

PLAN DE AVERTIZARE – ALRMARE

A POPULAȚIEI, OBIECTIVELOR ECONOMICE ȘI SOCIALE
SITUATE ÎN AVAL DE LACUL DE ACUMULARE CINCIȘ ÎN
CAZ DE ACCIDENT LA BARAJ

PERIOADA : 2009 - 2018

1. Descrierea tehnică a sistemului hidrotehnic CINCIȘ – CERNA

Amplasarea hidrotehnică Cinciș - Cerna a fost proiectată și construită cu dublu scop:

- asigurarea consumului de apă industrială și potabilă a S.C. "SIDERURGICA" Hunedoara, actualmente SC MITTAL STEEL SA Hunedoara și a Uzinei de Preparare Teluc, prin acumularea scurgerii naturale a râului Cerna.
- atenuarea debitelor maxime în secțiunile Teluc și Cerna, prin acumularea propriu-zisă și întârzierea culminațiilor undelor de viitură a râurilor Runc, Zlaști și alți afluenți.

Perioada de execuție a amenajării hidrotehnice Cinciș - Cerna a fost între anii 1961 – 1964.

Data punerii sub sarcină: parțial 1962, final 1964, proces verbal de recepție definitivă nr. 569/a 10.12.1965.

Date morfometrice:

- a) suprafață : 305 km²;
- b) altitudinea maximă: 767 mdM.
- c) altitudinea medie: 460 mdM.

Caracteristici tehnice ale acumulării

- Nivele determinate de caracteristicile constructive:
- nivel talveg : 260 mdM
 - nivel fundație: 252 mdM
 - nivel ax golire de fund : 265 mdM
 - nivel ax priză : 268,5 mdM
 - nivel creastă câmpuri deversoare : 297 mdM
 - nivel creastă orificii de deversare : 293,5 mdM
 - nivel coronament : 300 mdM.

- Nivele determinate de condițiile de exploatare:
- nivel minim de exploatare : 270 mdM
 - nivel normal de retenție : 293,5 mdM
 - nivel maxim extraordinar : 297,0 mdM
 - nivelul centrului de greutate al volumului util: 271,15 mdM.

- Volume determinate de caracteristicile constructive (mil. mc):
- volum neevacuabil : 0,004; 260 – 264,5 mdM
 - volum evacuabil sub nivelul prizei : 0,227; 264,5 – 268 mdM
 - volum util maxim teoretic : 26,973; 268 – 293,5 mdM
 - volum brut maxim teoretic : 35,87; 260 – 297 mdM.
- Volume determinate de condițiile de exploatare (mil. mc):
- volum de rezervă de fier : 0,694 ; 264,5 – 270 mdM
 - volum util : 26,694; 270 – 293,5 mdM

- volum brut: 27,204; 260-293,5 mdM
- volum de atenuare a vititurilor : 8,666 ; 293,5-297 mdM
- volum global : 43,3; 260-300 mdM
- volum de gardă : 7,43; 297-300 mdM
- volum de regularizare : 35,172; 270-297 mdM

Suprafețe caracteristice (Ha):

- la nivel minim de exploatare : 60 Ha
- la NNR : 179,24 Ha
- la nivel maxim teoretic : 242 Ha
- la nivelul coronamentului : 266 Ha

Elemente constructive ale barajului:

-tip: baraj de beton în arc .

Înălțimea totală este de 48 m de la talpa fundației, inclusiv adâncimea de fundație.

În secțiunea centrală barajul are o lățime de 4,5 m la coronament și 14 m la bază.

Raza medie la coronament este 92,10 m, unghiul la centru 138°.

Barajul s-a executat din 19 ploturi cu distanța între axe de 12 m, cu excepția

ploturilor extreme lungi de 8,2, respectiv 9,4 m.

După raportul $\frac{H}{L} = 4,6$, poate fi considerat baraj de greutate în arc.

-materiale: barajul a fost realizat din beton, în compoziția caruia au intrat:

-ciment cu căldură de hidratare moderată având aluminatul tricalcic sub 8%.

-agregatele de râu cu fracțiunile : $0 \div 7, 23\%$; $7 \div 30, 17\%$; $30 \div 100, 53\%$.

Caracteristici constructive :

- lungimea frontului de barare : 221 m

- lățimea la bază (ampriza) : 14 m

- înălțimea constructivă : 48 m

- cota fundației : 252 mdM

- cota talvegului la baraj: 260 mdM

- cota coronamentului : 300 mdM .

Caracteristici coronament:

- carosabil - la cota 300 mdM

- lățime - 5,50 m asfaltat

- balustrada amonte și aval din beton cu $F=0,8$ m și mână curentă de 0,2 m.

- iluminat local cu 10 corpuri de iluminat.

Alte elemente componente:

-puțul pendulului:-este amplasat în plotul nr. 9 de la cota 267 mdM până la cota 262

mdM

-are diametrul de 1,5 m

-în partea superioară se continuă cu un tronson de țevă Dn 400

mm încastat în beton până la cota de 300 mdM prin interiorul pilei deversorului

-accesul este permis prin ușa de la cota 267 mdM și scara de

coborâre.

-descărcătorii de suprafață au următoarele caracteristici constructive :

Număr elemente	Lungimea frontului deversant	Dimensiuni
5	5 x 6,4 m	6,4 x 3 m
4	4 x 2 m	2 x 1,6 m

Caracteristicile funcționale ale descărcătorilor de suprafață sunt

- Orificii deversoare : 45 mc/ s la H = 300 mdM
- Câmpuri deversoare : 320 mc/s la H= 300mdM .

-golirea de fund are următoarele caracteristici constructive:

- tip: conductă de oțel Ø 1000 mm având la intrare o trompă-reducție Ø 1000 mm.

-priza golirii de fund este protejată cu un grătar rar în formă de calotă sferică cu lumina de 120 mm, realizat din țevi de oțel Ø 100 mm calculat la o sarcină de 52 tf.

-dimensiuni : 1000 / 800 mm cu axul la 265 mdM

-echipament hidromecanic aferent:

-Vană fluture Ø 800 mm cu reductor și coloană de manevră. Este o carcasă metalică sudată în care se poate roti un disc de închidere de formă lenticulară . Acționarea lentilei vanei se face prin intermediul sectorului dințat din intermediul unui reductor 1:60. Manevrarea reductorului se face manual prin intermediul coloanei de manevră.

-Vană conică Ø 800 mm. Se compune dintr-o carcasă cilindrică sudată, cu nervuri și un con de dispărare a jetului de apă. Închiderea și deschiderea vanei se realizează cu ajutorul unui manșon exterior care culisează pe carcasa cilindrică. Deplasarea manșonului se realizează prin intermediul a două șuruburi cu filet trapezoidal (unul cu filet dreapta , celălalt stânga) acționate de două angrenaje cu roți conice cuplate la un ax comun. Aceasta primește mișcarea de la o coloană de manevră cu acționare manuală prin intermediul unui lanț Gall. -Conducta de legătură Ø 800 mm cu gură de vizitare Ø 500 mm fără legătură între vana fluture și vana conică.

Golirea de fund evacuează 14,2 mc/s la H= 300 mdM

Caracteristicile evacuatoarelor de ape mari :

Debit (mc/s)	Orificii devers.	Dever-sori	Golire fund
293,5	-	-	11,2
294,0	6,5	-	11,4
294,5	13,5	-	11,6
295,0	19,5	-	12
295,5	24	-	12,2
296,0	27,5	-	12,4
296,5	31	8	12,6
297,0	33,5	-	12,8
297,5	36	62	13,2
298,0	38	114	13,4
298,5	40	146	13,4
299,0	42,5	180	13,8
299,5	44	230	14
300,0	45,5	320	14,2

Nivel acumulare (mdM)

-priza de apă are următoarele caracteristici constructive
-amplasament: plotul nr.7,cu axul la cota 268,5 mdM între lamelele 7.21 și 7.22.

-tip conductă de oțel Ø1000 mm având la intrare o trompă - reducere Ø1000 mm și cu gratar de protecție din bare metalice cu lumina de 30 mm și suprafața de 15 m² rezultând v = 0,25 m/s.

