Konstruado-

kajero

2022

N°7

jara revuo de TAKE

Tutmonda Asocio de Konstruistoj Esperantistaj

Wintzenheim Francio

Eldonis: Tutmonda Asocio de Konstruistoj Esperantistaj (TAKE)

83-Rue de Tiefenbach, 68920 Wintzenheim, Francio.

Redaktis: Pierre Grollemund.

Enpaĝigis: André Grossmann

La fotoj sur la kovrilpaĝo estas prenitaj de artikoloj el ĉi-tiu KONSTRUADO-kajero

Ni dankas ĉiujn personojn, kiuj bonvolis helpi nin en nia serĉado de dokumentoj kaj bedaŭras, ke ni ne povas citi ĉiujn!

© Kopirajto ĉe la aŭtoroj de la respektivaj tekstoj kaj bildoj.

ENHAVO

	Titolo	**Aŭtoroj**	**Paĝoj**
1	Enhavo	La redaktintoj	3
2	Enkonduko	La redaktintoj	4
3	Domo SEN ŝtuparo	Pierre Grollemund	5
4	Drena betono	Michel Basso	12
5	Dometoj el kanabo	Pierre Grollemund	17
6	Skafaldoj nepra sekureco	Pierre Grollemund	21
7	Skafaldoj el bambuo	Pierre Grollemund	26
8	Skafaldoj el ŝtalaj tuboj	Pierre Grollemund	30
9	Skafaldoj modernaj	Pierre Grollemund	33
10	Urbanismo kaj ergonomio	Sonia R. Marino Traduko Michel Basso	40
11	Karmelana preĝejo	Walter Klag	48
12	Ŝaŭm-vitro izolado	Michel Basso	50
13	Novaj materialoj en dom-izolado	Pierre Grollemund	54
14	Termikaj pontoj	Michel Basso	62
15	Termik-pontaj bariloj	Michel Basso	67
16	Konusa tegmento	Pierre Grollemund	70
17	Utilaj informoj	André Grossmann	77

ENKONDUKO

Kiel ĉiu leganto povis konstati, nia mondo konstante ŝanĝiĝas kaj ni devas adaptiĝi. La du jaroj de pandemio draste frapis multajn homajn aktivecojn; modifoj en labor- metodoj kaj kutimoj videblas. Sed, ne nur tio-ĉi!

En la pasintaj jaroj pli kaj pli okazis gravaj vetero-eventoj, kaŭzitaj de klimat-ŝanĝoj. Inundoj aŭ incendioj frapis landojn ĝis nun ne trafitajn. Sekeco kaj varmego pli kaj pli oftas! Ĉu ekzistas solvoj?

Plie, la prez-altiĝo de petrol-devenaj produktoj, kiel benzino, mazuto, gaso – inkluzive de elektro!- farigas la hejtadon de domoj pli kosta. Kaj konsekvence, estiĝas pli necese izoli domojn, kontraŭ vintra malvarmo, sed ankaŭ nun kontraŭ somera varmego.

Tial aperas novaj produktoj: *drena betono* por lukti kontraŭ inundoj, novaj izoligaj materialoj, ĉu el vegetaj devenoj, ĉu el industriaĵoj kiel *ŝaŭm-vitro*.

Ekstera *izolado* (tio estas sur fasadoj) estas rekomendinda, por eviti *termikajn pontojn*. Sed, ĉu eblas almeti izolaĵon sur fasadoj sen skafaldoj? Dank'al teama kunlaborado, nia skipo povis akordiĝi pri la necesaj terminoj en tiu speciala fako -*skafaldoj*- ĝis nun en esperanto ne traktita. Bona komenco, kiu bezonas perfektiĝon!"

Ni ne forgesas la temojn arkitekturo kaj urbanismo: vi vidos ekzemple domegon, kies loĝantoj uzas nek *ŝtuparon*, nek *lifton*!

Kaj se vi ne timas matematikon, vidu kiel eblas kalkuli la nombron de ardezo-platoj sur *konusa tegmento*!

Konklude: dankon al ĉiuj kunlaborintoj, eĉ se iliaj nomoj ne aperas en la enhavo-tabelo.

La domo sen ŝtuparo 03

En la urbo Saint-Etienne [Sentetjen] estas longa tradicio da interhelpo kaj gastameco. Tio ne malhelpas humuron kaj guston je kelkaj ŝercoj. Ekzemple, aŭdeblas jena konversacio:

*- Ĉu vi konas la **Domon sen ŝtuparo**? Temas pri 7 etaĝa konstruaĵo.*

- Domo sen ŝtuparo? Ĉu estas nur lifto por aliri la suprajn etaĝojn?

- Tute ne! Nek lifto, nek ŝtuparo!

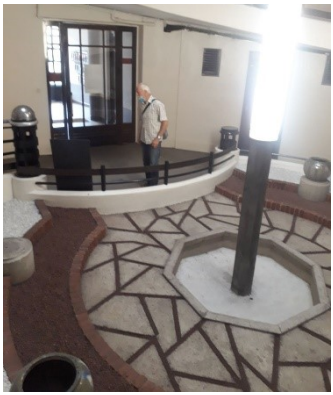
- Kiel tio eblas? Mi ne komprenas!

La vizitantoj estas kondukitaj al la turo, konstruita en 1933. Fakte estas du turoj, konstruitaj sinsekve en 1933 kaj 1939.



Bildo 1: Ŝajne banala tureto

Kiam scivolema vizitonto alvenas, li vidas banalan turon kun 7 etaĝoj kaj iom ronda fasado. Sed la gastiganto povas atentigi lin, ke nur ĉe bona observado, eblas rimarki ne ĉiuj fenestroj sidas sur sama nivelo. Ĉu tion ni ŝuldas al ia okul-trompo?



Bildo 2: Enirinte, la vizitanto ekkomprenas!

Laŭ ekstera vid-aspekto, tio ne aperas! Nenion rimarkas preterpasantoj.

- Nu, ni eniru kaj vi vidos!

Feliĉe, la enireja pordo malfermiĝas, kvankam temas pri domo kun privataj loĝejoj, kaj vizitanto povas eniri kun zorgo ne ĝeni la tieajn loĝantojn. Ĉe la centro, staras lampego meze de falsa fontano, ĉirkaŭita de ceramika ornamo.

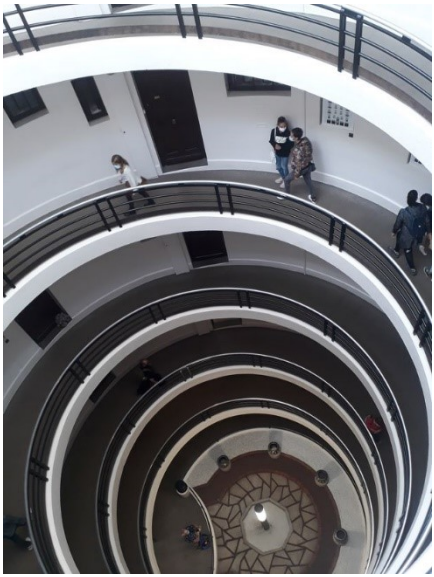
Kaj tuj la vizitanto komprenas: Jes, ne estas ŝtuparo, sed ramplo!



Bildo 3: Helica ramplo

La arkitekto Auguste Bossu [aŭgusto Bosü] iam deklaris: "*Ŝtuparo estas barbara rimedo por aliri al la etaĝoj. La ŝtupoj imponas al ĉiuj la saman paŝon. Per nia galerio sur ramplo, ĉiu paŝas laŭ sia konvena paŝo, ĉu longa aŭ mallonga, ĉu rapida aŭ malrapida*" Estis tiam vera novaĵo krei helican ramplon, larĝan 1,50 m, kies funkcio estis ne nur provizi aliron al la 35 apartamentoj, sed ankaŭ doni al la loĝantoj oportunon renkontiĝi. Tian ideon, ni povas observi ankaŭ en la Domegoj, konstruitaj de Le Corbusier en Marseille kaj Firminy.

Bildo 4: Eksterordinara vidpunkto de la supro.



La konstruado de la ramplo estigis kelkajn teknikajn malfacilaĵojn: imagu, ke la masonistoj devis prepari beton-ŝelon por la ramplo, ligitan kun la *plankoj** de la sinsekvaj etaĝoj. Sed, la niveloj de tiuj apartamentoj plialtiĝas iom post-iome, kiel klare aperas sur foto 5.

***Planko aŭ tekto**? : la termino *planko* estas nekontentiga, ĉar ĝi rilatas al du malsamaj konceptoj: 1/supra kovraĵo el ligno, plasto, ks. kiun tretas loĝantoj. Kaj 2/ inter-etaĝa porta strukturo (vidu Jar-Kolekto 2010) Por la dua senco, TAKE rekomendas la terminon **tekto.**

Tamen, kelkaj vizitantoj substrekis malavantaĝon: la helica ramplo disvolviĝas sur 6 etaĝoj. Ĉar la diametro de la centra helica malpleno estas 10 m, ties cirkonferenco longas pli ol 31 m. kaj la tuta ramplo ĝis la plej supraj loĝejoj 188 m! Iom da pacienco bezonas la supraj loĝantoj, prefere junaj! Elcento de la ramplo: 13% Tamen, tia deklivo ne ebligas al homo en rul-seĝo moviĝi sola: maksimume 4% se la distanco estas pli longa ol kelkaj metroj.



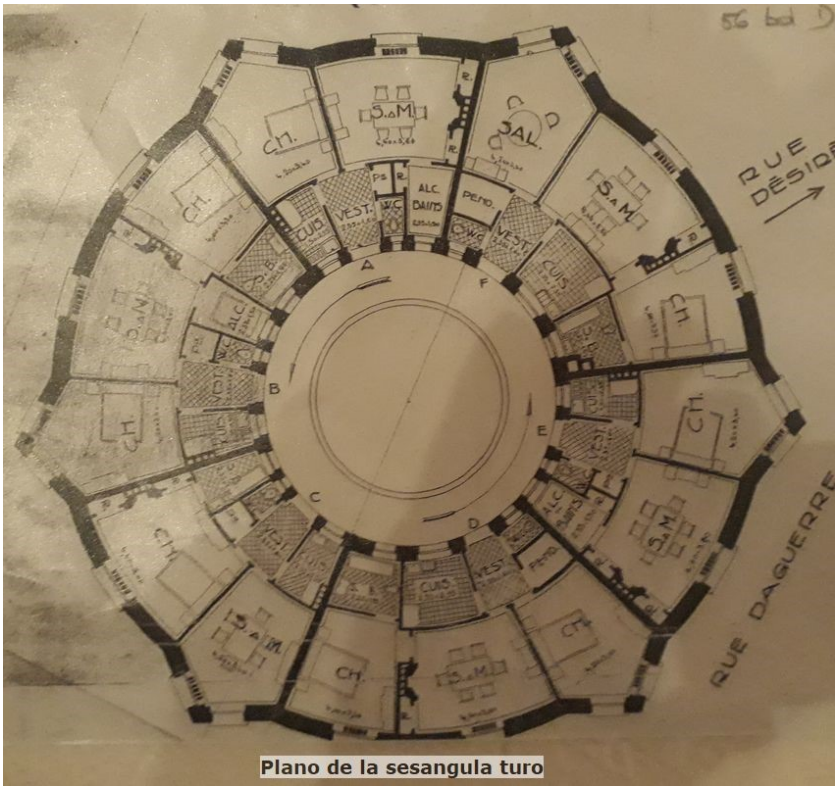
Bildo 5: Tri pordoj respondas al 3 apartamentoj, kies nivelo-diferencoj estas bone videblaj. La vizitantoj alvenas al la supro, lumigita de fenestroj malsam-altaj.

La loĝejoj.

Fakte la elpensadon de tiu turo ni remetu en la tiaman kuntekston: Auguste Bossu kun sia kolego François Clermont [fransŭa klermɔ̃] kreis "**Societo por Domegoj per Etaĝoj**", ne por unu proprietulo, kiu poste lu-donos apartamentojn, sed por **kun-proprietuloj**. Tiam, inter la du mond-militoj, tio aspektis kiel solvo al loĝado-krizo.

En la Domo sen ŝtuparo, estas 35 apartamentoj, iom malgrandaj, ĉu 2, ĉu 3 ĉambraj. Vidu la planon ĉi-sube:

Ili preparis siajn projektojn per reklamaj kampanjoj, klarigante la avantaĝojn al la aĉetontoj. Ĉar tiuj ĉi antaŭ-elektis sur plano, antaŭ la konstruado-mem, la arkitektoj garantiis siajn promesojn per precizaj kontraktoj. Ili pensis precipe pri moderna komforto kun ban-ĉambroj, kuirejo, centra hejtado kaj tiel plu.



Bildo 6: Plano de la Senŝtupara Domo:

Ch: Dormo-ĉambro	**SaM**: Manĝo-ĉambro	**Sal**: Salono
Cuis: Kuirejo	**SdB**: Ban-ĉambro	**Vest**: Enirejo
Alc: kroma ĉambreto	**WC**: Necesejo	*Sago*: supren-ira direko
Simpla kalkulo: Ekstera diametro 26m – interna helica cilindro 10m = 16m Profundo de ĉiu apartamento: 16/2= 8m (iomete mallonge!)		

Ĉirkaŭ la centra malpleno, ekstera cirklo kun eĝoj sur ses-angulo (heksagono). La eĝoj ebligas bonan lumigadon de la loĝejoj. Auguste Bossu kutimis krei tiajn angulojn sur siaj konstruaĵoj.

Ankaŭ estis antaŭvidita **Regularo de kun-proprietuloj**, rilate la diversajn uzojn de la domo, precipe ties komunaj partoj.





Bildoj 7 kaj 8: Viv-ĉambro vidata de du direktoj. Rimarku la lukon

La loĝejoj aspektas nuntempe iom malgrandaj. Ni ne forgesu, ke la turo estis konstruita en epoko, kiam mankis loĝejoj. Ofte tuta familio (geedzoj kun 3 aŭ 4 infanoj) vivis en malpli ol 20m^2!



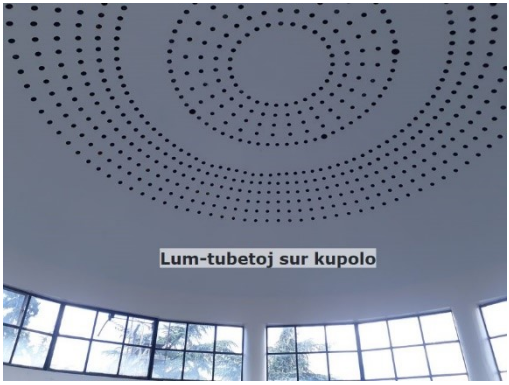
La kuirejo estas malgranda, sed dekomence bone ekipita. Luko provizas lumon de la viv-ĉambro.

Bildo 9: Parto de kuirejo

En liaj diversaj konstruaĵoj Bossu ĉiam zorgis pri komforto, kiel ban-ĉambro, necesejo, centra hejtigado. La centra kaldrono, situanta en ter-etaĝo, evidente tiam funkciis per karbo. Li substrekis tiajn avantaĝojn (precipe centran hejtadon) en siaj projekto-prezentoj.

Provizi lumon kaj komforton ne sufiĉis. Bossu volunte pensis pri la viv-kondiĉoj inter najbaroj. Eble pro lia infaneco: liaj gepatroj frue mortis. La 3 infanoj estis adoptitaj de geonkloj, kiuj poste ankaŭ mortis! La frata triopo preferis resti kune, kaj tio klarigas, ke dum sia tuta kariero Bossu ĉiam klopodis krei ligojn inter siaj kolegoj kaj inter loĝantoj de siaj konstruaĵoj.

Ĉe la supro, la edificon li kronis per kupolo el betono, kiun trairas tuboj el vitro provizante lumon.



Bildo 10: Kupolo, vido de interne

Sur la teraso, Bossu instalis lavejon kaj vesto-sekigejon: Li ĉiam zorgis pri kunvivado, vere moderna konceptado.



Bildo 11: Kupolo de la dua turo, kun ĝia lavejo sur teraso

De la unue konstruita turo videblas la dua: Bedaŭrinde la kupolon oni kovris per nigra asfalto kontraŭ likoj.

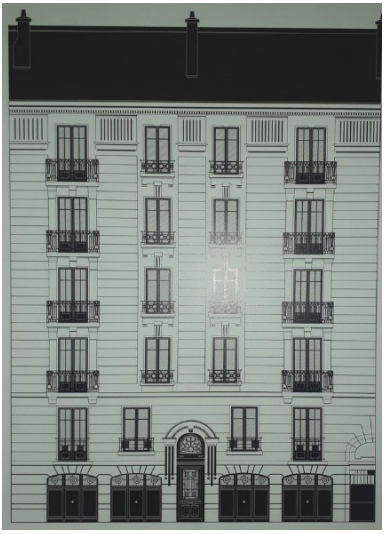
Ĉi tie bone videblas sur la teraso maldekstre la lavejo. Dekstre de ĝi la pordo al la helica ramplo. Ni povas ankaŭ admiri la vertikalan eĝon kun ties simetrio de fenestroj.

Bildo 12: Teraso kun vesto-sekigejo



Sur tiu bildo, rimarku, ke la uzantoj tretas larĝajn kahelojn el betono, metitajn sur gruzo, super kontraŭlika asfalto.

Kiel arkitekto Auguste Bossu konstruigis multajn domegojn, ne nur en sia urbo Saint-Etienne. Li estis la unua en la jaroj 30aj, kiu pensis integri aŭtomobil-garaĝojn en la ter-etaĝo. Ekzemple, tiu unua domego, konstruita en 1926. Sed la aĉetintoj (investintoj) ne loĝis en la konstruaĵo-mem!



Bildoj 13 & 14: Domego por kunproprietuloj kun kvar garaĝoj, flanke de centra pordo.



