



Asociația „Moldova Apă-Canal”

Direcția Executivă

RAPORT

cu privire la cauzele de creștere a avariilor la conductele
de apă în perioada 15.01.2012 – 01.04.2012



Chișinău 2012

Toate drepturile pentru această cercetare aparțin Direcției Executive a Asociației "Moldova Apa - Canal" (AMAC). Utilizarea materialelor date în scopul elaborării documentației de proiect, studiilor de fezabilitate și altor elaborări de inginerie, în rapoarte orale sau scrise, materiale analitice, publicații tipărite sau amplasate pe paginile de site-uri Web, precum și în alte scopuri este permisă numai cu acordul în scris al Direcției Executive a Asociației "Moldova Apă-Canal".

Все права на эту разработку принадлежат Исполнительной дирекции Ассоциации "Moldova Apa-Canal" (AMAC). Использование данных материалов в проектной документации, при технико-экономических обоснованиях и других инженерных разработках; устных или письменных докладах, аналитических материалах, печатных публикациях или размещённых на Веб-сайтах и в других случаях, разрешено только с письменного разрешения Исполнительной дирекции Ассоциации "Moldova Apa-Canal" (AMAC).

AMAC

La pregătirea raportului au participat:

Mihail ȘTIRBAN - Vicedirector Executiv al Asociației „Moldova Apă-Canal”

Vladimir LARIONOV - specialist principal al Direcției Executive a Asociației „Moldova Apă-Canal”

Sergiu CALOS - Decan al Facultății Urbanism și Arhitectura a Universității Tehnice a Moldovei

Fiodor BOȘCĂNEANU - Inginer-șef al Institutului de Proiectări de Stat „IPROCOM”

AMMA



Mihail ȘTIRBAN



Vladimir LARIONOV



Sergiu CALOS



Fiodor BOȘCĂNEANU

AMMA

1. Baza pentru efectuarea investigațiilor și elaborarea concluziilor

Investigațiile cu privire la cauzele de creștere a avariilor la conductele de apă în perioada 15 ianuarie 2012 – 01.04.2012 au fost efectuate de către Direcția Executivă a Asociației „Moldova Apă - Canal” la solicitările unor întreprinderi de alimentare cu apă și de canalizare din republică.

La elaborarea concluziilor au fost folosite următoarele documente primare:

- a) Materialele informative parvenite de la „Apă - Canal Chișinău” S.A.;
- b) Informațiile întreprinderilor din cadrul Asociației „Moldova Apă - Canal” (21 de întreprinderi de alimentare cu apă și canalizare);
- c) Informațiile Serviciului Hidrometeorologic de Stat;
- d) Materialele de pe site-ul www.meteo.md;
- e) GOSTurile în vigoare, Regulamentele igienice ce țin de:
 - rețele și instalații externe de alimentare cu apă;
 - climatologia și geofizica în construcții;
 - baze și fundații;
 - ghiduri climaterice;
- f) Fotografii și alte materiale.

2. Starea vremii în perioadă ianuarie - februarie 2012

Pe parcursul lunii ianuarie 2012 pe întreg teritoriul republicii s-a semnalat vreme variată. Temperatura medie a aerului pe parcursul lunii a fost în fond cu 1°C mai ridicată față de valorile normei, în raioanele din sud-vestul țării s-a stabilit aproape de valorile ei și a constituit – 1,9... - 3,5°C.

Pe parcursul primei decade a lunii ianuarie s-a semnalat vreme foarte caldă pentru această perioadă a anului. Temperatura medie decadică a aerului a constituit

+1,1...+2,2°C, fiind cu 4-5°C mai ridicată față de normă, ceea ce în ultimii 20 de ani se semnalează în medie o dată în 3 ani.

Vremea geroasă s-a stabilit în decada a treia a lunii ianuarie. Temperatura medie decadică a aerului a fost în fond cu 3-4°C mai scăzută față de normă și a constituit -6,4..-8,4°C, ceea ce în ultimii 20 de ani se semnalează în medie o dată în 5 ani.

În perioada 26-31 ianuarie vremea a fost deosebit de rece. Temperatura medie zilnică a aerului în aceste zile a scăzut în teritoriu până la -9,5..-15,7°C, fiind în fond cu 8-10°C sub valorile normei, ceea ce în ultimii 20 de ani se semnalează în medie o dată în 3 ani.

Scaderea temperaturii minime a aerului în decada a treia până la -17..-20°C și grosimea neînsemnată a stratului de zăpadă (mai puțin de 5 cm) pe o mare parte a teritoriului republicii a creat condiții nefavorabile pentru exploatarea sistemelor de aprovizionare cu apă și de canalizare. La sfârșitul lunii ianuarie adâncimea de îngheț a solului în partea de nord a țării a constituit în fond 25-50 cm, iar în sudul republicii - 7-20 cm.

În perioada 30 ianuarie - 5 februarie 2012 pe teritoriul republicii s-a semnalat vreme anomal de rece.

Temperatura medie a aerului pe parcursul săptămânii a fost mai scăzută față de valorile normei cu 9,5-12,0°C și a constituit -12..-16°C, ceea ce se semnalează pentru prima dată în ultimii 20 de ani. Cea mai joasă temperatură medie zilnică a aerului s-a semnalat pe data de 2 februarie 2012 și a constituit în fond -19,0..-21,5°C, fiind cu 15-17°C mai scăzută față de valorile normei și se semnalează pentru prima dată în luna februarie în ultimii 50 de ani.

Temperatura minimă a aerului a scăzut până la -20..-26°C (SM Briceni), ceea ce se semnalează în medie o dată în 5 ani.

În ultima zi a săptămânii adâncimea de îngheț a solului în partea de nord a țării a constituit 45 - 65 cm, iar în cea de sud - 15 - 35 cm.

În perioada 6-12 februarie pe întreg teritoriul republicii s-a semnalat tot așa

vreme anomal de rece.

Temperatura medie a aerului a fost mai scăzută față de valorile normei cu 10,5 - 14,5°C și a constituit - 13,5...-17,0°C, ceea ce se semnaleză pentru a treia oară din toată perioada de efectuare a observațiilor instrumentale. Cea mai joasă temperatură medie zilnică a aerului (-24,1°C) s-a semnalat pe data de 12 februarie 2012 la SM Bălți, fiind cu 22°C mai scăzută față de valorile normei și se semnaleză în luna februarie pentru a doua oară din toată perioada de efectuare a observațiilor instrumentale.