- echipament hidromecanic aferent:

-vana fluture Ø 1000 mm, vana de siguranță cu rol de închidere automată a aducțiunii în caz de avarie, având și comandă manuală de închidere și deschidere. Este o vană tip fluture având în exterior pe capătul liber al arborelui o contraagreutate care servește și ca pârghie de acționare pentru dispozitivele de zăvorăre și declanșare. Ea este deservită funcțional de un servomotor hidraulic legat de contraagreutate și de un venturimetru Ø 1000/Ø 625 instalat pe conductă principală pe amonte de vană ca element de măsură a debitului și comandă automată de închidere la avarie. Declanșarea închiderii la avarie este comandată de diferența de presiune. Manevrarea vanei se face cu ajutorul unui mecanism de ridicare 2 x 1,5 tf, cursa h=0,5 m și viteză V=0,1 m/min. Acționarea mecanismului se face manual prin sistemul : pînion conic; transmisii cu roți dințate conice. Angrenajele cu roți conice învârtesc câte un ax filetat cu pasul de 6 mm, un ax având filet drept, iar al doilea filet stânga. Acestea acționează prin intermediul pîniiștelor manșonul vanei.

-conductă metalică Ø 1000, face legătură dintre vana Ø 1000 și vana fluture Ø 800 de la reductorul de presiune. Conducta este alcătuită din tronsoane sudate, cu o lungime de cca. 27 m și este acoperită cu un strat de umplură de steril cu grosime de 0,5 m.

-vana fluture Ø 800, este identică cu cea de la golirea de fund și are aceeași funcție în cadrul instalației.

-vana conică Ø 800 se compune dintr-o carcasă cilindrică sudată, cu nervuri interioare și un con de dispersare a jetului de apă. Ieșirea apei din vană se face printr-o fantă cilindrică. Închiderea și deschiderea vanei se realizează cu ajutorul manșonului exterior care culisează pe carcasa cilindrică.

-gratarul de liniștire. Este montat în puțul vanei conice la cota 265,65 mdM. Puțul vanei conice este protejat cu tablă de 10 mm.

-instalația de batardouri : 1,1 x 1,2 m. Este compusă din două ghidaje din fier U, două batardouri executate din tablă și fier cornier. Etanșarea este realizată cu profil trapezoidal din cauciuc. Manevrarea batardourilor se face cu ajutorul unui palan automat de 0,5 tf.

Caracteristicile funcționale ale prizei sunt :

-Q=2 mc/s la cota 269,60 mdM

-Q=4 mc/s la cota minimă 272,80 mdM

La cota superioară este necesară reglarea debitului prin vana conică a reductorului de presiune, întrucât la NNR debitul $Q > Q_{galerie}$.

-disipatorul de energie are următoarele caracteristici constructive :

-tip : cu salt hidraulic

-părți componente : bazin betonat

-dimensiuni și cote caracteristice:

-L= 22 m

-l= 28,30 m la bază și de 30,80 m la parametru aval

-h= 9 m (între cotele 258 mdM și 267 mdM)

Pragul deversor de la racordul cu albia are o înălțime de 2,0 m de la radierul disipatorului.

-galeria de aducțiune - în aval de reductorul de presiune, la capătul amonte al galeriei de aducțiune este amplasată camera de încărcare a galeriei, prevăzută cu site duble, inseriate și devorsor de preaplin.

Camera de încărcare este realizată între cotele 266-269,85 mdM, cu încărcarea galeriei între 266-267,85 mdM, ceea ce corespunde unei funcționări cu nivelul în cameră la cota 268,5 mdM, respectiv cota axului prizei. În capătul aval al camerei de încărcare se găsește intrarea în aducțiunea propriu-zisă.

Acastă aducțiune cuprinde :

-un tronson de galerie de 119,6 m lungime până la malul drept al Runcului.
-traversarea Văii Runcului, printr-o conductă Ø1500 x 10 mm, fretată, dispusă în două deschideri de 15 m peste albie, cu lungimea totală de 32 m.

-o conductă de beton, de același diametru, având lungimea de 158,65 m.

Este executată din tronsoane de câte 15÷16,8 m lungime, racordată prin rosturi special amenajate și protejate prin manșoane. beton – galerie s-au executat masive din beton. Un alt tronson de galerie de 4883,6 m lungime.

Galeria are secțiunea în formă de potcoavă cu :

-înălțime = 1,85 m

-secțiunea = 2,70 m²

-perimetrul exterior = 5,95 m

-lungimea totală = 5193, 85 m

-capacitate totală = 14.000 mc

-suprafața udată = 31.000 m²

Galeria a fost prevăzută cu o cămășuială din beton simplu de 15 cm grosime. În zonele cu zădărnici accentuate sau cu rezistență scăzută această cămășuială a fost executată din beton armat de 25 cm grosime pe o lungime totală de 934 m.

Pentru vizitarea și eventualele reparații la aducțiune s-au prevăzut următoarele posibilități de acces :

-camera de încărcare a galeriei

-ferestrele de atac aflate la 2536 m și respectiv 3830 m de la camera de încărcare.

-castelul de echilibru

La 670 m aval de prima fereastră la aducțiune sunt racordate 2 conducte metalice de 500 mm, amplasate în galeria stației de pompare aferentă Uzinei de preparare Teluoc.

-castelul de echilibru

- este situat la capătul aval al aducțiunii, cu formă paralelipipedică 2,5 x 4,5 x 12 m având radiul la 258 mdM și planșeu la 270 mdM, cu axul conductelor de distribuție la 260 mdM. La o cotă fixă de 268,5 mdM la reductorul de presiune corespunde o cotă la castel, variabilă în funcție de debitul consumat:

Q (mc/s)	0	1	2	265	262 - 263
H (mdM)	268,5	268	267	265	262 - 263

Casa vanelor de la castel este echipată cu două vane fluture Ø 1000 mm, montate pe cele două conducte de alimentare și prevăzute cu dispozitive auxiliare de manevră. Intrarea în cele două conducte din castelul de apă se face prin două trompe Ø 1320/Ø 1000 care se pot închide după necesitate cu un batardou circular Ø 1500 manevrat cu palan manual de pe platforma castelului. În casa vanelor sunt montate și conductele și armăturile necesare pentru spălare, bypass-egalizare, golire și aerisire.

Vanele fluture $\varnothing 1000$ mm - vana propriu-zisă se compune dintr-o carcasă metalică având de tronsoanul $\varnothing 1000/\varnothing 1400$ printr-o piesă de montaj și fixată de fundație, o lentilă solidară cu arborele rezemat pe două lagăre în carcasă, având în exterior la capătul liber o contraagreutate care servește ca pârghie de acționare a dispozitivului de zăvorăre și de declanșare. Ea este deservită funcțional de un cilindru hidraulic, de contraagreutate și de grupul de presiune (un singur grup pentru ambele vane).

Inchiderea vanei se realizează prin deblocarea zăvorului, iar deschiderea prin acționarea pompei de ulei. De la castel se încarcă cele două conducte magistrale $\varnothing 1400$ pentru alimentarea consumurilor. Diametrul lor se reduce până la $\varnothing 600$ în zona laminarelor.

Geologia amplasamentului

Roca de bază (gisturi cuarțitice, clorite sericitoase, injectate cu cuarț) este omogenă, lipsită de falii și cu strat alterat relativ subțire, omogenă și din punct de vedere al caracteristicilor fizico-mecanice.

Coefficienții geotehnici:

-greutate volumetrică $2,6 - 2,8 \text{ t/m}^3$

-rezistența admisibilă: 25 daN/m^2

-modul de elasticitate: 80000 daN/m^2

Stratificație: în zona barajului planele de sistozitate sunt orientate $N 80^\circ - E-NE / 60^\circ - 80^\circ S$ adică aproape normal pe vale, formând cu râul Cerna un unghi de 50° și cu căderea în amonte, situație în care eforturile date de baraj se transmit favorabil pe ambii versanți.

Amplasarea galeriilor și forajelor de prospecțiuni: fața de axul barajului în arc lucrările de studii au fost efectuate pe o distanță de până la maxim 100 m în amonte și aval, amplasarea lor convergând odată cu precizările obținute spre soluția adoptată.

S-au executat:

-12 foraje de $20 - 60 \text{ m}$ adâncime cu o lungime totală de 494 m ; în aceste foraje s-au executat și probe de permeabilitate la $1,3; 5; 7 \text{ at}$.

-11 galerii de $8,8 - 20,1 \text{ m}$ lungime, cu un total de 162 m . În galeriile situate chiar în amplasament s-au efectuat 12 compresibilități cu presa hidraulică, 4 cu presa plată, 7 forfecări pe suprafețe de $60 \times 60 \text{ cm}$.

-2 grupe de foraje experimentale cu un total de 440 m adâncime, în care s-au făcut probe cu apă și suspensii de ciment cu presiuni până la 30 at , pentru examenul de etanșare.