Informoj: El la libro de Suzanne Vergeon [Süzan Verĵɔ̃] pri sia pra-onklo "**Dans les pas de l'architecte Auguste BOSSU**" (en la franca) mendebla ĉe TAKE: Pierre Grollemund verdapigo@gmail.com

Fontoj: Fotoj: Ĉiuj fotoj de TAKE, krom la lasta (N°14: Vergeon)

Drena betono

04

En la lasta jaro, bedaŭrinde okazis multaj klimat-katastrofoj, kun damaĝoj al la Naturo, al homaj kontruaĵoj kaj ankaŭ viv-perdoj. Ni pensas precipe pri inundoj, ofte ne atenditaj laŭ volumeno kaj tute ne kutimaj. Ekzemple, tiuj eventoj, kiuj okazis en Belgio kaj Germanio en la 13a de julio 2021: gravaj damaĝoj! 39 viktimoj en Belgio kaj pli ol 100 en Germanio, sen kalkuli pri la malaperintoj!





Bildoj 1 kaj 2: Inundoj en Belgio kaj Germanio.

Fakte, tiaj ŝtorm-pluvoj kongruas kun la analizoj de GISK [Grupo Internacia de Spertuloj pri Klimato] en ĝia sesa raporto: "*la klimat-ŝanĝoj igos tiajn eventojn pli kaj pli oftaj en okcidenta Eŭropo. "*



Bildo 3: Inundaj damaĝoj en belga urbo Jemelle

Kial tiom da novaj inundoj? Ne nur pro klimat-varmiĝo! Grandaj areoj en urboj (parkumejoj, stratoj, placoj, ktp) estas preskaŭ entute **akvo-netralasivaj**. Ili ne ellasas la pluvon malrapide engrundiĝi, kiel okazas ĉe pratoj, kampoj kaj arbaroj.

Pro tio, kiam pluvegas, pluv-akvoj ne povas trankvile penetri ĝis la plej profundaj akvo-tavoloj (la famaj *freatikaj akvoj*) kaj fluas al pli malsupraj lokoj: stratoj transformiĝas en riveroj aŭ kanaloj!

Tia fenomeno daŭre plivastiĝis en la 50 lastaj jaroj pro la **kreskanta urbanizado**. Delonge en urboj oni ne atentis pri tiu ne-tralasiveco de urbaj grundoj, sed preferis disvolvi retojn de kloakoj por alkonduki ĉiujn akvojn (ĉu purajn, ĉu ne) al purigejoj de rub-akvoj kaj poste al riveroj. Nuntempe tiu metodo atingis siajn limojn kaj oni komencis pripensi aliajn solvojn.

Fakte, unu el la solvoj konsistas en novaj **tralasivaj ŝoseoj**[1], precipe el betono (ĝis nun ne el asfalto) Nu, la entrepreno LAFARGE [Lafarĵ] specialigita en produktado de cementoj, kalkoj el multaj malsimilaj specoj, studis la problemon kaj koncepti tralasivan betonon:

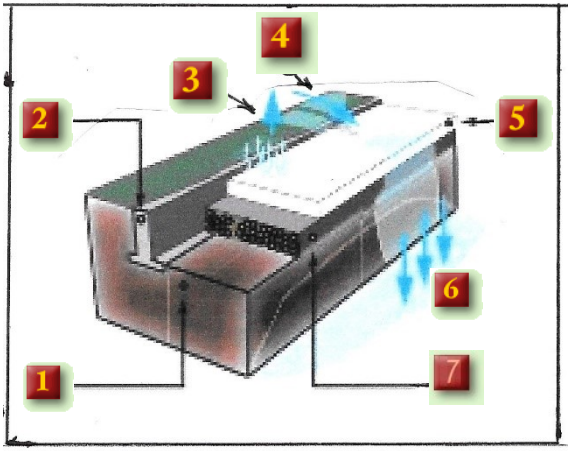
Drena betono.

Tiu materialo, nomata *Hydromedia*, celas dreni pied-irantajn vojojn kaj ŝoseojn por malpezaj veturiloj. Ĝia rezisto-povo al kunpremo estu taŭga al long-daŭra uzado. Ni povas diri, ke ĝi devas respondi tri funkciojn: redukti la kvanton de surgrunde fluantaj akvoj, longe restadi tralasiva kaj ebligi daŭran vetur-eblecon.

1. **Efikeco:** Ĝia alta absorba povo ebligas administri eksterordinarajn pluvojn. Dank'al ĝi, inundo-riskoj estas reduktitaj per tuja enfiltrado.
2. **100% tralasiva:** Dum antaŭ-konceptita projekto, ĝia uzo ebligas redukton de netralasivaj areoj, kio fine igas ekonomiajn ŝparojn.
3. **Plurvalora**: Ĝi ebligas krei diversajn formojn de ŝoseoj kun aŭ sen enfiltrado.
4. **Ŝparemo**: Ĉe la administrado de akvo-fluoj, la strukturo-kostoj estos reduktitaj.
5. **Simpligo** de laboroj: Ofte ne necesas krei deklivon. Eblas krei areojn tute horizontalajn.
6. **Sekureco**: Nenia stagnanta akvo pro tuja enfiltrado. Tial, malpli da glatiso dum vintro aŭ da falo-risko.

Noto 1: Kiam grundo ebligas naturan enfiltradon de akvoj, tio signifas **tra-las-iveco**. La termino *permeableco* estas ĉi-tie maltaŭga kaj laŭ la difinoj en PIV ŝajnas rezervita al magnetaj kaj ĥemiaj fakoj.

El kio konsistas tiu drena betono?



Bildo 4: Skemo de drena betono

1 Grundo

2 Tradicia betono

3 Evaporado

4 Surfaca fluado

5 *Hydromedia* betono

6 Akvo-enfiltrado

7 Gruzo

Laŭ la firmao: La materialo estas konceptita tia-maniere, ke la intergrajnaj spacoj inter la plej dikaj eroj ne povas esti ŝtopitaj de la plej fajnaj. Oni kreis formulojn kaj fabriko-metodojn. Sed, necesis ankaŭ pritaksi la temon de transporto, de surloka adaptita prilaborado. La tuto ebligas garantii drenadon per vakuetoj (truoj) de 10 ĝis 25%!

Kiel ĉiu betono, ĝi konsistas el la diversaj komponentoj de tradiciaj betonoj, respondante al diversaj Normoj (ĉu francaj NF, ĉu eŭropaj EN)

- **Graveloj** kun dimensioj de 4 ĝis 14 mm

- **Ligentoj**: cemento kun rezisteco R de 42. 5 ĝis 42. 5 laŭ Normo NF EN 197-1

- **Ingredientoj** kaj **aldonaĵoj** Norme konformaj al NF EN 934-2.

- **Kolorigiloj** (ofte deziratoj de klientoj) laŭ Normo NF EN 12878

– kaj evidente **AKVO** laŭ Normo NF EN 1008.

Kvalitoj postulataj:

- **Poreco**: bonega de 15% ĝis 25%

Noto 2: La nocio de *poreco* estas ligita al la naturo de la materialo. Tie, la *dreno-povon* oni ŝuldas al la vakuetoj, kiuj komunikas inter si kaj kun ekstero.

- **Dreno-povo**: ĝis 50 l/m^2/s (litroj / kvadrata metro / sekundo)

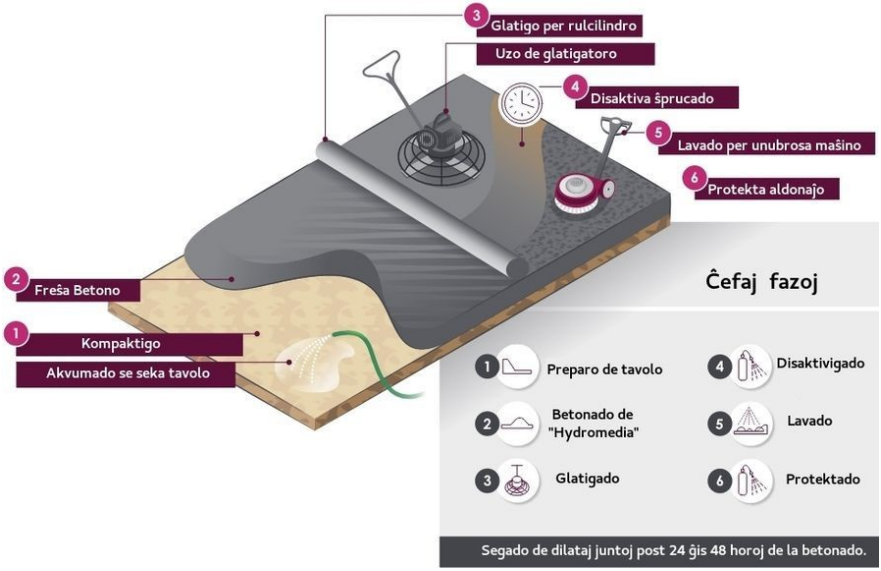
- **Rezisteco** [3]: kontraŭ premo: 7 ĝis 20 MPa, (mega-Paskaloj)

Kontraŭ fendo: 1 ĝis 1. 3 MPa

Noto 3: La rezisteco dependas de la diversaj formuloj (sekretaj) kaj de la diversaj uzo-celoj.

Eblaj uzaĵoj kaj prilaborado

Bildo 5: Skemo de surloka prilaborado



Unue, necesas prepari la terenon: 1/akvumi se necesas, kompakti ĝin per maŝino. 2/ Venigi la beton-kamionon kaj sur-verŝi la betonon, kies surfacon oni reguligos per rulaĵo. 3/ Post iom da tempo, hardiĝo komenciĝas kaj oni povos glatigi per **glatigatoro** (“*helikoptero*“) aŭ eben-tir-breto. 4/ Per speciala kemia produkto, oni *disaktivigos* la surfacon de la betono, tiel ke ĝi havos ŝtonan aspekton (malglitigan!). 5/ Longa lavado per prem-ŝprucilo 6/ Kaj la surfacon oni fine protektos.

Eblas apliki tiun teknikon ĉe 3 divers-tipaj terenoj, sur-baze de malsamaj sekretaj formuloj:

1- surfaca tegaĵo por piedirantoj

2- surfaca tegaĵo por cirkulado de malpezaj veturiloj aŭ foje kamionoj

3- suba tegaĵo sub piediraj elementoj (pavimoj, lignaj platoj, ktp)

Michel BASSO

(entreprenisto de CLB, konstru-firmao, specialigita en betono kaj prezidanto de TAKE)

Fontoj: Bildo1, 2 kaj 3:
https://fr.wikipedia.org/wiki/Inondations_de_juillet_2021_en_Belgique

https://fr.wikipedia.org/wiki/Inondations_de_juillet_2021_en_Europe

Bildoj 4 kaj 5: Fakaj referencoj: https://www.lafarge.fr/hydromedia

kaj https://www.youtube.com/watch?v=G0iNO3zydUM

Dometo el kanabo 05

Foje simplaj individuoj deziras memstare realigi sian konstruadon solaj, sen helpo de profesiuloj. Ili ĉerpas la necesajn informojn sur diversaj retoj, aĉetas materialojn kaj sin ekĵetas sentime al la laboro.

De kelke da tempo, tiel aperis dometoj konstruitaj el **kalko** kaj **kanabo.** Evidente, ne temas pri toksa kanabo, sed pri tiu planto "*cannabis sativa sativa*" kies longaj fibroj prezentas utilan rezistecon.



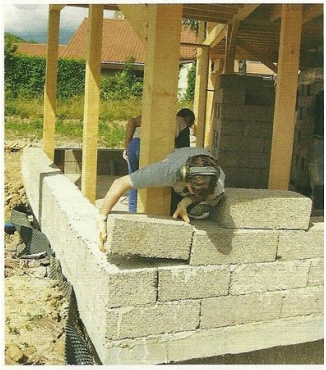
Bildo 1: Trisfera dometo el kalko. Ili aspektas kiel inuitaj igloj. Apud la pordo, videblas beton-bloko kiu utilas al la fundamento.

Tia tipo de dometo fariĝis fama dank'al la filmo "**La senjoro de la ringoj"** kie, en la komenco, videblis tuta vilaĝo de rond-formaj dometoj, loĝataj de la popolo *Hobitoj*. En la regiono Bretonio (okcidenta Francio) jam de 20 jaroj Evelyne Adam [Evlin Adam] imagis mem konstrui tian domon. En Bretonio, oni nomis tiujn domojn ***Kerteroj*** [*Ker-Terre]* ĉar **Ker** signifas "domo" en la loka kelta lingvo.

Ĝenerale, tiuj domoj estas malgrandaj kaj montras formon de kupolo, ĉar ili ne surhavas ĉarpentaĵon. Sed eblas pligrandigi la okupotan volumenon, starigante plurajn kupolojn flanken metitajn.

Krome, la uzo de naturaj materialoj (kalko, kanabo) surloke troveblaj montras ekologiisman motivon. La loĝantoj povus paroli pri *domo sur ĝardeno* en kampara etoso.

En la konstruista revuo de 2015, tiam nomata “**Jar-Kolekto de TAKE**” aperis artikolo pri masonisto, kiu uzis kanabajn brikojn. Ilia funkcio celis precipe bonegan izoladon, ĉar tiaj brikoj, kvankam sufiĉe fortikaj, ne povis rezisti grandan vertikalan premon:



Bildo2: Masoni el kanabaj brikoj

La strukturo de tia domo konsistas el ĉarpentaĵo. Male, en la kazo de ***Kerteroj,*** per la miksaĵo kalko+kanabo oni celas konstrui fortikajn murojn, kiuj kapablos rezisti atakojn de klimato. .

La domo estu firme konstruita sur fortika kaj horizontala bazo. Tial antaŭ ol munti la unuajn vandojn (murojn) el kalko-kanabo, necesas masoni kelkajn beton-blokojn. (vidu unu el ili sur la unua foto)



La kalko estas miksita kun sablo, kiel tradicia mortero, je proporcioj de 3 siteloj da sablo kun 2 da kalko. La miksadon oni ĝenerale faras per beton-miksilo, sed eblas tion fari mane, en granda trogo per ŝovelilo aŭ trulo, nepre surhavante longajn gantojn!

Bildo 3: Sako da blanka kalko Ca (OH) 2

Sed por havigi al tiu mortero fortikan strukturon, necesas aldoni ian armaturon. Memoru ni, ke en armita betono, la armaturo konsistas el ŝtalo. Ĉi-tie, la armaturon provizas la longaj fibroj de kanabo.

Kiam la miksaĵo estas preta, oni aldonas longajn tigojn de kanabo-planto, miksendajn kun la mortero. . Poste, eblas uzi tian paston, tavolon post tavolo, konstruante la deziratajn formojn (ĉi-tie sferajn)



Bildo 4: Longaj tigoj de kanabo utilos kiel armaturo.

Jen ĝuste, kion atingis Bea, franca esperantistino en sia ĝardeno. Ŝi konstruis malrapide, paŝon post paŝo.



Ŝi bone klarigis sian metodon, kies elementojn ŝi trovis en diversaj retejoj, precipe *Ker-Terre* (vidu referencojn fine)

Ŝi ankaŭ povis profiti ĉeeston al kelk-taga staĝo por akiri iom da sperto.

Bildo 5: Por ŝirmi la enirejan pordon, eblis aldoni ekster-starantan lintelon.

Tia domo estas do evoluigebla! Se iam loĝanto deziras havi plian pordon, eblas tranĉi kaj krei novan aperturon. En la muroj-mem, estas enŝovitaj dum konstruado travideblaj objektoj, kiel boteloj, por allasi lumon internen.

Kiel provizi plian lumon al la dometo? Rondaj lukoj sur la flankoj estis antaŭviditaj. Sur la supra parto (kvazaŭ tegmento) estos poste muntitaj plastaj ekipaĵoj: lum-kovraloj (ofte nomitaj “*sky-dome* “)

Bildo 6: Rondaj lukoj provizas lumon kaj aerumadon



Fontoj: Fotoj de TAKE: Bildoj 1 ĝis 6

Retejoj:

https://alternativi.fr/la-kerterre-cette-maison-ecologique-a-bas-prix/837

https://www.youtube.com/watch?v=wQcWqkLwVnM

Skafaldoj nepre necesa sekureco 06

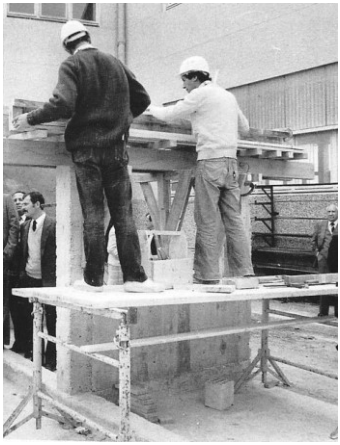
Ĉu vi iam grimpis sur malstabila seĝo por fiksi pentraĵon sur muro? Vi tuj konstatis, ke temas pri danĝereta ago. Ne ĉio povas esti plenumita sur simpla eskalo, eĉ tri-braka!



Bildo 1: Per tri-braka eskalo eblas supreniri ĝis 14 metroj!

Sed kion diri pri tiuj laboristoj de konstruado, kiuj konstante laboras sur altaj fasadoj? Ĉu por masoni muron (el brikoj, el betonaj kofroj, ktp), ĉu por farbistoj aŭ *pucistoj* [1]*, ĉu por tegmentistoj: Necesas ***skafaldo!***

Delonge ekzistas skafaldoj, tekniko kiu multe evoluis de kelkaj jaroj: ofte, skafaldoj estas muntitaj de specialistoj: la *skafaldistoj,* ĉar la modernaj normoj pri sekureco fariĝis pli postulemaj kaj la skafaldo-muntistoj prenas grandan respondecon por la sekureco de la aliaj uzantoj. Tial tiu okupo fariĝis **aparta profesio**, kvankam en paralelaj konstru-metioj, plu okazas neceso munti propran skafaldon, sed ĝenerale nek grandan, nek long-daŭran.