Temperatura minimă a aerului la data 11-12.02.2012 a scăzut pînă la -32°C (Bălți), -30°C (Soroca), -19°C (Chișinău), -21°C (Cahul, Ciadîr-Lunga, Comrat),- ceea ce se semnaleză în luna februarie a doua oară din toată perioada de observații instrumentale.

La sfîrșitul perioadei susmenționată adîncimea de îngheț a solului în fond a constituit 20-65 cm, cele mai mari adîncimi de îngheț ale solului au constituit 78 cm (SM Bălțata) și 97 cm (SM Dubăsari), ceea ce se semnaleză în medie o dată în 20-50 ani.

În decada a doua a lunii februarie 2012 pe teritoriul republicii s-a menținut vreme tot așa anomal de rece. Temperatura medie decadică a aerului a constituit - 8,4... -11,7°C mai scăzută față de normă și se semnaleză a treia oară pentru toată perioada de efectuare a observațiilor instrumentale.

Condiții analogice în decada a doua a lunii februarie s-au semnalat în anii 1954 și 1985. Temperatura minimă a aerului pe parcursul decadei a scăzut pînă la -32,0°C (SM Bălți), ceea ce în luna februarie pe teritoriul Moldovei se semnaleză a doua oară, iar în sezonul de iarnă – a treia oară pentru toată perioada de efectuare a observațiilor instrumentale.

Numărul de zile cu temperatura minimă a aerului -15° și mai scăzută pe parcursul unei decade a constituit în teritoriu 2-5 zile (norma lunară 2-4 zile), cu temperatura aerului -20°C și mai scăzută – 1-4 zile (norma lunară 1-2 zile). Numărul de zile cu temperatura minimă a aerului -25°C și mai scăzută în raioanele din nordul

și centrul republicii a constituit 1-2 zile (norma sezonieră o zi).

Comparativ cu decada a doua a lunii februarie 2011 această decadă a fost cu 5-6°C mai rece.

În ultima zi a decadei a doua a lunii februarie adâncimea de îngheț a solului a constituit în fond 20-65 cm, izolat în raioanele din nordul și centrul republicii – 71-98 cm, ceea ce se semnaleză în medie o dată în 20-50 ani. Pe 15 februarie la SM Dubăsari s-a înregistrat cea mai mare adâncime de îngheț a solului – 101 cm, ceea ce se semnaleză în acest punct a doua oară în ultimii 50 de ani.

La perioada 20-26 februarie pe teritoriul republicii vremea a fost variată.

Temperatura medie a aerului în raioanele din nordul și centrul țării a fost mai ridicată față de valorile normei cu 1-2°C, iar în cele de sud – ea a fost aproape de normă și a constituit -0,5... +0,8°C, ceea ce se semnaleză în medie o dată în 3 ani.

La data de 26 februarie 2012 adâncimea de îngheț a solului în fond a constituit 23-64 cm. Cea mai mare adâncime de îngheț al solului a constituit 82 cm (CM Bălțata).

Rezumat:

a) În perioada 26 ianuarie – 15 februarie 2012 pe întreg teritoriul republicii s-a semnalat vreme anomal de rece.

Temperatura minimă a aerului a scăzut pînă la -20°C...- 32°C. Din cauza gerurilor puternice solul a înghețat pe tot teritoriul republicii. Izolat în raioanele din nordul și centrul țării adâncimea de îngheț a solului a variat de la 65 cm (SM Fălești) pînă la 89 cm (SM Bălțata), ceea ce se semnaleză o dată în 10-20 ani. La SM Dubăsari s-a înregistrat pe 15 februarie cea mai mare adâncime de îngheț a solului – 101 cm, ceea ce se semnaleză în acest punct a doua oară în ultimii 50 de ani.

Pe parcursul a 60 de ani cele mai mari adâncimi de îngheț ale solului în sezonul de iarnă au fost înregistrate după cum urmează:

- 120 cm - în luna februarie 1963 (Leova);
- 100 cm - în luna februarie 1976 (Dubăsari);
- 98 cm - în luna martie 1985 (Tiraspol);

88 cm - în luna februarie 1954 (Chișinău)

Datele informative pot fi utilizate concomitent cu datele din capitolul nr.4.

- b) Atare condiții meteorologice anormale în combinație cu tendința de reducere a consumului de apă (în rezultatul introducerii pe scară largă de către consumatori a aparatelor de evidență a consumului de apă, înlocuirii accesoriilor sanitare folosite anterior cu echipamente mai performante cu proprietăți îmbunătățite, etc.) se marchează pentru prima dată în ultimii 20 de ani.
- c) Încălcarea normativelor în construcții la construirea rețelelor de alimentare cu apă (amplasarea rețelelor de apă la adâncimi mai mici decât cele prevăzute de NC);
- d) Lipsa instruirii eficiente a consumatorilor pentru utilizarea corectă a sistemelor interne de alimentare cu apă și de canalizare în condiții de iarnă a cauzat, în general, o creștere a accidentelor, legate de înghețarea conductelor de apă, branșamentelor de apă ale consumatorilor, înghețarea și ieșirea din funcțiune a aparatelor de evidență a consumurilor de apă, și, prin urmare, de sistare pe o perioadă îndelungată a alimentării cu apă a acestora.