-4 puțuri între 2 și $6,7 \text{ m}$ adâncime, cu un total de 20 m

-derocări pe o suprafață de 550 m^2

Etanșare barajului : valorile medii ale rezistențelor mecanice obținute la vârsta de 30 zile.

-compresiune - 351 daN/m^2 ; $11,3 - 13,2$ coeficient de variație

-întindere din încovoieră - $75,5,3 - 7,4$

-întindere din despicare - $30,9,6 - 13,1$

Incăerările de permeabilitate au arătat că betonul nu a fost străpuns la presiuni de 9 at . Rosturile dintre ploturi au fost injectate pe o suprafață totală de 4500 m^2 . Pentru injectare sorturile au fost împărțite în câmpuri - 12 m pe verticală - izolate cu tablă zincată sau de cupru (spre amonte).

La barajul Cinciș, datorită condițiilor geologice și structurale au fost realizate două șiruri de foraje (amonte și aval), în total 165 foraje.

-șirul amonte cu 18 - 20 m adâncime în rocă pe versanți și 40 - 45 m în zona centrală.

-șirul aval cu 20 m în versanți și 35 - 40 m în zona centrală

Pe versanți voalul de etanșare din circuit depășește cu 5 m cota coronamentului.

Regimul climatic și hidrologic

Bazinul hidrografic al râului Cerna se încadrează în următoarele coordonate geografice: 45° - 46° latitudine nordică și 22° - 23° latitudine estică Greenwich, având o suprafață de 734 km², din care 30% se găsește în zona muntoasă, 50% în zona deluroasă și 20% în zona de luncă.

Din punct de vedere pluviometric situația se prezintă astfel :

- pentru zona înaltă precipitațiile medii anuale sunt de 1120 l/m² ;
- pentru zona mijlocie precipitațiile medii anuale sunt de 650 l/m² ;
- pentru zona inferioară precipitațiile medii anuale sunt de 613 l/m² la Hunedoara și 579 l/m² la Deva.

Analizând evoluția medie în timp a cantităților de apă căzute pe bazin se remarcă luna iunie cu cele mai mari cantități de precipitații fiind astfel repartizate : 130 l/m² în partea înaltă a bazinului, 100-120 l/m² în partea mijlocie a bazinului, sub 100 l/m² în partea de jos a bazinului.

Au fost semnalate în general cele mai scăzute cantități de apă în lunile ianuarie - februarie, când cantitățile lunare nu depășesc 35 l/m². Pe culmile înalte cantitățile minime lunare depășesc 65 l/m². Precipitațiile maxime căzute în 24 ore variază între 136 l/m² și 96 l/m². Cantitățile minime anuale scad la 962 l/m², în regiunea muntoasă și sub 450 l/m² în cursul inferior. În regiunea joasă a bazinului s-au semnalat intervale de timp mai mari de o lună în care nu au căzut deloc precipitații. În regiunea muntoasă cantitățile minime nu scad sub 5 - 10 l/m² de apă căzute lunar. Precipitațiile prezintă un maxim lunar în iunie și minime semnalate în octombrie.

Frecvența precipitațiilor este aproximativ 100 zile pe an, cele mai multe fiind în lunile mai și iunie. Lunile decembrie și ianuarie sunt cele mai bogate în precipitații sub formă de zăpadă.

Debitele maxime ale râului Cerna de la Barajul Cinciș până la Hunedoara sunt :

$$-Q_{0,1\%} = 610 \text{ mc / s}$$

$$-Q_{0,01\%} = 800 \text{ mc / s}$$

În primele câteva ore de la apariția viiturii debitul natural crește vertiginos. Acumularea reține volumul respectiv de apă, nivelul lacului crește, nu lucrează decât orificile de descărcare aflate sub nivelul deversorului. Debitele defluente din acumulare sunt mici și cresc foarte încet.

Când acumularea de apă face ca nivelul lacului să crească peste cota câmpului deversor (297 mdM) debitele de apă cresc vertiginos până la un maxim care este decalat față de vârful hidrografului viituri naturale.

În funcție de datele furnizate de personalul de la baraj conducerei SGA Hunedoara (nivelul apei în lac, valorile orare ale debitului uzinat, temperatura atmosferică, volumul disponibil în lac, tendința variației nivelului în lac) și datele furnizate de stațiile hidrometrice amonte și aval de baraj (debitul afluent în lac, stocul de apă, tendința debitului afluent), se ia decizia pregolirii lacului, anterior viiturilor normale.

Păstrând echilibrul între debitul afluent și debitul uzinat, cu golirea de fund se pot evacua 1 l, 2 mc/s, respectiv 967.680 mc/zi, fără a se produce inundarea zonei din aval.

Timpii de pregolire a lacului de la NNR sunt :

Funcț.echipamente	Timp (zile)	Cota (mdM)	Volum (mil.mc)	Volum evacuat (mil.mc)
Golire fund deschisă	0	293,5	27,204	0,96168
Golire fund deschisă	1	293,1	26,236	0,93943
Golire fund deschisă	2	292,6	25,296	0,90357
Golire fund deschisă	3	292,1	24,393	0,86773
Golire fund deschisă	4	291,7	23,525	0,83903
Golire fund deschisă	5	291,2	22,686	0,80317
Golire fund deschisă	6	290,8	21,883	

Dispozitive hidrologice și meteorologice de monitorizare

1. Stații hidrometrice și posturi pluviometrice

Stații hidrometrice și posturi zonale (C.Z.)

-Stația hidrometrică Toplița (râul Cerna)

-cota 0 la miră 314,51 md M MN

-Stația hidrometrică Teluic (râul Cerna)

-cota 0 la miră 260,15 md M MN

-Stația hidrometrică Teluic (râul Govăjdie)

-cota 0 la miră 270,9 md M MN

Stații hidrometrice și posturi locale (C.L.)

-Baraj Cinciș - se măsoară nivelul apei în lacul de acumulare Cinciș.

-cota 0 este la 293,5 mdM (creasta orificiilor deversoare)

2. Pragurile critice de apărare împotriva inundațiilor.

-CA = cota de atenție, la care pericolul de inundare devine posibil după un interval scurt de timp.
 -CI = cota de inundăție, nivel la care începe inundarea obiectivului
 -CP = cota de pericol, nivel la care sunt necesare măsuri deosebite de evacuare a oamenilor și bunurilor sau restricții la folosirea podurilor și a altor amenajări hidrotehnice.

Cotele de apărare de la stațiile hidrometrice amonte și aval de acumularea Cinciș

sunt:

-Stația hidrometrică Toplița (râul Cerna)

CA=200 cm

CI=250 cm

CP=300 cm

-Stația hidrometrică Teluc (râul Cerna)

CA=175 cm

CI=225 cm

CP=350 cm

-Stația hidrometrică Teluc (râul Govăjdie)

CA=150 cm

CI=200 cm

CP=250 cm

Pentru postul pluviometric Toplița pragurile critice de precipitații sunt :

- Atenție 22 l/m² 3 h

- Inundație 27 l/m² 3 h

- Pericol 33 l/m² 3 h

Timpu mediu de concentrare a precipitațiilor este de 3 h.

2. Ipoteze de avariere luate în calculul zonelor inundabile

Conceptul de risc la lucrările hidrotenice

Riscul este o caracteristică a vieții conștiente a omului care însoțește întreaga lui activitate practică.

Conceptul de risc este asociat cu probabilitatea ca o acțiune bazată pe o decizie deliberată să nu se poată realiza așa cum se intenționase, oricât de improbabilă ar părea aceasta posibilitate.

Gradul de cunoaștere a riscului și posibilitățile de evaluare ale lui cresc pe măsura dezvoltării cunoștințelor noastre. Necunoscut la început dar acceptat potențial, riscul devine cu timpul cunoscut, explicat într-o măsură mai mare sau mai mică și acceptat pe diverse criterii, în general de ordin economic.

În legătură cu riscul la barje, progresul tehnic este determinat de o multitudine de factori, pentru care aparent paradoxal, eşecurile ocupă un loc important. Numeroase exemple din istoria realizărilor materiale arată că, din erori, lumea tehnică învață: că eşecurile care sunt de fapt un rezultat al ignoranței sau al hazarului au constituit veritabile pârghii ale progresului tehnic.

Construcțiile hidrotenice, în special barajele, sunt modele fizice la scară naturală și nu pot fi încercate sau suprasolicitate ca podurile, cazanele, etc. și nu sunt afectate de imperfecțiunile inerente ale modelelor fizice la scară redusă.

