

LE VARNE PREGRADE SLUŽIJO SVOJEMU NAMENU IN OKOLJU

Nina Humar¹, Andrej Kryžanowski², Matjaž Mikoš³

Povzetek

Svet Evropske unije je že leta 2008 sprejel Direktivo o kritični infrastrukturi 2008/114/ES3, v kateri predlaga, da vsaka država članica opredeli infrastrukturo, ki je zanjo ključnega pomena, in tudi določi organizacije ali osebe, odgovorne za varnost. Direktiva kot kritično infrastrukturo opredeljuje tudi pregrade. A čeprav so pregrade prepoznane kot objekti, katerih varnosti je treba nameniti še posebno pozornost, se je s sprejetjem nekaterih pomembnih strateških dokumentov, kot sta NUV in SPRS, skrb za te objekte povsem podredila drugim ciljem. Tudi sicer se pregradam pri nas ne namenja dovolj pozornosti, a le varni in funkcionalni pregradni objekti izpolnjujejo kriterije kritične infrastrukture, zato je nujno vzpostaviti kakovosten nadzor in zagotavljanje varnosti. V članku bomo osvetlili, kako je za varnost pregrad poskrbljeno v drugih evropskih državah.

ONLY SAFE DAMS SERVE THEIR PURPOSE AND ENVIRONMENT

Abstract

In 2008, the European Council (EC) issued Directive 2008/114/EC3 requiring Member States to identify and designate European Critical Infrastructure (ECI) and assess the need for its protection, and also to designate the organizations or people responsible for safety. The Directive also defines dams as critical infrastructure. However, although dams are identified as facilities whose safety requires special attention, the adoption of some key strategic documents such as the Water Management Plan (NUV) and the Spatial Development Strategy of Slovenia (SPRS) has completely subordinated the management of these facilities to other objectives. Even though not enough attention is paid to dams, only safe and functional dam facilities meet the criteria of critical infrastructure, and it is therefore essential to put in place quality monitoring and safety assurance. In this article we will highlight how the safety of dams is managed in Slovenia and other European countries.

¹ Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Unesco, Jamova 2, Ljubljana, nhumar@fgg.uni-lj.si

² izr. prof. dr., Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Jamova 2, Ljubljana, andrej.kryzanowski@fgg.uni-lj.si

³ prof. dr., Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Jamova 2, Ljubljana, matjaz.mikos@fgg.uni-lj.si

UVOD

Podnebne spremembe in degradacija okolja predstavljajo vse večji pritisk na okolje in družbo. Izjemni vremenski dogodki, ki smo jim vse pogosteje priča, izpostavljajo potrebo po ukrepih, ki bodo učinkovito blažili posledice vse pogostejših in silovitejših hidroloških ekstremov, kot so poplave in suše, neurja ipd., ter obrnili trend večanja škod, ki rastejo sorazmerno z intenziviranjem hidroloških ekstremov. Vloga vodnih pregrad in zadrževalnikov v procesu prilagajanja na podnebne spremembe je izjemno pomembna.

Slovar slovenskega knjižnega jezika opredeljuje pojem pregrada kot: »1. napravo za ločevanje; 2. ločen ograjen prostor; 3. napravo, ki onemogoča, ovira prehod; 4. kar onemogoča sodelovanje ...«, napravo za ločevanje pa opisuje kot »napravo, nameščeno prečno na tok vode: betonske poplavne pregrade;

hudourniške pregrade; reka z zapletenim sistemom pregrad in jezov (Bizjak Končar, 2023).«

V tehničnem smislu je vodna pregrada definirana kot stalen ali začasen objekt, ki je postavljen prečno na vodotok in deli vodno telo z zadrževanjem vode z vzpostavitvijo zadrževalnika, ki omogoča izravnave nihanj pretokov, dviga hidravlične višine, reguliranja vodotoka ali omejitve neke snovi od preostalega prostora. Glede na konstrukcijsko višino poimenujemo pregrade velike pregrade, če so višje od 15 metrov, in jezovi, če so nižje od 15 metrov (Kryžanowski s sod., 2012).

Pregrade so najučinkovitejši način, s katerim lahko uravnavamo hidrološka nihanja in zmanjšujemo vsakoletno škodo zaradi sprememb režima odtoka. Tako pomembno prispevajo h krepitvi odpornosti družbe (ICOLD, 2020). Obenem zagotavljajo tudi številne druge ekosistemske storitve, od tistih, ki imajo

koristi predvsem za človeka, na primer namakanje za zagotavljanje hrane, zagotavljanje pitne vode itn.), do takih, ki so, zlasti v luči podnebnih sprememb, vse pomembnejše tudi za ohranjanje habitatov in številnih rastlinskih in živalskih vrst, vezanih na vodni in obvodni prostor (Humar, 2023). Pregrade torej ne zagotavljajo le nemotenega in stabilnega delovanja celotne družbe, temveč predstavljajo pomembno orodje za doseganje ciljev trajnostnega razvoja in zagotavljanje okoljske trajnosti (ICOLD, 2020). Prekinitev njihovega delovanja ali njihovo uničenje bi pomembno vplivalo na družbo in okolje. Primanjkljaj električne energije in zmanjšanje količine hrane ter pitne vode bi imela resne posledice za nacionalno varnost, gospodarstvo in druge pomembne družbene funkcije ter zdravje, varnost, zaščito in blaginjo ljudi (ICOLD, 2020).

Zaradi izjemnega pomena, ki ga imajo pregrade za nemoteno delovanje družbe, in zaradi znatne škode, ki lahko nastane ob nepravilnem delovanju, nezgodi ali terorističnem dejanju, je Evropski svet že leta 2008 prepoznal pregrade kot kritično infrastrukturo (Direktiva o kritični infrastrukturi 2008/114/ES3, v nadaljevanju DK1). Toda čeprav so pregradni objekti vsepovsod po svetu prepoznani kot objekti (EurCLUB ICOLD, 2023; Bradlow s sod., 2002; Polaček s sod., 2014), ki jim je kot kritični infrastrukturi treba nameniti še posebno pozornost, se je v Sloveniji s sprejetjem nekaterih ključnih strateških dokumentov, kot sta Načrt urejanja voda – NUV in Strategija prostorskega razvoja Slovenije – SPRS, skrb za te objekte povsem podredila drugim ciljem.

V članku se bomo dotaknili problematike zagotavljanja ustrezne politike varnosti pregradnih objektov in protipoplavnih nasipov ter primerjali ureditev vloge in statusa pregrad v Sloveniji ter nekaterih drugih članih EU. Protipoplavni nasipi so linijske konstrukcije vzdolž vodotokov, ki so namenjene zaščiti zaledja vodotokov pred poplavljanjem. Konstrukcijsko so podobni nasutim zemeljskim pregradam, vendar zaradi svoje narave izvedbeno manj zahtevni kot pregrade (EurCLUB ICOLD, 2023).

VARNOST PREGRAD

Varna pregrada ni le skupek dobro načrtovanih strukturnih delov, vsekakor pa je dobro načrtovanje posameznih delov in pregrade kot celote pogoj za varne pregrade.

Lahko bi rekli, da se skrb za varnost začne s trenutkom izražene potrebe po gradnji pregrade in se

postopoma dopolnjuje skozi celoten življenjski cikel posameznega objekta – torej od projektiranja in umeščanja v prostor prek gradnje, obratovanja, opazovanja, nadzora in vzdrževanja pa vse do opustitve oziroma odstranitve objekta. Zaradi edinstvenosti zasnove vsakega posameznega pregradnega objekta sta variabilnost in negotovost pomembna dejavnika, ki ju je predvsem zaradi spremenljivosti naravnega okolja in njihove dolge življenjske dobe treba upoštevati že pri načrtovanju, gradnji, upravljanju, opazovanju in oceni varnosti pregrad.

Kakovostno in strokovno izvedene aktivnosti v fazah pred začetkom obratovanja, od projektne zasnove in njegovih delov prek gradnje, vzpostavitve sistema opazovanja in skrbi za pravilno delovanje ter rednega vzdrževanja objekta, ki ga je treba obravnavati v okviru porečja kot integriran sistem, zelo prispevajo k zagotavljanju obratovalne varnosti. Velja, da je za varnost odgovoren lastnik pregrade, vendar varnost pregradnih objektov ni odvisna izključno od njega.

Na celoten proces močno vpliva zakonodajna in institucionalna ureditev. Prav regulativni in institucionalni okvir je tisti, ki mora za vsako izmed faz življenjskega cikla pregrad zagotoviti jasno opredelitev pristojnosti in odgovornosti vsakega deležnika, strokovno usposobljenost deležnikov, ki se vključujejo v proces zagotavljanja varnosti, da bodo sposobni poskrbeti za varne, kakovostne in učinkovite rešitve, ki bodo, kolikor je le mogoče, odgovarjale na izzive spremenljivosti prostora in okolja ali bodo omogočale prilagoditev objektov. Določiti mora temeljna merila za kakovostno strokovno obravnavo, ocenjevanje in dokazovanje stopnje varnosti pregrad. Omogočati mora podlago za nadzor in ukrepanje ter poskrbeti za večstopenjski nadzor tako nad posameznimi fazami kot tudi nad celotnim procesom.

