

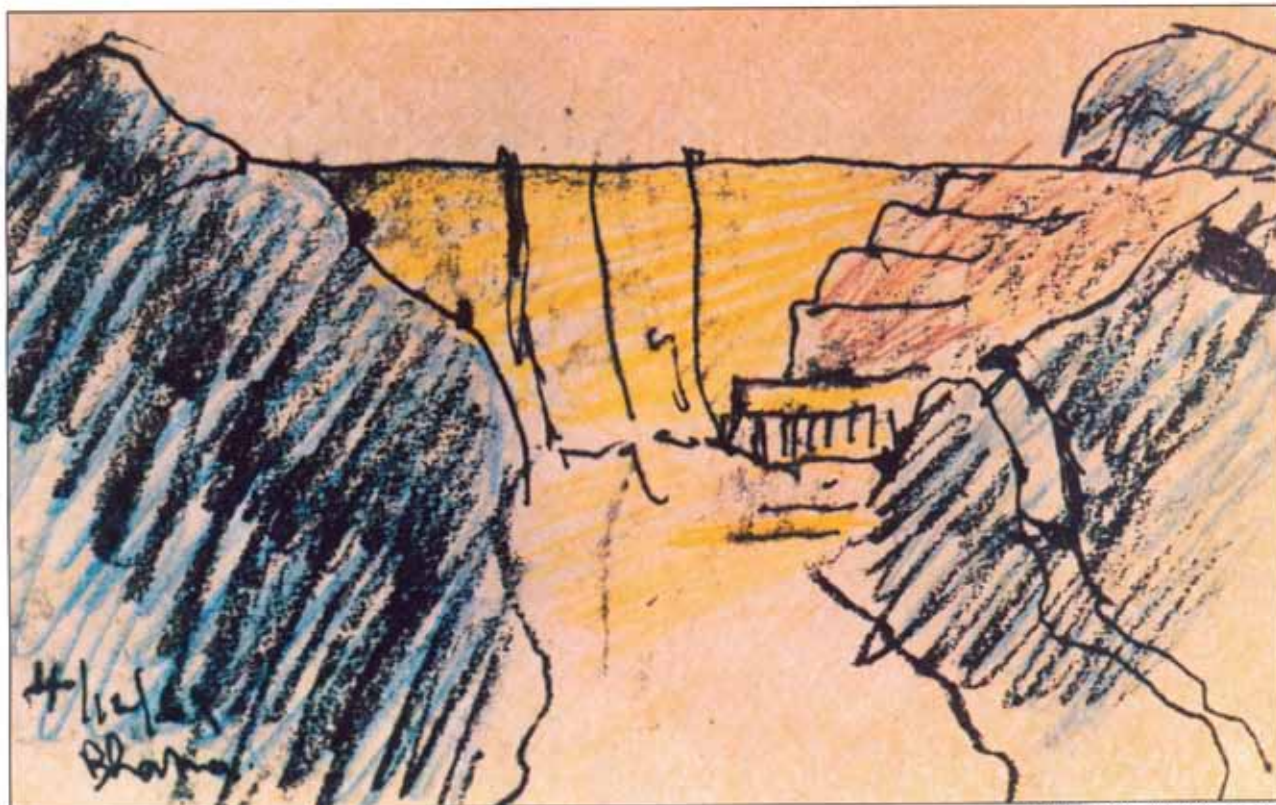


کمیته فنی آموزش
و آگاهی عمومی

اندیشه زیبایی شناسی در سدها



انجمن شرکتهای ساختمانی
(سندیکای شرکتهای ساختمانی)
تاسیس: ۱۳۲۶



Le Corbusier's sketch of Bhakra dam, India

اثر: هارولد کروزر، مهندس مشاور، سوئیس

ترجمه: فریدون خزاعی

عضو کمیته ملی سد های بزرگ ایران (IRCOLD)

قائم مقام دبیر و مدیر اجرایی رسته آب انجمن شرکت های ساختمانی

۱۳۹۱

پیش‌گفتار

طراحی و ساخت یک سد بزرگ و عملکرد خوب و مؤثر آن، با تصمیم‌های اساسی که در مقابل چالش‌های طبیعی مانند: زمین‌شناسی، هیدرولوژی و ... اتخاذ می‌گردد ارتباط مستقیمی دارد. بدیهی است که برخورد مؤثر و اقتصادی با این چالش‌ها هدف هر مهندس کارآمدی می‌باشد.

صرف نظر از برآورد و تأمین نیازهای اساسی یک پروژه سدسازی، موضوع دیگر دستیابی به مقوله مهم ظرافت‌ظاهر و هماهنگی و هم‌نمایی سازه با محیط زیست اطرافش می‌باشد که رعایت آن بعد تازه‌ای به منظر سازه می‌افزاید. باید اذعان داشت که نتایج این امر چنان قابل توجه اند که یک سازه عظیم مثل سد می‌تواند سمبل و نمایانگر تقارن، سادگی و زیبایی بوده و باعث بالا رفتن عظمت، اعتبار و زیبایی محیط اطراف خودش گردد.

ما در اینجا رابطه بین عملکرد سازه و زیبایی‌شناسی و همچنین اثرات متقابل مهندسی و مقوله هنر را بر اساس مقاله متفکرانه و روشنگر آقای دکتر «هارالد کروزر» ارائه می‌دهیم. این مقاله صریحاً به این نکته اشاره می‌کند که: بزرگترین سدهای جهان، از هر سازه تمدن جدید بشری بزرگترند و اینکه این سازه‌های غول‌آسا (صرف نظر از اینکه مقوله زیبایی‌شناسی در آن رعایت شده یا خیر) می‌توانند برای طراحان و ناظرین آن‌ها چالش‌های اساسی از نظر ظاهر و هماهنگی با محیط پیرامون خود ایجاد کنند.

بررسی‌های عمومی و واقیت‌های زیربنایی سال‌های اخیر، در مقیاس‌های بزرگ از سویی به افزایش حساسیت در مورد جنبه‌های مختلف فرسایش طبیعت و از سوی دیگر نابودی تدریجی زیبایی محیط زیست منجر شده و طراحی و ساخت سد‌ها را دچار چالش جدیدی نموده است. این نوشتار نسخه تحقیقی جدیدی است که بوسیله نویسنده به روز رسانی و منتشر شده است. (Hydropower & Dams Issue One, 2000) و نشان دهنده گام مهم دیگری است که سپاس و امتنان فراوان جامعه مهندسی را به دنبال دارد. برای ما مایه مسرت است که توانسته ایم برای بزرگداشت هفتاد و نهمین نشست سالانه کمیته بین‌المللی سدهای بزرگ (ICOLD) در شهر لوسرن کشور سوئیس چاپ دوم مقاله دکتر کروزر را به انجام برسانیم.

Hydropower & Dams

سرمدبیر: Alison Bartle



نظریه کاربرد زیبایی در سدها.

شکل ۱ تصویر روی جلد:

طرح لوکوربوزیه

"le Corbusier"

از سد بهاکرا Bhakra در هند در سال ۱۹۸۵ در زمان ساخت از وی خواسته شد که ساختار معماری سد را بررسی کند اما با توجه به آنکه ساختمان سد در آن زمان مراحل پایانی را طی می‌کرد تنها تعداد اندکی از پیشنهادات او قابل اجرا بود برگرفته از:

Le Corbusier, Euvre

complete 1952-1957.