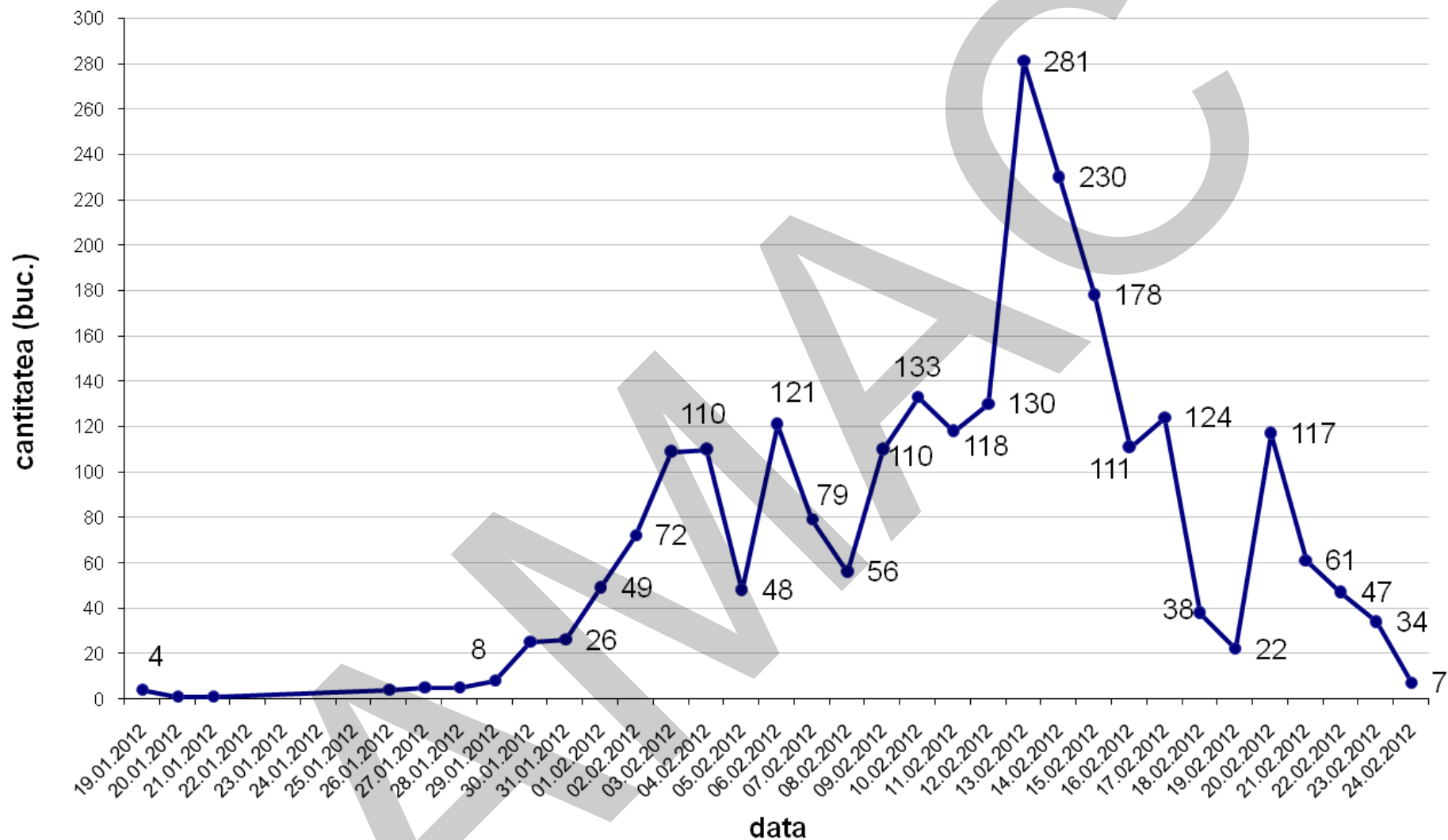
3. Situația în sistemele de aprovizionare cu apă și de canalizare în decada a treia a lunii ianuarie 2012 – februarie 2012.

În legătură cu vremea anormal de rece în perioada susmenționată, adâncimea mai mare de îngheț a solului de pe teritoriul țării decât cea medie, umiditatea scăzută a solului și alte pricini, se observa un nivel mai ridicat de avarii în sistemele de aprovizionare cu apă și de canalizare în toate orașele Republicii Moldova.

De regulă, în situații de avariere s-au pomenit rețelele de apă cu un diametru de la 15 mm până la 65 mm, și mai cu seamă branșamentele caselor de locuit, a instituțiilor și organizațiilor. Totodată au avut loc cazuri de avariere și a rețelelor cu diametrul de până la 500 mm (Chișinău, Cahul), legate nu numai de condițiile meteorologice ci și de uzura lor înaltă. Picul avarierilor a avut loc în a doua decadă a lunii februarie 2012. În această perioadă temperatura aerului a atins cea mai mică valoare, iar adâncimea înghețului solului a atins cea mai mare valoare. În calitate

de exemplu este atașat graficul „Dinamica avariilor la branșamentele caselor de locuit și instituțiilor și organizațiilor din mun. Chișinău, vezi desenul nr.1 și tablita nr.1.

AMAC



Des. nr.1. Dinamica avariilor la brașamentele caselor de locuit, instituțiilor și organizațiilor din mun. Chișinău

Tab. nr.1. Numărul de avarii zilnice la branșamente din mun. Chișinău în legătură cu înghețarea lor

Data	Nr. branș. înghețate
19.01.2012	4
20.01.2012	1
21.01.2012	1
26.01.2012	4
27.01.2012	5
28.01.2012	5
29.01.2012	8
30.01.2012	25
31.01.2012	26
01.02.2012	49
02.02.2012	72
03.02.2012	109
04.02.2012	110
05.02.2012	48
06.02.2012	121
07.02.2012	79
08.02.2012	56
09.02.2012	110
10.02.2012	133
11.02.2012	118
12.02.2012	130
13.02.2012	281
14.02.2012	230
15.02.2012	178
16.02.2012	111
17.02.2012	124
18.02.2012	38
19.02.2012	22
20.02.2012	117
21.02.2012	61
22.02.2012	47
23.02.2012	34
24.02.2012	7

Conform datelor înregistrate pe mun. Chișinău, în perioada 26.01.2012 - 24.02.2012 au fost înghețate 2458 de brașamente, sau în mediu a câte 82 de brașamente în 24 ore.

În perioada inițială de scădere a temperaturii aerului și înghețării solului (19.01.2012 - 26.01.2012) zilnic înghețau 1 – 4 brașamente.

În zilele următoare numărul de brașamente înghețate creștea, atingând la 13.02.2012 maximumul de 281 de brașamente. În 3 zile, de la 13.02.2012 pînă la 15.02.2012 au înghețat 689 de brașamente sau 28,0 % din numărul total de avarii înregistrate din aceste motive.

Odată cu ridicarea temperaturii aerului se înregistrau mai puține avarii (de la 111 la 16.02.2012 pînă la 7 la 24.02.2012).

În total, în mun. Chișinău, în perioada rece a anului 2012 (ianuarie-februarie) au fost deteriorate din cauza înghețului 2,8 % de brașamente, în general de la casele individuale.

În alte localități ale republicii situația la acest capitol a fost și mai complicată. De exemplu, în or. Strășeni au înghețat 45% de brașamente, în Floreni cca 38 %, în Soroca – 26 %, Sîngerei – 15 %, Telenești – 42 % (inclusiv în case individuale – 69 %). O astfel de situație este înregistrată și în alte localități.