Mednarodni komite za velike pregrade (v nadaljevanju ICOLD) je v svojih smernicah za zagotavljanje varnosti pregrad opredelil devet splošnih načel za zagotavljanje varnosti pregrad, ki veljajo za vse faze življenjskega cikla vseh pregrad, ne glede na vrsto (zemeljske, masivne betonske, ločne, zidane) in velikost (ICOLD, 2020):

- pregrade je treba graditi le, če prinašajo splošno korist za družbo in okolje;
- temeljni cilj varnosti pregrad je zaščititi ljudi, premoženje in okolje pred negativnimi vplivi škodljivega delovanja voda ter zaradi nepravilnega delovanja ali poškodb pregrad in zadrževalnikov;

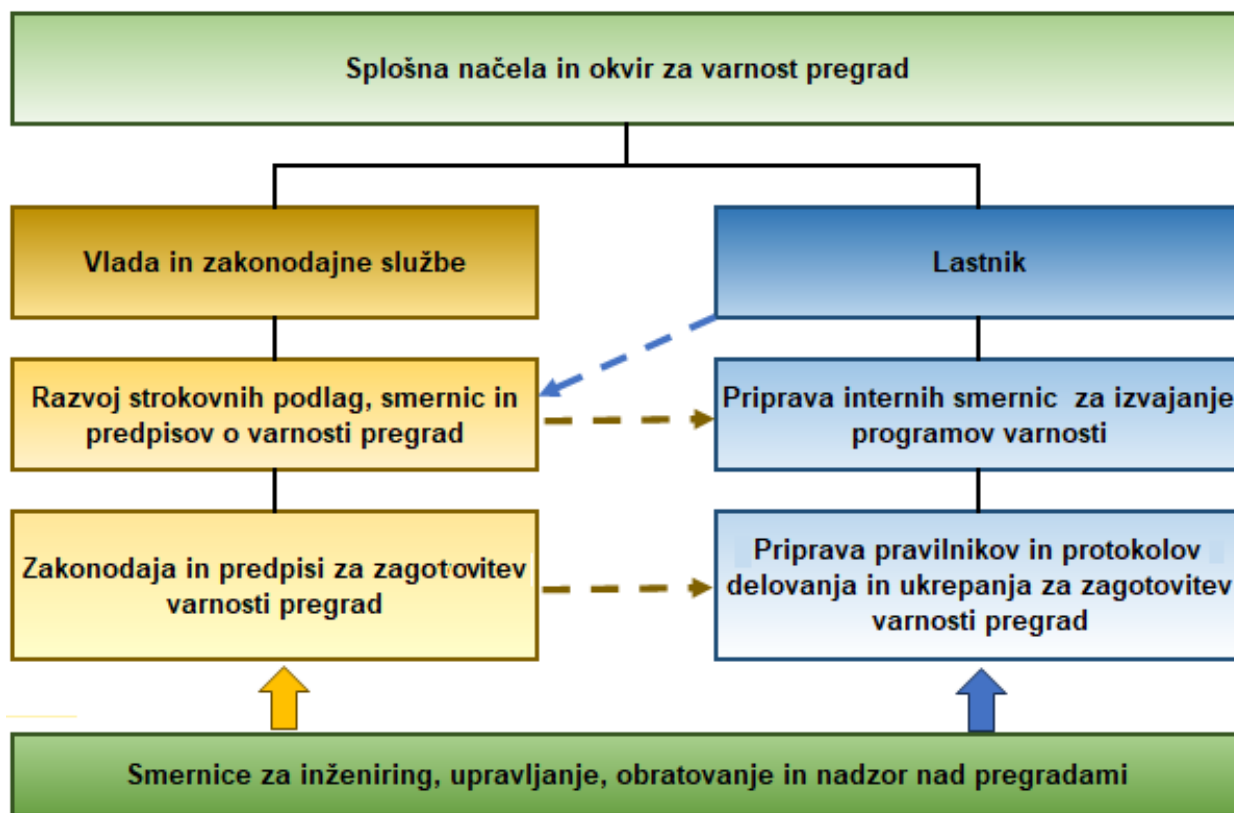
- za celovitost in varnost pregrad je v vseh življenjskih fazah odgovoren predvsem lastnik pregrade;
- pravni in regulativni okviri morajo zagotoviti (krovne) podlage za varno in kakovostno gradnjo, delovanje, nadzor, vrednotenje stanja, sanacijo in odstranitev pregrad v državi ali regiji;
- učinkovito vodenje in upravljanje celovitosti in varnosti pregrad je treba vzpostaviti in vzdrževati v vseh fazah življenjskega cikla pregrad;
- zaščita pred napačnim delovanjem in odpovedjo pregrade in zadrževalnika bi morala biti usmerjena v doseganje ravnovesja med konkurenčnimi cilji, da se zagotovi najvišja stopnja celovitosti in varnosti, ki jo je mogoče razumno doseči;
- ukrepi za obvladovanje tveganja zaradi nepravilnega delovanja pregrad morajo zagotoviti, da noben posameznik ne bo izpostavljen nesprejemljivemu tveganju za nastanek škode ter da tveganja za družbo in okolje ne bodo presejala tolerance družbe za tveganje;
- da bi zagotovili družbeno vrednost, morajo biti pregrade in zadrževalniki trajnostno zasnovani in dolgoročno vzdržni;
- da bi zagotovili trajnost pregrade, si je treba prizadevati za preprečevanje in omilitev posledic okvar in nesreč;

- ob poružitvi pregrade ali nesreče je treba poskrbeti za ustrezno pripravljenost na izredne razmere in odzivanje nanje.

Implementacija večine izmed zgoraj navedenih načel varnosti zahteva dejavno vlogo odločevalcev, saj imajo prav slednji, torej vlade in ministrstva, ki so posredno ali neposredno vključeni v proces varnosti, neodvisni upravljalci ali ločeni odzivni subjekti, ključno vlogo pri implementaciji teh načel in zagotavljanju spoštovanja načel varnosti pregrad. Ureditve, ki jih odločevalci vzpostavijo, namreč določajo pravni, regulativni, operativni in upravni okvir, ki je podlaga za sprejemanje odločitev o varnosti pregrad v vseh fazah življenjskega cikla (ICOLD, 2020).

OD SKRBI ZA VARNOST POSAMEZNEGA OBJEKTA DO CELOSTNE POLITIKE ZAGOTAVLJANJA VARNOSTI PREGRAD

Politika varnosti pregrad je celovit proces zagotavljanja regulativnih podlag ter ureditve ustreznega načrtovanja, izdaje dovoljenj, gradnje, nadzora, upravljanja in opravljanja nalog odgovornega lastništva ter spremljanja in vrednotenja strukturne varnosti in



Slika 1: Okvir zagotavljanja varnosti pregrad (ICOLD, 2020)

Figure 1: Dam safety framework (ICOLD, 2020)

funkcionalnosti objektov, uporabe najboljših razpoložljivih tehničnih rešitev in vzdrževanja ter zanesljivih praks upravljanja in obratovanja v okviru porečja, vključno z morebitnimi čezmejnimi vprašanji. Cilj tega procesa je zagotavljanje varnega obratovanja in uporabe pregrad ter pripadajočih objektov.

Okvir politike zagotavljanja varnosti pregrad je dvojen. Na eni strani imamo zakonodajalca in odločevalca, ki prek zakonov in drugih regulativnih podlag uveljavlja načela v obliki zahtev za zagotavljanje varnosti, na drugi pa lastnika, projektanta, izvajalca, upravljalca in nadzornika, ki vsak v svoji fazi skrbijo, da se načela izvršujejo v praksi (ICOLD, 2020).

V nadaljevanju se bomo posvetili politikam zagotavljanja varnosti pregrad v drugih evropskih državah, s poudarkom na institucionalnem nadzoru nad varnostjo pregradnih objektov in na zagotavljanju regulativnih in tehničnih podlag ter drugih alternativnih ali dopolnilnih ukrepov, kot je na primer sistem certificiranja in potrjevanja inženirjev in inženirskih ekip.

POLITIKA ZAGOTAVLJANJA VARNOSTI V DRUGIH EVROPSKIH DRŽAVAH

Regulativni okvir

Regulativni okvir zagotavljanja varnosti v večini evropskih držav temelji na treh stebrih, in sicer na: (1) zahtevah za strukturno varnost (mehanska odpornost in stabilnost), (2) nadzoru, ki obsega zlasti redno opazovanje, spremljanje in vrednotenje stanja pregrad ter (3) načrtovanju odzivanja in ukrepanja v izrednih razmerah. ICOLD v svoji deklaraciji o varnosti pregrad (2008/114/EC) poleg navedenih treh stebrov izpostavlja tudi še nekaj drugih ključnih dejavnikov, ki lahko pomembno prispevajo k večji varnosti pregrad, in sicer:

- ustrezna usposobljenost kadra, ki se vključuje v proces zagotavljanja varnosti,
- izmenjava pridobljenih izkušenj, ki vključuje tudi podatke in strokovne analize vzrokov za nesreče, je ključnega pomena za izboljšanje projektnih rešitev, razvoj tehnike ter upravljanja in opazovanja;
- celovit pristop k varnosti pregrad, ki se ne nanaša le na načrtovanje, gradnjo, obratovanje, vzdrževanje in nadzor, temveč obsega tudi celostno regulacijo področja varnosti pregrad, ukrepe za zmanjšanje posledic nesreč ter izobraževanje in ozaveščanje javnosti in odločevalcev o pregradah;

- odgovornost ne bi smela biti le na plečih lastnika oziroma upravljalca, temveč bi moral del odgovornosti prevzeti tudi regulativni organ, ki bi moral zagotavljati zakonske (zakoni, podzakonski akti) in strokovne podlage (smernice, priporočila, normativi, standardi);
- domače in tuje strokovne organizacije, ki prispevajo k izmenjavi izkušenj, znanj, dognanj ipd.