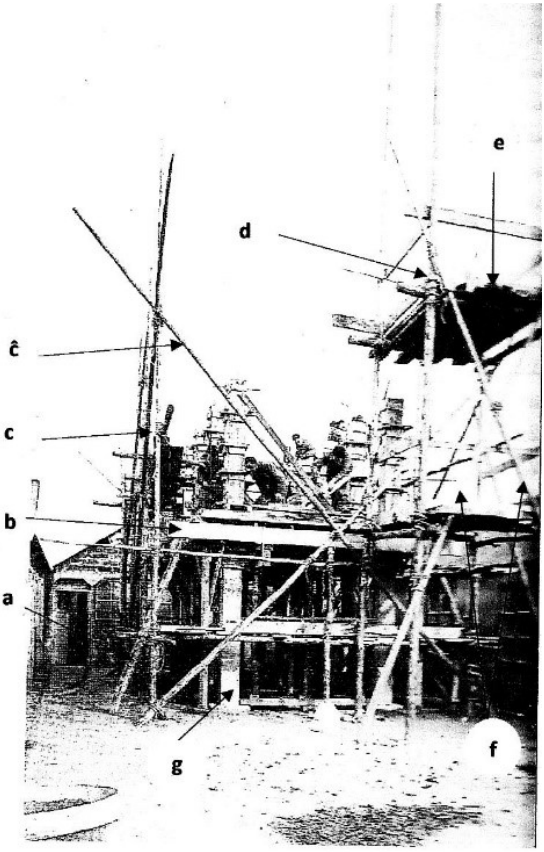


Foje por malalta laboro, masonistoj kontentiĝas per tabuloj metitaj sur *trestojn*. Sed, eĉ je tia malalta labor-loko falo povas okazi kaj kaŭzi vundon aŭ morton! Tial, sur tiu apuda foto, inspektoro pri sekureco certe riproĉus mankon de kontraŭ-fala ekipaĵo, dorse de la homoj.

. **Bildo 2**: Malnova foto: en lerneja korto Preparado de kofro por betona trabo.

Noto: *Puco* estas ankoraŭ ne PIVa vorto, Ĝin enkondukis Jan Werner, ĉeĥa inĝeniero post diskutoj en Konstru-Kolektivo pri terminologio. Ĝi aperis en la BILD-VORTARO (eld. 2012)

En KONSTRUADO-Kajero de 2021 aperis artikolo pri La **Turo SKORPIO** en Miami, kie *skafaldistoj* streĉe laboris por provizi la konstruatan turon, 216m altan, per du liftoj, nepre necesaj.



Malnovaj teknikoj:

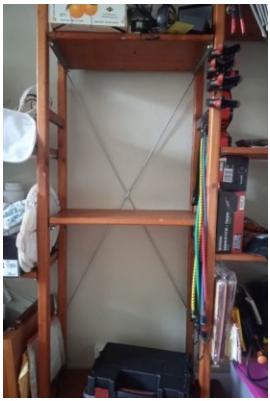
Antaŭe en Eŭropo, skafaldoj estis starigitaj el lignaj stangoj, ligitaj per ŝnuroj, kies nodoj sekvis rigorajn metodojn. Ĝenerale, stangoj el abiaj trunketoj provizis fostojn, longajn ĝis 10 m.

La starigo de tia skafaldo postulis iom da tempo: starigi vertikale la fostojn, zorge kontrolante ties vertikalecon. Firme fiksi per ŝnuraj nodoj la *sparojn* kaj la *trans-trabetojn.*

Bildo 3: Masonistoj sur skafaldo el lignaj stangoj preparas kofron de betona fosto.

a eskalo	**b** sparo	**c** fosto	**ĉ** interfasada diagonalo
d ŝnura nodo	**e** plankaj tabuloj	**f** gard-relo	**g** beton-ŝelo

Por plifirmigi la ort-angulan muntaĵon kaj malebligi ties misformadon (kaj fine rompfalon) necesas ligi fostojn per *kontraŭ-ventaj diagonaloj.*

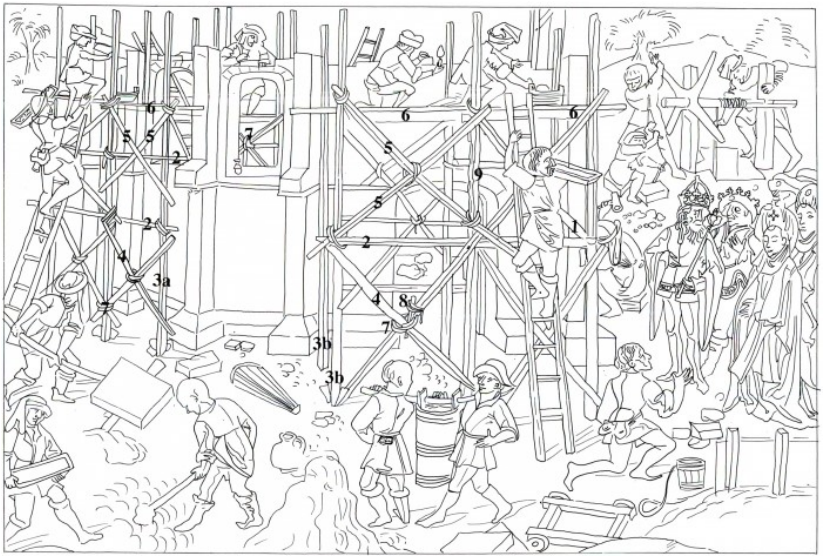


Tia tekniko datiĝas de tre malnova tempo kaj estas nun anstataŭigita per metalaj strukturoj. Se iam vi starigis bretaron, vi rimarkis, ke indas aldoni tiajn diagonalojn kontraŭ misformiĝo.

Bildo 4: Komparu: Diskretaj diagonaloj malantaŭ bretaro malebligas misformiĝon.

Mezepokaj skafaldoj:

La skafaldoj konsistis, ĉu el unu-nura linio de fostoj, ĉu el du fosto-linioj. En la unua kazo, necesis enmeti la ekstremojn de la trans-trabetoj en la muron, zorge fiksitajn, per kojnoj aŭ gipso.



Bildo 5: Fosto-linioj Observu la vinĉon (supre-dekstre) ; la nodojn (8) kun streĉiga bastono. Skafaldo el unu-nura linio de fostoj (3a maldekstre) kaj el du fosto-linioj (3b-3b ĉe la mezo).

Tial truoj plu aperas sur mezepokaj konstruaĵoj, restintaj post malkonstruo de skafaldo. Alia metodo konsistis dum konstruado munti elstarantajn ŝtonojn, sur kiuj povis sin apogi skafaldo-elementoj.



Bildo 6: Restintaj truoj de transversaj trabetoj en malnovaj muroj.



Bildo 7: Skafaldo-muntado sur kastelo Guédelon

En la nun konstruata mezepoka kastelo "*Guédelon*" masonistoj muntis skafaldon sur trabetojn fiksitajn en jam preparitaj mur-truoj. Ĉiu horizontala trabeto estas triangule sub-apogita de *ŝtrebo* ankaŭ masone enŝovita.

(vidu KONSTRUADO-kajero 2019, paĝo 58)

Fontoj: Bildo 1: reklamo pri eskaloj ĉe Internet

Bildoj 2 & 3: libro “Former pour l'emploi” (Profesia klerigado) AFPA 1999

Bildoj 4: Propraj fotoj de TAKE

Bildo 5: Ilustraĵo el *Croniques et conquestes de Charlemaine* [Kronikoj kaj konkeroj far Karlo la Granda] https://books.openedition.org/alpara/1767

Bildo 6: www.cunac.fr/userfiles/files/Histoire/Regard **sur** l'architecture traditionnelle.pdf

Bildo 7: www.benevoleguedelon.com/article-35812016.html

Skafaldoj el bambuo 07

Kiel ĉiu leganto scias, bambuo estas delonge kaj oftege uzata de homoj, precipe en Aziaj landoj, kie ĝi kreskas. Multaj objektoj estas produktitaj dank'al ĝi, ni citu nur la manĝ-bastonetojn aŭ haŝiojn uzatajn de diversaj popoloj en Ĉinio, Japanio, Vjetnamio, kaj aliaj landoj.

Antaŭ kelkaj jaroj, aperis biciklo, kies framo estis el bambuo.

La unua patento pri biciklo el bambuo estis registrita en Britio far *Bamboo Cycle Company* je la 26/04/1894, numero: 8274[8].



Bildo 1: biciklo el bambuo

Kaj nun, vi divenis: tiu materialo estas uzata ankaŭ por konstrui skafaldojn, por kio ĝi prezentas multajn avantaĝojn. Ĝi estas tiom fortika, kiom ŝtalo, rigida kiom karbono. Plie ĝi pli facile eltenas frapojn kaj vibradojn.

En Azio de jam multaj jarcentoj oni uzas skafaldojn el bambuo. Kaj tiu uzo nun pluas por modernaj konstruaĵoj, inkluzive por turoj aŭ ĉiel-skrapuloj. Kiuj do estas la avantaĝoj de bambuo?



Bildo 2: Skafaldistoj sur turo en Hong-Kongo montras eksterordinaran lertecon.

Tiu materialo estas malpli peza ol metaloj, kiel ŝtalo aŭ aluminio. Ĝi rezistas bone kontraŭ malsekeco kaj ĝia viv-daŭro estas proksimume dek-jara. Transporti ĝin elspezigas malpli. Estas ĝi facile tranĉebla sur laborloko-mem kaj do pli adaptebla al specialaj uzoj. Ĝi ankaŭ montras kvalitojn: pli granda rezisto al tirado kaj al *kniko*[1] Ankaŭ ia malrigideco, kio provizas al ĝi pli fortan reziston al tempestoj aŭ tajfunoj.

Noto 1: **Kniki** (PIV) Flanken fleksiĝi pro troa laŭ-aksa ŝarĝo.



Laŭ ekologia vidpunkto, ĉar ĝi estas kultivata kaj ne industrie produktata, ĝi prezentas renovigeblan resurson. Evidente, la plimulto de la jam uzita materialo povos esti reuzata. Ĝia malalta prezo, precipe en Ĉinio, donas al ĝi pozitivan argumenton!

Bildo 3: Bambuo arbaro vidata de malsupre

Ne kiu ajn bambuo estas taŭga por skafaldoj. Du tipoj *mao jue* kaj *kao jue* estas la plej uzataj en Ĉinio. La bambu-stangoj mezuras averaĝe 6 metrojn longe, kreskintaj bone vertikale. Aĝaj je 3 ĝis 5 jaroj. La ĉefaj elementoj enhavas diametron je 70mm (2,7 coloj) kaj la portaj elementoj 45 mm (1,6 colo)
Ĝenerale, la skafaldoj estas muntataj laŭ IKSo-metodo, sed ekzistas pluraj munto-metodoj, kiujn laboristoj akiris de pluraj generacioj.

Bildo 4: Specialaj nodoj



Necesas kunligi la stangojn per fortikaj nodoj, nuntempe el nilono. Ekzistas pluraj specoj da nodoj, laŭ funkcio: ĉu vertikala plilongigo, ĉu horizontale, ĉu interkruciĝo, ktp.



Delonge, tiaj skafaldaj konstruktoj[2] pruvis sian fortikecon kaj sekurecon: estas malmulte da akcidentoj. Ni menciu, ke la plej alta el bambu-skafaldoj altis 400 metrojn! Vera rekordo!

Bildo 5:Konstruata moderna loĝ-turo

La bambuaj skafaldoj ebligas adaptiĝon al plej diversaj formoj de konstruaĵoj.



Munti skafaldon signifas labori supren-direkte, paŝon post paŝo.

Bildo 6: Skafaldo dum malmuntado. Observu, ke ĉiu skafaldisto portas balteon kun kontraŭfala ŝnuro.

Sed, pli danĝera estas la inversa manovro: malmuntado. La laborejo atingas sian finon, la mensoj malstreĉiĝas, eble ankaŭ la atento pri sekureco.

Kaj ne ĉiam facilas trovi punkton por alkroĉi sian *balteon* per sekureca kontraŭ-fala ŝnuro.



Principo de sekureca balteo

Noto2 “**Konstrukto**” (ne PIVa): Konsistaĵo el konstru-elementoj kiel **parto** de la tuta konstruaĵo, funkci-kapabla. Ref: R. Rosetti 1980 “hom-farita strukturo “

Bambuaj skafaldoj utilas ne nur al nove konstruataj domegoj, sed ankaŭ al bontenado de jam konstruitaj edificoj.

Bildo 7: Skafaldo muntita sur jam konstruita edifico por renovigi fasadon. Rimarku, ke la planko konsistas nur el bambu-stangoj.



Referencoj:

Bildo 1 + Bicicleta de bambú - Wikipedia, la enciclopedia libre + Bambusfahrrad – Wikipedia + 竹製自転車 - Wikipedia Vélo en bambou — Wikipédia

Bildoj 2, **4** : Hong-Kong https://lepetitjournal.com/hong-kong/pourquoi-y-t-il-des-echafaudages-en-bambous-hong-kong-278177 (ni dankas ĉefe al la aŭtoro Hugo Garcia, ekonomikisto kaj sociologo.)

Bildo 3: https://pixabay.com/fr/photos/corée-damyang-bambou

Bildoj 5 ; 6 kaj 7: https://fr.depositphotos.com/stock-photos/échafaudages-en-bambou.html

Bildo de balteo : Vidu JAR-Kolekto de TAKE 2015 / La Domo de laboro

Skafaldoj el ŝtalaj tuboj 08

Antaŭ kelkaj jaroj la industrio ne estis produktinta grand-skale skafaldojn el aluminio. Nuntempe, la materialo estas malpli peza, la elementojn oni muntas facile, ĉar estas provizitaj multaj adaptiĝaj eroj.
Tiam la masonistoj, ĉarpentistoj kaj tegmentistoj konstruis mem siajn skafaldojn laŭ propraj bezonoj per simplaj ŝtalaj tuboj, je diametro 60mm. Por fiksi ilin kune, oni uzis karotojn, *kuplilojn* el du tipoj: ĉu por ligi tubojn orte, ĉu laŭ bezonata angulo. Kaj nenion pli!



Bildo 1: Skafaldo el ŝtalaj tuboj kun iliaj ligoj: kupliloj.

Ĉiu surgrunda tubo estu precize starigita kun zorga kontrolo de vertikaleco. La transtubojn, taŭge metitajn horizontale la laboristoj kun-fiksis per ortaj kupliloj. La rigideco de la tuto estis firmigita, nivelon post nivelo per diagonaloj. Facila metodo, sed iom longa kaj foje danĝera.



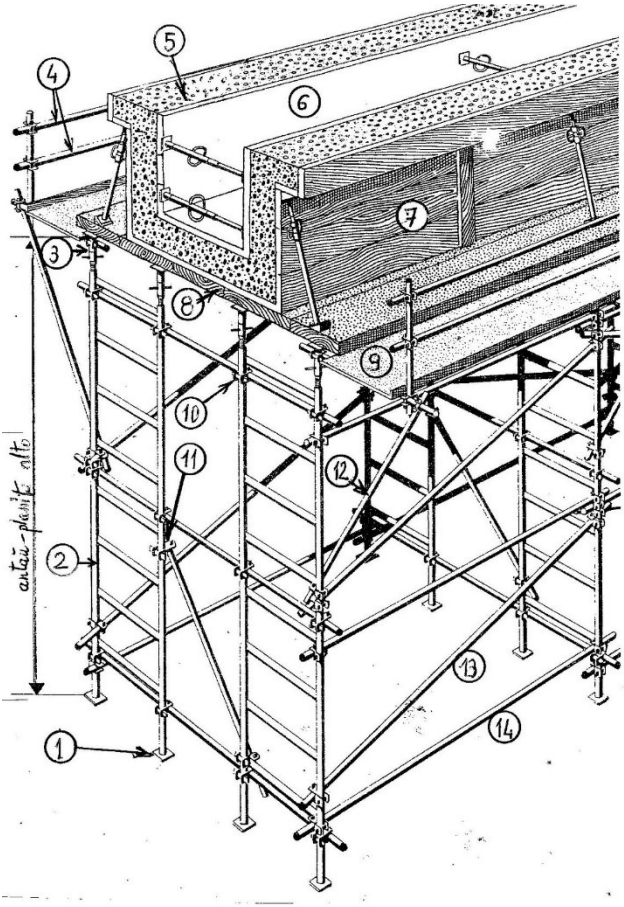
Bildo 2: Lertaj laboristoj ne timas danĝeron.

Notu la du disponeblajn tub-ligilojn, ĉu ortajn, ĉu malortajn: tiujn ĉi oni bezonis precipe por fiksi la diagonalojn.





Bildo 3: Ortaj kaj adaptiĝemaj malortaj tub-kunligoj, nomataj **kupliloj.**



La avantaĝo de tiu materialo estas ĝia simpleco kaj ĝia facila adaptiĝo al diversaj formoj. Ekzemple, por konstrui portan strukturon sub kofro, kiu utilos kiel ŝelo por muldi betonan trabon.

Bildo 4: Skemo de speciala porta skafaldo por prepari beton-kofron.

Jen bona ekzemplo de adaptiĝo, kun uzo de framoj industrie produktitaj kaj de tradiciaj tuboj.

1 Pied-soklo	2 Framo industria	3 Ŝraub-levilo
4 Gard-relo	5 Betono muldita	6 Interna kofro
7 Ekstera kofro	8 Subkofra tabularo	9 Planko sur konzolo
10 Orta kuplilo	11 Malorta kuplilo	12 elstaranta subportilo
13 Diagonalo	14 Horizontala tubo	

Alia ekzemplo: Ĉirkaŭ ronda turo necesis skafaldo por tegmentistoj, kies tasko konsistis en renovigado de konusa tegmento el ardezo-platoj. Observu la duoblan tavolon da maldikegaj bretoj adaptiĝantaj al rondaj formoj.