سدها بدون تردید عظیم ترین سازه های ساخته شده دست بشرند. بزرگترین سد جهان یعنی سد "تارابلا" در پاکستان ۴۵ برابر بزرگتر از هرم «خئوپس» که بزرگترین سازه باستانی است و یا ۶ برابر برج دوقلوی پتروناس در کوالالمپور و حتی بسیار بزرگتر از برج خلیفه در دبی بلندترین ساختمان مدرن حال حاضر جهان می‌باشد. سدها سازه های شگفت انگیزی هستند که بیش از تمام بناها در چشم هر بیننده ای جلب نظر می‌کنند. برای برخی از افراد با نگرش منفی سدها به عنوان یک عامل تهدید و تضعیف کننده طبیعت به حساب می‌آیند و برای کسانی که رویکرد مثبتی دارند، با ایجاد تغییرات عظیم در محیط زیست یک منطقه، کویر را به مرتع پرورش دام و یا منظر و مقصدی برای توریست ها تبدیل می‌نمایند. همچنین از نظر سیاسی نیز می‌توانند سمبل پیشرفت محسوب گردند. با این توصیف سدها بیشترین اثرات اجتماعی و اقتصادی را در میان سازه های مهندسی دارند. اما مایه تعجب است که با این وجود هنوز در طراحی آن رعایت و اعمال زیبایی شناسی و زیباسازی در مقایسه با الزامات فنی و اقتصادی در نظر گرفته نمی‌شود.

این نوشتار فارغ از محدودیت های موجود، به ترکیب اندیشه های زیباسازی با مبانی محاسبات طراحی در مهندسی سدها پرداخته و دیدگاه اصول معماری نوین سدها را که زیبایی شناسی جزء لاینفک آن می‌باشد در اندیشه های راهبردی و تکنیکی مهندسی بررسی می‌کند. ترکیب بندی سدها در تئوری های رسمی معماری:

تئوری های رسمی معماری از برآیند نسبی طرح های موفق که ترکیب کاربرد مسائل فنی و نیازهای زیبایی در آن به عنوان یک اصل به اجرا گذاشته می‌شود پایه گذاری شده اند. این مسئله را در مورد ساخت سازه ای مثل سد که بیش از هر سازه ای دیگر از نقطه نظر زیبایی نادیده گرفته شده به شرح زیر می‌توان بررسی کرد:

حفظ و نگهداری آب در یک سد با سرمایه گذاری اولیه مطلوب و محاسبات دقیق و نظارت مناسب به معنای رضایت از عملکرد آن می‌باشد و در نهایت این موارد مجموعه اقداماتی است که با کمترین هزینه به ساخت یک سد پایدار و آب بند منجر می‌شود.

مصالح ساخت یک سد و همچنین مکانیسم باربری آن

الزاماتی را برای ساخت آن از نظر شکل ایجاد می‌نماید. که همه آنها تعیین کننده اشکال انواع اصلی سدهای، خاکی، وزنی، پایه دار و قوسی می‌باشند. تعداد اندکی از سدها که خارج از این موارد طراحی شده اند عمدتاً نتیجه نوع مهندسی فرانسوی هستند.

از سوی دیگر ملاحظات زیبایی شناسی در طراحی یک سد در مقایسه با الزامات کاربردی و فنی آن، جزء موارد فرعی می‌باشند به همین دلیل ابعاد و مصالح ساخت و شکل یک سد به دلیل مسائل زیبایی تغییر نخواهد کرد.

« لوکوربوزیه » به ایجاد زیبایی در سدها مشهور می‌باشد و امروزه به راهنمایی او برخی از سدها در فرانسه، انگلیس و سوئیس با رعایت اصول زیبا سازی ساخته شده اند که البته جزء استثنائات می‌باشند.

رابطه بین کاربرد مسائل فنی و ملاحظات زیبایی شناسی را می‌توان در یک مکعب نشان داد که به صورت نمادین اثرات پتانسیل معماری را در سازه بیان می‌کند.

رعایت مقوله زیبایی در معادلات کاربردی درگیر در مهندسی سد با عکس العمل مواجه شده و به راحتی پذیرفته نمی‌شود. اما در طراحی و ساخت کلیساها، ساختمان های اداری و پل ها کاملاً مورد قبول و نهادینه شده است ولی در مورد یک سد این سوال چندان جدی گرفته نمی‌شود که برای تحقق زیبایی در آن چه اصول معماری باید رعایت شود.

استنباط یک مهندس از هنر:

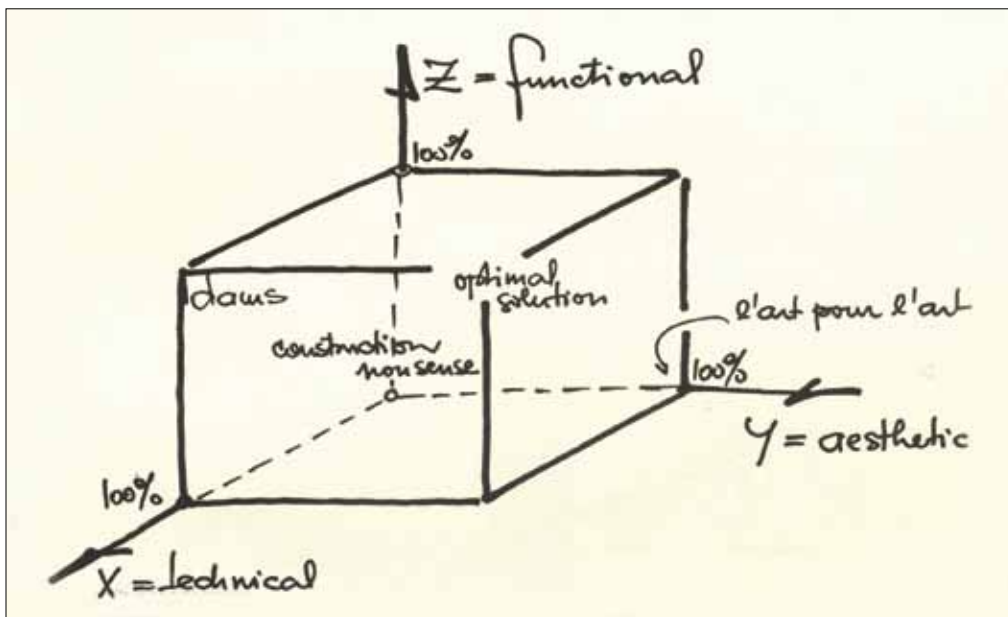
معماری به عنوان یکی از شاخه های هنر، ارزش کیفی موضوعی را که مورد تجربه قرار می‌گیرد به منصفه ظهور می‌رساند. به گونه ای که پس از پایان پروژه می‌توان اظهار نظر کرد که نتیجه کار زیباست یا خیر!

امانوئل کانت عقیده دارد: امواج زیبایی که افکار یک بیننده را از دیدن سوژه ای خاص در بر می‌گیرد نتیجه احساسی است که هنگام طراحی و ساخت سوژه از شناخت همان افکار حاصل شده و احساس می‌شود بدین معنی که اعمال زیبایی کسب مالکیت یک پروژه نیست بلکه استنباطی است که از درک خالص انسانی از آن پروژه بدست می‌آید.

مهمترین عامل ساخت یک سد درک انسانی مهندس در هنگام طراحی آن می‌باشد که متأسفانه خلأ عنصر زیبایی در آن بسیار چشمگیر است.

شکل ۲:

از زمان ویتروویوس " Vitruvius " بین کاربرد، سازه و زیبایی شناسی اصول طراحی تمایز قائل می‌شوند. این ملاحظات را می‌توان به صورت یک مکعب در نظر گرفت. هر محور یکی از سه جنبه فوق را نشان می‌دهد. ارائه اصلی ساخت بدون حس گوشه و مخالف ترکیب و بعد آن سه جانبه می‌باشد. یک طرح موفق سد ملاحظات دقیق فنی و عملکردی همچنین توجه اندکی به ملاحظات زیبایی شناسی، در گوشه XZ قرار می‌گیرد.