Datele aduse în capitolul 2 de către Serviciul Hidrometeorologic de Stat al R.M. reflectă situația numai în locurile unde sunt instalate stațiile meteo de monitorizare a timpului și nicidecum nu reflectă situația concretă într-o localitate sau alta în condițiile de anomalie a timpului – ianuarie - februarie 2012.

De exemplu, pentru localitățile dotate cu sisteme de alimentare cu apă și de canalizare din surse de suprafață (Chișinău, Soroca, Bălți, Cahul, Ungheni etc.) un factor suplimentar de înrăutățire a situației create a fost și rămîne temperatura joasă a apei captate din sursa de alimentare cu apă. Așadar, temperatura apei în locul captării ei din râul Nistru pentru Chișinău s-a micșorat spre începutul lunii februarie pînă la 1 grad C° (vezi tabelul nr.2).

Tabelul nr 2. Apa brută din riul Nistru (ind. temperatura) pentru perioada 01.01-10.02.2012

Nr. d/o	Data. luna, anul	Denumirea indicelui	Documentul normativ pentru metoda de încercări	Unitatea de măsură	Valori obținute	Valori maxim admisibile
1	2	3	4	5	6	7
1	01.01.12	Temperatura		Grade	4,0	
2	02.01.12	Temperatura		Grade	3,0	
3	03.01.12	Temperatura		Grade	3,0	
4	04.01.12	Temperatura		Grade	3,5	
5	05.01.12	Temperatura		Grade	3,0	
6	06.01.12	Temperatura		Grade	3,0	
7	07.01.12	Temperatura		Grade	3,0	
8	08.01.12	Temperatura		Grade	3,0	
9	09.01.12	Temperatura		Grade	3,0	
10	10.01.12	Temperatura		Grade	3,0	
11	11.01.12	Temperatura		Grade	3,0	
12	12.01.12	Temperatura		Grade	3,0	
13	13.01.12	Temperatura		Grade	3,0	
14	14.01.12	Temperatura		Grade	3,0	
15	15.01.12	Temperatura		Grade	3,0	
16	16.01.12	Temperatura		Grade	3,0	
17	17.01.12	Temperatura		Grade	2,0	
18	18.01.12	Temperatura		Grade	2,0	
19	19.01.12	Temperatura		Grade	3,0	
20	20.01.12	Temperatura		Grade	2,0	
21	21.01.12	Temperatura		Grade	2,0	
22	22.01.12	Temperatura		Grade	2,0	
23	23.01.12	Temperatura		Grade	2,0	
24	24.01.12	Temperatura		Grade	2,0	
25	25.01.12	Temperatura		Grade	2,0	
26	26.01.12	Temperatura		Grade	1,5	
27	27.01.12	Temperatura		Grade	1,5	
28	28.01.12	Temperatura		Grade	1,5	
29	29.01.12	Temperatura		Grade	1,5	
30	30.01.12	Temperatura		Grade	1,0	
31	31.01.12	Temperatura		Grade	1,0	
32	01.02.12	Temperatura		Grade	1,0	
33	02.02.12	Temperatura		Grade	1,0	
34	03.02.12	Temperatura		Grade	1,0	

35	04.02.12	Temperatura		Grade	1,0	
36	05.02.12	Temperatura		Grade	1,0	
37	06.02.12	Temperatura		Grade	1,0	
38	07.02.12	Temperatura		Grade	1,0	
39	08.02.12	Temperatura		Grade	1,0	
40	09.01.12	Temperatura		Grade	1,0	
41	10.02.12	Temperatura		Grade	1,0	

Apa, cu temperatura aproape de temperatura de înghețare, circulând prin rețele, suplimentar răcește solul, inclusiv stratul solului de deasupra rețelelor, în legătură cu ce se creează condiții suplimentare de înghețare atât a solului, cât și a apei din rețele.

La schimbarea caracteristicilor teplotice a apei și solului influențează și alți factori: lungimea rețelelor, capacitatea zilnică de facto, existența (inexistența) întreruperilor în alimentarea cu apă (pomparea apei), volumul rezervoarelor de acumulare, calitatea producției și nivelul de uzură a utilajelor de pompare.

Conform măsurărilor, efectuate în cadrul lichidării avariilor, adâncimea de înghețare variază destul de mult. Așa dar, în mun. Chișinău, la situația din 01-05 februarie 2012 a fost înregistrat înghețul solului la adâncimea de 85 cm, în decada a 2-a a lunii februarie 2012 - de la 90 până la 120 cm (Vezi tabelul nr.3 – Lista adreselor cu adâncimea maximală de îngheț al solului).

Tabelul nr.3

LISTA ADRESELOR CU ADÎNCIMEA MAXIMALĂ DE ÎNGHEȚ AL SOLULUI
depistate în urma executării lucrărilor de reparație a rețelelor de apă în Chișinău
pînă pe data de 23.02.2012

Adresa	Data , temperatura aerului	Adîncimea de îngheț	Branșament sau rețea	Adîncimea pozării, stratul de acoperire (asfalt, gazon, etc)	Materiale și diametrul	Tipul solului	Remarcă
Sec. Rîșcani Str. M. Costin, 11/5 str. Socoleni, 9 Com. Gratiești, str. 31 August 1989 (gradinița de copii)	14.02.2012 16.02.2012 20.02.2012	90 cm 98 cm 90-100 cm	Rețea rețea branșament	2,5 m 2,7 m 0,4 m	300 oțel 250 fontă 50 oțel	Argilo-nisipos și mixt	Stratul subțire a pămîntul negru
Sec. Buiucani str. Cantonului str. A. Donici, 4 str. Belinschi int-secție cu str. Pelivan	16.02.2012 18.02.2012 20.02.2012	100 cm 90 cm 90 cm	rețea rețea rețea	2,8 m 2,5 m 3,0 m	500 oțel 150 fontă 500 oțel	Argilo-nisipos și mixt	Stratul subțire a pămîntul negru
Sec. Botanica str. Cuza Vodă, 41 bd. Dacia, 52	07.02.2012 20.02.2012	120 cm 100 cm	Rețea branșament	3,8 m 0,5 m	300 fontă 100 oțel	Argilo-nisipos și mixt	Stratul subțire a pămîntul negru
Sec. Ciocana bd. Mr cel Bătrîn, 10 str. M. Dragan, 36	05.02.2012 01.02.2012	85 cm 85 cm	rețea rețea	2,0 m 2,5 m	150 oțel 300 oțel	Argilo-nisipos și mixt	Stratul subțire a pămîntul negru

La repararea branșamentului cu D-50 de pe adresa: com. Gratiești, str.31 August 1989 (grădinița de copii), pe data de 20 februarie 2012, s-a stabilit, că solul a fost înghețat la o adâncime de 90-100 cm, iar țeava a fost îngropată la o adâncime de 0,4 m de la suprafața solului și pînă la partea de sus a țevei (vezi Des.nr.2).