Muntado de skafaldo per moderna materialo, kun industrie produktitaj elementoj, ort-angulaj, estus malfacila. Tie la ronda formo devigas adaptiĝon.



Bildo 5: Tri-etaĝa planko por renovigi konusan turo-pinton. Notu la eskalojn,

En sekva artikolo, ni vidu nun modernajn skafaldojn kaj ties elementojn.

Fontoj:

Bildo 1: Propra foto de TAKE (1983) ĉe kastelo de urbo Compiegne. [Kompjen] norde de Parizo

Bildo 2: libro “Former pour l'emploi” (Profesia klerigado) AFPA 1999

Bildo 3: Dokumentaro TAKE

Bildo 4:: Dokumento AFPA por masonistoj

Bildo 5: Propra foto de TAKE

Modernaj skafaldoj 09

En tiu monato du farbistoj devas nepre refarbi fasadojn de domego. Bedaŭrinde, la kontrakto kun skafalda entrepreno estis nuligita, tiel ke la estro decidis starigi mem la skafaldon, por ne perdi tempon. Tri laboristoj devas plenumi la taskon, el kiuj juna farbisto kaj -feliĉe!- maljuna kaj sperta farbisto-masonisto, kiu plurfoje starigis skafaldojn en sia profesia vivo.

- Nu, la estro preparis al ni veran insidon! Mi estas farbisto. Neniam mi muntis skafaldon!

- Trankviliĝu! Antaŭ-tempe ne estis specialaj skafaldistoj. Ni-mem devis munti nian propran skafaldon. Vi vidos, estas facile…. .

Unue ili trastrekas sur la trotuaro la **enplantadon** de la skafaldo: Apud la muro, linio je 20 cm.

- Por labori sekure la interna faco de la skafaldo estu ne malproksima de la muro, ni riskus fali. Nu, 20 cm sufiĉas por masoni aŭ farbi.

- Bone, ĉu mi malŝarĝu la kamionon, nun?

- Prenu la elementojn, kiujn vi bezonas unu post unu. Ne malŝparu energion!





Bildoj 1: Ofte forgesita! La neceso provizi per materialo postulas tempon. Ĉi-tie, kamiono alportis framojn, plankojn kaj *sparojn*. Feliĉe, ili estas el aluminio!

Poste, la farbistoj starigas la unuajn elementojn, t.e. la **framojn.** Ili devos zorge kontroli la vertikalecon, precipe komence!

-Ne tiujn, ĉar ni devas komenci per framoj, kiuj ebligas al piedirantoj libere paŝi sub la skafaldo.

- Mi vidas: tio estas la normala framo, sed ni prenu la specialajn framojn, nur por la tera etaĝo.



Bildoj 2: Framoj el aluminio anstataŭis la tradiciajn tubojn. Dekstre, la "piediranta" framo.

La **spano** inter du framoj longas ĉirkaŭ 4 metrojn. Instali ĝin estas facile, dank'al antaŭ-fabrikitaj eroj: hokoj kaj kojnoj. Tamen, antaŭe necesas bone starigi la unuan etaĝon horizontale.

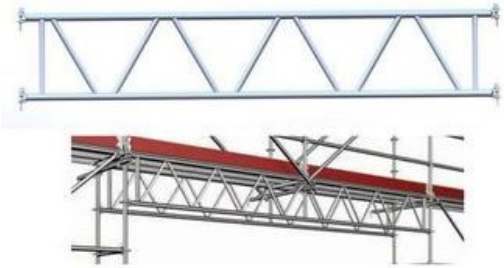


- Ĉu ni uzu la platajn piedbazojn?

- Ne, ĉar la trotuaro estas dekliva. Ni devas uzi specialajn piedojn kun ŝraŭblevilo por alĝustigi la horizontalecon.



Bildoj 3: (Supre) Plata pied-bazo. (Dekstre) Pied-bazo kun ŝraŭb-levilo. Ili estas uzataj por havigi horizontalecon al skafaldo. Observu la manilon.



Bildoj 4: Longversoj / Sparoj

Noto: Ankoraŭ ne estas decido pri la esperantaj terminoj: Kelkaj preferas nomi tion **sparo** aŭ **longerono** (ambaŭ PIVaj vortoj). Aliaj, post longa diskuto en Konstru-Kolektivo emis nomi tiun eron **longverso.** Ĝia strukturo el trianguloj (trusa strukturo) provizas al ĝi grandan reziston al misformiĝo (ĉefe al fleksiĝo) Fine, en tiu artikolo estos uzita de ni SPARO.

Manipuli sparon estas relative facile, eĉ al homo laboranta sola, dank'al kojno por ligi ĝin al fosto. Ĉio estis konceptita por faciligi la laboron, ŝpari tempon, sekurigi la ligadon.



Bildo 5: Ligado inter fosto kaj sparo per kojno.

- Nu, tiuj pecoj estas malpezaj. Mi pensis, ke ni multe fizike strebos!

- Ne ĝoju tro rapide, ni nur komencis! Vi vidos en fino de tago!

Kiam la unua etaĝo estas starigita, oni aldonas ekipaĵojn: **plankon**, **gard-relojn** (por malebligi falojn) kaj **plinton**.





Bildoj 6: Simpla planko Planko kun enira klapo kaj eskalo.

Maldekstre bona ekzemplo de farbista skafaldo: la sitelo kun farbaĵo jam staras sur planko. Pro sekureco, la planka **klapo** estu ĉiam fermita: oni malfermas ĝin, nur supren-irante (aŭ inverse!). Tiel, falo maleblas.



Bildo 7: Jam ekipita etaĝo

Ankaŭ videblas la **gard-relo**, kies funkcio estas malebligi falon. Ĝi konsistas ĝenerale el 2 longaj stangoj, je alteco de 45 cm kaj 90 cm super planko. Tria estis aldonita tie pro la ĉeesto de eskalo (sed -observu bone- ne aldonita ĉe la sekva spano: nur du stangoj)

Rande de la planko estas **plinto,** kies funkcio estas malebligi falon de iloj (ekzemple martelo!) malsupren sur la kapon de piedirantoj.



Bildo 8: Ruĝe kolorigita plinto

- Ĉu ni muntos la skafaldon ĝis la tegmento?

- Jes, ĝis la malsupra rando de la tegmento, tio estas ĝis la defluilo.

- Ĉu la tegmentistoj bezonas saman skafaldon, kiel ni?

- Feliĉe ne. Estus tro koste. Ili uzas specialan ekipaĵon por malebligi falojn.

Bildo 9: Speciala gard-relo por tegmentistoj



La funkcio de tia tegmentista **gard-relo** estas plu malebligi falojn. La stangoj el ligno estas metitaj sur hokoj de vertikalaj fostetoj. Tiuj-ĉi apogas sin al la muro sub la defluilo, sed estas forte ligitaj supre al la ĉarpentaĵo.

Sur la tegmento, kies dekliveco estas malgranda (ĉi-tie 35%) la tegmentistoj paŝas libere. Kaze de forta deklivo, ili ekipus sin per **balteoj.** (vidu la artikolon pri skafaldoj el bambuo) kaj paŝus sur tegmentista eskalo.

- Fine, tia skafaldo konsistas nur el rektanguloj kaj ortaj anguloj!

- Tute ne! Por malebligi misformiĝon, ni aldonos stangojn diagonale. Ili fermas la strukturon. Tio estas nepre necesa!

- Fu! Tion mi ne sciis!



Bildo 10: Kontraŭ-venta diagonalo (ofte nomita nur **diagonalo**)



Bildo 11: Unuopaj diagonaloj ĉe ĉiu etaĝo.

- Kiel ni povos fiksi ilin?

- En la kamiono, vi prenu 12on da kupliloj. Atentu! Estas du specoj: ortaj kaj malortaj;

- Kiel mi diferencigu ilin?

- Facile: la malortajn vi povas ŝanĝi la angulon. Prenu po 12 da malortaj.



Bildoj 12: Orta kaj malorta kupliloj

-Nu, almenaŭ tiel, nia skafaldo estos sekurigita. Ni povos labori trankvile.

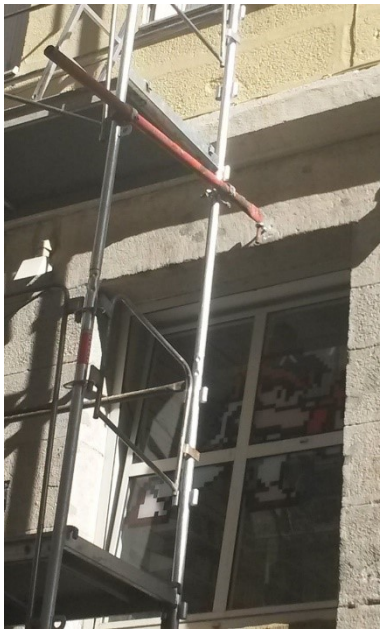
- Vi malpravas, mia knabo! Necesas ankaŭ firme ligi la skafaldon al la fasado!

Okaze de vento, skafaldo povas tutsimple fali! Despli, ke ofte, oni ŝirmas ĝin per **baŝo** por eviti farbo-makulojn sur la piedirantoj. Tiam oni uzas stangetojn kun hoko “**almura fiksilo**”, enigitajn en ringeto de “**enmura ankraĵo**” fiksita en muro per forta **dubelo**. Kiam la skafaldo estos malmuntita, la laboristoj malŝovos la stangon, malŝraŭbos la ringeton. Nur restos en la muro la dubelo, kies spuro estos kaŝita per taŭga ŝmiraĵo.



Bildoj 13: Almura fiksilo kaj enmura ankraĵo kun sia ringeto kaj dubelo.

Bildo 14: Skafaldo kun **almura fiksilo** kroĉita sur ringeto. Ankaŭ videblas la flanka **kontraŭ-fala gard-relo.**



- Vidu, mi rapide laboris. Jam estas metita unu almura fiksilo al la muro.

- Jes, bone. Sed vi faris etan eraron, borinte la lintelon. Pli bone, kiam vi estas fronte al fenestro uzi la fenestran ***ŝraŭb-stangon****. Ne gravas ĉi-foje, sed tio estas evitinda.*

- Ĉu estos videbla tiu malperfektaĵo post nia foriro?

- Ne, ĉar vi-mem malŝraŭbos la ringetan ankraĵon kaj ŝtopos la truon.



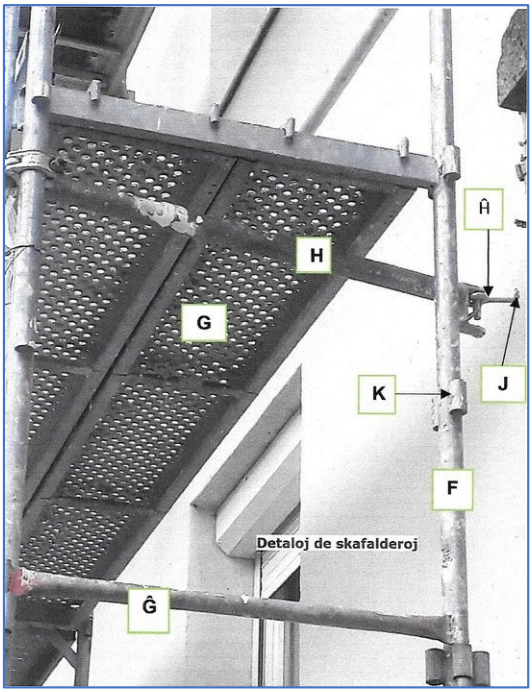
Bildo 15: Fenestra **ŝraŭbstango**, facile alĝustebla, sur kiu estos ligita tubo per orta kuplilo.

La enmuraj ankraĵoj estos sufiĉe longaj por trairi la izolan materialon kaj profunde fiksiĝi en la masonaĵo. Sed kun diametro nur je 10 mm.



Bildo 16: Fasada skafaldo kun baŝoj kaj almuraj fiksiloj.

Ekzistas severaj normoj de sekureco koncerne la formon kaj nombron de almuraj fiksiloj sur fasado. Ili estas pli densaj, se la skafaldon kovras baŝo, elemento ege vento-sensiva. Ilin oni disponas po 1 je ĉiuj 24 m^2 aŭ pli. .



Bildo 17: Detaloj de fiksado

Maldekstre videblas diversaj elementoj:

F: Fosto de kadrumo.

G: Plataĵo (kiel planko).

Ĝ: Interfosta stego.

H: Almura fiksilo

Ĥ: Malŝraŭbebla ringo-stangeto

J: Enmura ankraĵo

K Ingo por diversaj ekipaĵoj

Ĉiuj eroj devenas de unu-nura fabrikanto, ĉar pro sekureco, miksi erojn de malsamaj devenoj estas malpermesite.

- Nu, mi esperas, ke ni baldaŭ finos, ĉar estas jam preskaŭ la 17a!

- Restas kelkaj detaloj kaj ni finos la skafaldon-mem. Sed, morgaŭ ni devos disvolvi la baŝon kaj fiksi ĝin; protekti la piedirantoj ŝirmante la piedajn fostojn kaj afiŝi la ŝildon de l'entrepreno!



Bildo 18: Piedirantoj estu ŝirmitaj trairante skafaldon!

Fontoj: Fotoj de TAKE: Bildoj 1 ĝis 18.

Skafalderoj: Dokumentaro TAKE

Réglementation échafaudage: Echelle Européenne, normes et réglementation des échafaudages fixes et roulants (echelle-europeenne.com)

Pierre Grollemund

Ergonomia projektado por urboj de la 21ª jarcento.

Sonia R. Marino, *Romo* 10

Itala arkitektino, eŭropa ergonomisto, "Integronomio": esploro kaj projektado en ergonomio kaj daŭripovo. [1]

Interfaka dialogo kaj sistema vido de ergonomio por plani plenumante la bezonojn kaj necesojn de individuoj kaj kolektivo. Koloro, lumo, uzebleco, sekureco, ĉi-tiuj kaj aliaj faktoroj konsistigas la gvid-liniojn por ergonomie plani. Tiuj pripenso proponas ergonomian projektadon por la urboj reference al polemika teksto de Tom Wolfe (1930-2018-usona ĵurnalisto, verkisto)

Antaŭparolo

"La konstruoj fariĝis teorioj, kiuj konkretiĝis en betono, ŝtalo, ligno, vitro, gipso. . . Ekstere kaj interne, blank-koloro kaj flav-griza koloro superregis, kun tie kaj tie, kontraste kelkaj grizaj aŭ nigraj detaloj. . . de nun, estos nur plataj kaj ortaj tegmentoj al la fasadoj. Neniuj kornicoj. Neniuj defluiloj. . . De nun la muroj estos maldikaj, vitraj platoj aŭ gipsitaj lamenoj. "

Tiu ĉi peco fontas el eseo de la 1980-aj jaroj, "Maledetti Architetti" malbenitaj arkitektoj, de Tom Wolfe, patro de *Nova Ĵurnalismo* [2], kaj estas akra listo de punktoj, kiujn Wolfe konsideris kritikaj de la dudeka jarcento, arkitekturo kaj kies kombinaĵo ekis negativajn sekvojn: foresto de koloro kaj dekoracioj, klaraj linioj, drasta redukto de dikaĵoj, malabunda ĉeesto de naturaj materialoj. Faktoroj tiel listigitaj ŝajnas konsistigi evidentan akuzon. Urboj, loĝejoj kaj oficejoj ofte estas netaŭgaj vivejoj por helpi la bonfarton de uzantoj. Ne ergonomiaj! La konstruaĵo, dum la 20a jarcento, transformiĝis en grandega fluo de griza betono, sen naturaj arbaraj elementoj kaj energi-vora.



Laŭ Wolfe, la kulpuloj estas la grandaj (eŭropaj) arkitektoj de la 20a jarcento, kiel Gropius, Le Corbusier kaj aliaj, teoriuloj de la “dezertaj” desegnaj gvid-linioj, kiuj regas en usonaj universitatoj ekde la Dua Mondmilito, trejnante kompletajn generaciojn de projektistoj, kiuj aplikis tiujn teoriojn eĉ pli malbone, kreante malĝojan kaj grizan konstruon, laŭ linioj kaj koloroj.

La vipa ironia reflekto de Wolfe, aplikebla ankaŭ al aliaj lokoj de la planedo, estas alloga, kvankam parte akceptebla. La malgaja stato de la urboj estas pli atribuenda al la tre malbona aplikado de la penso de la grandaj arkitektoj, ol al si mem. En Italio, krome, la situacio estas komplikata de endemiaj fenomenoj, kontraŭ-leĝismo kaj konstrua spekulado, kiuj vidas la kulpan kunrespondecon de projektistoj, konstruistoj, publikaj aŭtoritatoj kaj la civitanoj mem.

Aliflanke, en la lastaj jaroj multaj projektistoj klopodis agrabligi la konstruon, foje per la uzo de koloro, foje per naturaj materialoj. Estas ankaŭ multaj projektoj konformaj al daŭripovaj gvidlinioj.