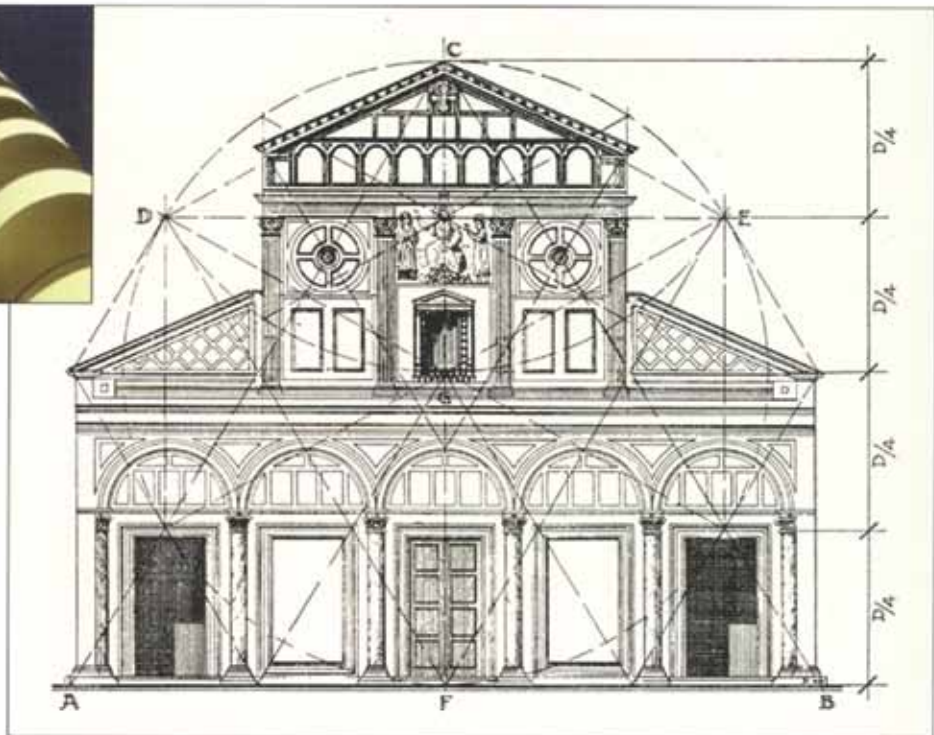


شکل ۳ (راست):

به ترتیب اعداد: وجود بخش های شطرنجی در نمای ساختمان سان میناتوال مونته در فلورانس "facade of san Miniato al Monte" مثلث های مشخص در داخل یک مثلث متساوی الاضلاع بزرگ "ABC" و تعدادی مثلث متساوی الاضلاع کوچک ارتفاع بنا را به چهار بخش تقسیم می کند.

توجه داشته باشید که ۵ قوس مساوی در این بنا به اجبار گنجانیده نشده اند زیرا آنها به خودی خود از نظم جداگانه ای پیروی می کنند "Freckmann B65"

برج شیکاگو که در تصویر بالا نشان داده شده است یک نمونه این هارمونی نسبت ها در قرن بیستم می باشد.



در زمان طراحی یک سد به نظر می رسد احساس انسانی، یک مهندس سازه را از قضاوت در مورد زیبایی آن محروم می کند. چیزی که در یک تفکر مهندسی فراموش می شود، ایجاد معیاری برای همطراز کردن عنصر احساس با یک راهنمای عینی می باشد. به عبارت دیگر برای مهندسیین طراحی که معادلات پایه ای منتج از قوانین طبیعی را فرا می گیرند، حس و بکارگیری هنر در طراحی کار آسانی نیست. در قضاوت های مهندسی که عموماً به آن ها استناد می شود، مظاهر زیبایی هیچ معنای واقعی ندارند. آنچه که اهمیت دارد این است که مظاهر زیبایی کمتر جایگاهی در هدف یک مهندس طراح دارند. بودجه های محدود و جداول گنج کننده نیز جایی برای منظور نمودن زیبایی باقی نمی گذارند.

به نظر می رسد که موضوع ارضاء فردی نسبت به خلق فاکتوری به نام « زیبایی » ارجحیت دارد. مسلماً چنین درکی باعث هماهنگی جنبه زیبایی قابل اجرا و البته بدون تضعیف « الزامات کاربردی » پروژه خواهد بود. مثال های پیش رو می توانند این حدسیات را تایید کنند.

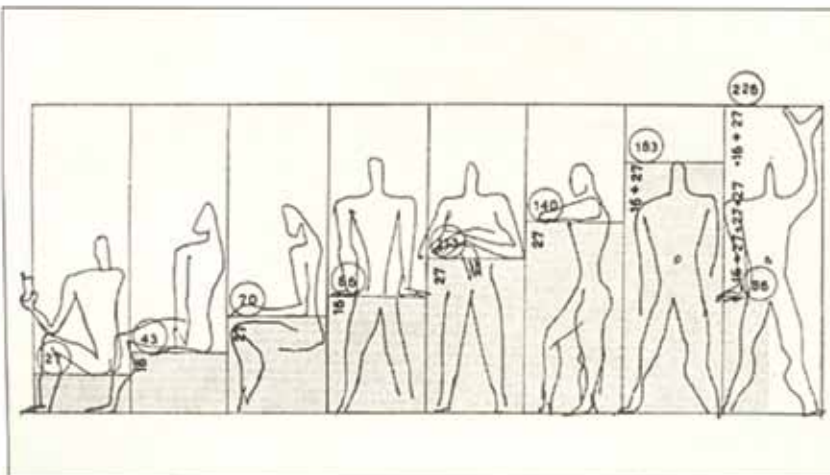
نظم به عنوان پیش نیاز زیباشناسی

ضوابط و چارچوب های رسمی معماری برای معرفی نظم ذاتی در سازه ها و ارتباط آن با محیط زیست بکار می روند. قوانین مذکور بر پایه وجود شرایط فیزیکی لازم تدوین شده اند و همانطور که قبلاً اشاره شد سدها فقط در محدوده قوانین فوق می توانند مورد ارزیابی قرار گیرند و مطالب پیش رو لزوماً مربوط به این موضوعات خاص می باشند.

شکل ۴:

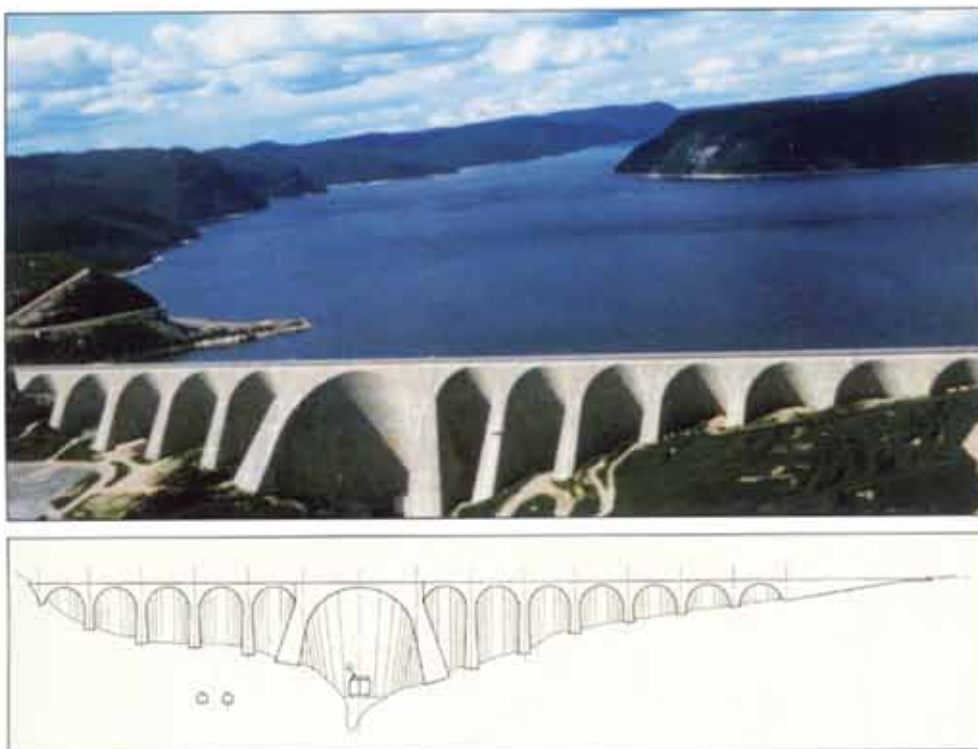
طرح مدولار بر اساس نظم ابداع شده مربوط به بدن انسان می باشد.

گسترش تاریخی قوانین رسمی، معماران و مهندسان را از زمان پیدایش اعداد به خود مشغول کرده است. تناسبات کروی فیثاغورث نشان می دهد که در جهان هر چیز فقط در زمانی می تواند منطقی و قابل قبول باشد که وابسته به نسبت های درست باشد و نسبت طلایی فیثاغورث به کاربرد نسبت اعداد تا قرن ۱۷ در فرم های معماری منجر شده است.



شکل ۵:

یک سد منحصر به فرد با عناصر هندسی متضاد: قوس مرکزی قسمت عمیق دره مانند را به پایه های "buttresses" تکرار شونده جانبی مرتبط می کند. سد "Roselend". در فرانسه
عکس از M.Morceau La Phototheque / EDF



شکل ۶:

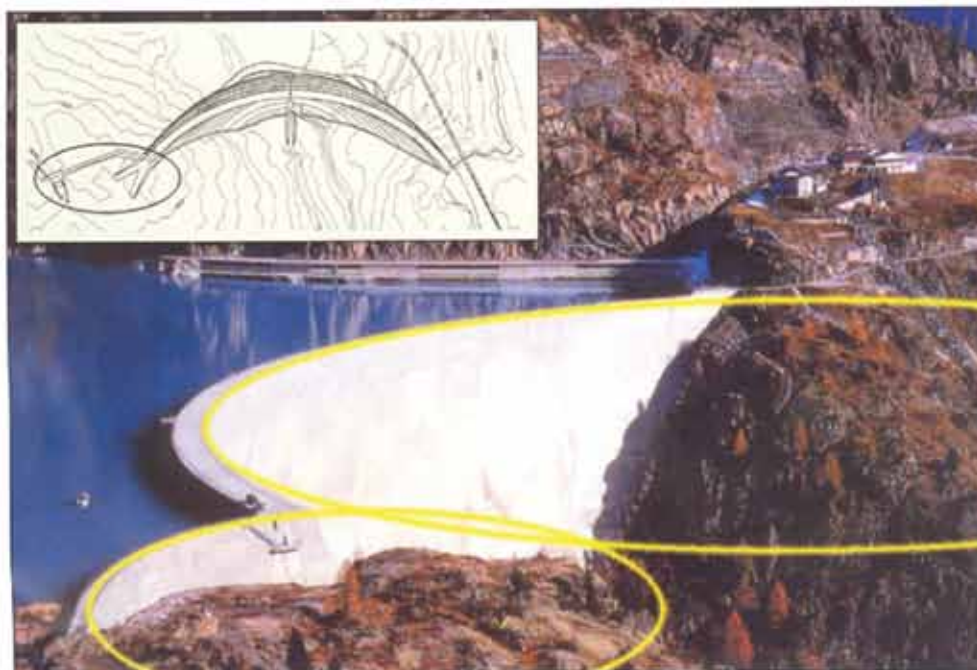
نظم متعارف تنها از طریق تکرار یک نوع عنصر ایجاد شده است. نمونه دیگری از ابتکار مهندسی فرانسوی، سد Daniel Johnson، کانادا (عکس از نویسنده)

در دوران مدرن، «لوکوربوزیه» و دیگران نیز به تئوری نسبت‌ها بازگشته‌اند. زیرا جاذبه نسبت‌های هندسی در این واقعیت نهفته است که آنها نوعی از نظم را که لازمه زیبایی است فراهم می‌کنند. تلاش برای بکار گرفتن زیبایی در مهندسی سدسازی شامل سه قسمت می‌شود: تکرار، توازی و ایجاد زوایای قائمه.

نظم

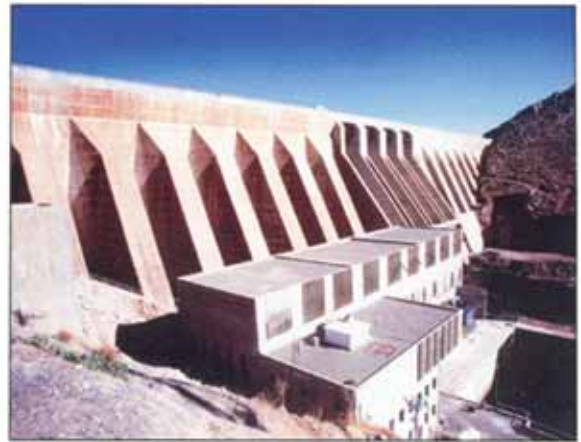
نظم در بدو امر خود را با تکرار نشان می‌دهد (تقارن قسمت‌های ساده و یکسان از نظر فرم در مثالهای شکل ۵، ۶، ۷، ۸، ۱۰، ۱۱، ۱۲ نشان داده شده است) و قوس مرکزی (در شکل ۵) به عنوان عنصر قاطع به این دلیل قابل قبول است که به نحو مطلوبی فضای تنگ میان دره را پر می‌کند و این اشکال تنها با تکرار یک آیتیم ایجاد شده است. شکل ۷ نمونه خوب دیگری از تکرار فرم‌ها نشان می‌دهد که در تغییر شکل دندانه‌ای با لبه‌های متعدد قوس هیچ هزینه اضافی را در طراحی و ساخت سازه در بر نداشته است.

روش دیگر در کمک به استفاده از نظم، جداسازی متعلقات ضروری و کاربردی از دیگر عناصر سد می‌باشد. سر ریز مرکزی منقطع و زاویه دار در شکل ۸ این سازه را متحدالشکل نشان می‌دهد و این حس را ایجاد می‌کند که پایه‌ها تا پایین ادامه دارند.