La repararea branșamentului de pe str.Bernardazzi, 33, s-a stabilit, că solul a fost înghețat la o adâncime de 82 cm, iar țeava din oțel a fost îngropată la o adâncime de 65 cm. În cazul dat sectorul branșamentului aflat mai jos de adâncimea înghețării solului n-a fost afectat (vezi Des.3 și Des.4). La mărirea adâncimii de anghetare în cazul dat a influențat existența straturilor de prundiș și asfalt cu grosuimea de pînă la 20 cm.

La repararea branșamentului de pe bd. Dacia, 52, s-a stabilit, că la 20.02.2012, solul a fost înghețat la o adâncime de pînă la 100 cm (vezi Des.5), iar sectorul branșamentului aflat în mediu la adâncimea de 50 cm a fost înghețat totalmente, în același timp sectorul aflat mai jos nu a avut de suferit (vezi Des.6).

La repararea branșamentului din țeavă din polietilenă cu D-63 mm de pe str. Socoleni, 9, s-a stabilit, că rețeaua magistrală cu D-250 mm, din fontă, amplasată la adâncimea de 2,7 m se află într-o stare funcțională, în același timp branșamentul din polietilenă, aflat la o adâncime de 60-70 cm, a înghețat totalmente (vezi Des.8 și Des.9), adâncimea de îngheț la 16.02.2012г. a constituit în mediu 98 cm.

În cazul dat, la înghețul solului la adâncimi mai mari, au contribuit mai mulți factori, care au acționat concomitent:

- sector de branșament ieșit din funcțiune s-a aflat în apropierea unui zid de sprigin. În acest caz răcirea pămîntului a avut loc nu numai de sus în jos, dar și din părți spre țeavă (vezi Des.10);

- lîngă conducta branșamentului se află rampa pentru pietoni, cu o suprafață îmbunătățită, care mărește pierderile de căldură în zona amplasării branșamentului (vezi Des.10);

- casa de pe str. Socoleni, 9 este orientată în direcția „nord-est”. În acest caz, vîntul din nord - est sau nord - vest (atare direcție a vîntului are loc iarna în 100% de cazuri) suplimentar răcește sratul de pămînt în locul amplasării branșamentului.

În Soroca, Glodeni și Vulcănești a fost fixată adâncimea de îngheț al solului pînă la 70 cm, Sîngerei – 0,75 cm, Anenii Noi – 70-90 cm, Dondușeni de la 70 pînă la 100 cm, Cahul – 82 cm etc.

4. Actele normative ce țin de chestiunile examinate

4.1. СНиП 2.04.02-84*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.

Documentul dat stabilește următoarele condiții:

pct. 8.42. Adâncimea de îngropare a țevelor, calculată pînă la partea de jos a țevii, trebuie să fie cu 0,5 m mai mare decît adâncimea de pătrundere calculată a temperaturii „ZERO”

Notă: O adâncime mai mică de stabilire (îngropare) a țevelor este permisă cu condiția întreprinderii unor măsuri care ar exclude: înghețarea armaturii instalate pe conducte; reducerea inacceptabilă a capacității de curgere a apei în conducte, ca urmare a formării gheții pe suprafața interioară a conductelor; deteriorarea țăvilor și a îmbinărilor cap la cap, ca urmare a congelării apei, deformării solului și a tensiunilor termice în materialul pereților conductelor, formarea de blocaje de gheață în conductă în cazul întreruperilor alimentării cu apă.

при перерывах подачи воды, связанных с повреждением трубопроводов.

pct. 8.43. Adâncimea estimată de pătrundere a temperaturii „zero” trebuie să fie stabilită în baza observațiilor asupra adâncimii efective a înghețării solului în perioada rece a iernii și iernii cu zăpadă puțină, experienței privind exploatarea conductelor din zonă, luând în considerare schimbările posibile în adâncimea de îngheț, observate anterior, ca urmare a modificărilor stării teritoriului (îndepărtarea stratului de zăpadă, construcția de drumuri cu suprafețe îmbunătățite, etc).

În absența datelor observaționale adâncimea de penetrare a temperaturii „zero” și posibila schimbare a acestora în legătură cu modificările propuse la amenajarea teritoriului urmează să fie stabilite prin calcule termotehnice.

Trebuie de remarcat faptul, că datele privind adâncimea maximă de penetrare a înghețului (Adâncimea maximală de îngheț, cm, in Republica Moldova) sunt disponibile în Serviciul Hidrometeorologic de Stat al Republicii Moldova și constituie pentru raioanele din nordul, centrul și sudul Republicii Moldova valorile prezentate în tabele:

Adâncimea maximală de îngheț în Republica Moldova(cm)

Stațiunea meteorologică „Briceni”

Anii	1969	1972	1987	1954 1998	1974	2006	1965 2004	1962 1982	1973
Adâncimea maximală de îngheț (cm)	96	75	72	70	66	62	60	58	56

Stațiunea meteorologică „Chișinău”

Anii	1954	1976	1972	1980	1967 1978	1973	1974	1963 1991
Adâncimea maximală de îngheț (cm)	88	86	79	64	62	61	58	56

Stațiunea meteorologică „Cahul”

Anii	1993	1972	1973	1982	1978 1987	1963 1969	2006	1956
Adâncimea maximală de îngheț (cm)	69	65	61	60	56	54	53	52

Adâncimea maximală de îngheț constituie:

CM „Briceni” 96 cm (1996)

CM „Chișinău” 88 cm (1954)

CM „Cahul” 69 cm (1993)

Bazându-ne pe datele observațiilor, adâncimea de stabilire (îngropare) a conductelor trebuie să fie:

Pentru raioanele de nord ale Republicii Moldova - 96 cm + 0,5 m = 146 cm

Pentru raioanele din centrul Republicii Moldova, inclusiv mun. Chișinău - 88 cm + 0,5 m = 138 cm

Pentru raioanele din sudul Republicii Moldova - 69 cm + 0,5 m = 119 cm

În conformitate cu nota la pct. **8.42 al СНиП 2.04.02-84 ***, se permite stabilirea conductelor la o adâncime mai mică, cu condiția întreprinderii unor măsuri de protecție adecvate. Concomitent ar trebui de remarcat că, datorită realizării de către consumatori a unor măsuri de economisire a apei, lipsei chiriașilor în apartamente (case), îmbunătățirea calității accesoriilor sanitare, crește probabilitatea de formare a blocajelor de gheață în conducte în timpul perioadelor de consum minim de apă (noaptea), adică în perioadele de reducere maximă a temperaturii aerului și stratului de sus al solului.