Fenomenele de cedare au evidențiat aspecte și probleme noi, care în alte condiții nu au putut fi înțelese și rezolvate corect, permițând astfel valoroase generalizări teoretice și practice.

În consecință, problema riscului la construcțiile și amenajările hidrotenice capătă alte dimensiuni în comparație cu alte domenii ale construcțiilor ingineresti. Repercursurile grave ale accidentelor construcțiilor hidrotenice implică o evaluare a riscului care să se facă cu maximum de răspundere.

Cu tot progresul tehnic, atât în privința metodelor teoretice și mijloacelor de prospectare și realizare, cât și în privința mijloacelor și metodelor de control în timpul execuției și de supraveghere în perioada de exploatare, în unele perioade accidentele la nivel mondial au crescut. Dacă, în deceniul 1946 – 1955 s-au înregistrat 12 ruperi la cele 2000 de baraje executate până la acea perioadă, în 1956 – 1965 s-au înregistrat 24 ruperi la cele 2500 baraje executate. Creșterea procentuală de la 0,6 % la 0,96 % ar putea fi legată de asumarea unui risc sport în privința dorinței de realizare a unor construcții mai economice, a necesității de folosire a unor amplasamente mai puțin favorabile, adoptarea unor soluții mai noi, mai îndrăznețe sau a unui mod de exploatare care s-a dovedit inadecvat făcându-se uz de toate cunoștințele mijloacelor de care se dispunea la data respectivă.

Cedările care au survenit la lucrările hidrotenice au impus acceptarea și aprecierea riscului ca procedură uzuală la proiectarea construcțiilor.

Tendința manifestată este de a trece de la aprecierea calitativă a riscului la evaluarea lui cantitativă, prin metode cât mai exacte, evoluție necesară pentru evitarea impreciziei și arbitrarului. În acest sens au fost elaborate standarde, normative, reglementări – regulamente care împart construcțiile în clase de importanță, cărora li se efectuează coeficienți de siguranță corespunzători.

Reglementări recente cu privire la riscul construcțiilor hidrotehnice sunt stipulate în următoarele acte normative:

-OU nr. 244/28.11.2000 privind siguranța barajelor
-Ordinul 288 / 2002 a Ministerului Apelor și Protecției Mediului privind stabilirea categoriilor de importanță a barajelor
-Ordinul 115 / 2002 a Ministerului Apelor și Protecției Mediului pentru aprobarea Metodologiei privind stabilirea categoriilor de importanță a barajelor - NTLH-021
-Ordinul 289 / 2002 a Ministerului Apelor și Protecției Mediului pentru aprobarea Metodologiei privind evaluarea stării de siguranță în exploatare a barajelor și lacurilor de acumulare - NTLH-022
-Ordinul 118 / 2002 a Ministerului Apelor și Protecției Mediului pentru aprobarea Procedurii de emitere a acordului și autorizăției de funcționare în siguranță a barajelor - NTLH-032
-Ordinul 120 / 2002 a Ministerului Apelor și Protecției Mediului pentru aprobarea Procedurii și competențelor de efectuare a controlului privind siguranța în exploatare a barajelor - NTLH-034
-Ordinul 166 / 2004 a Ministerului Apelor și Protecției Mediului privind aprobarea Regulamentului de organizare și funcționare al Comisiei Naționale pentru Siguranța Barajelor și a Altor Lucrări Hidrotehnice – CONSIB.

Prezentele acte normative delimitează obligațiile care revin persoanelor fizice și juridice, încadrează lucrările hidrotehnice în categorii de importanță.
Încadrarea pe categorii de importanță a lucrărilor hidrotehnice este utilizată în mod expres pentru stabilirea titlului de urmărire specială sau curentă care trebuie aplicată unui anumit tip de lucrare și ierarhizarea lucrărilor hidrotehnice în vederea programului de evaluare a stării de siguranță în exploatare a acestora.
Criteriul de stabilire a categoriei de importanță a barajului îl constituie riscul determinat prin relația:

$$Risc = indice \text{ de cedare} \times consecința$$

Criteriile utilizate în evaluarea riscului barajului sunt:

- indicele BA este determinat de caracteristica barajului (dimensiuni, tip, descărcători, clasa de importanță) și ale amplasamentului acestuia (natura terenului de fundare și zona seismică)
- indicele CB de stare, este operant pentru barajele existente și depinde de sistemul de supraveghere, de măsurile de întreținere, de principalele date din urmărirea comportării în timp (UCC) și de condițiile lacului de acumulare și ale uvrărilor.
- indicele CA corespunde cerințelor avariei barajului, necesită întocmirea de studii și hărți de inundabilitate, inventarul bunurilor inundate în zona aval, estimarea pierderilor de vieți omenești, etc.

Pentru fiecare criteriu sunt stabilite subcriterii și un sistem de puncte atribuite acestora. Punctajul total al unui criteriu este dat de suma aritmetică a punctajelor subcriteriilor. În cazul indicilor BA și CB situația cea mai favorabilă este exprimată prin punctaj maxim, iar suma punctajelor unui criteriu este plafonată la maximum 100. În cazul

indicii CA, subcriteriile sunt punctate maximal pentru consecințele cele mai grave, iar suma acestora în situația cea mai nefavorabilă este plfonată la 100.

Riscul asociat unui baraj se apreciază într-un indice de risc (RB) determinat cu relațiile:

$$RB = PC \times CA$$

$$PC = \frac{1}{SG}$$

$$SG = \alpha BA + \beta CB$$

RB = indice de risc asociat barajului
 PC = indici de cedare a barajului (probabilitate de rupere)
 SG = indici de siguranță, determinat ca sumă ponderată a criteriilor BA și CB

În funcție de valoare indicelui de risc asociat barajului (RB), care variază în domeniul 0,005 – 10, se determină categoria de importanță, astfel:

- $RB > 1$
- $0,5 < RB < 1$
- $0,25 < RB < 0,5$
- $0,1 < RB < 0,25$
- $RB < 0,1$
- risc inacceptabil, barajul nu poate fi exploatat
- baraj de importanță excepțională (A)
- baraj de importanță deosebită (B)
- baraj de importanță normală (C)
- baraj de importanță redusă (D)

Conform Ordinului 1099 /1999 – 21N/2000 – care stabilește metodologia pentru stabilirea categoriei de importanță, reclama că această responsabilitate revine proprietarului sau deținătorului. Prin urmare barajul Cincis prezintă un indice de risc de $0,25 < RB < 0,5$, situându-se în „categoria de importanță deosebită” (B), urmând ca în viitor raportul de valoare finală a stării de siguranță în exploatare a barajului să fie întocmit de un expert autorizat la nivel național.

Fenomene de cedare la construcțiile hidrotehnice

Cedarea unei construcții hidrotehnice este un fenomen deosebit de complex, atât în ceea ce privește geneza cât și în modul în care se desfășoară.

Ca durată fenomenul de cedare se desfășoară într-un interval mai lung sau mai scurt. Caracterul lent sau brusc al cedării îl conferă modul sensibil în timp al modificării aspectelor care definesc condițiile de echilibru ale obiectivului în cauză, prin care se ajunge treptat, cuantificat în rate succesive, la starea de limită la care cedează.

Ca geneză, fenomenul nu este determinat de o cauză unică, fenomenul apare ca un proces în lanț, în care cauza primară duce la declanșarea mecanismului de cedare. Cauza primară produce efecte (infiltrații, alunecări, sufozii, etc), efecte care devin ulterior cauza unor procese ulterioare.

Se pot distinge patru trepte de cedare;

-prima treapta constituită din „deteriorări” minore, locale, care de regulă nu evoluează, care sunt sau nu sunt vizibile sau măsurabile și nu pot fi considerate, cel mult ca fenomen negativ : fisuri, crăpături superficiale, erodări, exfolieri, ușoare deplasări, etc. Aceste procese nu necesită intervenții sau modificări în programul de exploatare, ele fiind

mai degrabă manifestări ale adaptării la condițiile efective ale amplasamentului și exploatarei.

-a doua treaptă de evenimente depășește aria cedărilor locale, dar se limitează la părți de obiecte, cu sau fără evoluție foarte lentă și de regulă fără implicații asupra siguranței obiectivului amenajării și regimului de exploatare. Aceste fenomene minore de cedare, denumite "incidente", nu evoluează, de regulă, spre accidente și mai ales spre distrugeri. Nu justifică în mod obișnuit o intervenție imediată.