Evropski parlament je med letoma 2000 in 2022 sprejel štiri direktive, ki vplivajo tudi na zagotavljanje varnosti pregrad, in sicer Direktivo 2006/123/ES z dne 12. 12. 2006 o storitvah na notranjem trgu (v nadaljevanju DSNT), Direktivo 2000/60/ES z dne 23. 10. 2000 o določitvi okvira za ukrepe Skupnosti na področju vodne politike, Direktivo Sveta EU 2014/101/EU z dne 30. 10. 2014 o spremembi Direktive 2000/60/ES o določitvi okvira za ukrepe Skupnosti na področju vodne politike – bolj znano kot okvirno vodno direktivo (v nadaljevanju WFD), Evropsko poplavno direktivo 2007/60/ES2 o ocenjevanju in obvladovanju poplavne ogroženosti (v nadaljevanju FD) in Direktivo 2011/92/EU z dne 13. 12. 2011 o presoji vplivov nekaterih javnih in zasebnih projektov na okolje in Direktivo o kritični infrastrukturi 2008/114/ES3 o prepoznavanju in določitvi Evropskih kritičnih infrastruktur in oceni potrebe po izboljšanju njihove stopnje varnosti (v nadaljevanju DKI). Omenjene direktive dopolnjuje še Uredba št. 305/2011 o določitvi usklajenih pogojev za trženje gradbenih proizvodov.

Medtem ko WFD v obsegu, ki ga je privzela Slovenija, pregradam ni najbolj naklonjena, pa FD poudarja pomen pregrad za doseganje cilja zmanjševanja škodljivih posledic poplav na zdravje ljudi, gospodarstvo, kulturno dediščino in okolje ter obvladovanja poplavne ogroženosti.

DSNT se nanaša na regulacijo dejavnosti izvajanja del pri graditvi objektov, graditve in vgrajevanja gradbenih proizvodov.

DKI pa je že leta 2008 državam članicam naložila, da morajo za vsak sektor v okviru svojih pristojnosti skladno z usklajeno formulo EU opredeliti infrastrukturo, ki je zanje ključna, ter določiti organizacije in osebe, odgovorne za varnost. Nova DKI (EU) 2022/2557, ki je 14. decembra 2022 nadomestila prejšnjo, pa uvaja tudi številne dodatne ukrepe za zaščito kritične infrastrukture in določa obveznosti držav članic, da sprejmejo posebne ukrepe za zagotovitev, da se storitve, ki so bistvene za ohranjanje najpomembnejših družbenih funkcij ali gospodarskih dejavnosti, ne prekinejo.

Lastništvo pregrad		Pregrade v državni lasti	Večina pregrad v državni lasti	Večina pregrad v zasebni lasti
1	Albanija	x		
2	Avstrija		x	
3	Finska			x
4	Francija		x	
5	Irska		x	
6	Italija		x	
7	Nemčija		x	
8	Nizozemska		x	
9	Norveška		x	
10	Portugalska		x	
11	Romunija	x		
12	Španija		x	
13	Švica		x	
14	Slovenija		x	
15	Švedska		x	
16	Velika Britanija	x		
Skupaj/delež:		3 [19 %]	12 [75 %]	1 [6 %]

Preglednica 1: Lastništvo pregrad

Table 1: Dam ownership

Določa obveznosti, katerih cilj je povečati odpornost kritične infrastrukture, in tudi pravila o nadzoru nad kritičnimi subjekti in izvrševanjem ter identifikacijo posebej pomembnih kritičnih subjektov. Od vlad držav članic EU se pričakuje, da bodo imele vodilno vlogo pri zagotavljanju tega in da bodo vse ravni oblasti, pa tudi lastniki in upravljalci zasebnega sektorja sodelovali pri zagotavljanju neprekinjenega delovanja storitev, od katerih so Evropejci odvisni. Evropska unija je poleg ukrepov, sprejetih na nacionalni ravni, v okviru različnih politik EU že sprejela številne zakonodajne ukrepe, ki določajo minimalne standarde za zaščito kritične infrastrukture, vključno s pregradami.

Opravili smo pregled zakonodajne in institucionalne ureditve področja varnosti pregrad za 16 evropskih držav članic ICOLD (Albanija, Avstrija, Finska, Francija, Irska, Italija, Nemčija, Nizozemska, Norveška, Portugalska, Romunija, Slovenija, Španija, Švica, Švedska, Velika Britanija). Iz pregleda izhaja, da države večinoma spoštujejo in implementirajo načela varnosti, vendar različno določajo obseg nadzora nad projektnimi rešitvami v fazi projektiranja in nadzora nad obnašanjem pregrade v fazi obratovanja ter zagotavljanja ustrezne strokovne usposobljenosti kadra, ki dela s pregradami.

Razmerja in odgovornost – lastništvo, upravljanje in odgovornost za zagotavljanje varnosti

Poleg projektanta, izvajalca, upravljalca in nadzornika, ki so v zagotavljanje varnosti vključeni neposredno, na varnost vplivajo tudi tisti, ki niso neposredno vključeni v proces načrtovanja, gradnje, obratovanja, upravljanja in nadzora. To so odločevalci na zakonodajni in izvršilni ravni.

Lastništvo in ustrezna usposobljenost vseh, ki delajo s pregradami, sta pomembna dejavnika zagotavljanja varnosti pregrad. O tem, kako pomembna sta ta dejavnika, pričča dejstvo, da so države, v katerih je prišlo do večje nesreče, začele natančneje urejati zakonodajo in politiko zagotavljanja varnosti, vključno z zaostritvijo pogojev glede ustrezne usposobljenosti kadra, ki dela s pregradami, ter ureditvi razmerij med posameznimi subjekti in nadzora. Razen Romunije, Velike Britanije in Albanije, kjer so pregradni objekti izključno v lasti države, so v večini preostalih držav v državni lasti predvsem strateško pomembnejše pregrade, manjše in navadno manj pomembne pa v delni ali polni lasti občin, zveznih dežel, kantonov, podjetij itn. (preglednica 1). Te države

(tudi Slovenija) upravljanje pregrad prek koncesije poverjajo zasebnim ali delno zasebnim podjetjem, ki izkažejo ustrezno usposobljenost.

Ne glede na lastništvo je vsem naštetim državam skupno, da je za skrb za varnost pregradnih objektov in varno obratovanje teh objektov v prvi vrsti odgovoren lastnik pregrade. Tako se glede na odgovornost od lastnika pričakuje, da se v vse faze življenjskega cikla vključujejo ustrezno usposobljeni strokovnjaki in da se v vseh fazah izvaja nadzor kakovosti izpolnjevanja načel oziroma zahtev za zagotavljanje varnosti. Način, kako to doseči, torej politika varnosti, se med državami precej razlikuje, zlasti v delu, ki se nanaša na nadzor nad delovanjem usposobljenih strokovnjakov in obveznostjo zagotavljanja nadzora nad izpolnjevanjem bistvenih zahtev mehanske odpornosti, varne uporabe ter varnosti objektov v vseh fazah življenjskega cikla pregrade.

Ob odsotnosti dovolj natančne regulacije področja lahko pride zlasti pri pregradah, ki so v zasebni lasti, do opustitve obveznih ravnanj ali do vključevanja neustrezno usposobljenih posameznikov ali celo do preseganja projektno določenih obratovalnih pogojev pregrade. Natančneje opredeljena izhodišča za upravljanje pregrad in ustrezna opredelitev razmerij med lastnikom in upravljalcem so tako zlasti v primeru državnih pregrad zelo pomembni.

Med analiziranimi državami izstopata Romunija, ki pregrade, sicer v lasti države, prek koncesije prenaša v upravljanje podjetju, ki je prav tako v izključni lasti države, in Nizozemska, kjer večino nasipov in pregrad prav tako upravlja podjetje v večinski lasti države. Finska je skoraj popolno nasprotje navedenih držav, saj je večina finskih pregrad v lasti zasebnih podjetij, le peščica (11 odstotkov) pa jih je v lasti države, vendar pa ima zato nadzorni organ na Finskem večja pooblastila.

Usposobljenost akterjev močno prispeva k večji varnosti pregrad

V proces zagotavljanja varnosti skozi celotni življenjski cikel pregrade se vključujejo različni akterji. Če izhajamo iz Gradbenega zakona (Uradni list RS št. 199/2021 z dopolnitvami, v nadaljevanju GZ-1), so to investitor, projektant, gradbeni izvajalec in nadzornik, zlasti v fazah pred začetkom načrtovanja se jim pridruži tudi zakonodajalec, po dokončani gradnji pa tudi upravljalec, regulator oziroma nadzornik in ne nazadnje uporabnik, ki ni nujno upravljalec. Čeprav

naštetim udeležencem vlogo akterja v procesu priznavajo v vseh obravnavanih državah, so razlike med akterji, zlasti v pooblastilih, obveznostih, pristojnostih in dolžnostih, ki jih ima posamezen akter v sistemu zagotavljanja varnosti, precejšnje. Večina držav budno bdi nad tem, da se v proces zagotavljanja varnosti pregrad vključujejo strokovnjaki, ki imajo znanje s področja pregradnega inženirstva in da se v vseh fazah zagotovita tudi neodvisna revizija in nadzor.

Nekatere države iz obravnavane skupine poleg splošnih zahtev, kot je na primer, da se v pripravo projektov in gradnjo vključujejo pooblaščen inženirji, postavljajo dodatne zahteve, kot je na primer pridobitev licence ali potrditev posameznika oziroma skupine, ki projektira, gradi, upravlja pregrade in izvaja monitoring ali celostni nadzor.

V Albaniji in Franciji morajo podjetja, ki se ukvarjajo z načrtovanjem, gradnjo in upravljanjem pregrad, pridobiti ustrezno kvalifikacijo oziroma certifikat. Podobno zahteva formalno usposobljene strokovnjake za vsako izmed faz življenjskega cikla tudi Romunija. Nemčija za projektante in izvajalce sicer ne določa posebnih pogojev (usposobljenost dokazujejo le z ustrezno strokovno izobrazbo in referencami), vendar postavlja dodatne zahteve za osebje in inženirje, ki upravlja pregrade – ti morajo opraviti državno usposabljanje in izpit. Portugalska in Finska zahtevata ustrezno usposobljenost inženirjev, ki se ukvarjajo s pregradami.