4.2. СНиП 2.02.01-83* «Основания зданий и сооружений».

П. 2.26. Adâncimea normativă de înghețare sezonieră a solului este luată egală cu media adâncimii maxime anuale de înghețare sezonieră a solurilor (conform observărilor pentru o perioadă de cel puțin 10 ani), în aer liber, suprafață orizontală eliberată de zăpadă, la nivelul apelor subterane, sub adâncimea de îngheț sezonieră a solurilor.

Calcularea indicatorilor conform pct. 2.26.

Mediile indicatorilor pe zone (luând în considerare înregistrările pe termen lung) constituie:

pentru regiunile nordice – $d_f = 74,5 \text{ cm} = 75 \text{ cm}$, prin urmare, adâncimea minim

(standard) de stabilire a conductelor de apă este de $75 \text{ cm} + 0,5 \text{ m} = 1,25 \text{ m}$ **pentru regiunile centrale** - $d_f = 67,2 \text{ cm} = 67 \text{ cm}$, prin urmare, adâncimea minim (standard) de stabilire a conductelor de apă este de $67 \text{ cm} + 0,5 \text{ m} = 1,17 \text{ m}$ **pentru regiunile din sud** - $d_f = 58,0 \text{ cm}$, prin urmare, adâncimea minim (standard) de stabilire a conductelor de apă este de $58 \text{ cm} + 0,5 \text{ m} = 1,08 \text{ m}$

Notă: În cazul aplicării acestei metode de calcul a adâncimii de stabilire a conductelor de apă se păstrează posibilitatea ieșirii în masă a acestora din funcțiune în condiții de ierni neobișnuit de severe.

2.27. Adâncimea normativă de înghețare sezonieră a solului **d_{fn} , m**, în absența datelor înregistrărilor pe termen lung, ar trebui să fie stabilită pe baza unor calcule termice.

Pentru zonele în care adâncimea de penetrare a înghețului nu depășește 2,5 m, valoarea standard, poate fi determinată prin formula:

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t}, \quad (2),$$

unde:

M_t - coeficient adimensional, care numeric este egal cu suma valorilor absolute ale temperaturilor medii de îngheț în timpul iernii, în zonă, adoptate la SNP climatologia și geofizica, iar în lipsa acestor date pentru un anumit loc sau raion de construcții - conform rezultatelor observațiilor efectuate la stațiile hidrometeorologice situate în condiții similare în zona de construcție;

d_0 – valoare exprimată în metri și egală pentru soluri:

- argilonisipoase și argiloase **$d_0 = 0,23$** ;
- nisipoase, nisip fracție mică și nisip fracție foarte mică (colb de nisip) **$d_0 = 0,28$** ;
- nisip gravelat, de dimensiuni mari și mijlocii **$d_0 = 0,30$** ;
- pământ cu pietriș grasier **$d_0 = 0,34$** .

Valoarea **d_0** pentru solurile cu compoziție neomogenă se determină ca

media ponderată în limita adâncimii de îngheț.

Calculul adâncimii normative de îngheț sezonier al solului după modul descris în pct.2.27. al СНиП 2.02.01-85*:

- Aplicabilitatea metodei - această metodă poate fi aplicată, deoarece se respectă dependența: adâncimea efectivă de înghețare **f de facto** < 2,5 m.
- Suma valorilor absolute ale temperaturilor medii lunare negative, conform СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика» și СНиП 23-01-99, tabelul 1, sunt prezentate în coloanele 2.3.4.
- În tabel se introduc valorile **d₀** pentru diferite soluri.
- Adâncimea normativă de înghețare sezonieră a solului se calculează conform formulei (2).

Notă: La calcularea adâncimii de stabilire a conductei de apă în sol prin această metodă se ia în considerare mai mulți factori, oferind fiabilitatea maximă de funcționare a sistemelor de alimentare cu apă în condiții anormale de iarnă.

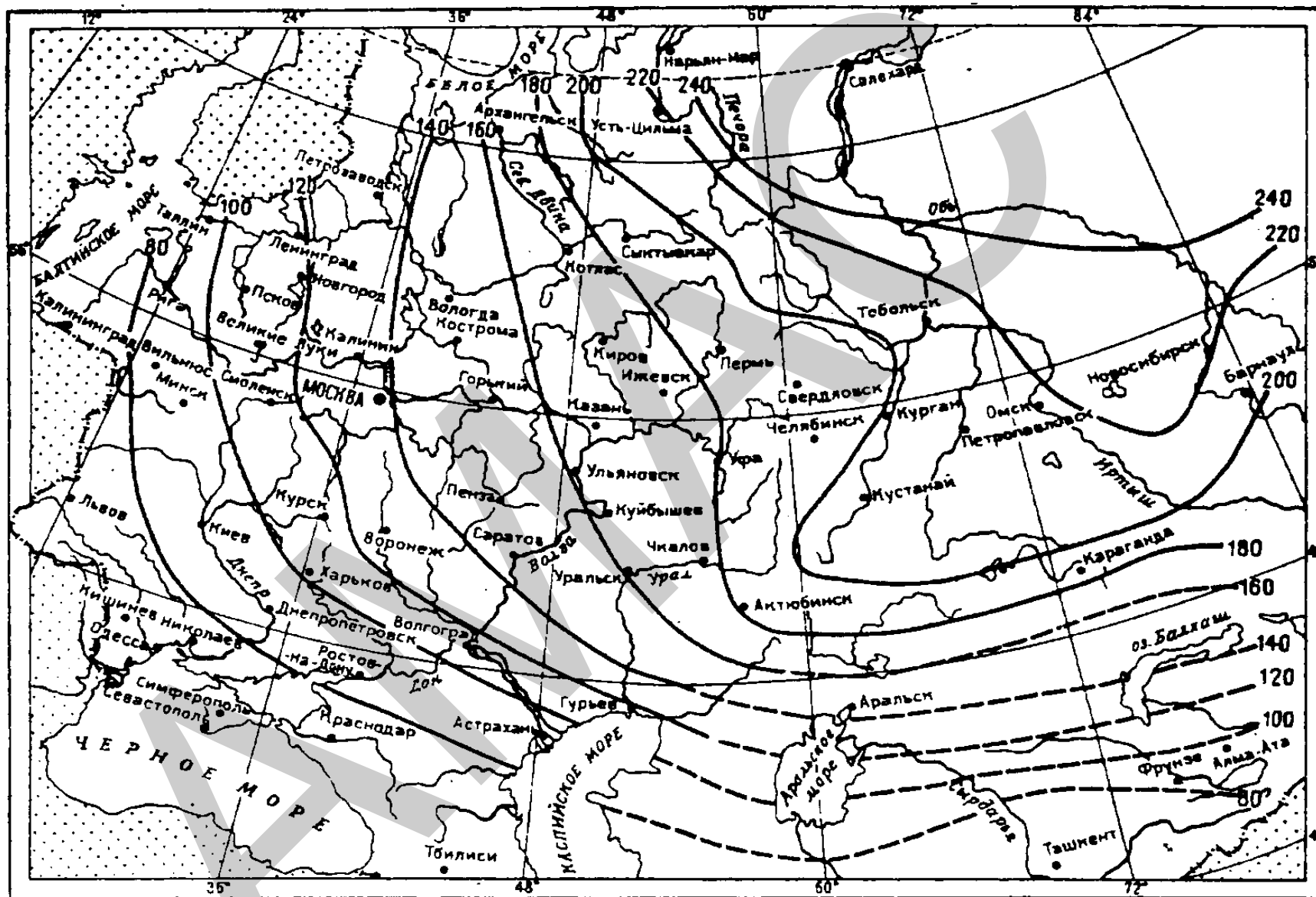
Tabelul privind calcularea adâncimii normative de îngheț sezonier al solului în condițiile Republicii Moldova

