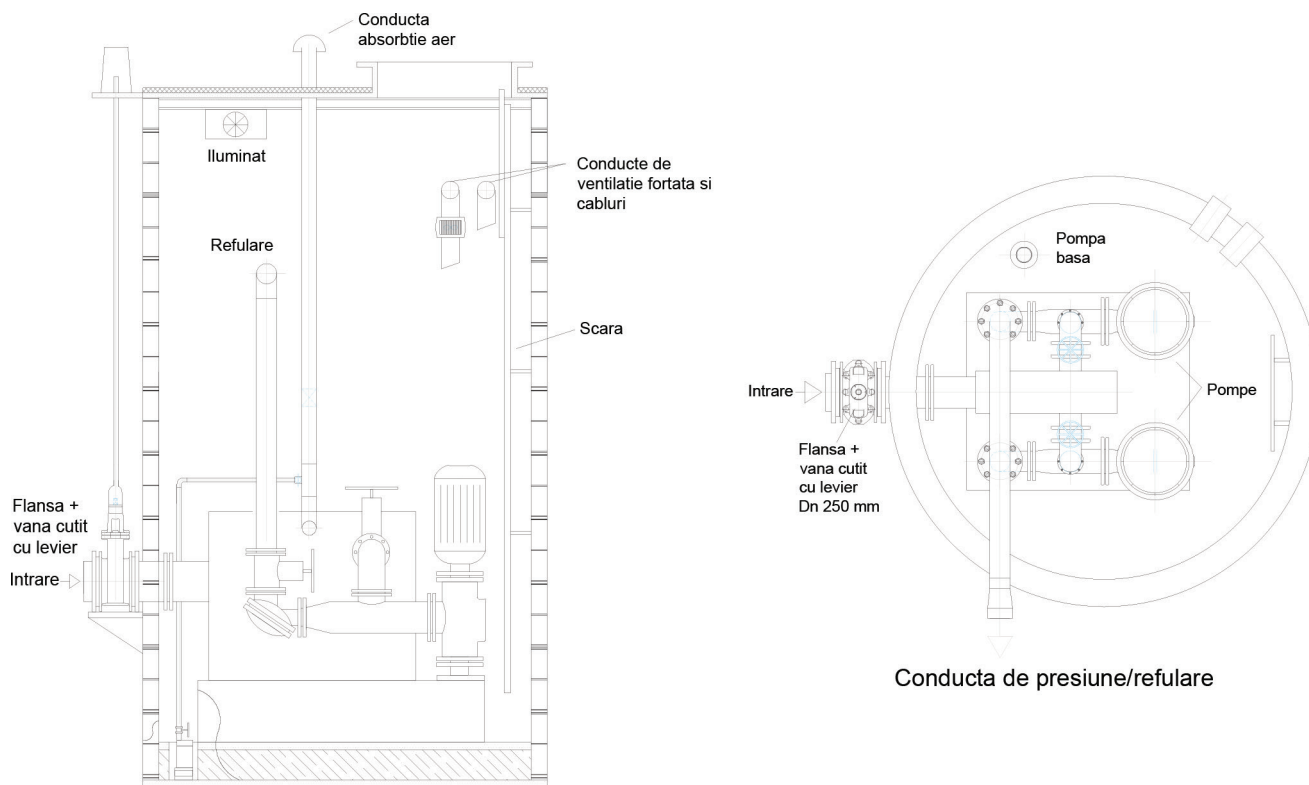
## 2.2.5 Stații cu pompe montate uscat

Pompele montate uscat sunt agregate compuse din corp pompă, rotor, capac, prevăzute cu flanșe de conexiune pentru diferite tipuri de instalații și un motor electric. Pompa se fixează de radierul căminului cu ajutorul prezoanelor de fixare. Conectarea electrică se realizează cu ajutorul unuia sau mai multor cabluri electrice flexibile de lungimi potrivite.



## 2.2.6 Stații cu sistem cu separator de solide

Agregatul cu separator de solide se compune din pompe montate uscat cuplate cu cuva agregatului de separare de solide. Agregatul se fixează de radierul căminului cu ajutorul prezoanelor de fixare. Conectarea electrică se realizează cu ajutorul unuia sau mai multor cabluri electrice flexibile de lungimi potrivite.