V Avstriji in na Norveškem morajo nadzorniki, ki izvajajo celostni nadzor in oceno stanja pregrad, opraviti poseben izpit.

Irska za celostni nadzor nad stanjem pregrad imenuje komisijo, ki jo sestavljajo mednarodno priznani tuji strokovnjaki s področja pregradnega inženirstva.

Španija in Švica sicer ne postavljata posebnih omejitev ali dodatnih zahtev za posameznike ali podjetja, ki delajo s pregradami, vendar poskušata zagotoviti nadzor nad varnostjo objektov s časovno omejeno licenco ali dovoljenjem za obratovanje, ki ga podelijo za posamezen pregradni objekt. Po izteku veljavnosti dovoljenja skupina strokovnjakov z izkušnjami s področja pregradnega inženirstva vsak pregradni objekt podrobneje analizira in preveri, ali izpolnjuje vsa merila mehanske odpornosti in stabilnosti, funkcionalnost pregrad itn. Za pregrade, ki zadoščajo merilom za varno in nemoteno obratovanje pod predvidenimi projektnimi pogoji, ob upoštevanju sprememb

	Izdelovalec projektne dokumentacije	Licencirana podjetja	Pooblaščen inženir, specializiran za področje projektiranja pregrad	Ni posebnih zahtev – dokazovanje usposobljenosti z referencami
1	Albanija	x		
2	Avstrija		x	
3	Finska		x	
4	Francija			x
5	Irska			x
6	Italija		x	
7	Nemčija		x	
8	Nizozemska		x	
9	Norveška			x
10	Portugalska			x
11	Romunija		x	
12	Španija		x	
13	Švica		x	
14	Slovenija		x	
15	Švedska		x	
16	Velika Britanija		x	
Skupaj/delež:		1 [6 %]	11 [69 %]	4 [25 %]

Preglednica 2: Države postavljajo različno stroge kriterije glede tega, kdo je lahko projektant pri projektih za gradnjo pregrad

Table 2: The stringency criteria for designers of dam construction projects varies between countries

predpisov, stanja tehnologij, okolja, zasedbe prostora itn., se obratovno dovoljenje podaljša. Za tiste, ki meril ne izpolnjujejo, so naloženi konstrukcijski in drugi ukrepi za izboljšanje stanja pregrad, ki jih morajo lastniki izpolniti pred izdajo novega dovoljenja.

Poleg navedenih akterjev v Albaniji, Avstriji, Franciji, Romuniji, Švici, Veliki Britaniji in na Portugalskem v presojo projektih rešitev ali revizijo stanj pregradnih objektov vključujejo tudi nacionalni komite za velike pregrade, ki je v večini držav tudi sicer zelo vključen v pripravo smernic ter zakonskih in drugih podlag.

V večini izmed analiziranih držav so zakonsko določena najmanj osnovna merila, ki jih morajo izpolnjevati projektanti in tudi podjetja, ki izvajajo gradnjo, nekatere izmed držav pa postavljajo dodatne strožje zahteve tako za posamezne strokovnjake, ekipe ali podjetja, ki se vključujejo v načrtovanje in umeščanje pregrad v prostor, kot tudi za tiste, ki izvajajo gradnjo, in tiste, ki pozneje upravljajo pregrade. Na Finskem, Norveškem in Švedskem na primer nadzorni organ potrjuje ekipo inženirjev, ki prevzame načrtovanje, v Albaniji pa smejo pregrade načrtovati le za to posebej licencirana podjetja in strokovnjaki. V nekaterih državah

poskušajo doseči boljšo kakovost projektih rešitev z natančnimi revizijami in imenovanjem preizkušenih strokovnjakov v revizijske komisije. Primer je Francija.

ZAGOTAVLJANJE VARNOSTI V VSEH FAZAH ŽIVLJENJSKEGA OBDOBJA PREGRADE

Zagotavljanje varnejših rešitev med načrtovanjem in umeščanjem v prostor

Dobro zasnovane projektne rešitve, ki z dovolj gotovosti obravnavajo tako izhodišča, ki jih ponuja prostor, v katerega se pregrada umešča, kot tudi glavne vidike spremenljivost tega prostora, po gradnji pregrade lahko močno olajšajo zagotavljanje varnosti med obratovanjem in vzdrževanjem. Reka Več glav več ve in Več oči več vidi prav za fazo načrtovanja še kako držita, saj lahko presoja projektih rešitev na več ravneh (projektant, projektna skupina, revident) osvetli in odpravi marsikatero pomanjkljivost ali nedodelano podrobnost, ki bi lahko v poznejših fazah življenjskega cikla pregrade pripeljala do nastanka težko obvladljive težave.

Da bi države zagotovile čim kakovostnejšo zasnovo, v proces načrtovanja pregradnega objekta vključijo čim boljše usposobljene načrtovalske ekipe in postavljajo dodatne zahteve ali omejitve za projektante pregrad. Večina držav (11, 69 %) za odgovornega projektanta zahteva pridobitev licence. Le v štirih (25 %) državah ni posebnih meril za dokazilo usposobljenosti in lahko projektantska podjetja usposobljenost dokazujejo le z referencami.

V polovici primerjanih držav je zahtevana vsebina projektne dokumentacije zakonsko natančno predpisana (osem od šestnajstih držav) ali pa so osnovne zakonske zahteve glede vsebine dopolnjene z določilom, da je poleg zakonskih zahtev treba upoštevati tudi tehnične smernice (šest držav). Le dve državi, Slovenija in Irska, postavljata le osnovne zahteve, ki jih mora izpolnjevati projektna dokumentacija, državi pa tudi s tehničnimi smernicami nimata pokritih vseh kritičnih vidikov načrtovanja pregrad in pripadajočih objektov (preglednica 3).

Večina analiziranih držav se dobro zaveda neprecenljive vrednosti revizije projektnih rešitev, saj je med šestnajstimi državami le Slovenija odpravila zakonsko obveznost revizije. V večini preostalih

analiziranih držav po drugi strani skrbno postavljajo celo pogoje, s katerimi želijo zagotoviti, da so tako v načrtovanje kot v pregled in odobritev projektnih rešitev zares vključeni izkušeni strokovnjaki ali inženirske ekipe ter v proces revizije vključujejo celo nacionalni komite za velike pregrade (v sedmih državah: Albaniji, Avstriji, Franciji, Romuniji, Švici, Veliki Britaniji in na Portugalskem).

Analizirane države pa ne postavljajo le zahteve za revizije projektnih rešitev, temveč zahtevajo tudi revizijo projektov za izvedbo vzdrževalnih in sanacijskih del. Večina jih zahteva tudi revizijo in potrditev programov za opazovanje in nadzor nad pregradami ter programov prve polnitve. Mnenja strokovnjakov, ki sodelujejo pri teh presojah, so v večini analiziranih držav podlaga za izdajo gradbenega dovoljenja ter dovoljenj za prvo polnitev ali za začetek obratovanja.

Zagotavljanje kakovosti in nadzor nad gradnjo

Tudi uporaba kakovostnih materialov in najsodobnejših tehnik ter predvsem nadzor nad vgradnjo materialov in izvedbo sta zelo pomembna za obstojnost objekta ter izpolnjevanje bistvenih in drugih zahtev

Zahtevana vsebina projektne dokumentacije	Vsebina je natančno določena s predpisi.	Zakonski okvir grobo določajo vsebino.	Zakonski okvir grobo določajo vsebino, zahtevano je upoštevanje najnovejšega tehničnega znanja.
1 Albanija	x		
2 Avstrija			x
3 Finska	x		
4 Francija			x
5 Irska			x
6 Italija	x		
7 Nemčija	x		
8 Nizozemska	x		
9 Norveška	x		
10 Portugalska		x	
11 Romunija			x
12 Španija	x		
13 Švica			x
14 Slovenija		x	
15 Švedska	x		
16 Velika Britanija			x
Skupaj/delež:	8 [50 %]	2 [13 %]	6 [38 %]

Preglednica 3: Zahtevana vsebina projektne dokumentacije

Table 3: Required content of the project documentation

	Zahtevana revizija projektne dokumentacije	Nacionalni komite za velike pregrade samostojno opravi revizijo.	Nacionalni komite za velike pregrade sodeluje pri reviziji.	Revizijo opravi za to imenovana in certificirana skupina ali posamezniki.	Končno mnenje poda državna komisija, ki vrednoti občutljiva vprašanja.	Revizijo opravi državni organ.	Revizija ni nujna oz. zakonsko zahtevana.
1	Albanija	x					
2	Avstrija		x	x	x		
3	Finska				x	x	
4	Francija	x			x		
5	Irska						
6	Italija				x	x	
7	Nemčija				x	x	
8	Nizozemska				x	x	
9	Norveška				x	x	
10	Portugalska				x	x	
11	Romunija			x	x		
12	Španija				x	x	
13	Švica				x	x	
14	Slovenija						x
15	Švedska			x	x		
16	Velika Britanija			x			

Preglednica 4: Revidiranje projektnih rešitev

Table 4: Revision of project solutions

ter s tem varnosti objekta v vseh poznejših fazah. Že pri izdaji gradbenega dovoljenja ob koncu faze načrtovanja so precejšnje razlike. V Sloveniji je izdaja gradbenega dovoljenja popolna in vsebuje vso zahtevano dokumentacijo, vključno s soglasji deležnikov prostora, bolj kot ne formalnost. Drugod pred izdajo gradbenega dovoljenja dokumentacijo vendarle pregleda in oceni za to usposobljeno strokovno osebje državnega organa ali člani neodvisne strokovne komisije, ki presoja tudi projektne rešitve in pravilnost izračunov. Med ukrepi za izboljšanje varnosti sta predvsem dva: certificiranje podjetij (bodisi tistih, ki izvajajo gradnjo, bodisi tistih, ki jo nadzirajo) in/ali zagotavljanje neodvisnega nadzora nad izvedbo del in celovita presoja obnašanja pregrade pred prvo polnitvijo. Dodatna ukrepa, ki ju uporablja več držav, sta natančna določitev pogojev pred prvo polnitvijo in podrobna presoja obnašanja pregrade po izteku »poskusnega obratovanja«, na podlagi katere se izda uporabno dovoljenje.