Denumirea documentului	Orașele	Lunile cu temperaturi scăzute			Suma temperaturilor medii lunare Radăcina pătrată din coeficient adimensional (6)	d ₀	d _{norm.} (M)	Adâncimea de stabilire a conduței în sol (M)	
		ianuarie	februarie	decembrie					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
СНиП 2.01.01-82	Bălți	-4,4	-3,3	-1,6	9,3	3,05	0,23	0,70	1,20
							0,28	0,85	1,35
							0,30	0,92	1,42

							034	1,04	1,54
	Chişinău	-3,5	-2,5	-0,9	6,9	2,63	0,23	0,60	1,10
							0,28	0,74	1,24
							0,30	0,79	1,29
							0,34	0,89	1,39
	Comrat	-3,2	-2,0	-0,6	5,8	2,41	0,23	0,55	1,05
							0,28	0,67	1,17
							0,30	0,72	1,22
							0,34	0,82	1,32
СНП 23-01-99	Chişinău	-3,5	-2,2	-0,8	6,5	2,55	0,23	0,59	1,09
							0,28	0,71	1,21
							0,30	0,77	1,27
							0,34	0,87	1,37

4.3. Adâncimea de îngheț a solurilor din lut și nisipoargiloase, în Republica Moldova, se determină în conformitate cu Des. 3. al СНП 2.01.01-82 82 «Строительная климатология и геофизика».

Viteza și magnitudinea de penetrare a izotermei zero în lut și solurile argiloase sunt minime în comparație cu cele nisipoase, nisip fracție mică și nisip fracție foarte mică (colb de nisip) de 1,22 ori; nisip gravelat, de dimensiuni mari și mijlocii - de 1,30 ori, pământ cu pietriș grasier - de 1.48 ori.



Des. 3. Harta schematică a adâncimii de îngheț a solurilor din lut și nisipoargiloase (CHиП 2.0101-82)

Potrivit Des. 3 al СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика», adâncimea de înghețare a solurilor din argilă și nisipoargiloase, în Republica Moldova este de 80 cm. Respectiv, adâncimea minimă normativă de stabilire a conductei de apă în sol (de argilă și argiloase) este:

$H_{\min} = 80 \text{ cm} + 0,5 \text{ m} = 1,30 \text{ m}$, cu introducerea unor amendamente la adâncimea de îngheț, în funcție de sol în conformitate cu Capitolul СНиП «Основания и фундаменты».

Notă: Adâncimea de stabilire a conductei de apă în sol, calculată folosind această metodă, este mai mare decât minimul necesar, în special pentru regiunile centrale și de sud ale Moldovei. În același timp, este suficientă adâncimea de stabilire a conductelor de apă, calculate pentru argilă și solurile argiloase, indiferent de tipul de sol (de exemplu, 1,30 m, pînă în partea de jos a tubului).

4.4. Adâncimea de îngheț sezonier al solului în condiții naturale, se stabilește în conformitate cu GOST 24847-81 (1987) «Методы определения глубины сезонного промерзания», conform punctului 1.3. al căruia, determinarea adâncimii efective de înghețare a solului trebuie să se facă pe o platformă orizontală, de pe care să fie eliminată în timpul întregii perioade de măsurări vegetația și zăpada la o distanță (rază) de la aparatul de măsurării stratului de sol înghețat egală cu două adâncimi normative de înghețare a solului, acceptată în conformitate cu capitolul СНиП 11-15-74.

5. Concluzii și propuneri

5.1. În perioada 26 ianuarie - 15 februarie 2012 pe teritoriul republicii s-a stabilit o vreme anomal de rece.

5.2. Condiții meteorologice anormale în combinație cu tendința de reducere a consumului de apă, introducerii pe scară largă de către consumatori a aparatelor de evidență a consumului de apă, înlocuirii accesoriilor sanitare folosite anterior cu echipamente mai performante cu proprietăți îmbunătățite, etc., încălcarea normativelor în construcții la construirea rețelelor de alimentare cu apă (amplasarea rețelelor de apă la adâncimi mai mici decât cele prevăzute de Normative în Construcții -NC), neîntreprinderea măsurilor adecvate pentru

pregătirea sistemelor de alimentare cu apă și de canalizare pentru funcționare lor eficientă și fără întreruperi în perioada rece a anului, încălcarea normelor de funcționare termică a clădirilor de locuit și celor publice, a determinat o creștere a numărului de accidente cauzate de înghețarea apei în conductele și brașamentele consumatorilor, nodurile și aparatele de evidență a consumului de apă și respectiv întreruperi în alimentarea cu apă a acestora.