### Conexiunea pompelor

- Sistem de autocuplare. Constă în conexiunea de transport între pompă și sistemul de autocuplare, baza cu sau fără flanșă (depinde de tipul pompei); pompa este poziționată prin șinele de ghidare la baza sistemului de autocuplare
- Sistem de cuplare cu flanșe. Constă în conexiunea de transport între pompă și conductele de absorbție/evacuare cu flanșe. Pompa/separatorul de solide, este fixată de radierul căminului cu prezoane.

## 2.3 Componente adiționale utilizate în construcția stațiilor de pompare PRO și SPIRA COMB

### 2.3.1 Conducte de absorbție/refulare/aerisire și conexiuni

Țevile de absorbție/refulare, fitigurile și adaptoarele - se aleg conform presiunii apei, vitezei minime și maxime de scurgere a fluidului și a calității apei deversate. Conexiunile se pot realiza prin sudură cap la cap, cu fittinguri prin electrofuziune sau cu adaptoare cu flanșă.

### 2.3.2 Panoul de control

În funcție de numărul de pompe controlerile folosite sunt următoarele: LC108 pentru o singură pompă, LCD 108 pentru două pompe.

În funcție de curentul nominal și de pornire al pompei se va alege panoul de control:

- până la 23A/11kW (P1) – direct online (DOL)
- până la 72A/30kW (P1) – on line „star-delta“ (Y/D)

### 2.3.3 Comutatoare de nivel

În stațiile de pompare sunt montate comutatoare de nivel folosite pentru a controla nivelul lichidului din rezervor transmițând date panourilor de control corespunzătoare. Acest tip de comutatoare de nivel este compatibil cu panourile de control LC108 și LCD108. În cazul unei singure pompe se folosesc trei comutatoare: nivel “stop”, nivel “start” și nivel “alarmă”. În cazul a două pompe se folosesc patru comutatoare: nivel “stop”, două nivel “start” și nivel “alarmă”.

### 2.3.4 Cămin de vane :

Când este imposibilă montarea valvelor în căminele de pompare se instalează cămine pentru distribuție și amplasarea diverselor vane/clapeti de sens. Aceste cămine sunt cămine PRO echipate cu scară pentru revizie și capac corespunzător sarcinilor. Se instalează după stațiile de pompare, similar căminelor de inspecție PRO.

## 2.4 Pozarea stațiilor de pompare

### 2.4.1 Pozarea stațiilor de pompare PRO

#### 2.4.1.1 Pozare în lipsa apei freatice

În cazul în care se cunosc condițiile hidrogeologice concrete pentru zona amplasamentului de montare a căminului din care rezultă că nivelul apei freatice - indiferent de anotimp și fenomene meteorologice rămâne sub cota de pozare a fundului căminului, fără tendința de ascensiune, căminul se va poza în groapa săpată pe un strat de nisip de pozare nivelat, așternut pe fundul săpăturii, de minimum 10 cm grosime. Căminul se va îngropa în umplutura compactată, executată jur-împrejur, în straturi de maximum 30 cm grosime, fără nicio măsură suplimentară de ancorare și fără cerințe speciale de calitate în cea ce privește umplutura.

#### 2.4.1.2 Pozare în prezența apei freatice

În cazul în care nivelul apei freatice de pe amplasament se găsește la nivelul fundului săpăturii sau deasupra cotei de pozare a fundului căminului și prezintă tendințe sezoniere de ascensiune, căminul se va ancora în teren cu ajutorul unei centuri inelare din beton armat, turnat în jurul căminului, deasupra nivelului de pozare a fundului. Căminul se va poza pe un strat de nisip nivelat de 5-6 cm grosime, așternut peste stratul de fundare/egalizare realizat din pietriș cu conținut de nisip, compactat la 90 indice Proctor. Pe toată durata montajului și de realizare a centurii de ancorare din beton, groapa de săpătură se va menține în stare uscată, colectând și epuizând apele de infiltrații din incinta de lucru.