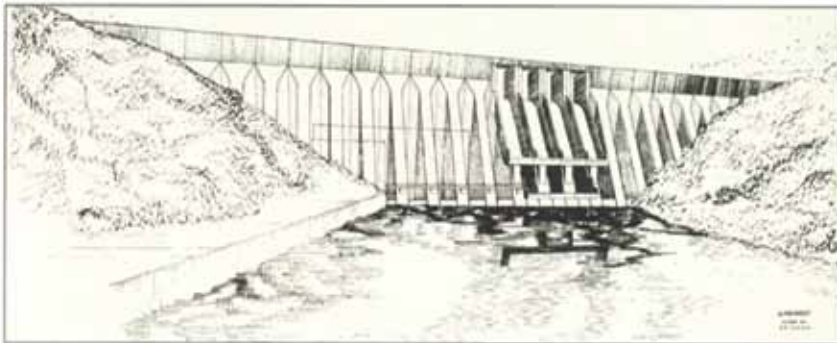
شکل ۷:

تاجهای قوس اصلی و باله‌های جانبی سد (مشخص شده با رنگ زرد) بیضی‌های قرینه هستند نمونه دیگری از ایجاد نظم از طریق تکرار فرمهای ساده. طرح اولیه که در آن قوس با یک سد باله‌ای چند ضلعی ترکیب می‌شد (شکل بالا) از نظر زیبایی شناسی جذابیت کمتری داشت. سد "Emosson" در سوئیس. عکس از آرشیو M.Darbellay, Marigny آمریکا، Electricite d'Emosson.



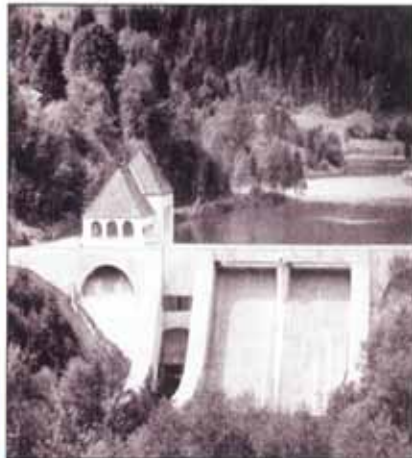
شکل ۸:

سد پشت بند دار، نوعی سد که در آن نظم فرعی از طریق تکرار عناصر مشابه ایجاد می‌شود. شکل بالا: سد لتیان در ایران. شکل پایین سد المسیرا " Al Massira " در موراکو. پشت بندها به صورت پیوستارهای منظم به چشم می‌آیند. در سد المسیرا این پیوستار توسط سرریز شکسته شده است. با این وجود طراحی سرریز به صورت یک واحد مجزا این احساس را در بیننده ایجاد می‌کند که شیت بند در زیر آن همان ادامه دارد. برگرفته از آرشیو ب. فرهنگی. IR Cold. AF_ Consult و



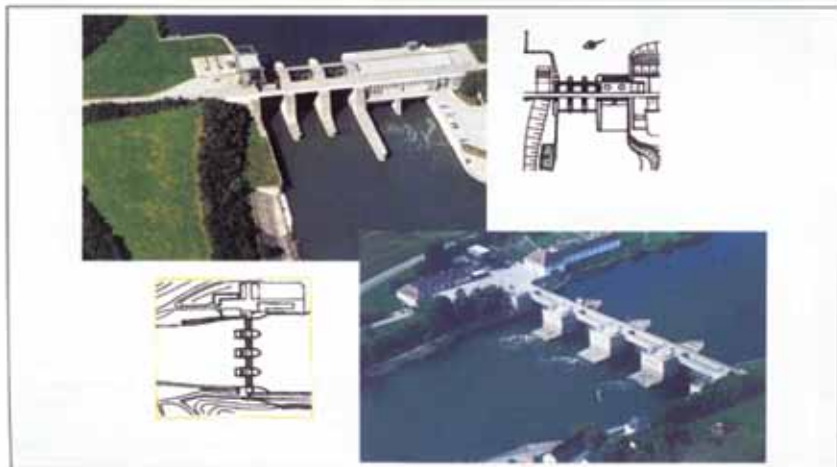
شکل ۹:

ترکیب جذاب سد و سایر ساختارهای متعلق به آن با زوایای قائمه مشخص. سد گرانوال " Granval " در فرانسه. عکس از M.Morcheav EDF/La photothoyve



شکل ۱۰:

(سمت راست) نمونه دیگری از ابداع خوب تعامل و الهام بخش تکرار عناصر مشابه مانند قوس ها در سد و قسمت آگیر آن ارتباط مختل نشده بین سد و پشت بند دیوار یک هارمونی جالب بین سد و محیط اطراف آن، سد لانگمن در استرالیا. Die Talsperren Osterreichs , Statistik. ۱۹۶۱.



شکل ۱۲:

نمونه متداول بی نظمی و فقدان حالت عمودی که به دلیل وضعیت زمین شناسی پی به طرح دیکته شده است. سد و تأسیسات وابسته (نردبان، نیروگاه و سرریز) بدون هیچ جهت مشترک بر روی رودخانه کلمبیا (عکس تجاری ، مبدأ ناشناس)

شکل ۱۱:

دو نمونه از چیدمان منظم: جداسازی نیروگاه از سرریز (عکس بالا) و یک انتخاب نادر و چیدمان جالب از قراردادن واحدهای ژنراتورها در داخل پایه ها و جدا سازی بخش های سرریز (عکس پایین). سد « ادلینگ و لاواموند» (سدهای استرالیا، کمیته ملی سدهای بزرگ استرالیا، ۱۹۹۱)

شکل ۱۳:

(عکس سمت چپ، دور) چیدمان قاعده مند یک سد، سرریز و نیروگاه متمایل به یک نقطه مرکزی. ارتباط مناسب یک سد، سرریز و نیروگاه آن با بقیه اجزاء یک سد. سد «چاستانگ، فرانسه» (عکس از پی-برنگر لا فوتوتک/ای دی اف)



شکل ۱۴:

یک ترکیب مناسب و متوازن از سه سازه: قوس سد، سرریز و نیروگاه. توجه به تنظیم تقارن متناسب با شکل دره: سد «ایگل» : فرانسه (عکس تجاری، منبع ناشناس)



شکل ۱۵:

برج الحاق شده و زواید دیگری که محل سادگی بتن و نمای زیبای پایین دست قوس سد می‌باشد. (عکس سمت چپ) که حذف آن پایین دست سد را از اختلال نجات می‌دهد. (عکس سمت راست): سد «کوشیبو»، ژاپن (سدهای جهانی امروز ۷۰، انجمن سد ژاپن، توکیو ۱۹۷۰)

۲- تعامد یکی دیگر از عناصر نظم در معماری را نشان می‌دهد. در بیشتر سدها متعلقات سازه‌ای در درون سد قرار می‌گیرد و اینکه سازه‌ها بطور متعامد قرار گیرد یا غیر متعامد، در زیبایی سد تاثیر می‌گذارند. شکل های ۸ تا ۱۱ برخلاف شکل ۱۲ مثالی از تعامد پی در پی هستند. شکل آخر (۱۲) فاقد تعامد می‌باشد زیرا سد و سازه‌های جانبی (نردبان زیگ زاگ، فرازبند و نیروگاه) هیچ گونه سمت و سوی مشترکی ندارند. در سدهای قوسی شکل تعامد به عنوان عنصری از نظم با قرارگیری حول یک مرکز کانونی خودنمایی می‌کند. شکل های ۱۳ و ۱۴ مثال هایی از این مورد را نشان می‌دهند.

بی نظمی به عنوان مانعی برای زیبایی

نظم و سیله ای است برای تجلی پیامی که سازه قرار است به بیننده القاء کند. نتایج تحلیلی از مدل های ریاضی، اشکال هندسی را ایجاد می‌کنند که بطور دائم، نظم ایجاد می‌کنند اما در مقیاس های بزرگ (مانند بدنه عظیم یک سد) مناطقی که فشار قابل ملاحظه ای را تحمل نمی‌کنند استثناء می‌باشند.