Med državami, v katerih gradnjo lahko izvajajo le podjetja, ki pridobijo državno licenco, sta na primer

Albanija in Romunija. V Albaniji mora lastnik zagotoviti ekipo neodvisnih nadzornikov, dodatno pa gradnjo nadzira tehnični inšpektorat za pregrade. Tudi v Avstriji, Italiji, na Finskem, Norveškem in Portugalskem gradnjo nadzira tudi nadzorni organ. Ta nadzira varnost pregrad tudi pozneje, med obratovanjem, pri čemer je v Italiji, na primer, zahtevana vsakodnevna prisotnost nadzornega inženirja na gradbišču in pozneje na pregradi.

V Avstriji, na Finskem, Portugalskem in v Romuniji nadzor nad gradnjo nadzorni organ izvaja periodično ves čas gradnje, v večini držav pa se nadzor nad kakovostjo del izvede (tudi) po končani gradnji. Takrat nadzorni organ ali neodvisna komisija pregleda izvedena dela in opravi prve meritve, na podlagi česar se pripravita analiza obnašanja pregrade ter ocena izpolnjevanja projektne pogodbe in izhodišč. Ta pregled v nekaterih državah izvede lastnik pod nadzorom nadzornega organa (Švica, Romunija), v drugih (Portugalska) to za nadzorni organ stori neodvisna inštitucija, v enajstih državah pa ta celostni končni pregled opravi nadzorni organ (Albanija, Avstrija, Finska, Italija, Nemčija). Na podlagi tega poročila se

dovolita prva polnitev in poskusno obratovanje. V večini držav neodvisna komisija ali nadzorni organ opravi podroben pregled pregrade in meritve tudi po izteku poskusne prve polnitve. Poročilo komisije ali nadzornega organa je podlaga za izdajo dovoljenja za obratovanje. Poskusno obratovanje predvideva tudi slovenska zakonodaja, vendar pa je končna ocena obnašanja pregrade nekoliko bolj omejena v primerjavi z navedenimi državami.

Nadzorni organ v večini držav zgolj nadzira gradnjo, na Finskem in v Albaniji pa lahko nadzorni inženir zahteva zamenjavo vodje gradnje.

Izzivi obratovanja in upravljanja

Življenjska doba pregrade je precej daljša od preostalih faz in navadno močno presega projektirano življenjsko dobo objekta. Zaradi spremenljivosti naravnega okolja je tudi z dobro zasnovano pogosto težko predvideti čisto vse situacije, ki jim bo objekt lahko izpostavljen med gradnjo in obratovanjem, zato je pomembno, da v fazi obratovanja pregrado upravlja dobro izurjen in strokoven kader ter da programi opazovanja zajamejo vse kritične vidike zasnove pregrade. Zelo pomembno je tudi, da se predpisane meritve, opazovanja in vzdrževalna dela izvajajo redno ter da se programi redno revidirajo in dopolnjujejo glede na izkazane potrebe.

Za varnost pregrad je odgovoren njihov lastnik, zato mora dobro poznati predpise in zakonodajo, ki se navezujejo na pregradne objekte in organizacijo ukrepanja v ekstremnih razmerah, na primer ob naravnih nesrečah.

V nekaterih državah, na primer v Avstriji, Italiji, na Irskem, v Veliki Britaniji in Albaniji, je upravljalec zakonsko obvezan, da mora imenovati inženirja, odgovornega za posamezen pregradni objekt, v Italiji pa mora upravljalec celo zagotoviti stalno prisotnost usposobljenega upravjalca na pregradi. Na Norveškem, v Albaniji, Nemčiji in še nekaterih drugih državah gredo z zahtevami celo korak dlje in zahtevajo, da upravjalci opravijo državni izpit.

Naloga teh imenovanih inženirjev je, da skrbijo za normalno in s projektnimi izhodišči skladno delovanje, poročajo o anomalijah, organizirajo monitoring ter pripravijo letno poročilo. Večina od obravnavanih držav zahteva najmanj, da lastnik za upravljanje pregrade in obratovanje vzpostavi kader, ki je ustrezno usposobljen. V nekaterih državah (Nemčija, Albanija, Norveška) mora upravljalec na primer vsakih

10 do 15 let zagotoviti neodvisno poglobljeno oceno, s katero se oceni, ali pregrada izpolnjuje zahteve takrat veljavnih standardov in varnostnih meril, vključno s ponovno projektantsko presojo varnosti pregrade pod novo določenimi obremenitvami. Če pogojev ne izpolnjuje, se upravljalcu naloži sanacija ali odstranitev (ICOLD, 2020, EurCOLD, 2023).

Le peščica držav ne postavlja posebnih formalnih zahtev za upravjalce, vendar pa ima zato v večini teh večje pristojnosti nadzorni organ.

Poleg ustrezne usposobljenosti osebja veliko držav zakonsko zahteva, da lastnik pripravi tudi program spremljanja in opazovanja pregrade, ki ga nato potrdi nadzorni organ (npr. Finska) ter tudi redna polletna ali letna poročila, ki jih posreduje v pregled nadzornemu organu ali komisiji za varnost pregrade (Švica, Francija, Albanija, Finska, Norveška). Nadzorni organ na podlagi teh poročil odredi potrebne dejavnosti ali dodatno opazovanje ter oceno stanja pregrade, v primeru Švice in Španije pa dovoli podaljšanje licence.

Nadzor nad strukturno varnostjo in zagotavljanjem varnega obratovanja

Zahteva po konstrukcijski varnosti objektov spada med bistvene zahteve in izhaja že iz evropskih direktiv in uredb. Tudi nadzora nad mehansko odpornostjo in stabilnostjo se primerjane države lotevajo različno, vendar je nadzor nad delom upravjalca zahtevan v večini držav.

V večini držav je nadzor, ki obsega redno opazovanje in vrednotenje stanja pregrad, dvostopenjski. Redno opazovanje in spremljanje stanja pregrad je v večini držav naloga lastnika oziroma upravjalca pregrade (prva stopnja), poleg rednega monitoringa pa imajo vse v analizi zajete države organiziran tudi izredni nadzor, ki ga po večini izvaja bolj ali manj neodvisen nadzorni organ (druga stopnja). Ta analizira in vrednoti izsledke rednega monitoringa ter tudi sam izvaja neodvisne preglede in ocene stanja pregrad, na podlagi katerih izdaja priporočila ali celo naloga odpravo nepravilnosti. V večini analiziranih držav nadzor izvajajo organi, v pristojnosti katerih so pregrade ali so za to posebej imenovane komisije, ki delujejo v okviru državnih služb in organov, pristojnih za vodo, energijo in okolje ali povsem neodvisno. Njihova naloga ni le spremljati stanje in analizirati poročila, ki jih pripravljajo upravjalci pregrad, temveč tudi izvajati neodvisne nadzore in ocenjevati stanje pregrad ter na podlagi opravljenih pregledov in strokovnih analiz podajanje

usmeritev in zahtev za odpravo nepravilnosti in izboljšanje stanja, ki jih morajo lastniki oziroma upravljalci pregrad upoštevati in izvršiti. V nekaterih državah ti organi vodijo arhiv ali zbirko dokumentacije o pregradah, ki poleg poročil spremljanja pregrad obsega tudi projektno dokumentacijo, zapise o izjemnih dogodkih in celo dokumentacijo o gradnji.

Tak stalen in bolj ali manj avtonomen izvršilni organ, del organa ali komisijo, ki opravlja strokovne ocene varnosti pregrad, imajo imenovan in zakonsko opredeljen prav vse države razen Slovenije in Irske, vendar pa ima slednja zakonsko določeni obveznost revizije poročil in oceno stanja pregrad, za katero se vsakič posebej imenuje neodvisna komisija, ki jo sestavljajo priznani tuji strokovnjaki.

V nekaterih izmed navedenih državah v delo teh organov vključujejo tudi nacionalni komite za velike pregrade ali pa naloge celostnega nadzora v celoti poverjajo zunanjim strokovnim inštitucijam.

Od šestnajstih analiziranih evropskih držav je stalno neodvisno nadzorno telo del državnega organa v osmih državah (Albanija, Avstrija, Finska, Irska, Italija,

Nemčija, Nizozemska, Španija). V štirih državah je tak avtonomen organ ustanovljen izključno za nadzor in izvrševanje predpisov, povezanih z varnostjo pregrad, v preostalih štirih državah (Avstrija, Italija, Nemčija, Španija) pa nadzorni organ varnost pregrad obravnava kot del širših obveznosti. V dveh državah nacionalni komite za velike pregrade opravlja celo funkcijo vrhovnega regulacijskega organa (Albanija, Romunija).