Centura de ancorare se va turna din beton având clasa de rezistență de cel puțin C16/20, cu conținut de agregate având diametrul maxim de 31mm, ciment CEM IIA 42,5R sau orice tip de ciment cu întărire rapidă, cu viteză mare de atingere a rezistenței, pentru a scurta la minimum posibil durata perioadei epuizării apelor de infiltrații din săpătură. Conlucrarea dintre corpul căminului și centura de ancorare din beton armat se va asigura prin aderența betonului de suprafața mantalei exterioare a căminului. În continuare umplutura compactată, executată jur-împrejur, în straturi de maximum 30 cm grosime, se realizează din pietriș cu conținut de nisip.

## 2.4.2 Pozarea stațiilor de pompare SPIRA COMB

### 2.4.2.1 Manipularea stațiilor

La manipularea stațiilor de pompare SPIRA COMB, având în vedere că greutatea unei stații gata echipate poate să ajungă și la 7 tone, trebuie asigurat un utilaj de ridicare adecvat și forță de muncă calificată în domeniu (legător de sarcină). Căminele sunt prevăzute cu patru bucle de ridicare în radierul de bază. La descărcarea de pe utilajul de transport și ridicare în poziție verticală, se pot manipula și cu legături pe circumferință utilizând două chingi de ridicare din material textil.

*\* Stațiile se depozitează de preferință în poziție verticală, pentru a nu acumula corpul căminului tensiuni interne și ferite de razele solare.*



### 2.4.2.2 Pozarea căminului

Se introduce căminul pe suprafața de așezare pregătită, cu ajutorul chingilor de ridicare, cuplate la patru bucle de ridicare dispuse simetric la baza căminului. În continuare se va proceda conform recomandărilor prezentate la 2.4.2.3; 2.4.2.4; 2.4.2.5 sau 2.4.2.6, funcție de condițiile in-situ din teren precizate în proiectul de execuție, susținute și de studiul hidrogeologic.

### 2.4.2.3 Pozare în lipsa apei freatice

În cazul în care se cunosc condițiile hidrogeologice concrete pentru zona amplasamentului de montare a căminului din care rezultă că nivelul apei freatice - indiferent de anotimp și fenomene meteorologice rămâne sub cota de pozare a fundului căminului, fără tendința de ascensiune, căminul se va poza în groapa săpată pe un strat de nisip de pozare nivelat, așternut pe fundul săpăturii, de minimum 10 cm grosime. Căminul se va îngropa în umplutura compactată, executată jur-împrejur, în straturi de maximum 50 cm grosime, fără nicio măsură suplimentară de ancorare și fără cerințe speciale de calitate în ceea ce privește umplutura.

### 2.4.2.4 Pozare în prezența apei freatice

În cazul în care nivelul apei freatice de pe amplasament se găsește la nivelul fundului săpăturii, sau deasupra cotei de pozare a fundului căminului și prezintă tendințe sezoniere de ascensiune, căminul se va ancora în teren cu ajutorul unei centuri inelare sau poligonale din beton armat, turnat în jurul căminului, deasupra nivelului de pozare a fundului. Căminul se va poza pe un strat de nisip nivelat de 3-5 cm grosime, așternut peste un strat suport și de egalizare, din beton simplu C8/10 de cca. 10 cm grosime.

Pe toată durata montajului și de realizare a centurii de ancorare din beton armat, groapa de săpătură se va menține în stare uscată, colectând și epuizând apele de infiltrații din incinta de lucru. Centura de ancorare se va turna cu beton având clasa de rezistență de cel puțin C16/20, preparat cu agregate având diametrul maxim de 31mm, ciment CEM IIA 42,5R sau orice tip de ciment cu întărire rapidă, cu viteză mare de atingere a rezistenței, pentru a scurta la minimum posibil durata perioadei epuizării apelor de infiltrații din săpătură. Conlucrarea dintre corpul căminului și centura de ancorare din beton armat se va asigura prin aderența betonului de suprafața mantalei exterioare a căminului și prin înglobarea în volumul centurii a urechilor de ridicare și manipulare. Armarea centurii se va realiza cu bare preconfeționate din oțel beton PC52, montate bară cu bară, legate cu sârmă neagră.