بعضی اوقات موقعیت زمین یا دیگر ضرورت ها ایجاد نظم را دشوار می‌سازد (شکل ۱۲)

این حالت در مواقعی باعث قرار گرفتن اجزاء بصورت تصادفی و بدون نظم می‌شود که بی نظمی را نشان می‌دهد و به عنوان مانعی برای زیبایی شناخته می‌شود. شکل ۱۵ مثال دیگری می‌باشد مقایسه تصویر سمت چپ و تصویر ویرایش شده سمت راست تفاوت را نشان می‌دهد.

همچنین، اگر سازه‌ها در مقابل هم تقریباً قائمه (۸۰° یا ۱۰۰°) قرار گیرند یا تقریباً قرینه باشند آشکارا فاقد حس نظم می‌شوند و سازه‌ای که نتواند به ما نشان دهد که عمود بر زمین است یا نه، متقارن است یا نا متقارن، خمیده است یا کشیده حس درک ما از نظم سازه را کم کرده و یا حتی از بین می‌برد.

اولین قدم در طراحی سد رعایت نظم و داشتن شروع و پایانی مشخص برای آن است. (تکیه گاه های متقارن برج هاشک ۱۶)

زوایای برابر، اتصال های محکم و قسمت های برآمده در بالای سد، از نظر معماری عناصر ضعیف هستند

(شکل ۲۴) برخلاف چیدمان منظم قسمت بالایی در سدهای وانیل جانسون (شکل ۶) و دو سد پشت بنددار (شکل ۸) تاج سد به شکل یک منحنی در یک تراز مقبول به نظر می‌رسد و به طور مشابه سنگریزه های ریخته شده در کناره ها (شکل ۱۸) به شکل ریزش کاملاً تصادفی به نظر می‌آید که بدون هیچ هزینه ای در این پروژه، وسیله ای برای افزایش زیبایی سد شده است.



شکل ۱۶:

جدا نمودن یک زیستگاه انسانی از یک محیط طبیعی به دلیل حفاظت آن نیست بلکه بخاطر اعتبار دادن به سنت فرهنگی یک محل نسبت به اطراف آن می‌باشد. : «مونتریجیونی ایتالیا»

شکل ۱۷:



ایستایی و سهولت ساخت گاهی اوقات نیاز سازه‌ها در ارتباطی ناخوشایند پشت بند سد یا سازه‌های جنبی آن را اجباری می‌سازد. آرامش مطلوب، تضاد ارتباط نامطلوب بین سد و طبیعت، در اینجا تضاد سد و دیگر سطوح بطور خیلی دقیق نمایان است: سد «سایکاو» (سدهای ژاپن، ۱۹۶۷)

شکل ۱۸:

یکی دیگر از قوانین در معماری کشیدگی (لاغری) می‌باشد. سازه‌های کشیده و باریک و ظریف از نظر زیبایی شناسی خوشایندتر به نظر می‌رسند.

هر چه میزان کشش در آیتم «لاغری سازه» که خود را مقابل عنصر «فشار» قابل تحمل نشان می‌دهد، بیشتر باشد سازه باریک تر و زیباتر به نظر می‌رسد. از این رو کشش تنها نتیجه تحلیلی نیست بلکه تجربه بصری نیز در آن دخیل است چرا که چشمان یک مهندس مجرب نسبت به بزرگی بیش از حد یکی از ابعاد سازه حساس است. سدهای قوسی می‌توانند به عنوان زیباترین نوع سدها به حساب آیند زیرا آنها تنش‌ها را به مناسب ترین محدوده ممکن انتقال می‌دهند (شکل ۲۰). اطلاعات بیشتر در مورد محدوده تنش در سدهای قوسی یک امتیاز در بازنگری مدل‌های ریاضی است و همچنین عامل راهنمایی برای صرفه جویی در مصرف بتن و سود اقتصادی و ایجاد زیبایی می‌باشد. (شکل ۲۲) رعنائی بودن نیز نتیجه برخورداری از سطح مجاز فشار می‌باشد (مثالی در شکل ۲۱ آورده شده) و ضخامت کاهش یافته در قسمت مرکزی قوس، نتیجه وجود فشار کم در این قسمت می‌باشد. علاوه بر این سدهای قوسی شکل با محیط طبیعی اطراف خود دارای تطابق بیشتری می‌باشند.

(سمت راست) سطح پایین دست این سد بتنی با قله سنگ‌های درشت بطور نامنظم پوشیده شده که یک راه‌حل موضعی منطقی به نظر می‌رسد: مخزن جدید سد «کالیفرنیا» آمریکا: (از پیشرفت و توسعه مهندسی سد در ایالات متحده آمریکا / سال ۱۹۹۸)

مسئله مقیاس:

درستی هر نظمی وابسته به درستی پیش فرض مقیاس آن می‌باشد. در اصول معماری نوین، «درک انسان» سنجشی برای طرح و وضع تمام قوانین است. قانون تناسبات طلایی، قوانین نسبت‌ها یا Le Corbusier Modular با تناسبات انسان سرو کار دارند در عوض انسان نمی‌تواند معیاری برای مقیاس سدها باشد و بر اساس آن مسئله مقیاس مطرح می‌شود. عامل دیگری که سدها را قابل توجه می‌سازد، ابعاد بزرگ و احساسی است که از مقایسه آن با ابعاد بدن انسان حاصل می‌شود. به عنوان نمونه اهرام مصر، بیشتر به لحاظ اندازه بزرگشان قابل توجه هستند تا تناسبات ساختاری. سدها همچنین از داشتن ساختار هماهنگ و متناسب مستثنی می‌شوند.

شکل ۱۹:

چیزی که در مورد سطوح وسیع سدها بسیار بحرانی است سطحی است که دارای قسمت‌های تیز یکنواخت باشد که در قسمت بیرونی که بی نقص ساخته می‌شود و بدون هیچ عیب قابل توجهی می‌باشد (شکل ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰)

ایجاد زیبایی با شکست احجام بزرگ بوسیله طراحی رسمی که از جریان فشار پیروی می‌کند.

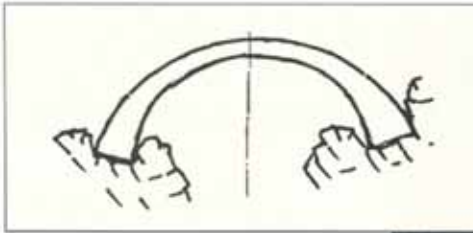
محیط زیست:

یکی از جنبه‌هایی که هر روز بر اهمیت آن در معماری افزوده می‌شود، آگاهی از ارتباط سازه با محیط طبیعی اطراف آن می‌باشد که دغدغه‌های محیط زیستی ویژه‌ای را در ساخت سدها مورد توجه قرار می‌دهد. چرا که به طور حتم ابعاد بزرگ سدها طبیعت پیرامون خود را از دیدگاه‌های مختلف تحت تاثیر قرار می‌دهد. این مسئله سوالی را مطرح می‌کند که آیا سد را باید جدا از طبیعت در نظر گرفت یا آن را جزئی از طبیعت اطراف خود محسوب کرد.