Nacionalni komiteji za velike pregrade so v nadzor nad izpolnjevanjem zahtev glede varnosti pregrad neposredno vpeti v osmih državah (Albanija, Avstrija, Francija, Italija, Nemčija, Portugalska, Romunija, Španija). V Švici nacionalni komite pripravlja tehnične smernice. V dveh državah opravlja celo nalogo glavnega nadzornega telesa (Albanija, Romunija). V petih državah je nacionalni komite za velike pregrade v proces zagotavljanja varnosti pregrad vključen kot revizijski organ in za glavnega regulatorja opravlja preglede projektnih rešitev ter sodeluje pri pripravi ali potrjevanju programov spremljanja in nadzora pregrad (Albanija, Avstrija, Francija, Italija, Romunija). V nekaterih državah pa nacionalni komite sodeluje v ekspertnih ekipah ali povsem avtonomno izvaja podrobne varnostne preglede, katerih ugotovitve in

	Nadzorstvo nad stanjem pregrad	Nacionalni komite za velike pregrade	Nacionalni komite za velike pregrade deluje kot svetovalno telo.	Nadzorno telo, organizirano v okviru ministrstva ali drugega državnega organa	Imenovana je samostojna neodvisna komisija.	Nadzor izvaja državni organ v sodelovanju z neodvisno strokovno inštitucijo.	Ni nadzora.
1	Albanija		x	x			
2	Avstrija		x	x			
3	Finska			x			
4	Francija				x		
5	Irska			x	x		
6	Italija			x			
7	Nemčija			x			
8	Nizozemska			x			
9	Norveška					x	
10	Portugalska					x	
11	Romunija	x					
12	Španija			x			
13	Švica				x		
14	Slovenija						x
15	Švedska					x	
16	Velika Britanija				x		

Preglednica 5: Organizacija drugostopenjskega nadzora nad pregradami

Table 5: Organization of level two of dam control

priporočila so obvezujoče narave (Albanija, Francija, Portugalska, Romunija).

Na Irskem in v Albaniji regulativni okvir vzpostavlja posebno komisijo z nadzorno in svetovalno odgovornostjo.

Poseben primer je Romunija, kjer je nadzorni organ del iste državne organizacijske enote kot lastnik pregrad oziroma upravljalec.

Številne države imajo decentralizirane vladne strukture, v katerih odnosi med centralno vlado in državnimi ali lokalnimi oblastmi postanejo pomembno vprašanje, vendar v večini teh primerov (izjema je Nemčija) tudi te strukture usmerja ali celo nadzira centralen organ (npr. Zvezno ministrstvo).

Ukrepanje v izjemnih primerih

V življenjski dobi pregrade se kljub vsem prizadevanjem lahko pojavi izjemen dogodek, ki presega projektne omejitve konstrukcije, zlasti v luči podnebnih sprememb, ob terorističnih dejanjih ali ob nepravilnem in nepazljivem delovanju tretjih oseb. Še tako dobri projektni zasnovi in odlično vzpostavljenemu sistemu zagotavljanja varnosti pregradnih objektov navkljub se je treba zavedati, da absolutne varnosti zlasti pri kritični infrastrukturi ni.

Segment priprave načrtov ukrepanja v izjemnih razmerah (EAP) torej pokriva tretji, zadnji steber organizacije varnosti.

Načrte za primer ukrepanja v izrednih razmerah, kot zahteva tudi DK1, je treba pripraviti v vseh obravnavanih državah. Pri tem je zlasti treba ločiti dve ravni ukrepanja v izjemnih razmerah, in sicer upravljalško raven, ki vključuje preventivne dejavnosti, spremljanje obnašanja pregradnega objekta v izrednih razmerah, komunikacijo z ustreznimi službami za civilno zaščito in obveščanje morebitno prizadete populacije, ter raven sil za ukrepanje ob izrednih razmerah, ki se aktivira ob nevarnosti.

Za pripravo dobrih EAP in za učinkovito ukrepanje v izrednih razmerah je bistveno poznavanje mogočih mehanizmov nastanka poškodbe, območja dosega ob poružitvi pregrade ali nedelovanju evakuacijskih struktur, hitrosti propagacije vala, družbenih, gospodarskih, kulturnih in drugih značilnosti prizadetih območij ter dolžnosti in nalog vsakega za to zadolženega posameznika.

Od analiziranih držav izpostavljam Švico, kjer so EAP pripravljene zelo natančno in poleg določitve kritičnih objektov, kot so bolnišnice, vrtci, šole, domovi za ostarele itn., ter preferenčnih evakuacijskih poti, vključujejo tudi projekcijo potrebnega števila ljudi, strojev in količin materiala; Italijo, ki nalaga lastniku obvezno stalno prisotnega inženirja za varnost pregrad na pregradi; ter Nizozemsko, ki poleg EAP razvija številne podporne ukrepe za zmanjšanje škode, na primer aplikacijo, ki posameznika usmerja, kam naj se umakne ob nevarnosti. V Sloveniji imamo načrte zaščite in reševanja občin, podjetij idr., ki morajo biti usklajeni med seboj in morajo biti z njihovo vsebino seznanjene tudi odgovorne osebe na posameznih ravneh organizacije zaščite in reševanja (npr. občina).

Opustitev objekta

Čeprav je v Sloveniji to življenjsko obdobje skoraj prezrto, pa je to zadnje dejanje v življenju pregrade zelo pomemben vidik, saj prepustitev objekta nenadzorovanemu propadanju ali naravnemu procesu razgradnje ne pride v poštev. S to težavo se spoprijemamo tam, kjer zaradi najrazličnejših vzrokov, kot so deljeno ali nejasno lastništvo, pomanjkanje finančnih sredstev, umanjkanje ekonomskega interesa, opuščanje dejavnosti ipd., objekti niso ustrezno vzdrževani in so zato izpostavljeni propadu. V tej skupini so prevladujoči manjši vodnogospodarski objekti, ki so namenjeni zadrževanju voda ali proda in lahko ob ne vzdrževanju in opustitvi njihovega upravljanja pomenijo zelo veliko nevarnost za dolvodni prostor. Tudi popolna sprostitev evakuacijskih objektov ne zagotavlja, da pregrada ob velikih padavinah ne bo zadržala konice visokovodnega vala, na katero pa objekt, ki ni vzdrževan, ni ustrezno pripravljen. Posledično lahko pride porušitve prav v najbolj neugodnem trenutku, ko je zadrževalnik poln in so tudi dolvodno od pregrade vodostaji vodotokov visoki, ali pa ob hudourniških pregradah, kjer lahko zaradi lokalne odpovedi posamezne stopnje pride do kaskadne porušitve celotnega sistema.

Slovenska zakonodaja ne postavlja ustreznih usmeritev za opustitev pregradnih objektov, pa tudi ne zahteve, da je treba take objekte ob opustitvi obratovanja odstraniti in tako preprečiti nastanek havarije.

Med obravnavanimi državami izstopata Finska in Portugalska, ki imata postopek opustitve in zahtev natančno zakonsko opredeljen. V devetih državah postopek ni posebej določen, vendar je izenačen

Odstranitev pregrad	Ni posebnih zakonskih določil za odstranitev pregrad.	Odstranitev na podlagi projekta –postopek odobritve je podoben postopku pridobitve GD.	Postopek odstranitve je zakonsko določen.
1 Albanija		x	
2 Avstrija	x		
3 Finska			x
4 Francija	x		
5 Irska	x		
6 Italija	x		
7 Nemčija		x	
8 Nizozemska		x	
9 Norveška		x	
10 Portugalska			x
11 Romunija		x	
12 Španija		x	
13 Švica		x	
14 Slovenija	x		
15 Švedska		x	
16 Velika Britanija		x	
Skupaj/delež:	5 [31 %]	9 [56 %]	2 [13 %]

Preglednica 6: Postopek opustitve pregrade

Table 6: Dam suspension procedure

Vključenost regulacijskega organa v pripravo podlag	Pripravlja predpise.	Pripravlja podlage za predpise.	Sodeluje pri pripravi smernic.	Sodeluje pri pripravi tehničnih normativov.	Ne sodeluje pri pripravi izhodišč in predpisov.
1 Albanija	x		x	x	
2 Avstrija		x		x	
3 Finska		x	x	x	
4 Francija	x		x	x	
5 Irska					x
6 Italija		x	x	x	
7 Nemčija			x		
8 Nizozemska	x			x	
9 Norveška	x		x	x	
10 Portugalska		x	x	x	
11 Romunija		x	x	x	
12 Španija		x	x		
13 Švica			x	x	
14 Slovenija		x			
15 Švedska		x	x	x	
16 Velika Britanija	x		x		

Preglednica 7: Vključenost regulacijskega organa v pripravo predpisov in tehničnih podlag

Table 7: Involvement of the regulatory authority in the preparation of regulations and technical specifications

postopku pridobitve gradbenega dovoljenja. Pet držav nima sprejetih posebnih določil glede postopka opustitve pregrad.

CELOVITOST PRISTOPA K ZAGOTAVLJANJU VARNOSTI

Učinkovito zagotavljanje varnosti je poleg natančno opredeljenih obveznosti in pristojnosti vseh, ki se vključujejo v delo s pregrado, mogoče precej izboljšati z zagotovitvijo ustreznih zakonskih (zakoni, podzakonski akti) in strokovnih podlag (smernice, priporočila, normativi, standardi) ali ustreznih (koncesijsko) pogodbenih vsebin, ki tako lastniku kot nadzorniku dajejo konkretna in jasna izhodišča za organizacijo in izvajanje aktivnosti, katerih cilj je varno obratovanje objektov. Vendar je za celovit pristop k zagotavljanju varnosti pregrad (politika varnosti), ki poleg aktivnosti v vseh fazah življenjskega cikla in urejanja področja, ki jasno nalaga obveznosti za zagotavljanje varnosti pregrad ter opredeljuje razmerja med posameznimi akterji, potrebno še nekaj.

Učinkovita politika varnosti mora vključevati tudi prepotrebno podporo, ki zagotavlja kontinuiteto in

prenos znanj med akterji ter izobraževanje in ozaveščanje javnosti in odločevalcev o pregradah.