Conform calculelor statice, greutatea proprie a căminului complet echipat, împreună cu greutatea unei centuri de ancorare din oțel beton de formă circulară sau poligonală (care să înglobeze armătura și urechile de ridicare), respectiv umplutura de pământ ce se va reze-ma pe centura de ancorare, pot echilibra subpresiunea hidrostatică, cu un coeficient de siguranță de 1,50, a unei coloane de apă de anumită înălțime (vezi Tabelul Ha-admisibil), măsurată în sus de la cota de pozare a radierului căminului. Dacă din studiul hidrogeologic rezultă că nivelul freatic nu poate urca deasupra acestei cote, umplutura din jurul căminului se va realiza din pământul excavat pentru realizarea gropii de montare a căminului, compactat în straturi uniforme, de maximum 0,50 m grosime.

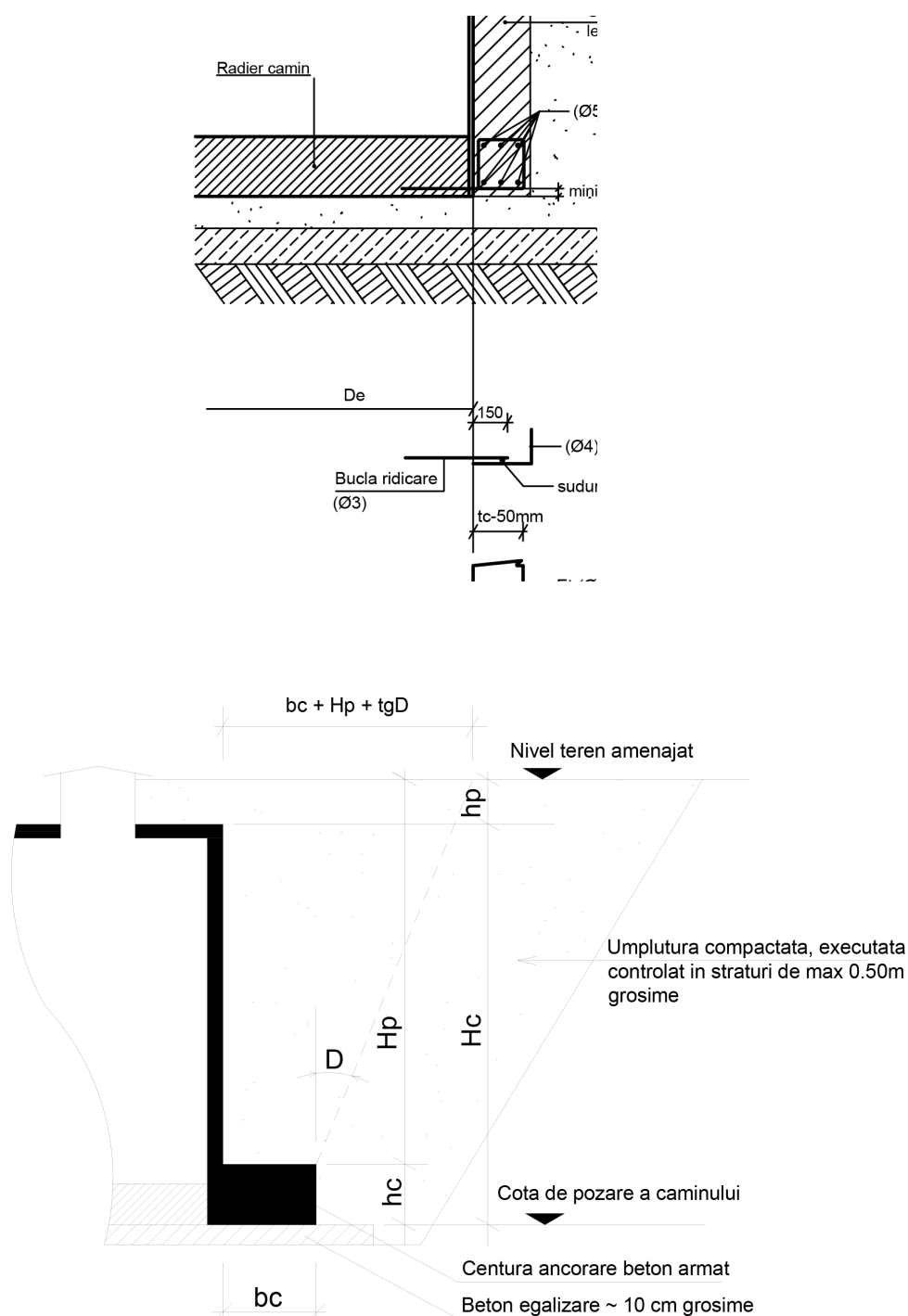
În cazul în care nivelul apei freatice poate să fie mai mare de valorile date în tabelul Ha-admisibil, pentru a preveni fenomenul de plutire prin compensarea forței ascensionale a apei asupra căminului, luarea unor măsuri suplimentare de lestare în teren este obligatoriu.