-altă serie de evenimente, care antrenează obiecte sau ansamblu de obiecte în procesul de cedare, având evoluții lente, rapide sau bruște spre rupere, cu reducerea producției, la scoterea competa din funcțiune împiedicându-le să degereze în distrugeri (ruperi): limitând efectele la pierderi în producție și cheltuieli pentru reparări, sunt denumite în literatura de specialitate "accidente".

-evenimentele în care evoluția proceselor de cedare depășește limitele de stabilitate, cu conservarea integrității capacității de rezistență a unui baraj și care datorită modului în care au evoluat, nu au putut fi evitate sau limitate producând pagube importante și conducând fie la abandonarea lucrării, fie la refacerea ei cu dificultăți deosebite de mari, sunt denumite "distrugeri" sau "ruperi".

Toate formele de cedare care duc la scoaterea din funcțiune a amenajării (accidente, distrugeri) contribuie în general la noțiunea de "avarie".

Evoluția de cedare este concepută ca acoperind întreaga arie de evenimente negative, de la faza de debut, reprezentată prin deteriorări minore, la momentul ruperii construcției sau a unei părți din aceasta.

Evoluția din cadrul unei trepte de cedare sau de la o treaptă la alta poate să fie :

- liniară, lentă sau rapidă, cu rate din evoluții mici, respectiv mari
- neliniară, cu rate crescătoare sau descrescătoare mici sau mari

-succesivă sau alternanță de rate cu creșteri mici sau mari cu sau fără pauze ale evoluției de cedare.

În general fenomenele de cedare sunt precedate de simptome sesizabile prin observații vizuale directe, care dacă sunt susceptibile în anumite condiții pot fi puse în evidență de aparate de măsură și control.

Clasificarea formelor de cedare după cauzele care au generat fenomenul de cedare

Complexitatea și diversitatea factorilor, care concurează la producerea de cedări derivă și din faptul că fiecare construcție hidrotehnică are particularitățile ei, care îi conferă un caracter de originalitate, atribut care se răstărnege și asupra genezei fenomenelor de cedare.

Cercetătorii secolului trecut au analizat cauzele care au produs avarierea barajelor, grupate după partea avariata, astfel:

- fundația barajului (lunecări, sufozii, afuieri, mișcări tectonice)
- corpul barajului (alunecări, răsturnări, seisme, materiale necorespunzătoare)
- descarcători de ape mari (depășirea capacității de evacuare a viiturilor, exploatarea defectuoasă).

Comitetul Internațional al Marilor Baraje (ICOLD), pe baza statisticilor, a clasificat cauzele care au produs avarierea barajelor, în patru grupe:

- Nerespectarea condițiilor de stabilitate, avarierea construcției sau fundației prin - răsturnare, alunecări, depășirea rezistenței, deformării totale sau diferențiate

- Nerespectarea condițiilor de durabilitate, construcția sau fundația neputând rezista acțiunii unor procese care se desfășoară în timp – infiltrații, acțiunea internă a apei, eroziuni de suprafață, acțiuni climatice și chimice
 - Nerespectarea condițiilor de funcționabilitate, construcția nefiind capabilă să îndeplinească anumite funcțiuni, avarierea producându-se la: evacuatori de ape mari, variații ale nivelului de apă, neetanșități ale barajului sau cuvetei
 - Alte cauze – seisme, explozii, acțiuni deliberate (bombardamente, sabotaj, etc)
- O statistică întocmită de O.N.U. prezintă procentual principalele cauze ale cedărilor marilor baraje:

Cauza cedărilor: (%) din total baraje avariate

- Cedarea fundațiilor	40
- Capacitatea insuficientă a descărcărilor	23
- Rezistența mecanică insuficientă a structurii	12
- Tasarea inegală a terenului de fundație	10
- Alte cauze (alunecări de teren, seisme, etc)	15

După studiul ICOLD deosebit de edificatoare este clasificarea cedărilor barajelor după natura deficiențelor:

- proiectări	32,2 %
- cercetare	30,5 %
- execuție	17,4 %
- amplasarea lucrării	10,6 %
- materiale de construcții	4,7 %
- exploatare	2,5 %
- supravegherea comportării	2,1 %

Ipoteze de cedări la Amenajarea Cinciș – Telivc

Ipoteza de avarie	Consecințe	Măsuri
-avarie echipament golire de fund	-imposibilitate pregolire lac	-suplinire, pregolire prin preaplin, camera de încărcare și orificii, evacuare peste cota NNR (273,5 md/M)
-avarie echipament hidromecanic priză, reductor presune, galerie castel echilibru	-imposibilitate alimentare, golire - castel echilibru - retea	-deschidere golire fund -preluări debit sursa rezervă Captare - stație pompe Cerna
-deteriorări locale	-erodări, exfolieri, fisuri	-urmărire măsurători -consultări, probe -ISPH -stabilire cauze
-deteriorări evacuatori	-diminuări capacități evacuare -evoluițe spre fenomene de cedare grave	-stabilire cauze -intensificare măsurători -identificare praguri critice AMC -anunțare CJSU, ISU, CLSU aval -deschidere golire de fund
-alunecări, taluzări în bief, amonte, aval, sufozii, afuieri, infiltrații, etc	-pierderi debite -evoluiți spre fenomene grave de cedare	-foraje hidrogeologice -stabilire cauze -intensificare măsurători -identificare praguri critice urmărire evoluițe fenomen, variații de debit consultare ISPH -anunțare CJSU, ISU, CLSU aval -deschidere golire de fund
-deteriorare disipator energie	-evoluițe spre fenomene ulterioare grave	-observații vizuale prin golire -stabilire cauze -intensificare măsurători -urmărire evoluție fenomen -consultare ISPH -anunțare CJSU, ISU, CLSU aval -deschidere golire de fund
-cedare fundații -cedare baraj	-distrugere amenajări -pagube materiale maxime -pierderi de vieți omenești	-identificarea premiselor care preced cedarea -declanșare operativă a sistemului de avertizare-alarmare
-seisme	-fenomene evolutive ce pot induce cedare totală	-declanșare operativă a sistemului de avertizare-alarmare -deschidere golire de fund

În general, accidentele catastrofelor înregistrate până în prezent, la barajele în arc din beton, au relevat ca cedările au fost integrale, timpul de cădere este de ordinul secundelor, debitele maxime în caz de rupere sunt de regula de zeci de ori mai mari decât debitul viiturilor.

Se poate spune că la cedarea barajelor, s-au asociat și fenomene hidrometeorologice periculoase, caracterizate prin ploi torențiale, viituri, ploi corelate cu topirea zăpezilor. Prin urmare, s-a evidențiat importanța presiunilor hidrologice ce se pot exercita în condiții particulare, pe masivele de rocă din profunzimea barajului, rezultând necesitatea stringenței a urmăririi cu atenție a variației nivelului apei în bieful amonte și aval și a identificării premiselor unor eventuale cedări.

Elementele unde de rupere sunt prezentate în tabelul alăturat în ipoteza "lac plin" și rupere 100%.

Evoluția unde de rupere în secțiunea barajului

Nr.crt	t sec.	H md/M	V în mil mc	Q rupere mc/s	V mil mc	V mil mc	V fin mil mc	H fin md/M	Obs
1.	18,38	297,00	35,870	43423,38	0,798	35,075	296,68	295,22	
2.	79,06	296,68	35,075	43423,38	3,433	31,465	295,22	294,15	
3.	65,09	295,22	31,465	43423,38	2,816	28,822	294,15	292,84	
4.	73,84	294,15	28,822	43423,38	3,216	25,606	292,84	291,75	
5.	48,32	292,84	25,606	41923,85	2,026	23,583	291,75	286,45	
6.	214,10	291,75	25,585	38817,00	8,320	15,276	286,45	283,89	
7.	131,59	286,45	15,276	25509,19	3,223	12,076	283,89	282,55	
8.	212,62	283,89	12,076	17579,32	1,748	10,455	282,55	281,35	
9.	100	282,55	10,355	17579,42	1,758	8,615	281,35	279,80	
10.	100	281,35	8,615	15438,34	1,544	7,089	279,80	278,28	
11.	100	279,80	7,089	12880,11	1,288	5,819	278,28	277,08	
12.	100	278,28	5,819	10599,58	1,060	4,777	277,08	275,92	
13.	100	277,08	4,777	8951,51	0,895	3,900	275,92	274,87	
14.	100	275,92	3,900	7485,26	0,173	3,173	274,87	273,06	
15.	180	274,87	3,173	6265,24	1,128	2,063	273,06	272,10	
16.	120	273,06	2,063	4462,86	0,528	1,563	272,10	270,09	
17.	240	272,10	1,563	3537,11	0,732	0,732	270,09	262,41	lac golit
18.	360	270,09	0,723	2780,77	0,732	0			

$$\begin{aligned} S &= 264,25 + 72,35 hc + 1,4275 hc^2 \\ P &= 86,75 + 3,573 hc \\ hc &= H - 268,91 \\ R &= \frac{S}{P} \\ n &= 0,033 \\ t &= 0,00594 \\ \bar{C} &= \frac{1}{n} - R \frac{1}{t} \\ \bar{Q} &= S \cdot C \cdot R t \end{aligned}$$