5.3. Pentru a reduce pierderile de apă și numărul de accidente în perioada ulterioară, se propune de a elabora și a realiza un plan de acțiuni care ar cuprinde următoarele etape:

5.3.1. De a efectua un studiu (o inventariere) a tuturor conductelor și brașamentelor de apă.

5.3.2. La identificarea cazurilor de încălcare a normelor și regulilor de stabilire a conductelor, brașamentelor în sol, dispozitivelor de evidență etc (lipsa adâncimii de stabilire a conductei, lipsa garniturilor de etanșare în locurile de trecere prin pereții clădirii etc), să se emite prescripții pentru corectarea deficiențelor. În același timp, este rezonabil să se solicite o verificare extraordinară a apometrelor.

5.3.3. La întocmirea (coordonarea) documentației de proiect, efectuarea supravegherii tehnice, primirea în exploatare să se solicite de la proiectanți (antreprenori, investitori) respectarea strictă a activității de proiectare și de producție, și în primul rând pentru a asigura o adâncime minimă de stabilire a conductei.

5.3.4. De a include în planurile de pregătire a sistemelor de alimentare cu apă și de canalizare pentru funcționare în perioada rece a anului chestiunile ce țin de fiabilitatea prestării serviciilor de alimentare cu apă și de canalizare.

5.3.5. În timpul perioadelor de temperatură scăzută să se recomande consumatorilor de a organiza descărcări permanente de cantități mici de apă în sistemul de canalizare, hazne sau pe teritoriile adiacente ce pot reduce în mod semnificativ rata accidentelor conductelor din cauza înghețului.



Com. Gratiești, str.31 August 1989 (grădinița de copii)
Adâncimea de îngheț 90 cm | Des.2





Str. Al. Bernardazzi 33 Țeava din oțel

Adâncimea țeavei în sol 65cm, adâncimea de îngheț 82cm

| Des.4



Bd. Dacia 52
Adîncimea de îngheț 100 cm

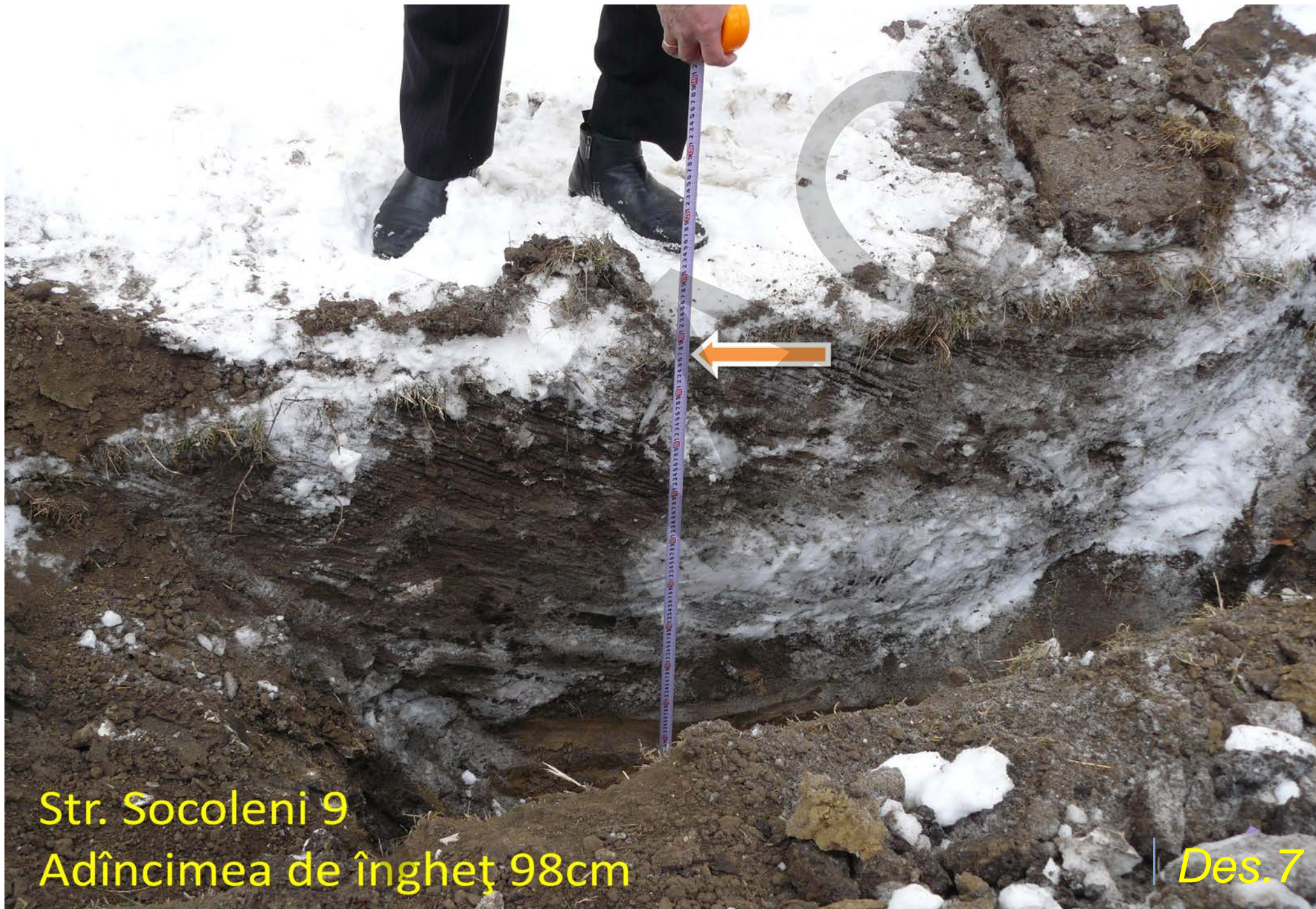
Des.5



Bd. Dacia 52

Des. 6

Adîncimea pozării Branșamentului 0,5m



Str. Socoleni 9
Adîncimea de îngheț 98cm

Des.7



Str. Socoleni 9
Tub plastic cu apă înghețată
Adâncimea pozării branșamentului 60cm

Des.8

Str. Socoleni 9
Tub plastic cu apă înghețată
Adâncimea pozării branșamentului 60 cm



Des. 9



Str. Socoleni 9
Zid de sprijin înmulțit adîmcinea de îngheț

Des. 10