Koloro, lumo kaj naturo: objektivaj datumoj kaj percepto

Ergonomia projektado devas nepre repensi la konstruitajn mediojn rilate al ĉiuj krizaj faktoroj kaŭzantaj malkomfortojn por la uzantoj kaj plimalbonigon de ilia viv-kvalito. Multnombraj studoj delonge intuiciis kaj pruvis la influon de la konstruita medio sur homa konduto, determinita de diversaj faktoroj, kiel: la formo, la dimensioj, la koloro, la ĉeesto aŭ foresto de la natura elemento, la mikroklimato. La efikoj al homa sano kaj al la psiko-fiziologia respondo en labor-medioj estis analizitaj kompare kun la diversaj vidoj de fenestroj-naturaj, artefaritaj kaj vida kontakto kun la ekstero, kaj rilate al la foresto aŭ ĉeesto de dom-plantoj, ankaŭ uzante instrumentojn kiel ekzemple la elektro-miografo, la elektro-encefalografo, la sango-volumena pulso. La partoprenantoj estis malpli nervozaj aŭ anksiaj se la interna medio ebligis okul-kontakton kun naturaj elementoj, eksteraj aŭ internaj. La rezultoj estis aparte gravaj rilate al mensa kaj kardio-vaskula sano. (Chang kaj Chen, 2005)

La kontakto kun la naturo, aŭ kun elementoj rilataj al ĝi, ankaŭ pozitive influas pri resaniĝo-tempoj el akcidento, kaj utilaj efikoj ankaŭ troveblas sur la konduto de infanoj. (Frumkin, 2001) La konstruado de verdaj tegmentoj, verdaj ŝirmadoj, urbaj ĝardenoj, alportas do krom mediajn ankaŭ psiko-fizikajn avantaĝojn. En alia studo farita en labor-medioj en malsamaj

sezonoj kaj en landoj ĉe malsamaj latitudoj, la esploristoj enfokusigis sian atenton pri la korelacio inter la percepto de lumo kaj koloro kaj la stat-animo de la uzantoj; malaltaj humor-niveloj estis registritaj se la subjektoj perceptis la lumon kiel tro malhela aŭ tro hela; aliflanke, la lumigado mezurita en objektivaj terminoj ne determinis ajnan signifan efikon al humoro en ajna momento de la jaro. La rezultoj ankaŭ indikis, ke bona kolora planado povus helpi plibonigi stat-animon. (Küller et al, 2006)

Jam en itala esplorado de 1969, akademiuloj fiksis al si la celon kompreni kiel la kromataj komponentoj de la medio povis kaŭzi ŝanĝojn en la sintenoj, kondutoj kaj efikeco de individuoj. Tri medioj estis evoluigitaj, kiuj estis identaj laŭ formo, meblaj aranĝoj, lumigado kaj ventolado; ili diferencis nur per la koloro de la muroj kaj mebloj, unu ĉambro estis tute ruĝa, alia griza, la tria nigra. Observante la subjektojn dum konstanta tempo en ĉi tiuj spacoj, la registritaj datumoj kondukis al la sekvaj rezultoj: en la intervjuoj la subjektoj indikis fortan preferon por la griza medio, konsiderita bonveniga; la testoj, aliflanke, montris, ke griza medio signife reduktis reaktivajn kaj rendimentajn kapablojn, akcentis deprimon, malsekurecon kaj platiĝon de la koncept-kapableco (Pirrone et al, 1969)

En raporto de MOS [3], farita en 2021, la ekzamenitaj studoj emfazis la pozitivan rilaton inter verdaj kaj bluaj spacoj kaj mensa sano. Ĉi tiu raporto resumas la ĉefajn rezultojn de la sistemaj recenzoj, kaj ankaŭ substrekis, ke ne ekzistas normaj spacoj aŭ funkcioj taŭgaj por ĉiuj kaj por iu ajn konstruita areo. (KIU, 2021) Ankaŭ interesa estas kiel alirebla verda spaco povas plibonigi komunuman membrecon, kiel substrekis lastatempa studo farita en Vankuvero, Kanado. (Rugel EJ et al, 2019). Blukoloro (akvo) kaj verd-koloro (vegetaĵoj) ankaŭ estas esencaj elementoj por urba kaj endoma mikroklimata plibonigo. (Nu kaj Ludwig, 2020) Laŭ tio, kio estis analizita, ŝajnas, ke inter koloro, lumigado kaj la organizo de la konstruita medio – interna aŭ ekstera – ekzistas rilato de reciproka implikiĝo malsame perceptita de la subjektoj rilate al la multnombraj emociaj, kognaj kaj kulturaj diferencoj. Se la percepto de la uzantoj pri lumo kaj koloro ofte estas en akra kontrasto kun la objektivaj datumoj, ĝi ŝajnas trovi ekvilibron kun la enkonduko de la natura faktoro. “Ni neniam perceptas purajn kromatajn kvalitojn, sed. . . ili aperas integrataj kun la aliaj fenomenaj aspektoj de nia vida mondo”. (Kanizsa, 1980) Kaj al la penso pri Kanisza mi aldonus akustikajn, olfaktajn kaj aliajn aspektojn.

Agrableco kaj sekureco

Oni parolas pri socia respondeco de urbo-planado kaj arkitekturo en la rilato inter malbela konstruo kaj delikateco, pliigo de depresio kaj malsanoj. Aliflanke, antropologoj asertas, ke la estetika senco estas la denaska heredaĵo de la homa specio, kiel pruvas la prahistoria arto. (Marino et al, 2006)

Homo bezonas belan kaj komfortan medion. Enkonduki elementojn de agrableco en konstruaĵojn per la natura elemento aŭ koloro, kiel en la projektoj de Tornquist, Blanc, aŭ Boeri, Piano kaj aliaj, estas dezirinda sed ne decida por krei urbojn, kiuj favoras la psiko-fizikan bonfarton.

Fakte, sekureco estas nepra. En studado farita en 1972, inter la loĝantoj de kelkaj publikaj loĝejoj en Novjorko, oni rimarkis, ke konfidante al la loĝantoj la administradon de malgrandaj duon-publikaj areoj, krimaj fenomenoj malpliiĝis. Laŭ Newman tio okazis ĉar la loĝantoj perceptis tiujn areojn kiel amplekson de siaj hejmoj, sekve ili metis pli grandan kontrolon. (Newman)

Coleman argumentas ke vandalismo estas pli ofta en lokoj kie loĝantoj ne povas kontroli enirejojn kaj elirejojn. (Coleman, 1990) Hodiaŭ, multaj studoj direktiĝas al plur-faktoreco por pliigi sekurecon, realan aŭ perceptitan. La urba formo estas unu el la fundamentaj faktoroj, de la dezajno de la fasadoj ĝis la konscie planita ĉeesto de arboj, floroj, arto, komfortaj lokoj por sidi aŭ promeni, koloroj kaj lumo, materialoj taŭgaj por ilia celo kaj bona subdivido de la areo rilate la funkciojn. (Jansson, 2019)



Lago Sereno -Lessolo TO Patrick Blanc 2016

Ni devas do projekti kaj reakiri la konstruon el ergonomia vidpunkto: alirebla, uzebla, komforta, sekura, partoprenema, inkluziva, egaleca, agrabla, bela, sana, mikroklimate adekvata, efika, malalta konsumado, facile bontenebla, rezistema. Kompreneble, ĉi tiu perspektivo ankaŭ ebligas kontentigi la tri aspektojn de daŭripovo: media, ekonomia kaj socia.

La cifereca urbo

Unu el la ĉefaj faktoroj, kiuj kompromitas la viveblecon en niaj urboj, kaj precipe en la ĉirkaŭ-urboj, estas la malfacileco de konektebleco kaj fizika kaj diĝita. Ascher difinas urbojn kiel “metacivito”, kie placoj estis anstataŭigitaj per la transporta kaj telekomunika sistemo. La "metacivito" prezentas hiper-tekstan socion bazitan sur retformaj ligoj inter individuoj; serio de interligitaj plur-dimensiaj retoj dediĉitaj al la reala kaj virtuala movebleco de objektoj, informoj kaj homoj. (Ascher 2006)
Eblas analizi la urbon per siaj retaj konektoj, kaj ne plu la “Homo” estas la mezur-unuo sed la urba uzanto, kiu bezonas antaŭ ĉio uzeblecon kaj alireblecon por kontentigi sian propran kulturan, komercan kaj laborantan postulon. La interago inter Homo-Maŝino-Medio fariĝas en la nuntempa urbo: Uzanto-Maŝino (publikaj kaj privataj veturiloj en la fizika mondo, komputilo kaj aparato en la virtuala) Reto de konektoj (fizikaj aŭ virtualaj).


Vertikala duonarbaro - Milano, Stefano Boeri,

Ergonomiaj funkciaj fluoj adaptitaj al la novaj bezonoj estas esencaj por certigi facilan kaj komfortan fizikan kaj virtualan uzeblecon de la konstruita areo por civitanoj. Tial, la integriĝo de urboj kaj konstruaĵoj kun teknologia novigo estas esenca; inteligentaj urboj kaj inteligentaj konstruaĵoj por kontentigi la bezonojn de novaj viv-stiloj.

Teknologia novigo promesas transformegi nian vivon kaj kontentigi ĉiujn niajn dezirojn, sed ĝi ankaŭ minacas kaŭzi pli grandan frustracion kaj komplikigi la ĉiutagan vivon.
Nun estas klare, ke la uzo de teknologioj ne adekvate desegnitaj laŭ ergonomiaj kriterioj de uzebleco kaj alirebleco povas generi malfacilaĵojn de uzado, esti fonto de streĉo kaj frustriĝo por la uzanto, kiu ofte konsideras la mankon de facileco en uzado, kiel ĝia teknologia nekapablo. La pandemia periodo perfekte pruvis tion per inteligenta laboro kaj kun la kritikaj aferoj elstarigitaj de la distanc-lernado. Sistemo taŭgas por la homa menso kiam ĝi estas komprenebla kaj uzebla; kvalitoj akireblaj nur per planado, kiu difinas bonan koncipan modelon kaj faras videbla, la modelon mem, la fundamentajn elementojn por la agoj, la eblajn alternativojn kaj la rezultojn de la agoj. Necesas ergonomie koncepti la virtualan-spacon por generi dialogan interagadon inter la virtuala-loko kaj la uzanto, simplan, tujan kaj kies reprezentado estas facile interpretebla. Lynch indikis ĝuste la plej bonan alireblecon al varoj kaj servoj kiel unu el la avantaĝoj ofertitaj de grand-urboj (Lynch, 1981). Nuntempe, kaj la fizika kaj la virtuala urbo devas esti alireblaj por la tuta komunumo.

Konkludoj

Por bona projektado estas esenca tutmonda planado, kiu konsideras la specifaĵojn de la kunteksto kaj la bezonojn de la komunumoj, en longtempa vizio. La scio de la projektistoj, en la lumo de la viv-bezonoj de la 21-a jarcento, devas esti multnombra; Specifaj metodikaj kapabloj estas postulataj por analizi la kritikecojn de la sistemoj kaj plani solvojn taŭgajn por renkonti tradiciajn kaj nunajn bezonojn per teknologiaj novigoj kaj sociokulturaj kaj ekonomiaj ŝanĝoj. Ĉi tio estas ebla nur per transfaka projektado. La konstruitaj spacoj, internaj kaj eksteraj, devas esti planitaj en tradicia perspektivo por reakiro de sociemo per vivebleco certigita per ergonomia projektado, kiu restrukturas, ĉu la individuajn loĝejojn, ĉu la konstruitajn ensemblojn, laŭ la malnovaj kaj novaj virtualaj kaj telematikaj bezonoj pri komunikado, mobilizeco kaj daŭripovo.

Terminara klarigo:

[1] **Daŭripovo:** *karakterizas ago-manieron, kiu kontentigante la postulojn de la nuntempo povas daŭri ankaŭ en la estonto, aŭ almenaŭ ne endanĝerigas la eblecojn de sekvantaj generacioj realigi vivon de komparebla kvalito. (Laŭ Vikipedio)*

[2] **Nova Ĵurnalismo:** *Estas stilo de ĵurnalismo laŭ literaturaj teknikoj ĉefe en la jaroj 1960-70, uzante ĉiutagajn detalojn, la pronomo "Mi", , uzi dialogon anstataŭ citaĵon, prefere uzi enscenigon pli ol historian rakonton.*

[3] **MOS:** *Monda Organizaĵo pri Sano*. (Sidejo en Ĝenevo-Svislando)

Bibliografiaj referencoj-Fontoj

Ascher F, 2006. I nuovi principi dell'urbanistica, Napoli: Tullio Pironti, p. 101, ISBN 8879373447
Bollini L, 2012. Comunicare con il colore spazi e percorsi: aspetti metodologici, ergonomici e user-centered. Campus Bicocca: un caso studio. Colore e Colorimetria. Contributi Multidisciplinari, Santarcangelo di Romagna: Maggioli, vol. 8, pp. 431-438 ISBN 8838761361
Bringslimark T, Hartig T, Grindal Patil G, 2011. Adaptation to Windowlessness:Do Office Workers Compensate for a Lack of Visual Access to the Outdoors vol. 43, pp. 469-487 Carta M, 2004, Next city: culture city, Roma: Meltemi, p. 168 ISBN 8883533038 Chang CY, Chen PK, 2005. Human Response to Window Vieŭs and Indoor Plants in the Workplace. HortScience, vol. 40, n. 5, pp. 1354-1359
Coleman AM, 1990. Utopia on trial: Vision and reality in planned housing, London: Hilary Shipman, p. 219 ISBN 9780948096013
Desideri P, 2001. ExCity spazi esterni e reti della nuova metropoli, Roma: Meltemi, p. 144 ISBN 9788883531286
Frumkin H, 2001. Beyond Toxicity: Human Health and the Natural Environment. American Journal of Preventive Medicine, april 2001, vol. 20, n. 3, pp. 234-240
Jansson C, 2019. Factors important to street users'perceived safety on a main street, KTH Royal Institute of Technology, Stoccolma
Kanizsa G, 1980. Grammatica del vedere: saggi su percezione e Gestalt, Bologna: Il Mulino
Küller R et al, 2006. The impact of light and colour on psychological mood: a cross-cultural study of indoor work environments. Ergonomics, vol. 49, n. 14, pp. 1496-1507
Lynch K, 1981. A Theory of Good City Form, Cambridge:, p. 514 ISBN 0262120852
Marino S et al, 2006. Ergonomia e Integrazione scolastica. L'ergonomia tra innovazione e progetto Sistemi di lavoro e stili di vita a cura di S. Bagnara, R. Tartaglia, F. Tosi, Bergamo: Moretti&Vitali, pp. 119-122 ISBN 9788871863153
Marino S et al, 2008. The correlation between human health and the natural and constructed environment. XVIII World Congress on Safety and Health at Work, Seul (Korea) Marino S, 2012. Benessere negli ambienti costruiti: inquinamento e importanza del "fattore naturale". In Neŭsletter SIE Lazio, n. 1
Marino S, Duca G, Feigusch G, 2013. iWayshow-il percorso modellato sulle esigenze e le abilità dell'utente. L'ergonomia verso un modello di città sostenibile: fattore umano,

tecnologie, inclusione sociale, comunicazione. Società Italiana di Ergonomia, pp. 281-286 ISBN 9788890935909
Marino S, Duca G, 2014. User-centred design for QR store: A case study. Advances in Ergonomics In Design, Usability & Special Populations: Part III a cura di M. Soares, F. Rebelo, pp. 206-215 ISBN 9781495121081
Marino S et al, 2014. Urban-kitchen. Ergonomics and sustainability to the social complexity. Advances in Human Factors and Sustainable Infrastructure a cura di J. Charytonowicz, pp. 178-189 ISBN 9781495120923
Marino S, 2014. La progettazione ergonomica per le città del 11 secolo. In Immagine della Città, Key editore
Marino S, 2021. Edonè Poleis: città e territori centrati sulle persone e la collettività, in armonia con l'ambiente. In Meridianoitalia.tv
Neuman O, 1972. Defensible Space: Crime Prevention Through Urban Design, Neŭ York: Macmillan, p. 264 ISBN 0020007507
Pirrone G et al, 1969. Il colore ambiente. Ricerche sperimentali su: colore-ambiente e reazioni del comportamento, Caltanissetta/Roma: Salvatore Sciascia, p. 172
Rugel EJ et al, 2019. Exposure to natural space, sense of community belonging, and adverse mental health outcomes across an urban region. Environmental Research, vol. 171, pp. 365-377
Stec W et al, 2005. Modelling the double skin facade with plants. Energy and Buildings, vol. 37, n. 5, pp. 419-427
Well F, Ludwig F, 2020. Blue–green architecture: A case study analysis considering the synergetic effects of water and vegetation. Frontiers of Architectural Res. , vol. 9, pp. 191-202
WHO AA. VV. 2021, Green and Blue Spaces and Mental Health, Neŭ Evidence and Perspectives for Action, World Health Organization
Wolfe T, 2006. Maledetti architetti. Dal Baŭaŭs a casa nostra, Milano: Bompiani, p. 144 ISBN 9788845249082



Kolorado ĉe Fondital Vorbarno (BS) Jorrit Tornquist - 2013

Karmelana preĝejo kaj ties kaheloj 11

Ĉirkaŭ 1900 konstruiĝis en la 19a distrikto de Vieno la Karmelanaj Preĝejo kaj Monaĥejo en nov-romanika stilo.



Bildo 1: Karmelana preĝejo en Vieno

La financadon transprenis la ŝaŭmvin-fabrikisto *Kattus* [katus], kies vilao staras proksime. La placo kaj la trotuaro antaŭ la preĝejo estis ekde tiam pavimitaj **per kahel-similaj ceramikaĵoj**, kiuj ofte rompiĝis.



La formato estas 20 cm x 20 cm x 3 cm, ĉiu kahelo estas strukturita en kvar kvadrataj kampoj.

Bildo 2: Kahelaj ceramikaĵoj

En la jaro 2021 nove pavimiĝis la lokoj per masivaj granitaj pavim-ŝtonoj duoble grandaj kaj pli dikaj ol la kaheloj.

Krome oni igis la trotuaron unu duonan metron malpli larĝa.



Bildo 3: Novaj pavimoj el granito. Observu la ŝnureton por rekte vicigi la pavimojn.

Kaj oni ankaŭ pligrandigis la herbejan strion sub la hipokastana aleo antaŭ la konstruaĵoj.

Bildo 4:



Tio iomete helpas redukti la someran varmegon en Vieno.