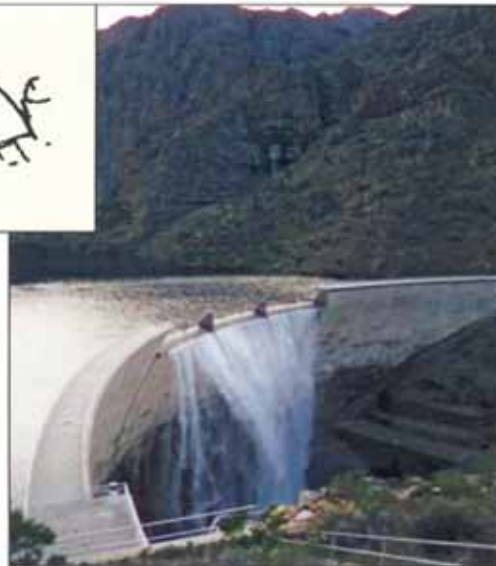


شکل ۲۰: در سدهای قوسی کاربرد زیبایی در مهندسی سد کاملاً عیان است. سد «هیرزمن» در استرالیا: (برگرفته از، استاتیسیتیک (Die Talsperren Osterreichs • 1916)





شکل ۲۱: قوسی با ضخامت متغیر نمایانگر تغییر توزیع تنش: سد «رد السبرگ»، جنوب آفریقا (عکس از مؤلف)



پاسخ به به این سوال به موارد متعددی وابسته است. از آنجایی که سازه های ساخت بشر همواره در تقابل قابل توجهی با طبیعت بوده اند (شکل ۳۵ موردی را برای بحث مطرح می کند.) برای بعضی یک تباین شدید ممکن است ناخوشایند باشد. زیرا این موضوع در تقابل با زیبایی ذاتی طبیعت می باشد و برای عده ای دیگر تناقض با طبیعت راهی صادقانه برای بیان خلاقیت تکنیکی و اثبات نتایج محاسبات تحلیلی می باشد. سدهایی که در طبیعت قدرافراشته اند با توجه به موقعیت قرارگیری آنها از نظر زمین اطراف و سطح بزرگ آنها و به دلیل مصالحی که در ساخت آنها استفاده شده و در طبیعت یافت نمی شود، در تضاد کامل با طبیعت (شکل ۲۴ و ۲۵)، تعادل (شکل ۲۶ و ۲۹ و ۳۰) و یا مکمل طبیعت می باشد (شکل ۳۱). همگون بودن کامل این دو با

کمال زیبایی که می تواند ایجاد شود فقط در سدهای کوچک دست یافتنی است (شکل ۳۲ و ۳۳). جدا از اینکه سد به شکل عنصری جدا از طبیعت قد برافراشته باشد و یا جزئی از طبیعت باشد در هر دو مورد چیزی که دارای اهمیت است ظاهر بیرونی و مرز مشخص طبیعت و سد می باشد (شکل های ۱۰ و ۱۵ راست و ۲۴ و ۲۷ و ۳۰). محدود شدن روستای قرون وسطایی، که با طبیعت دست نخورده اطراف خود محصور شده دوباره در شکل ۱۶ به ذهن متبادر می شود.

همان طور که در شکل ۱۷ و ۳۴ نشان داده شده، مورد متفاوت با بالا سطحی است که با قسمت های پراکنده و آشفته پوشیده شده است. و مورد دیگر وجود مبحث خط راست در طراحی سازه ها و سدهاست که در طبیعت عنصری بیگانه است. هر چند در سدها در موارد کمی به دلیل نیاز تکنیکی و کاربردی آن قابل اجرا است. البته در اغلب موارد در نظر گرفتن سد، به عنوان عنصری از عناصر طبیعت خوشایند نیست مگر اینکه مکان مستعد چنین شرایطی باشد.

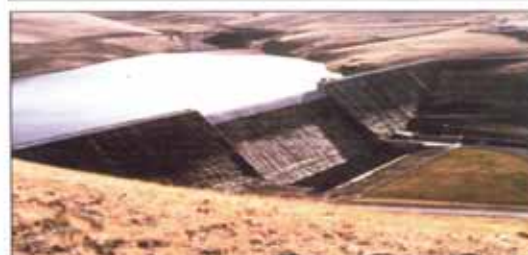
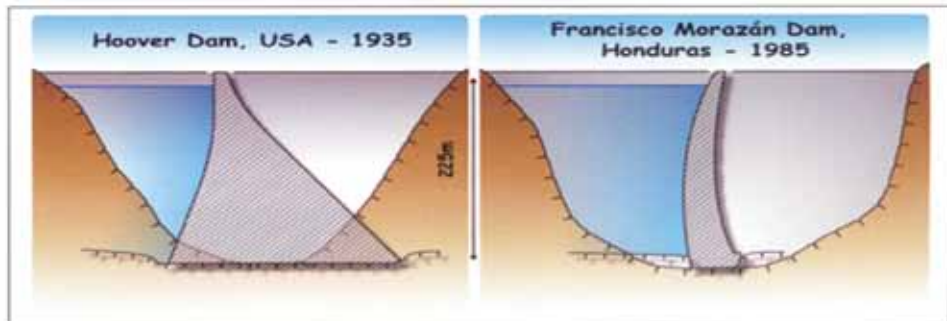
هر جا که خط مستقیمی محدود سازه ای را معرفی می کند - که مثلا در مورد تاج سد صادق است - معماری آن یک امتیاز برای زیبایی به حساب می آید. مثال آن تاج درسد Moiry است (شکل ۲۷) که بیننده را شایسته قدرت و ایستایی خود می سازد.

در کنار سازه فیزیکی یک سد، پیامد های ساخت سد (آبگیری) از مسائل زیبایی شناسی به حساب می آیند. مواد باقی مانده از ساخت و ساز و مخزن خالی و خطوط ساحلی گل آلود ناخوشایند هستند. انحراف آب از رودخانه بزرگ به یک نهر کوچک نیز بخشی از حذف زیبایی است. در مقابل این ها (مخزن resevar) سد است که با تمام امتیازات و زیبایی هایش قرار دارد. (شکل ۳۷)

مسئله دیگری که درک عمیق آن آسان نیست اثر متقابل سازه های دست بشر و محیط اطراف آن می باشد. کریستین نوربرگ شولز (cristian norberg-genius loci) مزیت ویژه هر منطقه را (idiocrasy) را genius loci می نامد. «روح طبیعت» چیزی است که یک معمار برای شروع به کاری موفقیت آمیز باید آن را احساس کند. برای سدها، این مهارت مهندس، ضروری و ابزاری برای پی بردن و بهره گیری از امکاناتی است که در محل احداث سد وجود دارد.

شکل های ۱۰، ۲۰، ۲۷ و ۳۰ و ۳۶ مثال هایی هستند که ترکیب هندسی زیرکانه و متجانسی را میان سد و محیط اطراف آن نشان می دهد که نتیجه آن یک طراحی موفق و دارای امتیازات زیبایی شناسی شده است.

در مقابل، برنامه ریزی های سخت گیرانه، شرایط نامناسب و مهندسی نه چندان دقیق، مانع کشف اینگونه فرصت ها می شود. بیننده مجرب با دیدن چیدمان عجیب و بعضی اوقات غیر منطقی عناصر نمای یک سد دچار آشفتگی می شود که اغلب با ضعف زیبایی بصری سازه همراه می شود.



شکل ۲۲: مقایسه بین سدهای «هور» در آمریکا و فرانسیسکو مورازان «در هندوراس، پیشرفت طراحی سد با توجه به صرفه اقتصادی را ثابت می کند. هر دو در دره های مشابه L شکل ساخته شده اند. هر دو در شرایط زمین شناسی یکسان، اما در زمان ساخت آن ها نیم قرن فاصله وجود دارد.