Lestarea suplimentară se poate realiza în două moduri:

a) Prin cămășuirea căminului cu beton simplu, turnat deasupra centurii de ancorare, grosimea cămășuiei rezultând din condiția de echilibrare a subpresiunii hidrostatice ce acționează asupra fundului.

b) Prin realizarea umpluturii în jurul căminului, alegând natura corespunzătoare a materialului și asigurând o calitate controlată a executării acesteia. În acest caz, din calculele de echilibru static, rezultă că materialul umpluturii, imersat în apă, trebuie să aibă unghiul de frecare interioară  $f > 190$ , ceea ce se poate asigura dacă umplutura se execută ca zidărie uscată din blocuri de piatră de carieră, sub forma unui trunchi de con circular drept, răsturnat peste centura de ancorare, generatoarea formând cu verticala un unghi minim de  $190$ . Dimensiunea maximă a blocurilor de piatră utilizate nu va depăși  $250\text{mm}$ , iar interspațiile dintre blocuri se vor umple cu piatră spartă.

Centură de ancorare și lestarea căminului de pompă:



Relația dintre nivelul apei freatice ( $H_a$ ) admisibil în funcție de înălțimea căminului ( $H_c$ ) și lestarea turnată suplimentar, în vederea contracarării forței de ridicare a apei ( $bc \times hc$ )

| Tip cămin<br>DN/ID | De     | bc    | hc    | Ha admisibil<br>la $H_c=7m$ | Ha admisibil<br>la $H_c=6m$ | Ha admisibil<br>la $H_c=5m$ |
|--------------------|--------|-------|-------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1200mm             | 1320mm | 300mm | 300mm | 4,5m                        | 3,9m                        | 3,3m                        |
| 1400mm             | 1600mm | 300mm | 300mm | 4,1m                        | 3,5m                        | 3,0m                        |
| 1600mm             | 1800mm | 350mm | 350mm | 4,1m                        | 3,6m                        | 3,1m                        |
| 2000mm             | 2200mm | 400mm | 350mm | 4,0m                        | 3,7m                        | 3,2m                        |
| 2400mm             | 2600mm | 400mm | 350mm | 3,7m                        | 3,2m                        | 2,8m                        |
| 3000mm             | 3329mm | 400mm | 400mm | 3,2m                        | 2,8m                        | 2,4m                        |

Notă: La înălțimi ale apei freatice mai mari de " $H_a$ " din tabel, este obligatorie realizarea lestării suplimentare, conform pct.2.4.2.4 a sau b.

### 2.4.3 Pozare în zona verde

#### 2.4.3.1 Acoperire cămin cu pământ vegetal

Acoperirea căminului se va realiza astfel încât din gura de acces al acestuia să rămână cca. 150mm

peste nivelul terenului. Grosimea materialului de umplură pe acoperișul căminului va fi de maxim 300 mm.

Se recomandă înrejmuirea terenului aferent căminelor cu un gard de metal standard împotriva accesului neautorizat în incintă.