Walter KLAG

Ŝaŭmvitra izolado

12

Ŝaŭmvitro estas varo simila al pumiko [2] . Ĝi estas fabrikita per 95 % aŭ pli el reuzitaj vitroj (boteloj, fenestroj) el rubo-deponejoj, poste pulverigitaj kaj miksitaj al minerala aldonaĵo. Tiu miksaĵo estas kuirita je alta temperaturo je 1000 gradoj, kaj fariĝas ŝaumo kun entenitaj gazoj en ĉeloj. Pro tio, tiu varo, estas malpeza, rezista, daŭra, nebruligebla kaj izola. Oni uzas tiun produkton en konstruado de pli ol dudek jaroj.

Ŝaŭmvitro estas ekologia izolaĵo kaj komplete reciklebla varo.



Tipoj:

en paneloj laŭ dikeco de 100 mm al pli, en ŝtonetoj 10/50 mm aŭ pli.

Kiaj uzoj:



- izolado sub fundamentoj kaj muroj
- izolado de kanalizado aŭ por drenado
- izolado sub stratoj aŭ sportgrundoj
- izolado sur lik-imuna tegaĵo de ebenaj tegmentoj

Teknikaj karakterizaĵoj:

-Termika konduktivo: (**λ**) lambda inter λ=0.038 kaj λ=0.050 W/m. K
-Termika rezistivo: (**R**) por dikeco de 100 mm inter 2.00 kaj 2. 60 m². K/W
-Denseco: inter 120 kaj 175 Kg/M^3
-Prema Rezisto: 430 ĝis 660 kPa

Avantaĝoj:

- forta mekanika rezisto, frosto-rezista, longdaŭra ĝis unu jarcento.
- stabila en humideco, kaj kontraŭ insektoj, parazitaroj, kiuj ne damaĝas ĝin.
- fajrorezista, nebruligebla, eĉ asfiksias la fonton de fajro.
- neputrebla, drena
- aer-lik-imuneco kaj akvo-vapora lik-imuneco
- bona fonetika rezisto
- neniu poluado de akvo, aero, grundo

Malavantaĝoj:

- pli kosta

- ne uzebla por maldika izolado (minimumo 100 mm)

-per ŝtoneta liverado atentigu la ŝvelan koeficienton [3] (do mendi pli da volumo)

Ekzemplo 1: Uzo en formo de ŝtonetoj sub fundamentoj kaj baztekto [4]

Estas procezo kun ŝaŭmvitraj ŝtonetoj metitaj sur grundon de konstruaĵo por igi ĝin izola, drena kaj kontraŭ kapilaraj supren-fluoj kaj kontraŭ-frosta grundo.

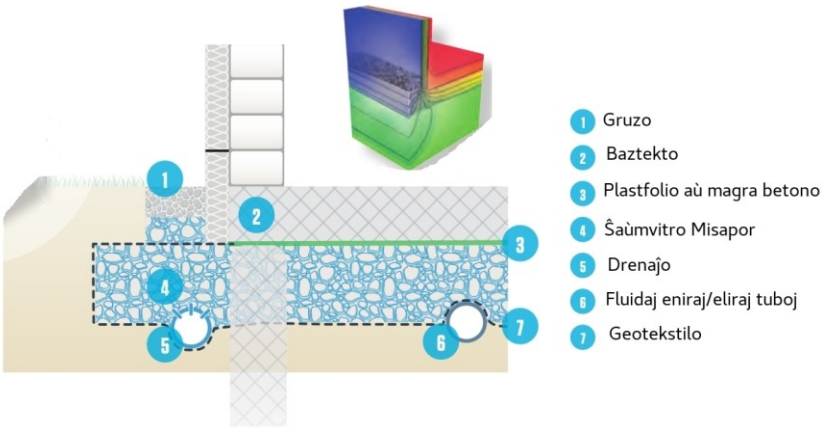


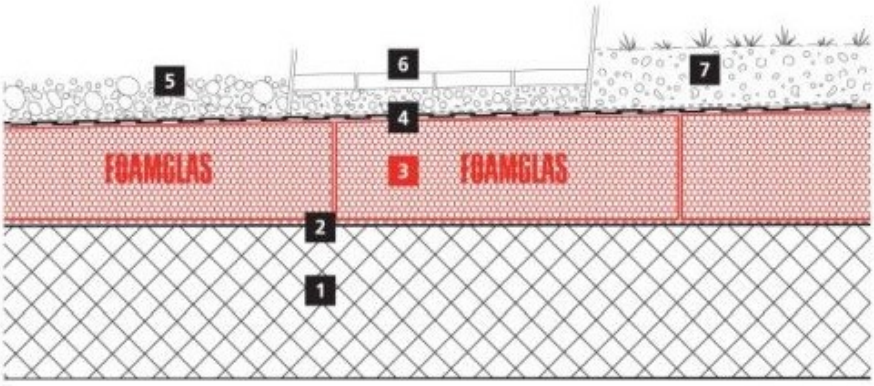
Per tiu sistemo, estas neniu termika ponto. [5]

Do, oni metas la ŝaŭmvitron laŭ dikeco inter 30-60 cm, sur grundon, iom pli larĝa je 40-90 cm kaj post kompaktado oni faras la betonan baz-tekton kun aŭ sen fundamentoj, laŭ kalkulado de la pri-struktura inĝeniero. Tiel oni ŝparas la koston de fundamentoj, de preparo de grundo sub la baz-tekto, de izolado per aliaj sistemoj kaj ne estas termikaj pontoj.

Ekzemploj 2: Uzo de ŝaŭmvitra izolado per paneloj sur verda tegmento.

Ebleco uzi ŝaŭmvitrajn panelojn por izoli la lastan tekton por krei verdan tegmenton. Ties avantaĝoj estas multaj: stabileco de la izolaĵo dum la tempo, sekureco por riskoj de enfiltreblo, kondensado kaj fajro.





Bildoj de du firmaoj: Supre skemo far Misapor. Malsupre skemo far Foamglas

1-Betona tekto 2-Asfalta gluo 3-Ŝaŭmvitraj paneloj 4-Du-membrana lik-imunaĵo 5-Gravelo 6-Pavimo sur sablo 7- Tero kaj vegetalaĵoj.

Fontoj:

Bildo 1: Paneloj en ŝaŭmvitro de firmao Foamglas

Bildo 2: Ŝaŭmvitraj ŝtonetoj de firmao Misapor (Svislando)

Terminaro:

[1] **Ŝaŭmvitro:** *Foamglas* en angla-*Schaumglas* en germana-*Verre mousse ou Verre cellulaire* en franca. Do tute logike **ŝaŭmvitro** en esperanto.

[2] **Pumiko:** estas tre trua, poroza, ŝaŭm-simila vulkana ŝtono.

[3] **Ter-ŝvela koeficiento:** estas rilatumo inter volumo de tero antaŭ kaj post fosado. Ĝenerale por tero estas inter 1. 3 kaj 1. 5 . Por ŝtonetoj de ŝaŭmvitro la ŝvela koeficiento estas 1. 3

[4] **Baz-tekto:** Estas tekto, planko el betono farita rekte sur la grundo, kiu subtenas la konstruon.

[5] **Termika ponto:** Estas loko en la konstruo, kie la termika rezistivo estas malbona kompare al aliaj lokoj apude. (ofte estas loko, kie izolado fariĝis komplika, ktp)

Michel Basso

Novaj materialoj en dom-izolado 13

Kiel scias ĉiu leganto, la tempo de energi-malŝparado finiĝis! La energiaj kostoj plialtiĝas. Kaj plie, pro la klimat-ŝanĝoj, urĝas nun draste limigi la elmetadon de **forcejaj gasoj**.

Industrioj, aŭtomobila veturado, aviadiloj kaj ŝipoj produktas multe da CO2 (karbon-dioksido). Sed, estas ankaŭ granda malŝparo da energio en konstruaĵoj: lernejoj, publikaj servoj kaj loĝejoj, precipe en malvarmaj klimatoj, pro la neceso **hejti** domojn.



Bildo 1: Tradicia kaldrono en kameno.

En malnovaj tempoj, ligno estis la nura resurso por hejti kaj kuiri. Oni kuiris en kaldrono, super fajro en kameno, kiu hejtis la ĉambron. La rendimento de tradiciaj kamenoj estis plorinda! Troa varmo apude; malvarmo je kelkaj metroj!

Sed, la homoj jam konsciis pri la **neceso izoladi** sian domon, precipe kontraŭ vintra malvarmo, sed ankaŭ kontraŭ somera varmego. En malvarmaj regionoj, ekzemple en la regiono Ardeno (sude de Belgio), kamparanoj izoladis sian loĝejon, situante ĝin inter garbejo (kun fojno) kaj bovinejo (kies bestoj varmigas la atmosferon)

Bildo 2: Tradicia farmbieno en Ardenoj: masiva domo, ŝirmita per vasta garbejo.



Ĝenerale la domojn oni hejtas per karbon-devenaj produktoj: ligno, karbo, mazuto, gaso – sed ankaŭ per elektro, precipe en Francio! Ĉiuj elmetas forcejajn gasojn, inkluzive elektro, se ĝi estas produktita per gaso aŭ karbo…

De pli ol 50 jaroj nun, oni komencis izoli domojn per diversaj materialoj, kiuj plu estas uzataj: vitro-lano, polistireno, poliuretano.

Ĉiuj estas petrol-devenaj produktaĵoj! Tial, novaj solvoj estis esploritaj en la kampo de naturaj produktaĵoj (alidirite *ekologiismaj*)

Kiel mezuri izoladon ĉe konstruaĵo?

- La **termika rezisteco R** estas kalkulata en **m²K/W.** Ju pli granda la nombro, despli bona la izolado.

- La **termika konduktiveco λ** (lambda) kalkulita en W/ (m. K). Ju pli malgranda, despli bone izola materialo.

- La **termika de-fazaĵo**: Kiom da tempo necesos varmego por trairi ĝis la interna faco de la izolaĵo? El tiu valoro dependas la somera komforto, por kiu ekzemple vitro-lano estus tute malefika.

Materialo	Griza energio[1]	Denseco Kg/m³	Konduktiveco Λ (Lambda)
Pajlo-staketoj	5	83	0.050
Rizo-pajlo	55?	50	0.039
Ligno-lano	58	50	0.039
Ligno-lano	161	140	0.042
Ligno-lano	219	190	0.050
Kanabo-lano (paneloj)	60?	45	0.040
Celuloza vato	50	23	0.040 ĝis 0.042
Lano el kotono, lino, kanabo	48	30 ĝis 40	0.039 ĝis 0.060
Ŝaf-lano	56	35	0.060
Korko			0.040
Ŝton-lano	432	70	Laŭ fabrikado: de 0.035 ĝis 0.047
Ŝton-lano	697	113	
Ŝton-lano	851	138	
Ŝton-lano	1006	163	

Multaj izoligaj produktoj sin prezentas sub formoj de paneloj, iom kompaktaj – tio faciligas manipuladon. La dimensioj varias laŭ fabrikanto, sed ĝenerale oni vidas panelojn 1m x 0. 60 dum la dikeco povas varii de 50 ĝis 250 mm. El tiu **dikeco** dependas la valoro de **R** (rezisteco) : *Ju pli dika, despli malvarmo-izola. !*

Antaŭ ol elekti sian materialon, la kliento ne forgesos, ke por fabriki kelkajn produktojn, necesas elpezi energion (la tiel nomata "*griza energio*") En la supra tabelo, ĉiu vidas, ke fabrikado de vitro- kaj ŝton-lanoj, kvankam bonaj izoliloj, konsumas multe pli da energio!

Krome, la pezo estu ankaŭ konsiderata, precipe se la paneloj estos metitaj supre de malfortika plafono. En la 3a kolumno, evidentas, ke pezo kreskas kun dikeco.

Domoj izolitaj per pajlo?

Jes, tio ekzistas delonge (la unua pajlo-domo estis konstruita en 1920, per tekniko de **trab-faka domo**[1] (ligna skeleto) Tiaj domoj fariĝis pli kaj pli allogaj pro la efektivitaj energi-ŝparadoj.

Noto1: Vidu sur nia retejo/ **http://take.esperanto.free.fr/**: Jar-Kolekto 2010



Bildo 3: Malnova kampara domo, restaŭrigita kun ekstera pajlo-izolado.

Ni resumu la avantaĝojn de tiu tekniko: Pajlo prezentiĝas jene:

- natura materialo, kies produktado ne eligas forcejajn gasojn.

- longa rezisto al fajro, se ĝi estis sufiĉe kompaktigita

- **Rezisteco**: **R.** de **6** m^2. K/W ĝis **9**. Malmultega bezono hejti!

- **konduktiveco** Lambda λ de 0.045 ĝis 0.050

- **termika inerteco** tre kontentiga: la pajlo-domo estas komforta somere kaj vintre. Vintre, ne necesas multe hejti. Somere, freŝa etoso restadas.

- **son-izolado**. Bonega!

Estus bezonata longa artikolo nur pri la temo de “**pajlo-domoj**“**!**

Paneloj el vegetaj materialoj

De kelke da tempo, novaj materialoj aperis, ĉiuj devenantaj el vegetaĵaj resursoj: lanoj el ligno, kotono aŭ lino, rizo-pajlo, celuloza vato, ktp! Ili aldoniĝas al la konataj vitro-lanoj kaj polistireno. Sed ne necesas multa energio por produkti ilin, male al la du lastaj. La izola povo estas kontentiga. Tamen pro ilia vegeteco, tiuj materialoj emus bruli en ekstremaj kondiĉoj. Indas atente legi la konsilojn de fakuloj prie. Tamen, incendio-eventoj restas maloftegaj.

Jen kelkaj produktoj el ligno, korko, kanabo, herbo!

<table>
<tr>
<td>

Ligno-fibroj (Fr)
Dikeko 240 mm / R 6. 30 / Λ= 0.038</td>
<td>korko. (Portugalio)

R 2 por dikeko 80 mm

Λ = 0.040

</td>
</tr>
<tr>
<td>

BIOFIB Kanabo (Fr)

R 2 por dikeko 80 mm

Λ= 0.040</td>
<td>GRAMITHERM Sekigita herbo (Svisio)


R 3. 75 por Diko 150mm

Λ= 0.040</td>
</tr>
</table>

Bildoj 4:Paneloj el lignofibroj, korko, kanabo, herbo

Izoli subtegmentejon per celuloza vato.



Lambda (Λ) **0.040**

Tiu materialo fontas ofte el paper- aŭ tukeroj. Oni dismetas ĝin ĉu mane, ĉu per blov-maŝino (pli bone) por kovri la tutan areon sub la tegmento. Tiu vato estu nepre ŝirmita de pluvo, de akvo-likoj. Sed, ĝi donas tre bonan izolaĵon: neniu termika ponto, bona inerteco. .

Bildoj 5: Celuloza vato. Premita en sako

La enmetado estas simpla, sed pli facilas labori duope: unu plenigas la blov-maŝinon, dua ŝpruc-blovas la vaton. Sed, antaŭ tiu fina laboro, necesas labori! Suprenmeti la Ventoladan Keston, ĉirkaŭmeti protektojn ĉirkaŭ fum-tuboj, signali elektrajn skatoletojn, instali signalojn cele al kontroldo de vato-dikeco. Longa sed nepra preparado.



Bildo 6: Ŝprucado de celuloza vato.



Ankaŭ eblas trablovi la vaton sub la tegmenta kovraĵo, inter ĉevronoj. Tiuj ĉi estu bone protektitaj per membranoj supre (sub la tegoloj aŭ la tegmenta materialo) kaj malsupre por enteni la vaton.

Bildo 7: Enblovado de vato inter ĉevronoj

La denseco estos inter 40 kaj 60 kg/m^3 kaj ekzistas diversaj metodoj por kontroli ĝin; sed ĝi ne estu troa, kio damaĝus la membranojn kaj kaŭzus disfalon de la vato.



Bildo 8: Bele blanka tavolo da celuloza vato sub ĉarpentaĵo

Evidente tiu subtegmentejo ne estas uzata. La avantaĝo situas en bona ventolado de la ĉarpentaĵo, kio garantias ĝian longan konservadon.

Izoli subtegmentejon per paneloj el vegetalaj fibroj

La supra bildo montras vastan, malplenan subtegmentejon. Sed, ho ve! ĝenerale ne okazas tiel: La loĝantoj konservis tie malutilajn objektojn, kiujn necesas unue forpreni (eble rubujen!) Jen ofte longa laboro, kies kosto plialtigos la fakturon!.



Bildo 9: Subtegmento estu unue malplenigita!

Se ekzistis antaŭa izolaĵo, alvenas demando: Ĉu nepre forporti ĝin? (plia laboro!) Koncerne malnovan vitro-lanon, inter plafonaj trabetoj, kiu ŝrumpis post jar-dekoj, la respondo estas nea: prefere oni lasu tiun vitro-lanon kaj aldonu la novan materialon supre.



Bildo 10: Du tavoloj da rizo-pajlo super malnova vitro-lano



Foje, la enmetado de tiaj paneloj prezentas nenian teknikan malfacilaĵon, krom tio, ke necesas porti kaj manipuli ilin!.

Bildo 11: Alporti panelojn 1. 20 x 0. 60 m trans plafona luko 66 cm longa!

Supre, en la subtegmentejo videblas luko, kiu provizas lumon al la ban-ĉambro.



Evidente, endas ne kovri ĝin per pajlo! Tial necesos aranĝi keston ĉirkaŭe.

Bildo 12: Kesto ĉirkaŭ plafona luko ebligas lumigadon.

Se la subtegmentejo enhavas plankon el pargeto, oni devos zorge malmunti la pargeterojn por enŝovi panelojn inter la subtrabetojn.



Kaj poste remeti la pargeterojn, kun atento ne damaĝi iliajn foldojn. Tiucele, indas uzi malnovan pecon de pargeto, kaj frapi per martelo por ke langoj bone enŝoviĝu en foldojn. Tian pecon, oni ofte nomas *martiro*, ĉar ĝi suferas multajn frapojn!