شکل ۲۳: آرایش یک سد با نمونه باقیمانده های از عملیات اجرایی: سد «ویلسو کریک» ایالت ارگان آمریکا (پیشرفت مهندسی سد در ایالات متحده آمریکا، ۱۹۸۸)

شکل ۲۴: سد از نقطه نظر زیبایی در تقابل با محیط اطراف خود می‌باشد: سد منظم با سادگی سطح و سنگ‌های منظم در تضاد با دره پوشیده از درخت می‌باشد. سد «گپاتش» ، اثریش (با ارادت و تشکر از ب. فرهنگی ، کمیته ملی سدهای بزرگ ایران)



شکل ۲۵: (سمت راست) ایجاد تعادل مناسب و منظم برای پایه‌ها و متفاوت از سنگ‌های آهکی در معرض دید و حشیشانه طاقدیس: یک نمونه از جذاب‌ترین تضادهای معمول. (بازگشت به ب. فرهنگی ، کمیته ملی سدهای بزرگ ایران)



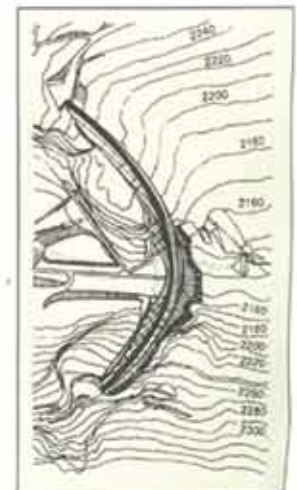
نتیجه‌گیری:

یک نتیجه‌گیری با توجه به نتایج بحث می‌تواند این باشد که امتیاز زیبایی بصری بطور زیادی تصادفی است در حالی که این مهم می‌تواند ساده‌سازی بیش از حد سازه را با توجه به قوه ابتکار مهندسان در پی داشته باشد که در ساخت سازه‌های قابل قبول - از نظر زیبایی شناسی - در حرفه ما شرکت داشته‌اند، پروژه‌های موفق اجراء شده‌تأین واقعیت را تأیید می‌کنند که قوانین معماری می‌توانند بدون ایجاد اختلال در کارایی و جنبه‌های اقتصادی در طراحی سدها بکار گرفته شوند .

موارد فوق‌همچنین به عنوان انگیزه‌ای برای استفاده هرچه بیشتر از پتانسیل‌های معماری سدها و همچنین ترکیب آن با مهندسی صدا و احترام به طبیعت بکار گرفته می‌شوند.

شکل ۲۶: سازگاری و انطباق چشمگیر در تصویر هوایی از سد و ارتباط طبیعت غلطان اطراف آن ، سد « مکت » اسکاتلند. (با ارادت و تشکر از R.H.Cuthbertson و شرکاء ، ادینبورگ)

شکل ۲۷: یک نمونه هوشمندانه از یک مهندس پیشگام سوئیس ، آلفرد اشتوکی: یک دره بزرگ نامتقارن پوشیده شده از گیاهان با یک قوس ممتد جهت اجتناب از نمایاندن پایه مصنوعی کناری در جناح راست مسطح دره. :سد « مویری » سوئیس (عکس از مؤلف)





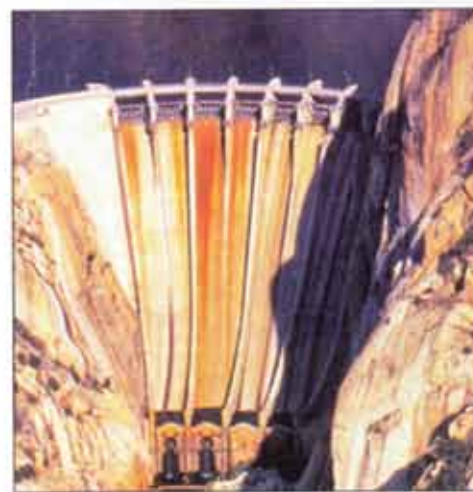
شکل ۲۸: رخ نمون نمای پایین دست : با علائمی از اشکالات (چپ) و جلبک های روئیده شده در بتن های قدیمی سالم. (راست)



شکل ۲۹: در تقابل با عکس ۲۴ ، مقایسه سطح پایین دست برای مخفی نمودن مغایرت با محیط زیست و درختان نسبتاً انبوه سد « گوادارانکو » ، اسپانیا (سد ها / Presas : Dragados و ساختمانی ها .A .S. ۱۹۷۳)



شکل ۳۰: (چپ و پائین) سد خاکی که بطور کامل با محیط زیست و رشته کوه های آلپ همگون شده، هردو در تابستان و زمستان: سد « مارمورا »، سوئیس (با عرض ارادت و تواضع به آر. آیندهارت، EWZ ، زوریخ)



شکل ۳۱: فرسودگی و تعمیرات مشابه ایجاد شده در معابد باستانی در افزایش متناسب آن ها باکوه ها به دلیل تغییر رنگ دریاچه سرریز در اثر اکسیداسیون در اطراف صخره (یک نمونه سرگرم کننده از اینکه چگونه نقایص ممکن است به همکاری زیبایی شناسی بیایند) : سد « آلدیدا ویلا »، اسپانیا (سد ها و محیط زیست در اسپانیا و کمیته ملی اسپانول دگرانس پرساس، کمیته آمیخته تکنو دمديو ، ۱۹۹۴)

شکل ۳۲: ادغام با طبیعت در بالای خط پوشش گیاهی در ارتفاعات و حمایت از متعلقات سازه: (سد « لاگورده» ایتالیا؛ کمیته «گراندی دیگه» ایتالیا، ۱۹۹۷)



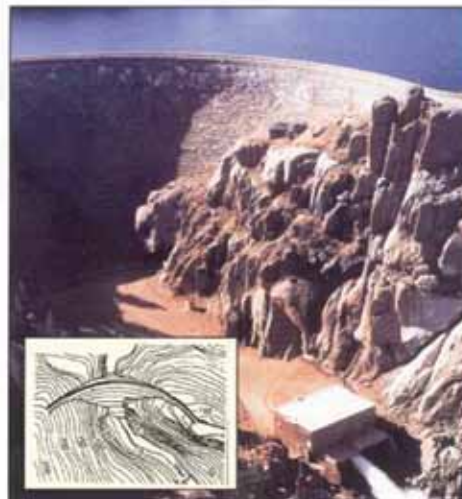
شکل ۳۳: ساخت یک سد با بنایی مختصر در جایی که با گرانیت برخورد می‌کند با رشته کوه آلپ و همچنین انتقال فریبندگی برای یک صنعت دستی قبل از دوران صنعتی، برای تحمیل آخرین اثر عمدی که می‌تواند مضحک باشد اینجا به واقعیت پیوسته است. (سد «پرتن والد باخ» استرالیا)



شکل ۳۴: یک سازه حجیم تحمل یک مقدار معینی از زواید را دارد. هرچند در این مدل یک درگ کاملاً معکوس ایجاد شده است. سد «هورس مسا» آمریکا (توسعه سد و مهندسی در ایالات متحده؛ ۱۹۸۸)



شکل ۳۵: این نمونه بیانگر موفقیت مهندسی در استفاده از مقاومت سنگ در برابر فرسایش، بدون اجرای یک لاینینگ بتنی در کانال سرریز سد به عنوان یک بهره‌وری مناسب از زیبایی شناسی می‌باشد. (کنفرانس بین‌المللی شبیه‌سازی سیل بند، ۱۹۹۱)



شکل ۳۶: مشابه نمونه تصویر ۲۷، این سد وزنی قوسی در سال ۱۹۰۵ به اتمام رسید که نمونه بسیار جالبی از مزایای استفاده از محیط می‌باشد. سد «چیزمن» کلرادو در آمریکا (از توسعه مهندسی سد در ایالات متحده آمریکا، ۱۹۸۸)



شکل ۳۷: یک موقعیت بسیار ارزشمند برای استفاده به عنوان مخزن یک سد. "Lac Hongrin, Switzerland"