Zagotavljanje zakonskih in tehničnih podlag

Pristojnost za pripravo zakonsko opredeljenih izhodišč (zakonski in podzakonski akti) in podrejenih strokovnih podlag (standardi, smernice, navodila) je v analiziranih državah zelo različna.

V dvanajstih od šestnajstih analiziranih držav je nadzorni organ eksplicitno ali implicitno pristojen za pripravo predpisov ali vsaj strokovnih izhodišč za pripravo predpisov za zagotavljanje večje varnosti pregrad. Te države so Avstrija, Albanija, Finska, Francija, Italija, Nemčija, Norveška, Portugalska, Romunija, Španija in Švedska. V osmih državah je nadzorni organ pristojen tudi za razvoj in pripravo normativov in standardov, ki se uporabljajo za zagotavljanje višjega standarda varnost pregrad (Albanija, Finska, Francija, Norveška, Romunija in Švedska). V devetih državah (Albanija, Avstrija, Finska, Francija, Norveška, Portugalska, Romunija, Španija in Italija) je regulator ali nadzorni organ pristojen tudi za pripravo novih in novelacijo veljavnih smernic za načrtovanje, gradnjo ter spremljanje pregrad.

	Vključenost nacionalnega komiteja v pripravo podlag	Pripravlja predpise.	Pripravlja podlage za predpise.	Sodeluje pri pripravi smernic.	Sodeluje pri pripravi tehničnih normativov.
1	Albanija	x		x	x
2	Avstrija		x	x	x
3	Finska			x	x
4	Francija		x	x	
5	Irska			x	
6	Italija		x	x	
7	Nemčija			x	x
8	Nizozemska		x	x	x
9	Norveška		x	x	x
10	Portugalska		x	x	x
11	Romunija	x		x	
12	Španija		x	x	x
13	Švica			x	x
14	Slovenija			x	
15	Švedska		x	x	x
16	Velika Britanija		x	x	x

Preglednica 8: Vključenost nacionalnega komiteja za velike pregrade v pripravo predpisov in tehničnih podlag

Table 8: Involvement of the national committee on large dams in the preparation of regulations and technical specifications

V enajstih državah je v pripravo zakonskih izhodišč za zagotavljanje varnosti vključen nacionalni komite za velike pregrade (Albanija, Francija, Italija, Nemčija, Portugalska, Romunija in Španija). V šestnajstih državah nacionalni komite za velike pregrade sam pripravlja ali sodeluje pri pripravi smernic, povezanih z graditvijo in spremljanjem pregrad. Te smernice so v Švici, Nemčiji, na Norveškem, Finskem in v Avstriji obvezujočega značaja. V Nemčiji smernice celo služijo kot osnovni standard na zvezni ravni, ki ga morajo izpolnjevati pregrade, posamezne dežele pa lahko to področje dodatno urejajo še s svojimi podzakonskimi akti.

Nacionalni komite je vključen v pripravo ali potrditev normativov in standardov kar v enajstih državah.

Vodenje registra oziroma popisa pregrad

Register pregrad v številnih državah sicer ni zakonsko zahtevan, vendar ga bodisi nadzorni organi bodisi lastniki ali neodvisna telesa, na primer nacionalni komite za velike pregrade, kljub temu vodijo, saj v njem vidijo prispevek k razumevanju posameznega objekta in njegove zgodovine. Države, ki vodenje registra eksplicitno zahtevajo, so Albanija, Francija, Italija, Romunija, Nemčija in Španija. Registri v teh državah poleg osnovnih podatkov o pregradah obsegajo tudi poročila o stanju pregrad, načrte, meritve in oceno stanja.

V nekaterih državah zakon lastniku nalaga dolžnost vzpostavitve in vzdrževanja arhiva dokumentacije o pregradi (Romunija in Nemčija), v peščici primerov pa je celo nadzorni organ (sam ali vzporedno z lastnikom pregrade) zadolžen za hrambo in vzdrževanje arhiva dokumentacije o pregradah (Albanija in Francija). Tudi v Sloveniji nacionalni komite za velike pregrade že leta samoiniciativno vodi register velikih pregrad, ki pa vključuje le faktične podatke o pregradah, arhiv projektov in dokumentarnega gradiva o pregradah je precej razpršen – dokumente najdemo delno pri upravljalcu (DRSV), koncesionarju in lastniku. Zaradi propada ali prestrukturiranja vodnogospodarskih podjetij, ki so upravljala pregrade med tranzicijo, je velik del dokumentacije za vedno izgubljen.

Prenos znanja in svetovalne naloge (svetovalne odgovornosti)

Finska, delno tudi Norveška, podeljujeta nadzornemu organu tudi neko vlogo pri svetovanju lastnikom pregrad o varnostnih vprašanjih pregrad. Prav

tako od nadzornega organa zahtevata, da lastnike pregrad in druge, ki jih to zanima, obvesti o razvoju varnostnih vprašanj pregrad in veljavni regulativni shemi. Portugalska to vprašanje obravnava implicitno, saj zahteva, da nadzorni organi izdajajo periodične primerjalne analize nadzora in regulativnih okvirov za varnost pregrad. Podobno vlogo ima regulacijski organ tudi v Nemčiji.

V Franciji, Avstriji, Italiji, na Portugalskem in v Španiji ima pomembno izobraževalno in posvetovalno vlogo nacionalni komite za velike pregrade. V Romuniji in Albaniji nacionalni komite nastopa v funkciji regulatorja in tudi potrjevalca strokovnjakov, ki delajo s pregradami.

SLOVENSKA ZAKONODAJA – V ČEM SE RAZLIKUJEMO IN NA ČEM LAHKO GRADIMO

Zagotovo najbolj pereča je odsotnost zahteve za neodvisno strokovno revizijo projektnih rešitev.

Medtem ko že od osamosvojitve čakamo na akt, ki bo postavil pravila in zahteve za opazovanje in nadzor nad pregradami, ne le z vidika seizmičnosti, je stanje glede novelacij zakonov, ki urejajo graditev objektov, še slabše.

GZ je namreč že leta 2018 ukinil obveznost revizije, ki je za zagotavljanje varnosti zelo pomembna. Med projektiranjem torej lahko prevladajo različne zahteve deležnikov prostora, ki zahtevajo kompromis na račun varnosti. Žal tega tudi različica, sprejeta leta 2021 (GZ-1), ni odpravila, kaj šele, da bi zagotovila tudi revizijski pregled projektnih rešitev, ki jih taki strateško pomembni objekti nujno potrebujejo, vključno s preverbo zasnove in tehničnih rešitev ter ponovitvijo izračunov, s katerimi se izkaže za nujno. Pravilnik o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov le grobo opredeljuje zahtevano vsebino projektne dokumentacije in ne prepozna specifične pregradnih objektov. Pravilnik se prilagaja gradnji visokih gradenj in tako ne postavlja natančnejših zahtev za podrobnosti, ki lahko pomembno vplivajo na varnost pregradnih objektov (npr. načini gradnje, določitev nadzora nad kakovostjo in nadzora gradnje).

Organ, ki je odgovoren za izdajo gradbenega dovoljenja, v nadaljevanju v okviru svojih pristojnosti preverja skladnost dokumentacije z zakonskimi določili, ne pa tudi pravilnosti vsebine ali projektnih rešitev.

Poleg tega se v praksi pogosto srečamo s tolmačenjem, da so hidrotehnični objekti, tudi pregrade, ki so namenjene zadrževanju visokih voda ali visokovodnih konic, namenjeni varovanju pred naravnimi nesrečami, zaradi česar lahko tudi ta del preverbe izostane ali je odvisen od vestnosti lastnika oziroma investitorja.

Postopek graditve je nekoliko bolje opredeljen, a tudi tu se v praksi vse pogosteje dogaja, da se gradnje lotevajo posamezniki z neustrezno strokovno izobrazbo, saj je GZ-1 dopustil znižanje meril strokovne usposobljenosti (Zakon o graditvi objektov, v nadaljevanju ZGO) je določal obveznost opravljenega izpita za odgovorno vodenje del) in razpršitev enotno vodene evidence posameznikov (imenik Inženirske zbornice Slovenije), ki lahko nastopajo kot vodje gradnje. V 2. odstavku 18. člena namreč GZ-1 določa, da vodenje gradnje lahko opravlja posameznik, ki je pooblaščen strokovnjak, vodja del ali gradbeni delovodja, ali mojster s področja gradbeništva v skladu z zakonom, ki ureja obrt. V imenik vodij gradnje pri Obrtni zbornici Slovenije se lahko vpiše posameznik, ki ima pridobljen mojstrski izpit s področja gradbenih dejavnosti.

GZ-1 ne predpisuje posebnih zahtev glede strokovne usposobljenosti nadzornika nad gradnjo objektov. Zakon določa le, da kot nadzornik lahko nastopa pravna ali fizična oseba, ki pri graditvi istega objekta hkrati ne nastopa kot izvajalec in ni v poslovni povezavi z izvajalcem. Strokovnjaki, ki lahko opravljajo naloge nadzora, so pooblaščen arhitekt, pooblaščen krajinski načrtovalec, pooblaščen prostorski načrtovalec, pooblaščen inženir in odgovorni nadzornik – naziv, pridobljen po Zakonu o graditvi objektov (ZGO-1).

GZ-1 ne predpisuje rednega opazovanja takih objektov, temveč le obveznost izpolnjevanja bistvenih in drugih zahtev, izjema je opazovanje seizmičnosti. 1. odstavek 26. člena GZ-1 določa tudi, da morajo biti objekti med gradnjo in uporabo mehansko odporni in stabilni ob upoštevanju vplivov, ki jim bodo izpostavljeni. Ti vplivi ne smejo povzročiti porušitve celotnega objekta ali njegovega dela, deformacij in nihanj, večjih od dopustnih, škode na drugih delih objekta, napeljavi in vgrajeni opremi zaradi večjih deformacij nosilne konstrukcije, razen pri potresu z majhno verjetnostjo dogodka. Navedene zahteve sicer postavljajo nekakšno podlago tudi za opazovanje in nadzor nad objekti, vendar ne določajo natančnejših zahtev niti glede obsega opazovanja niti glede

načina preverjanja izpolnjevanja bistvenih zahtev. Tako je tudi ta vidik odvisen od vestnosti lastnika.