Bildoj 13: Izolaĵo estis enŝovita inter subtrabetojn. /**14** Langeto kaj foldo

La subtrabetoj, kiuj portas la pargeton, ĝenerale similas al duon-ĉevronoj, t.e. ili estas altaj je 12 cm. Tia izol-tavolo ne sufiĉas.

Indos aldoni plian tavolon da izolaĵo, ekzemple sub la tegmento-materialo, inter ĉevronoj.



La ĉevronoj havas ofte dikecon 8 cm. Ĉar la rizo-pajlaj paneloj estas 10 cm dikaj, necesas aldoni ĉe la suba faco de ĉevronoj latojn 3 cm dikajn, por havi la necesan alton kaj provizi maldikan aero-tavolon supre, cele al ventolado de la subtegmenta materialo.

Bildoj 15: Subtegmentejo aranĝita kiel ĉambro kun izolaĵo sub tegmento kaj ĉe vandoj

Konklude: Bonan kuraĝon deziras la aŭtoro al mem-farontoj!

Pierre Grollemund

Fontoj:

Bildo 1: 79 982 photos et images de Cheminée Ancienne-Getty Images

Bildo 2 Patrimoine rural-Bonnes pratiques Habitat traditionnel Rénovation à Grand-Halleux-Territoires et Patrimoine (frw.be)

Bildo 3:Ekstera izolado sur muro. Construire une maison en paille?-Conseils Thermiques (conseils-thermiques.org)

Bildoj 4 ĝis 12:TAKE propraj fotoj

Bildoj 6, 7:Les différentes mises en œuvre de la ouate de cellulose – ECIMA

Termikaj Pontoj 14

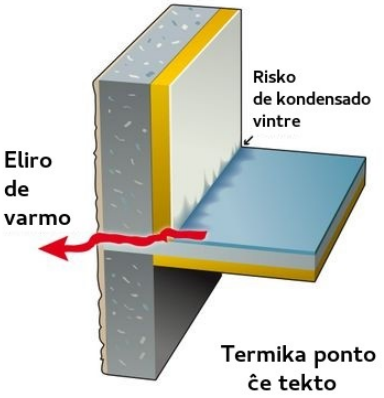
Termika ponto (aŭ termo-ponto) estas parto de konstruaĵ-kovraĵo, kie termika rezistivo[2] malsimilas al aliaj uniformaj partoj kaj malbonas, ofte pro manko aŭ redukto de loka izolaĵo.

La termikaj pontoj generas pluajn energi-perdojn tra la parietoj de la konstruaĵo kaj povas atingi ĝis 40 % de pluaj varmo-perdoj.

Alia malbonaĵo povas okazi per termikaj pontoj. Dum malvarma periodo povas okazi kondenso de vaporo en la interna parto de muroj.

Por bone kompreni, estas kvazaŭ vi tenas mane metalan stangon kaj vi metas ties pinton sur kandelo, .post kelkaj minutoj via mano ne plu povas elteni ĝin pro troa varmo. Tiel termika ponto kondukas varmon de interno al ekstero.

Tipoj de termikaj pontoj:



Ekzistas du grandaj tipoj de termikaj pontoj:

- la liniaj termikaj pontoj (aŭ 2D-termo-pontoj), ĉe la kuniĝo inter parietoj. Ekzemple ĉe la kuniĝo inter tekto kaj ekstera muro kaj inter eksteraj kaj internaj muroj;

- la punktaj termikaj pontoj (aŭ 3D-termo-pontoj), ekzemple ĉe kuniĝo inter tekto kaj la du muroj, do ĉe anguloj de la tri strukturoj.

kaj

- la strukturaj termikaj pontoj laŭ tekniko de izolado. Fakte kelkaj izolaĵoj, estas laŭ pluraj tavoloj fiksitaj per ŝraŭboj aŭ similaĵoj, kiuj povas kaŭzi termikajn pontojn aŭ kiuj okazas kiam loka dikeco de materialo ŝanĝiĝas.

Konsekvencoj:

La termikaj pontoj en si mem ne tro gravas, sed pro la varmo-difuzo tra malbone izolitaj lokoj, oni perdas varmon. Do necesas pli da hejtado, kio kostas pli!

En tiuj kazoj oni povas havi sensacion de malvarmaj vandoj, kaj dum vintro kondenso povas aperi apud la termo-pontoj, kaj sekve humideco, ŝimo, eĉ difektiĝo de murtegaĵo, ekzemple gipso de muroj, mur-papero, ktp.

Kalkuloj:

Por kalkuli la energi-perdon de linia termoponto oni kalkulas la valoron:

PSI Ψ kiu estas la linia koeficiento de varmo-transdono

$$\psi = \frac{\varphi_T}{\Delta T} - \sum_{i=1}^{N} U_i L_i \qquad \text{W/(m.K)}$$

Φ T: suma varmo-fluo po metro da longeco de la 2D-elemento en W/m

ΔT: diferenco de temperaturo inter interno kaj ekstero en °K

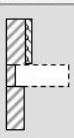
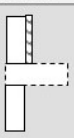
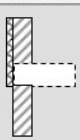
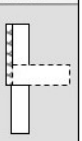
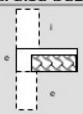
Ui: koeficiento de surfaca varmo-fluo de la elemento i

Li: interna longeco de la elemento i

N: nombro da elementoj

Sed por kalkuli estas longe kaj komplike, do oni uzas programojn sur komputiloj.

En la ĉi-suba tabulo, kelkaj ekzemploj de valoroj de Ψ

Baztekto \ Muro		A	B	C	D
		Interna izolado		Ekstera izolado	
		Masonado	Betono	Masonado	Betono
					
Izola hurdisa baztekto					
1		0,32	0,35	0,47	0,74
Betona aŭ hurdisa baztekto kun suba izolado					
2		0,72	0,84	0,49	0,79
3		0,61	0,72	0,47	0,76
Betona aŭ hurdisa baztekto kun izola cementoslabo					
4		0,18	0,21	0,38	0,70

Jupli malalta estas la koeficiento Ψ, despli bona estas la izolado.

Por punktaj termikaj pontoj oni kalkulas la valoron **χ** (samtipa pli longa formulo), kiu nomiĝas koeficiento de *punkta varmo-transdono*

Kondensado: eblas kalkuli laŭ la temperaturoj de interno kaj ekstero la punktojn, kie povas aperi kondensaĵon, se oni konas la faktoron de temperaturo en la diversaj termo-pontoj.

$$t = \frac{Rosotemperaturo - ekstera'temperaturo}{Interna'temperaturo - ekstera'temperaturo}$$

Se la valoro t estas pli alta ol la faktoro de temperaturo de iu punkto de termo-ponto, tiam povas aperi kondensaĵon, ĉefe dum vintro.

Kiel trovi la termikajn pontojn?

Ĝenerale ili situas ĉe la kuniĝo inter tektoj aŭ muroj kaj fasadoj aŭ ĉe aperturoj (pordoj, fenestroj, verandoj, duktoj aŭ tuboj).

La manko de izolado en iuj lokoj ne estas videbla. Oni povas provi detekti termo-pontojn facile per la manoj. Se vi suspektas lokon, dum vintro, tenu manon apude, se vi sentas variecon de temperaturo aŭ aer-blovon, tio signifas ke vi havas termo-ponton tie.

Kompreneble, fakuloj uzas teknikajn rimedojn por detekti ilin profesie, (ofte termika kamerao) kaj povas doni solvojn por redukti ilin kaj tiel ŝpari energi-perdojn en la domo.

Solvoj kontraŭ termikaj pontoj:

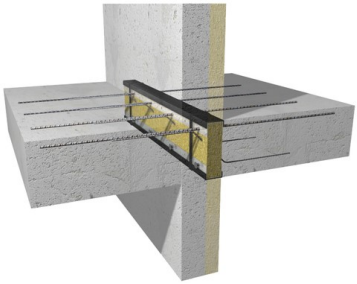
Por redukti la termikajn pontojn oni povas agadi laŭ la lokoj. Tamen la plej bona maniero estas studi tion dum konceptado, antaŭ la konstruo por forigi ĉiujn termopontoj.

En ekzistantaj domoj,

estas bonege (kvankam koste) fari la eksteran izoladon de muroj, ĉar tiel oni povas bone izoli sen termopontoj en fasadoj, se ankaŭ oni bone teknike traktas pordojn kaj fenestrojn. Izoli tegmenton per izola surtegmento aŭ en mansardo. Por la grundo aŭ baztekto estas pli malfacile. Se eblas aŭ izoli sub la unua tekto, aŭ se estas en plafono de kelo aŭ garaĝo. Se estas fendoj en muroj, duktoj, metu ekspansivan poliuretanan ŝaŭmon. En pordoj, fenestroj oni povas aldoni izolajn gluajn bendojn kaj kontroli la juntojn de la fenestroj.

En novaj konstruaĵoj

Unue en konceptado de la konstruo, oni devas pripensi la eventualajn termo-pontojn kaj maksimume redukti ili. Por komenci oni izolas la grundon, aŭ sube aŭ supre de baz-tekto. Plej bone estas poste ia ekstera izolado. En kazo de interna izolado oni devas uzi izolajn rand-brikojn ĉirkaŭ tektoj kaj termo-pontajn barilojn ĉe balkonoj, aŭ ĉe kuniĝo de internaj kaj eksteraj muroj.



Termo-ponta barilo

Gravas ankaŭ la detalaj studoj de izolado de fenestroj, sojlo de fenestroj. Izolado neniam devas esti interrompita.

Fakaj vortoj/Fontoj:

[1] **Termika ponto aŭ termo-ponto:** Laŭ revuo Take-La Domo N°39 de 2003

[2] **Termika rezistivo:** laŭ artikolo Termika konduktivo de Vikipedio

[3] **Varmo-transdono:** = Varmo-transmisio (laŭ Vikipedio)

[4] **Varmo-fluo:** Varmo-kvanto dum iu tempo. = varmokurento

[5] **Rosotemperaturo:** aŭ rosopunkto kiam la aero, akvovaporo kondensiĝas.

[6] **Termo-ponta barilo:** Faka miksita peco de ŝtalo kaj izolado laŭ bezonata statiko

Michel Basso

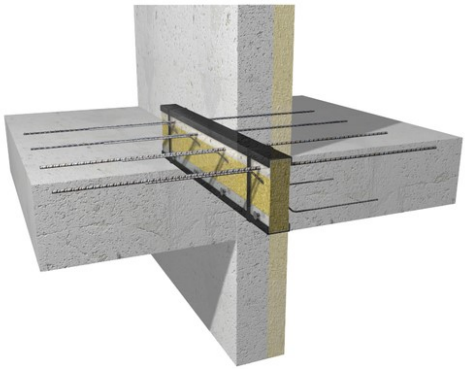
Termo-pontaj bariloj [1] 15

Termo-ponta barilo aŭ ***termik-ponta barilo*** estas struktura termo-izola elemento speciale adaptita por termikaj pontoj ĉe la kuniĝo tra tektoj kaj fasadoj aŭ tektoj kaj balkonoj. Per tiu elemento eblas redukti varmo-perdojn dank'al izoliga peco metita antaŭ betonado por samtempe konservi la stabilecon de la strukturo.

Principoj:

La celo de termoponta barilo estas havi daŭran izoladon ĉie en la konstruo, eĉ en komplikaj lokoj, kie nepras armaturoj.

La TP-barilo (=Termoponta barilo) konsistas el izoliga parto kaj longaj armaturoj, kiuj sekvu 4 regulojn:



- daŭra termika izolado.
- stabileco de la strukturo.
- fajro-rezista
- akustika izolado.

La termika izolado estas realigita per izolado en la termo-ponta barilo, kiu povas esti el polistireno, rokolano aŭ vitrolano.

La stabileco de la strukturo estas provizata de ŝtalaj stangoj aŭ profiloj, kiuj ligas la tekton al la muro trairante la izoligan parton de la barilo. Ilia nombro dependas de la teknikoj kaj statikaj fortoj ligitaj al stegado de fasadoj, al dilatado kaj tertremaj riskoj.

La kontraŭ-brula protekto estas garantiata per nebruliva materialo kaj per mem-estingebla traktadoj.

La akustika izolado estas efektiva dank'al termika izolado.

Certe dank'al tiuj termopontaj bariloj estas malpli da diferenco de temperaturo inter interna kaj ekstera surfacoj, tial malaperas problemoj de humideco kaj ŝimo.

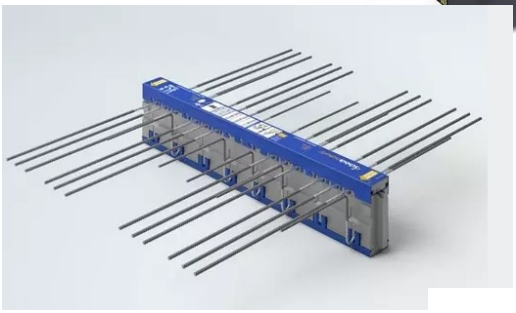
La termo-pontaj bariloj konsistas el produktoj vere fakaj sed la muntado estas simpla.

La plej komplika ago estas aĉeti la taŭgajn barilojn. Ĝenerale la fabrikantoj kalkulas la uzeblajn TP-barilojn laŭ ĉiuj datumoj de la konstruo kaj preparas not-mapon por la konstruisto.

Kelkaj tipoj de TP-Bariloj:



Dekstre: Skatola TP-barilo



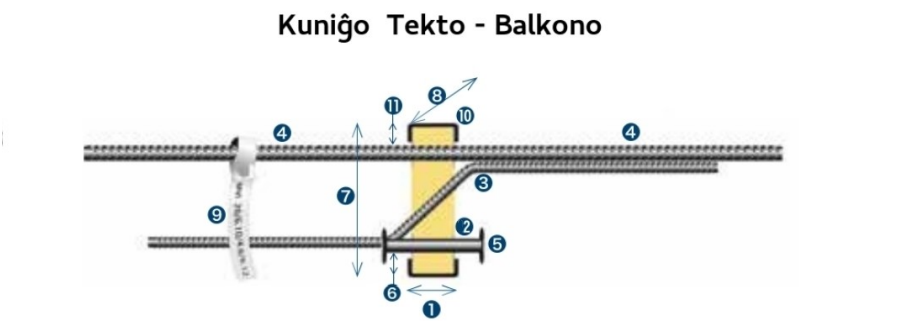
Maldekstre: Stanga TP-barilo



Dekstre: Traŝtala TP-barilo (foto Isokorb-Schoeck)

Michel Basso

Jen iu detalo de Termoponta barilo por betonaj balkonoj.



Do por ĉiuj specifaj termikaj pontoj estas solvoj, ofte tre teknikaj kiam temas pri daŭrigo de statiko (streĉo kaj premo).

Fakaj vortoj/Fontoj:

[1] Termoponta barilo: pli bone estus termino termik-ponta barilo, sed por malplilongigi ni uzas tiel. Certe en aliaj lingvoj oni uzas la vorton: r**ompilo aŭ elemento**, sed fizike oni ne rompas, oni baras vojon al varmo/malvarmo….do TAKE elektis Termoponta Barilo.

Kaj en aliaj lingvoj:

DE: Wärmdämmelemente
EN: Thermal bridge breakers
FR: Rupteur de pont thermique
IT: Raccordo termoisolante
PL: Nośny łącznik termoizolacyjn

Kovri konusan pinton: Kiom da ardezo-platoj? 16

Supre de ŝtuparo en privata domo videblas bela **konusa tegmento**, kovrita per ardezo-platoj[1]. Bona observanto ĝenerale ne konscias, ke la ardezoj estas malrektangulaj: fakte, ili sekvas liniojn, kiuj direktiĝas al la firsto. Tial, iliaj formoj estas trapezaj.



Sed la scivolema paŝanto certe rimarkos, meze de la pinto ian **zonon**, belaspektan, kies ardezoj estis tranĉitaj kun malsupra pinto. Ĉu tia zono havas nur ornaman funkcion? Aŭ ĉu ĝi kasas teknikaĵon?

Bildo 1: Konuso-tegmentoj kun bela zono. (Vidu ankaŭ en lasta paĝo)

Iam instruisto pri tegmentoj rimarkigis al siaj lernantoj, ke eblas kalkuli (je 1 unuo) la nombron de ardezo-platoj sur tegmento. Nu, sur rektangula surfaco estas iom facile: kiom da vicoj obligitaj je la nombro de ardezoj sur ĉiu vico: facila kalkulo!

Sed, ĝenerale, la profesiulo ne kalkulas tiel, kiam li devas doni al kliento prezo-estimon. Li scias kiom da ardezoj per kvadrata metro kaj obligas! Ekzemple, en la bildo 2, la ardezoj mezuras horizontale po 22cm. Kaj la videbla parto vertikale po 10cm. La utila surfaco (por kalkuli) estas do 22x10 = 220 cm^2. En 1 m^2 (10000cm^2) estos do 10 000/220 =45. 45 unuoj. Se vi konas la tutan surfacon, vi povas scii, kiom da ardezoj estos necesaj.



Bildo 2: Nombro de ardezoj per kvadrata metro.

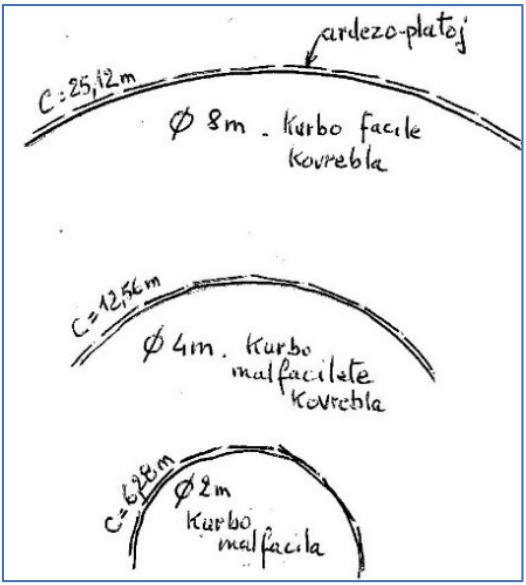
Noto 1: La tegmenton oni kovras per ardezo-platoj. Ardezo estas kruda materialo. Sed por plifaciligi la legadon, ni skribos nur la vortojn ardezoj.