3. Descrierea sistemului informațional, inclusiv a celui de avertizare sonoră

Exploatarea rațională a acumularii Cinciș se face pe baza graficului dispecer coroborată cu sistemele de pluviometrie și hidrometrie la bazinele hidrografice de confluență. Aceste date permit personalului tehnic al barajului să ia decizii optime privind tranzitarea debitelor afluenți în rețelele proprii, evacuarea debitelor suplimentare prin descărcătorii specifice ansamblului hidrotehnic Cinciș – Teluc – Hunedoara, introducerea diferitelor trepte de restricții sau a deciziilor pentru aplicarea planului de avertizare – alarmare a populației din aval de acumularea Cinciș

Sistemul informațional privind hidrometeorologia bazinului hidrografic

Datele necesare sunt furnizate de către Dispeceratul SGA Hunedoara. Aceste date conțin:

- prognoze hidrometeorologice ale bazinului
- precipitații, debite, nivele la stațiile hidrometrice amonte și aval de acumulare
- praguri critice de nivel și precipitații
- avertizări și atenționări pe coduri de culori

Sistemul informațional privind hidrometria de exploatare

Datele necesare sunt furnizate de către Dispeceratul și compartimentul Exploatare Lucrări ale SGA Hunedoara. Aceste date conțin informații privind:

- nivele, volume acumulare, temperatură
- debite, volume uzinate
- debite, volume descărcate
- programe și studii de colmatare și biosistem al acumulării
- analize fizico – chimice.

Sistemul informațional privind urmărirea comportării construcției

Activitatea de urmărire a comportării construcției are rolul de a pune în evidență prin măsurii și observații acele fenomene care conduc la prinderea stabilității construcțiilor hidrotehnice.

Caracteristic barajului Cinciș este că se realizează o urmărire curentă și specială a comportării construcției. Urmărirea specială se face prin biroul Exploatare Lucrări din cadrul SGA Hunedoara.

Supravegherea comportării în timp se poate face prin:

- observații vizuale
- măsurători

Observațiile vizuale se execută prin controale și verificări periodice privind starea și funcționarea echipamentelor hidromecanice la construcțiile metalice montate la baraj și inspecții privind starea construcției, versanți, părți vizibile ale construcției, după cum urmează:

• o dată pe zi
-infiltrații în încăperile în care sunt instalate vanele golirii de fund și vana prizei de apă;

-debite de apă pierdute datorită neetanșeității vanelor;

-starea de funcționare a instalației electrice, semnalizare, alarmare, iluminat, AMC;

-vibrații sau zgomote deosebite la echipamentele ce deservesc priza aducțiunii (vana fluture și distrugătorul de energie);
-în toate punctele de apariție a apelor de infiltrație se va urmări limpezimea apei, evoluția debitelor. Apa infiltrată nelimpede și debite anormale constituie principalele fenomene care preced avarii ale barajului sau ale rocii de fundație.

• o dată pe lună

-controlul mecanismelor în ansamblu: priză, golire de fund, castel echilibru;

-starea etanșeităților, a elementelor de asamblare a flanșelor, infiltrații și fisuri la partea de construcție, starea buloanelor de ancorare, starea ungătoarelor, nivelul uleiului în reductorul mecanismului de activare al vanei fluture, ungerea mecanismului de activare la vanele conice atât la priză cât și la golire fund;

-integritatea parametrilor de protecție

• o dată pe trimestru

-aspectele de la punctul anterior

-starea protecției anticorozive

-probe profilactice de verificare a funcționării vanelor de la golirea de fund și aducțiune

-starea de conservare a echipamentelor

-vibrații sau zgomote deosebite în timpul funcționării la diferite debite majorate gradual

-verificarea instalației de acționare hidraulică priză și castel echilibru la vanele fluture -întreținerea părților vizibile ale AMC (bolțuri deformetrice, repere, pendul) prin curățare, ungere cu vaselină

-defrișare, curățare buruieni, vopșitorii în zona pilăștrilor de microtriangluție și traseelor de nivelment

-urmărirea evoluției depunerilor de calcită pe paramentul aval

-observații directe privind stabilitatea versanților: alunecări, desprinderi de material, eroziuni, surse de infiltrații; atât în bieful amonte cât și în bieful aval și în ampriza barajului;

-examinarea elementelor de beton, degradări, fisuri, deschideri de rosturi sau tasări

-respectarea prevederilor NTS și PSI.

Sunt urmări:

-fenomenele fizico-geologice: eroziuni produse de valuri și torenți sau alunecări de roci

-elementele de beton ale barajului, versanții, bieful aval, părțile vizibile ale AMC în special evoluția depunerilor de calcită de pe paramentul aval

-nivelul apei în lac

-temperatura atmosferică

• o dată pe an

-golirea disipatorului de energie, următa de inspecție privind stabilitatea fundației, eventuale eroziuni

-revizia conductei de legătură la vana fluture și reductorul de presiune

-curățarea vegetației și arboretului crescut în albia creată după disipatorul de energie

- o dată la 5 ani

-golire, inspecție galerie de aducțiune, castel echilibru

-revizie reductor de presiune

-inspecție camera de descărcare reductor de presiune

Constataările efectuate se consensuează în registrul – jurnalul de evenimente și se comunică factorilor responsabili.

Supravegherea prin măsurători

Pentru efectuarea măsurărilor, în corpul barajului și pe paramentul aval, au fost montate aparate și dispozitive de măsură și control.

Se efectuează următoarele măsurători:

-măsurarea deplasărilor barajului - se efectuează cu ajutorul cordimetruului.

-măsurarea dilatării rosturilor - cu un deformetru cu trei scale (milimetri, zecimi și sutimi de milimetri) se măsoară distanța dintre ploturi.

-măsurarea temperaturilor, solicitărilor și deformațiilor barajului – se face cu: 14 telepresmetre, 134 teleformetre, 13 teletermetre în beton, 10 teletermetre de parament, 1 teletermetru exterior.

-măsurarea infiltrațiilor în corpul barajului

Observațiile vizuale și măsurătorile la AMC-urile existente se fac de către personalul SGA Hunedoara din Formația Baraj Cinciș. Anual se urmăresc deplasările în corpul barajului printr-o serie de măsurători topogodezice. Interpretarea anuală a tuturor datelor se face de către Universitatea Tehnică de Construcții București, Facultatea de Hidrotehnică, pe baza unui contract.

Sistemul de avertizare sonoră

Pentru avertizarea sonoră se utilizează sirenele electrice amplasate astfel:

-o sirenă pe barajul Cinciș – acționată de barajist

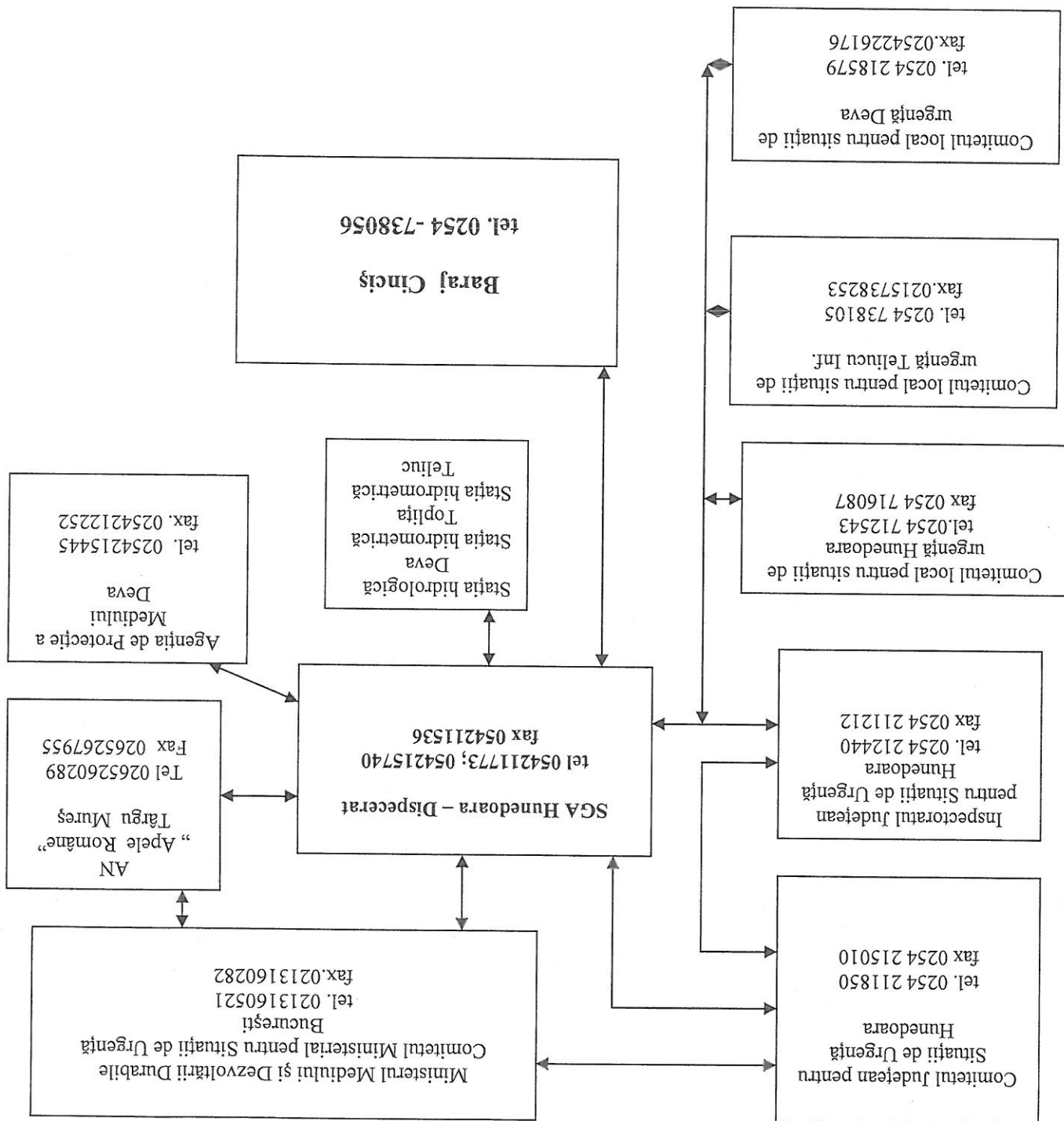
-o sirenă pe clădirea SC Mittal Steel SA Hunedoara

-mai multe sirene amplasate pe blocurile din zona riverană râului Cerna din mun. Hunedoara, acționate de protecția civilă Hunedoara.

Sirenele electrice sunt alimentate cu energie electrică din rețeaua orașului. Pentru sirena amplasată pe barajul Cinciș există sursă suplimentară de energie, un generator electric.

Un compartiment public cu impact deosebit îl constituie și avertizarea prin mijloace radio și TV locale, care pot fi eficiente datorită ponderii deosebite într-o societate modernă.

Schema fluxului informațional de avertizare – alarmare a populației aval de acumulara Cinciș este prezentată în pagina alăturată.



4. Situațiile și decizia de declanșare a sistemului de alarmă Responsabilități privind luarea deciziei de alarmare pe cele trei trepte de pericolozitate (numele reponsabililor, telefoane de contact)

Sistemul de avertizare – alarmare acționează pe trei direcții:
- măsuri de prevenire și pregătire pentru intervenții, luate înainte de declanșarea dezastrului
- măsuri operative urgente de intervenție luate după declanșarea fenomenelor meteorologice și hidrologice periculoase sau a accidentelor la construcțiile hidrotehnice
- măsuri ulterioare pentru recuperare.

Sistemul de avertizare-alarmare declanșează acțiunea de apărare împotriva inundațiilor, fenomenelor meteorologice periculoase și accidentelor la construcțiile hidrotehnice în momentul când se constată apariția fenomenului periculos sau când probabilitatea de apariție este stabilită prin prognoză.

Destășurarea activității este diferită în funcție de situațiile ce intervin.

Situația de ATENȚIE are semnificația unei situații deosebite fără a prezenta neapărat un pericol.

Mod de acțiune:

- creșterea frecvenței observațiilor și măsurărilor care se fac pentru urmărirea fenomenului și pentru prognoza evoluției sale

- verificarea construcției de apărare și urmărirea condițiilor de scurgere a apelor mari.
Starea de atenție intervine când valorile principalelor parametri de comportare se apropie iar la unii chiar depășesc limitele stabilite pentru domenii considerate normale, fără ca starea generală a construcției să fie modificată față de cea normală. În acest sens se începe urmărirea când sunt atinse valorile limite pe care cele cunoscute ale dilatării rosturilor în mm (268 mdM), 0,4-0,75 mm (288 mdM), depășirilor amonte – aval, nivel hidrostatic în lac, viteze de creștere deosebite ale nivelurilor în lac, temperaturi inadecvate sezonului sau extreme însoțite de precipitații. Tot la acest prag se iau în considerare seisme cu magnitudinea de M 4,5 Richter.

Situația de PERICOL caracterizată printr-o evoluție a fenomenului în direcția în care poate conduce la un anumit pericol (creșterea în continuare a nivelului în lac și aval peste valori normale, creșterea infiltrărilor prin baraj sau a dilatării rosturilor, creșterea intensității precipitațiilor). Această situație intervine când apar modificări ale formelor de echilibru preexistente, cu evoluție spre forme de cedare. Valoarea unor parametri urmăriti (deschidere rosturi, depășiri amonte – aval, depășiri mal stâng – mal drept, viteză de creștere a nivelului în lac) indică depășirea din domeniul ale variației normale cunoscute cu rate de variații mari, însoțită de obicei cu vituri deosebit de mari. De asemenea, apar scurgeri, infiltrații cu turbidități, alunecări de teren, care preced ulterioarele cedări grave sau vituri peste valorile de calcul.

Această situație aduce în situație operativă comitetele operative pentru situații de urgență din aval pentru eventuale declanșări situației de alarmă.
Situația de EVACUARE se declanșează când pericolul devine iminent și sunt necesare măsuri excepționale (evacuarea populației, a animalelor și bunurilor materiale,

interzicerea circulației pe căi rutiere, căi ferate, poduri, scoaterea de sub presiune a stațiilor și liniilor electrice, scoaterea de sub presiune a rețelilor de gaz). Această stare intervine când:

-barajul suferă modificări pe diferite componente fundației, dissipator energie, descărcători, echipament hidromecanic ce pot conduce la distrugere gravă.

-valorile unor parametri, corelați sau nu, cu ale celorlalți parametri măsurați marchează evoluții curate rapide sau bruște, în afara domeniului de variație normală, atingerea și depășirea valorilor de calcul (3 mm pentru bulșuri deformetrice)

-ruperea construcției este iminentă sau s-a produs

-când apar viituri peste valorile de verificare.

Avertizarea se declanșează la depășirea valorii limită a unui parametru caracteristic al comportării construcției hidrotehnice sau la depășirea pragurilor hidrologice din amonte de baraj. Este materializată prin semnale și informații transmise de personalul de decizie de la SGA Hunedoara spre localitățile, personalul și obiectivele din aval în cazul unor pericole posibile.

Alarmarea se declanșează în cazul situației de pericol (alertă) în momentul în care pericolul devine iminent și este necesară luarea unor măsuri excepționale.

Decizia de alarmare este un act responsabil și trebuie făcut numai după consumarea tuturor posibilităților de stăpânire și redresare a situației.

Alarmarea propriu-zisă constă în:

-acționarea sistemului acustic de la baraj și avalde baraj

-informarea autorităților publice și organismelor specializate locale, județene și centrale.

În privința amenajării hidrotehnice Cinciș analiza în vederea deciziilor pe diferite praguri critice este făcută de personalul tehnic al SGA Hunedoara și Direcției Apelor Mureș-Tg. Mureș.

În situația în care fenomenul de cedare este evident și inevitabil, barajistul va declanșa alarma de la Barajul Cinciș și va anunța conducerea SGA Hunedoara.

5. Căile de transmitere a deciziilor, responsabilitățile

și modul de alarmare.