#### 2.4.3.2 Acoperirea căminelor cu planșeu de beton armat

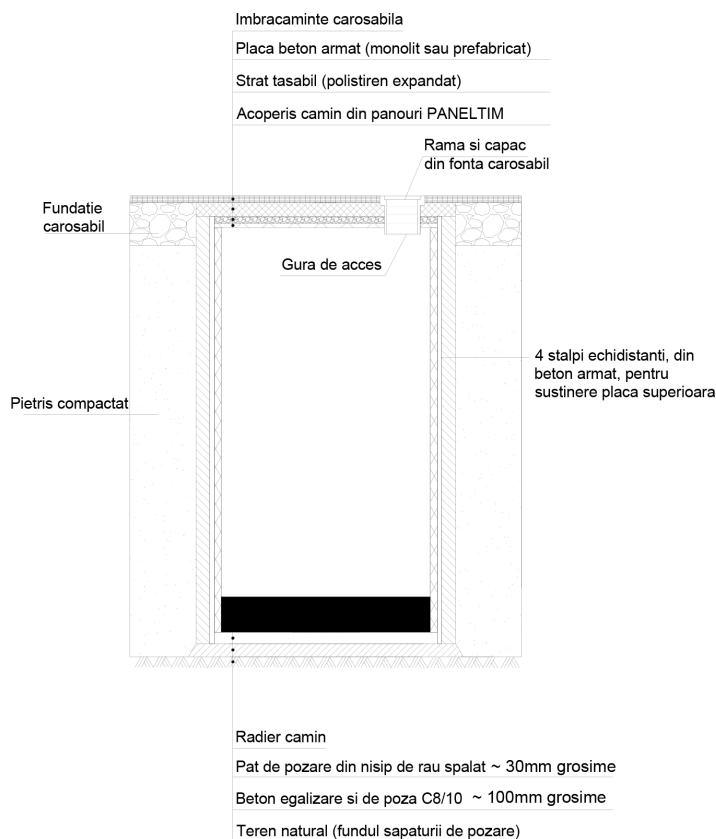
În cazul în care se prevede acoperirea căminelor cu o placă de beton armat, trebuie avut în vedere că aceasta să se sprijine pe patul de pozare adiacent căminului. La realizarea stratului superior al patului de pozare (de susținere al plăcii de beton armat) se recomandă utilizarea unui strat minim de 600-800 mm pietriș cu nisip, compactat la 85-90 indice Proctor. Deformarea independentă, liberă de acoperișul căminului a plăcii de beton armat se va asigura prin prevederea unui strat tasabil, din plăci de polistiren de 10 cm grosime, intercalat între baza plăcii de beton armat și partea superioară al acoperișului căminului.

## 2.4.4 Pozare în zonă cu trafic

În cazul în care este necesară amplasarea căminului într-o zonă carosabilă, aceasta este posibilă numai cu luarea unor măsuri speciale, suplimentare, care să asigure independența structurii PEHD a căminului de structura carosabilului, solicitările rezultate din trafic vor fi preluate și transmise terenului printr-o structură complementară căminului. Încărcările rezultate din circulație și trafic se preiau direct de o placă de acoperire din beton armat de 25 cm grosime, executată cu rost de deformare deasupra acoperișului căminului, care printr-o structură verticală din beton armat, independent de structura căminului, transmite solicitările terenului de la baza de pozare a căminului. Deformarea independentă, liberă de acoperișul căminului a plăcii carosabile se va asigura prin prevederea unui strat tasabil, din plăci de polistiren sau vată minerală rigidă de 10 cm grosime, intercalat între baza plăcii de beton armat și partea superioară al acoperișului căminului.

Structura portantă verticală de susținere a plăcii carosabile deasupra căminului se recomandă a fi rezolvată în una din variantele:

a) Varianta de susținere a plăcii carosabile de acoperire cu 4 bucăți de stâlpi din beton armat, cu secțiunea circulară, de minimum 30 cm diametru, ceea ce impune în mod automat realizarea centurii de ancorare din beton armat, circular sau poligonal, de la baza de pozare a căminului. Stâlpii de susținere vor fi încastrați în centura de ancorare a căminului, peste urechile de ridicare și de manipulare a căminului, urmând a fi turnate în cofraje pierdute din țevă de PVC. Placa carosabilă de acoperire a căminului va avea forma pătrată în plan, tratându-se din punct de vedere static ca planșeu dală, încărcat uniform, rezemat la colțuri pe stâlpii de susținere.





## **AXIMA GRUP SRL**

mun. Chisinau, Gh. Asachi 19 B

Tel.: +373 22 84 44 01

Fax: +373 22 84 40 05

E-mail: [office@axima.md](mailto:office@axima.md)

[www.axima.md](http://www.axima.md)