Nadzor nad obratovanjem izvajajo DRSV in inšpektorati, vendar pa ta nadzor ne vključuje tudi vrednotenja in ocene varnosti posameznega objekta, pa tudi ne celostne preverbe stanja in izpolnjevanja bistvenih zahtev. Nadzor nad izpolnjevanjem bistvenih zahtev po GZ je prenesen v pristojnosti različnih organov, zaradi česar celostnega pregleda nad stanjem pregradnih objektov ni.

Vzdrževanje in rekonstrukcije so postali z GZ-1 zelo širok pojem, pri čemer ne smemo pozabiti, da so v veliko primerih pregrade objekti za varovanje pred naravnimi in drugimi nesrečami, za katere veljajo posebna določila GZ-1. Nadzor nad zasnovo teh rekonstrukcij in vzdrževalnih del pa tako ni podvržen tako temeljitemu pregledu, kot ga poznajo v večini analiziranih držav.

V Sloveniji ni enotnega registra pregrad in tudi nimamo na voljo vse potrebne projektne dokumentacije ali dokumentacije iz časa gradnje. Prav tako se na enem mestu ne vodi register poškodb pregrad ali pripadajočih objektov in ni pregleda nad izvedenimi nadgradnjami.

Korak v pravo smer je bil projekt VODPREG 1 (Kryžanowski s sod., 2012), v katerem je neodvisna skupina strokovnjakov opravila celosten pregled stanja objektov, vključno z oceno njihove varnosti in predlogom potrebnih ukrepov pa bi moral postati referenčni primer za izvajanje nadzorstva nad stanjem pregrad, če želimo zagotoviti višjo obratovalno varnost pregradnih objektov.

Korak v pozitivno smer k zagotovitvi boljše usposobljenosti kadra je bila tudi vzpostavitev sistema potrjevanja nacionalnih poklicnih kvalifikacij za hidrotehnične delavce in upravjalce vodne infrastrukture. Podoben sistem certificiranja bi bilo treba vpeljati tudi za vse preostale deležnike, ki se vključujejo v proces načrtovanja, graditve, obratovanja, opazovanja in nadzora nad pregradami.

SKLEPNE MISLI

Pregrade omogočajo številne ekosistemske storitve za človeka in okolje. So eden izmed najpomembnejših ukrepov v procesu prilagajanja podnebnim spremembam in prispevajo k večji odpornosti družbe.

Evropski svet je pregrade uvrstil med kritično infrastrukturo. A zdi se, kot bi se ne zavedali izjemnega pomena pregradnih objektov.

Ne le zaradi koristi za družbo in okolje, temveč tudi zaradi njihove vloge v procesu prilagajanja podnebnim spremembam ter pri vzpostavitvi bolj odporne in trajnostno naravnane družbe, pa je treba poudariti, da le varni in povsem funkcionalni pregradni objekti lahko izpolnjujejo funkcijo, ki jo kot objekti kritične infrastrukture imajo, zato je nujno vzpostaviti kakovosten sistem zagotavljanja varnosti teh objektov. Ta sistem ne sme biti podrejen drugim ciljem in mora temeljiti na usposobljenih strokovnjakih ter kakovostnem neodvisnem nadzoru nad delovanjem in obnašanju pregradnih objektov.

V Sloveniji je kar 85 odstotkov pregrad krepko v drugi polovici načrtovane življenjske dobe, zato je nadzor nad stanjem teh objektov še toliko bolj pomemben. Toda samo spremljanje stanja brez kakovostne celovite preverbe izpolnjevanja pričakovanj ni dovolj, zato je treba področje zagotavljanja varnosti teh objektov

urediti in zagotoviti oziroma vzpostaviti ustrezno politiko varnosti, če želimo funkcionalne in varne objekte tudi v prihodnje.

Če torej želimo vzpostaviti celostno politiko zagotavljanja varnosti pregrad, je treba zakonodajo novelirati tako, da se ponovno vzpostavijo mehanizmi nadzora, ki so nekoč že obstajali, na primer revizija, obveznost priprave pravilnikov za obratovanje in vzdrževanje objektov. Tudi v praksi ta sistem zagotavljanja varnosti ne more in niti ne sme biti podrejen drugim ciljem in mora temeljiti na usposobljenih strokovnjakih ter kakovostni neodvisni kontroli delovanja in obnašanja pregradnih objektov. Vzpostavitve organa oziroma dela organa ali inšpekcijske službe, lahko pa tudi neodvisne strokovne komisije, ki bo zadožlena izključno za redni nadzor nad pregradami, revizijo projektne dokumentacije in letnih poročil upravljalcev, vodenje registra pregrad in druge strokovne in izobraževalne dejavnosti, je torej nujna, da se približamo preostalim evropskim državam in izpolnimo zaveze DK1.

Viri in literatura

1. Zaključki posveta Zadrževanje voda in pregrade – pomemben gradnik okolja in družbe; Znanje in izkušnje od včeraj in danes za uspešen trajnostni razvoj. https://www.ds-rs.si/sites/default/files/dogodek/porocilo_ksrr_k_zaklj_posveta_zdrzevanje_vode_in_pregrade_predlog.pdf.
2. Tehnični slovar za pregrade. <https://www.icold-cigb.org/GB/Dictionary/dictionary.asp>.
3. Humar N., 2024, Pregled zagotavljanja nadzora nad pregradnimi objekti in nasipi ter varnosti pregrad, 2024, SLOCOLD, Ljubljana World declaration on Dam Safety. https://www.icold-cigb.org/userfiles/files/World%20declaration/World%20Declaration%20on%20Dam%20Safety_ICOLD_A3.pdf.
4. Splošna načela in okvir za varnost pregrad, 2020. ICOLD.
5. EurCLUBa, ICOLD, Dam Legislation – Final Report, 2020, delovna skupina EurCLUBa.
6. Bradlow, D. D., Palmieri, A., Salman, A. M., 2002. Regulatory Frameworks for Dam Safety – A comparative study, Wold Bank.
7. Poláček, J., Bartsch, M., de Gennaro Castro, F., Holm Midttømme, G., Humar, N., Isomaki, E., Sieber, H. U., 2014. Bulletin 167: Regulation of Dam Safety: An overview of current practice world wide, ICOLD.
8. Slovar slovenskega knjižnega jezika. <https://www.fran.si/iskanje?FilteredDictionaryIds=130&View=1&Query=%2A>.
9. Dams and regulation of waters. <https://mmm.fi/en/water/dams-and-regulation-of-waters>
10. Kryžanowski, A., Širca, A., Humar, N., Ravnikar Turk, M., Žvanut, P., Četina, M., Rajar, R., Detela, I., Polič, M., 2012. Zemeljske in betonske vodne pregrade strateškega pomena v RS VODPREG: razvojno raziskovalni projekt: končno poročilo. Uprava RS za zaščito in reševanje, Ministrstva RS za obrambo.
11. ALBCOLD. <https://albcold.gov.al/en/>.
12. ATCOLD. <https://atcold.at/en/>.
13. Austria Reservoirs comission. <https://info.bml.gv.at/en/topics/water/use-of-water/reservoir-austrian-reservoir-commission.html>.
14. The British dam society. <https://britishdams.org/reservoir-safety/res-safety-resources/>.
15. Ministry of Agriculture and Forestry of Finland. <https://mmm.fi/en/water/dams-and-regulation-of-waters>.
16. Comité Français des Grands Barrages. <https://www.barrages-cfbr.eu/Home-.html>.
17. Energy for generations group. <https://esb.ie/what-we-do/generation-and-trading/hydrometric-information>.
18. Direzione generale per le dighe e le infrastrutture idriche – MIT. <https://dgdighe.mit.gov.it/>.
19. Deutschen Talsperrenkomitee. <https://www.talsperrenkomitee.de/de/talsperren-in-deutschland.html>.
20. Norwegian Water Resources and Energy Administration. <https://www.nve.no/supervision-of-dams/>.
21. Agencia portuguesa de ambiente. <https://www.apambiente.pt/>.
22. Romania national committee on large dams. <https://www.rocold.ro/>.
23. Comité Nacional Español de Grandes Presas. <https://www.spancold.es/index.asp>.
24. Comite Suisse des barrages. <http://www.swissdams.ch>.
25. Swedish committee n large dams. <http://www.swedcold.org>.
26. The Netherland committee on large dams. <https://www.nethcold.org/>.
27. Ravnikar Turk, M., Širca, A., Kryžanowski, A., Četina, M., Humar, N., 2014. Preventivni ukrepi za zagotavljanje varnosti pregrad, (Ne) prilagojeni, 73–81.
28. Kryžanowski, A., Širca, A., Humar, N., Ravnikar Turk, M., Žvanut, P., Četina, M., Rajar, R., Polič, M., Detela, I., 2013. VODPREG – stanje slovenskih vodnogospodarskih pregrad, Ujma: revija za vprašanja varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami, 27, 208–221.
29. Kryžanowski, A., Širca, A., Ravnikar Turk, M., Humar, N., 2013. Zemeljske in betonske vodne pregrade strateškega pomena v RS – VODPREG, Slovenski vodar, 26, 30–39.
30. Directive on the resilience of critical entities and repealing Council Directive 2008/114/EC. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32022L2557>.
31. Gradbeni zakon, Uradni list RS, št. 199/2021 z dopolnitvami.