Localitățile din aval, în care există sisteme de avertizare,

tipul de semnal pentru diferite situații critice, locurile unde sunt afișate

pentru populație, deciziile, măsurile, obligațiile autorităților publice locale

și cele ale cetățenilor

În situațiile când fenomenele hidrometeorologice impun descărcarea preventivă a unor volume din Lacul de Acumulare Cinciș, acestea se vor face prin deschiderea golirii de fund a barajului sau descărcări prin preaplinul camerei de încărcare a galeriei, goliri prin sistemul hidrotehnic al societății SC Mittal Steel SA Hunedoara.

În aceste situații se avertizează localitățile și obiectivele situate în aval prin intermediul ISU Hunedoara – Centru operațional și Dispecerat SGA Hunedoara, pentru a nu fi surprinși în albia râului Cerna oameni, animale, utilaje, etc.

La atingerea pragului de "atenție":

-se reface setul de măsurători de către personalul de la baraj, se analizează iar la confirmarea rezultatelor, se anunță imediat conducerea SGA, iar prin Dispeceratul SGA vor fi anunțate DA Mureș, CJSU și ISU Hunedoara, care va anunța comitetele locale pentru situații de urgență din aval de acumulare, precum și unitățile economice riverane.

-se aplică programul de supraveghere specială stabilit de proiectant pentru situația dată, mărindu-se frecvența măsurărilor și observațiilor, în funcție de necesități;

-se încep pregoliri preventive a acumularii Cinciș, care se pot realiza prin golirea de fund, preaplin camera de încărcare, goliri pe magistrala care alimentează SC Mittal Steel.

-comitetele locale pentru situații de urgență dinaval pregătesc mijloacele de intervenție pentru a intra în acțiune, materiale, utilaje, etc.

La atingerea pragului de "inundație":

-se aplică măsurile prezentate la punctul anterior

-se verifică sistemul de alarmare care este adus în stare activă pentru a putea fi pus în funcție în orice moment;

-se aplică programul de supraveghere intensivă a Barajului Cinciș, luând măsuri ca echipa de supraveghere să nu fie surprinsă în cazul cedării bruște a construcției;

se aduce la cunoștință locuitorilor care sunt afectați, să fie pregătiți pentru o posibilă evacuare

-se poate începe evacuarea așezărilor celor mai expuse, loc. Telincu Inferior, locuitorii situați în apropiere de albia Cernel, din municipiul Hunedoara.

La atingerea pragului de "pericol":

-se aplică măsurile de la punctul precedent

-se pune în funcțiune sistemul sonor de alarmă în caz de "calamitate naturală";

-se trece la evacuarea oamenilor și bunurilor în afara zonei afectate;

- în situația când fenomenul de cedare este iminent și inevitabil se poate dispune imediat declanșarea alarmei de la Baraj Cinciș pentru zona Teluoc - Hunedoara, apoi prin ISU Hunedoara pentru întreaga zonă.

Măsuri de protecție a populației și bunurilor

- se da alarma sonoră conform "Schema flux informațional" astfel încât populația să fie evacuată din zona maximă afectată să se disperseze pe căile și în locurile stabilite în planul de situație aparținând acestei lucrări, respectiv versanții estici și vestici ai albiei râului Cerna

- simultan cu aceasta se opresc procesele tehnologice care pot produce avarii periculoase în caz de inundații la SC Mittal Steel - Uzina nr. 3 Oțelării, Uzina nr. 4, Laminare.

- oprirea proceselor tehnologice și evacuarea oamenilor și utilităților de la firmele din zonele Teluoc, Hunedoara, Pestiș, Cristur, Bârcea Mare, Bârcea Mică, Sântuhaln.

Sistemul de avertizare sonoră

Pentru avertizarea sonoră se utilizează sirenele electrice amplasate astfel:

- o sirenă pe barajul Cinciș - acționată de barajist
- o sirenă pe clădirea SC Mittal Steel SA Hunedoara

- mai multe sirene amplasate pe blocurile din zona riverană râului Cerna din municipiul Hunedoara, acționate de protecția civilă Hunedoara.

Sirenele electrice sunt alimentate cu energie electrică din rețeaua orașului. Pentru sirena amplasată pe barajul Cinciș există sursă suplimentară de energie, un generator electric.

Avertizarea sonoră în caz de „calamitate naturală” este:

- trei sunete a câte 32 secunde fiecare cu pauze de 12 secunde

- durata totală a semnalului este de 2 minute

- încetarea alarmei este făcută printr-un sunet continuu de 2 minute.

Locurile unde sunt afișate pentru populație deciziile, măsurile, obligațiile autorităților publice locale și cele ale cetățenilor

La sediul comitetelor locale pentru situații de urgență, la avizierul primărilor respective, vor fi afișate elemente din planurile de apărare împotriva inundațiilor: - codurile de culori pentru avertizările și atenționările hidrologice și meteorologice - harta cu zonele inundabile pe care vor fi trecute obiectivele aflate în zona inundabilă, zonele de evacuare a populației.

- lista cu numerele de telefon, fax, mobil a persoanelor din componența comitetelor locale pentru situații de urgență.
- obligațiile cetățenilor și ale autorităților publice locale și județene pentru situații de urgență.

Obligațiile cetățenilor în situații de urgență:

- să își însușească metodele de protecție și regulile de comportare în caz de inundații, fenomene meteorologice periculoase, accidente la construcții hidrotehnice și poluări accidentale
- să participe la activitățile organizate, potrivit legii, în acest scop, în situații de producere a unor inundații, fenomene meteorologice periculoase, accidente la construcții hidrotehnice și poluări accidentale
- să participe la acțiunile de intervenție pentru care sunt solicitate
- să se conformeze măsurilor stabilite de autoritățile centrale și locale.

Obligațiile autorităților publice locale și județene în situații de urgență:

Prefecții și primarii au următoarele atribuții specifice pentru gestionarea situațiilor de urgență generate de inundații, fenomene meteorologice periculoase, accidente la construcții hidrotehnice și poluări accidentale:

- asigură condițiile de funcționare a permanenței la primării, oficii poștale și posturi de poliție;
- asigură mijloacele necesare înștiințării și alarmării populației din zonele de risc ce pot fi afectate de inundații, fenomene meteorologice periculoase, accidente la construcții hidrotehnice și poluări accidentale;
- coordonează pregătirea populației pentru realizarea acțiunilor de protecție și intervenție în caz de inundații, fenomene meteorologice periculoase, accidente la construcții hidrotehnice și poluări accidentale;
- asigură întocmirea planurilor de apărare împotriva inundațiilor, fenomenelor meteorologice periculoase, accidentelor la construcții hidrotehnice și poluări accidentale;
- asigură organizarea acțiunilor de limitare și de înlăturare a efectelor inundațiilor, fenomenelor meteorologice periculoase și poluărilor accidentale, pentru salvarea oamenilor, animalelor și bunurilor materiale, acordarea primului ajutor, evacuarea și transportul victimelor, cazarea sinistraților, aprovizionarea cu apă și alimente, asistență sanitară a persoanelor afectate, retragerea din consum a produselor contaminate;
- stabilesc, împreună cu agenții economici și unitățile de profil, acțiuni și măsuri operative pentru identificarea și înhumarea persoanelor decedate, repunerea în stare de funcționare a serviciilor și utilităților de gospodărie comunală, transport, telecomunicații și alimentare cu apă, energie electrică și gaze naturale;
- centralizează datele privind urmările inundațiilor, fenomenelor meteorologice periculoase și poluărilor accidentale și întocmesc rapoarte, pe care le transmite, Inspectoratului General, Comitetului ministerial, Inspectoratului Județean pentru situații de urgență, Centrului operativ al Sistemului de Gospodărire a Apelor;
- asigură fondurile necesare pentru constituirea și completarea stocurilor de materiale și mijloace de apărare, pentru acțiuni operative de apărare împotriva inundațiilor și fenomenelor meteorologice periculoase, întreținerea și repararea construcțiilor hidrotehnice proprii și întreținerea albiilor cursurilor de apă în zona localităților;

-asigura realizarea și întreținerea corespunzătoare a sanziilor și rigolelor de scurgere a apelor pluviale, îndepărtarea materialului lemnos și a deșeurilor din albia majoră a cursurilor de apă, din secțiunile de scurgere a podurilor și podetelor;

-urmărește întocmirea hărților de risc la inundatii a localităților atât din revărsări de cursuri de apă cât și din scurgeri de pe versanți și introducerea lor în Planurile de Urbanism General și respectarea regimului de construcții în zonele inundabile.

Schema fluxului informațional de avertizare – alarmare a populației aval de acumularea Cincis