Kompreneble aldoniĝos kelkaj pliaj prez-unuoj ĉe linioj, kiel eĝoj, tegmento-valoj kaj similaj ejoj kun laboroj, kiuj postulas specifan laboron. Ekzemple la tegmento-valo videbla dekstre malsupre de la bildo 3.



Bildoj 3: Konusa tegmento sur la kastelo de Baugé [Boĵe] apud Grezijono. (Fr) (Dekstre)

Nu, kiam temas pri konuso-tegmentoj, la demando pri nombro de ardezoj estas pli kompleksa. Unue, ĉiuj ardezoj, kies randoj direktiĝas al la firsto estas **trapezo-formaj**. Plie, oni uzas ne tro larĝajn ardezojn, por ke ili bone adheru al la ĉarpenta kovraĵo



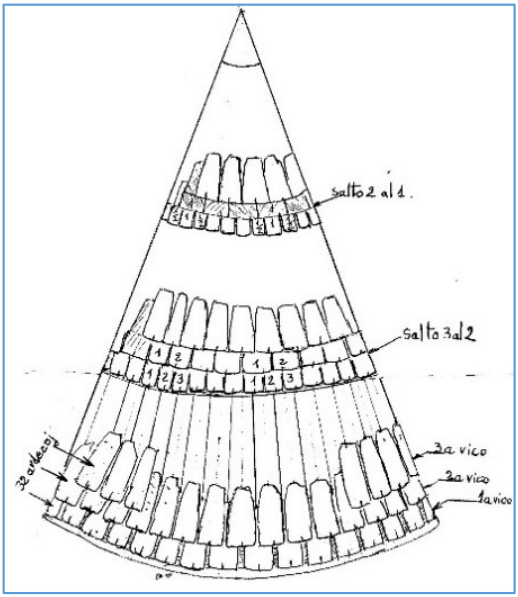
Bildoj 4:

Maldekstre; Ju pli granda diametro, despli facila almetado!

Per simpla rigardo, estas facile kompreni, ke sur kurbojn de granda diametro estos pli facile almeti ardezojn ol sur kurbojn de malgranda diametro. Ju pli granda radiuso, despli facila!

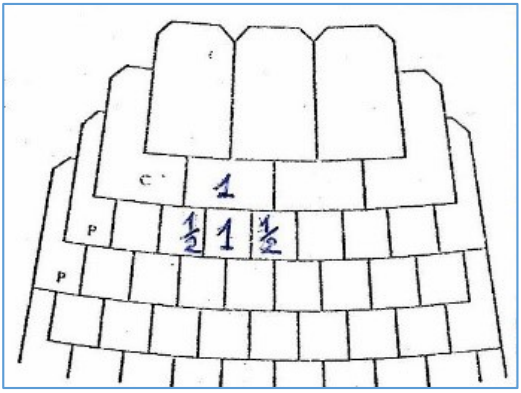
Ĉiu vico de ardezoj estas sekvata de la vico pli supra, kies ardezoj estas metitaj karovice: La akso de ĉiu ardezo situas ĉe la junto inter du malsupraj ardezoj. Sed, metron post metro, sur konuso, la diametro malpligrandiĝas, kaj tial la ardezoj fariĝas malpli larĝaj! Ĉu eblas tiel daŭri ĝis la firsto?

Por certigi sekurecon, (tio estas por eviti likojn) la ardezoj estu minimume 6 cm larĝaj. Se malpli larĝaj, la pluvo povus eniri la tegmenton kaj la ardezoj estus malfortikaj, malfacile per najloj fiksotaj. Rimedo? La tegmentisto post iom da distanco kovros po tri ardezoj per du; aŭ po 2 per 1. Tiun sistemon oni nomas **salto**.



Bildo 5: Kiel perdi ardezojn?

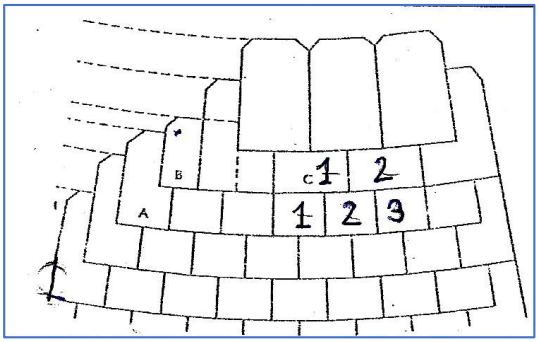
Sur konusa tegmento, ĉiuj linioj gvidas la metadon al la firsto. Por kaŝi la ***salton*** (ekz. de 3 al 2 ardezoj) kaj plibeligi la tegaĵon, kelkaj 4 vicoj da ardezoj estos tranĉitaj laŭ romboj.



Maldekstre, la ardezo-vicoj kun litero P respondas al reduktitaj larĝoj, La litero C montras la unuan vicon da pli larĝaj ardezoj, kiuj kovras la malsuprajn po 1 sur 2. Tio estas la plej simpla metodo, ĉar ĝi ne devigas la tegmentiston aldoni kaŝitan vicon sub la unua vico de pli larĝaj ardezoj. Oni fiksas ilin, ĉu per hoko ĉe la bazo, ĉu per najloj en la supra parto, poste kaŝitaj per la supraj vicoj. .

Bildo 6: Simpla salto de 2 al 1: supre de 2 ardezoj (1/2+1+1/2) restas 1:

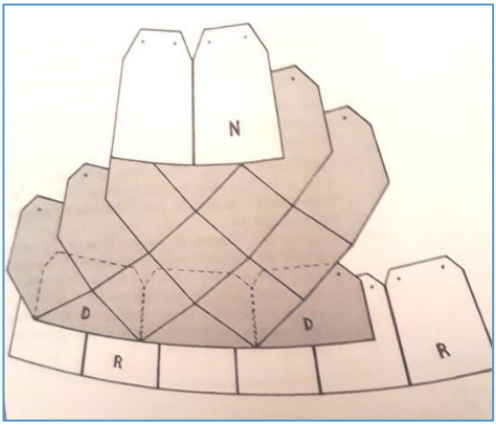
Jen pli ofte elektita la **salto de 3 al 2**. En la lasta vico (A) de mallarĝaj ardezoj, 3 unuoj estos kovritaj per 2. Por malebligi likojn, (vidu ekz. la maldekstrajn randojn de ardezoj 1-1aŭ la dekstrajn de 2-3: ili koincidas vertikale kaj pluvo povus eniri!)) **endos** aldoni kaŝitan vicon (B) da ardezoj (malpli longaj) sub la unua vico de pli larĝaj



Bildo 7: Salto de 3 al 2

Tiu metodo ebligas dividi la tutan longon de la konuso en trionoj. Kio faciligas la laboron! Por kaŝi tiun salton kaj plibeligi la tegmentan *robon*, la unua vico da pli larĝaj ardezoj aspektos kiel zono el ornamitaj ardezoj, pinto-formaj.

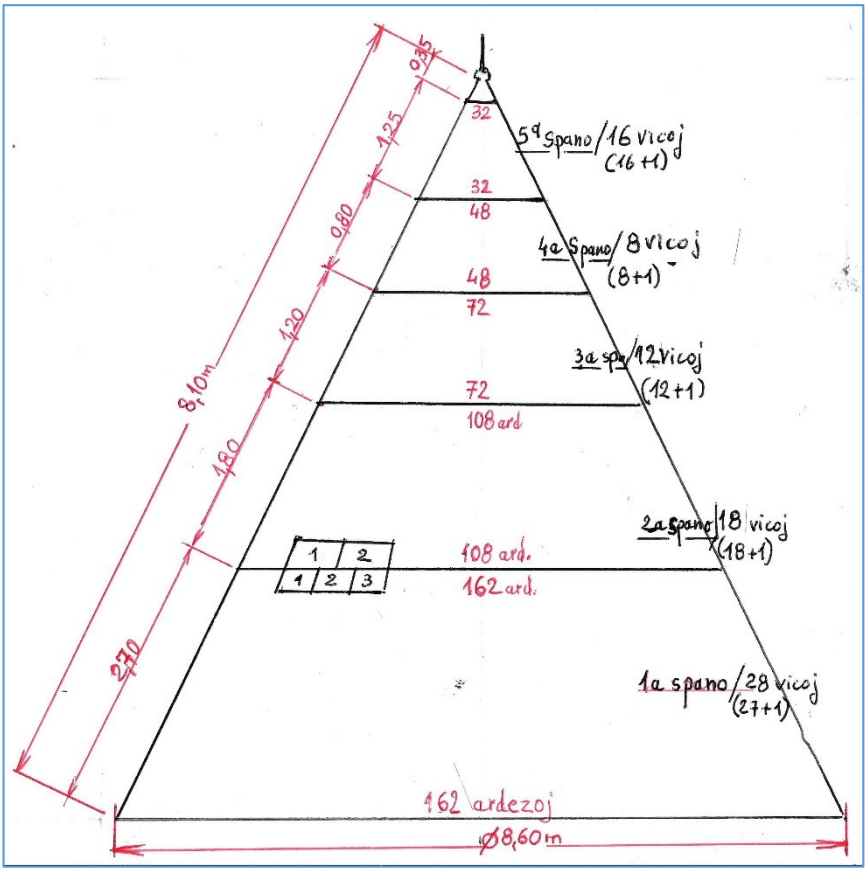
Bildo 8: La unuaj vicoj da pli larĝaj ardezoj komenciĝas per ornamita **zono**. (grize)



Dekstre, la lasta vico da mallarĝaj ardezoj (R) estis kovrita unue per vico da kaŝitaj, malpli longaj (D= duobligo) kaj poste per vicoj da pli larĝaj ardezoj, kun malsupra pinto. Poste, estos fiksitaj vicoj da normalaj ardezoj (N). Bone observu, ke iliaj larĝoj respondas al 2 por 3 de la antaŭaj vicoj.

Ĉe la unua bildo, bone videblas tia zono da pinto-formaj ardezoj.

Kaj nun, ekzemplo de kalkulo pri ardezo-nombroj!



Bildo 8: Skemo de kovrota konusa tegmento. Observu: 5 spanoj kaj 4 saltoj por ebligi la reduktadon de ardezo-nombro.

Ĉar la deklivo longas 8,10 metrojn, necesas dividi en 5 partojn (nomitajn *spanoj*) Al ĉiu nova spano respondas salto 3 al 2. (4 saltoj) Tial la nombro de ardezoj estu obligaĵo de 3 x 4. La baza diametro 8,60m donas cirklon 8,60 x 3,14= 27m. Maksimuma larĝo de ardezoj estu 18cm. Tial 2700cm / 18= 150 ardezoj. Kiujn necesas pliigi al 162 unuoj, ĉar nur tiu nombro estas dividebla per 3 kvar-foje (pro la 4 saltoj). [162x 2/3=108; 108x2/3=72; 72x2/3=48; 48x2/3=32]

En la unua vico (ĉe la bazo) estos **162** ardezoj, kun larĝo po 16,6cm (2700/162=16,6cm) el materialo: ardezoj 18cm larĝaj.

Unua spano: Ni dividu la longon 8,10m per 3. La unua spano longas 2,70m. Ĉiuj ardezo-vicoj altas 10cm. Do, estos 270cm/10 = 27 vicoj. Al kio ni aldonu 1 vicon (la kaŝitan vicon ĉe la bazo) Nombro da ardezoj sur la 1a spano: 162x28=**4536** unuoj. (jam!)

Dua spano. La ardezo-nombro reduktiĝas al 162x 2/3=**108**. Kiom longa spano? Restas 8,10m -2,70= 5. 40m. Dividite per 3=1,80m. Nombro da vicoj: 180cm/10= 18 vicoj. Pro la salto ni aldonu 1 kaŝitan vicon. Nombro da ardezoj sur la 2a spano: 19 vicoj x108 =**2052**.

Tria spano. Reduktiĝo de 108 al **72** unuoj (108x2/3= 72). Longo de tiu spano: 8,10m – (2,70+1,80) =3,60m. Dividite per 3= 1,20m. Al tiu longo respondas 12 vicoj (120/10) Al kio aldoniĝu plia pro la salto:13. Nombro da ardezoj sur la 3a spano 13x72= **936** unuoj.

Kvara spano: reduktiĝo de 72 al **48** (72x2/3=48) Longo de tiu spano:8,10- (2,70+1,80+1,20) =5,70 Dividite per 3=0,80. Do ni havos 8 vicojn + 1 (la kaŝita vico) =9 vicojn. Nombro da ardezoj sur la 4a spano 9x48=**432** unuoj.

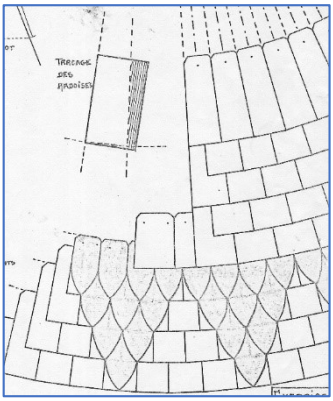
Kvina spano: Reduktiĝo de 48 al 32 unuoj. (48x2/3) Longo de tiu spano: 8,10- (2,70+1,80+1,20+0,80) =1,60m. Sed, ni detranĉu 35 cm por almeti la finan plumban konusan ĉapelon. Do: 1,60-035=1, 25m.

Por plibeligi kaj kontentigi la vid-punkton, la alto de tiuj lastaj ardezoj estos iom post-iome reduktita, de 10 ĝis 6. (10+6 /2=8) kun mezuma alto po 8cm. Tiu metodo estas nomita "*malkreskiĝantaj altoj*"

Tial 125cm/8= 15,6. Rondigite al 16vicoj. Plus 1 ĉe la fino por kovri la supran alton kaj eviti likojn. 17 vicoj x32 =**544** unuoj.

Fina sumo: 4536+2052+936+432+544= **8500** ardezo-unuoj!

.



Bildo 9: Ornamita zono, kun pintaj ardezoj surmetitaj sur normalaj vicoj.

Maldekstre, videblas plia salto de 3 al 2: Tri pintaj ardezoj estas kovritaj de du pli larĝaj (rektangulaj). Malfacila faro, ĉar necesas najli du ardezojn unu supre de alia, sed belega aspekto! Notu la kaŝitan vicon sub la unua vico da pli larĝaj ardezoj.

Kaj nun, kara leganto, malgranda demando por vi. Rigardante la suban foton, ĉu eblas diri: Ĉu tiu zono havas teknikan pravigon (tio estas salto)? Aŭ ĉu ĝi estas nur ornamaĵo ?

Bildo 10: Deproksima foto de la konusa tegmento en bildo 1.



Nepre sendu vian respondon al verdapigo@gmail.com!

Pierre Grollemund [eksa tegmentisto pri zinko kaj ardezoj]

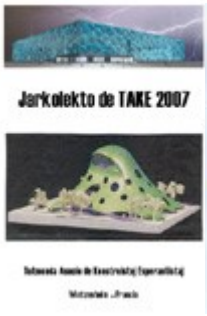
Fontoj: Fotoj kaj desegnoj de TAKE, krom …

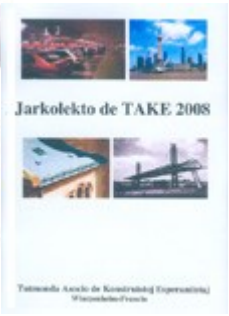
Bildoj 6; 7; 8; 9 el la desegnoj de S-ro Meunier (ESC Angers)

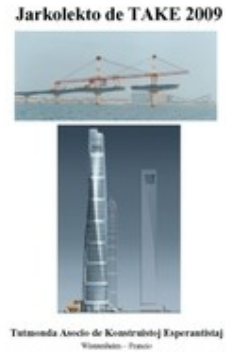
xx JAR-KOLEKTOJ DE TAKE 2005 ĝis 2015 17



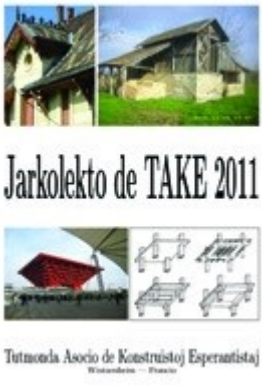


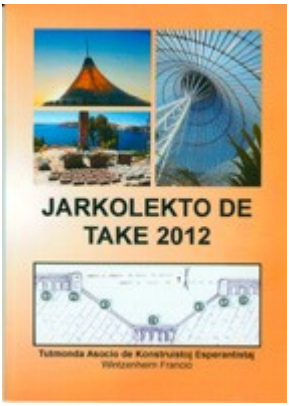








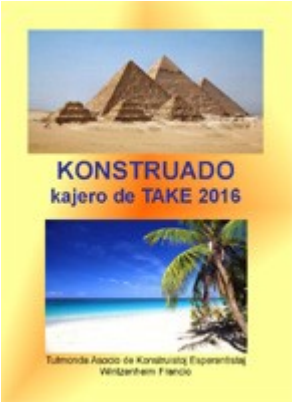




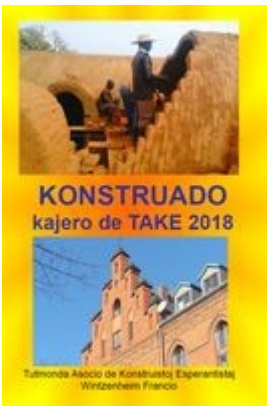




KONSTRUADO-kajeroj de2016 ĝis 2022















Membreco al TAKE por la jaroj 2022 ĝis 2024

Kotizo-jaro	2022	2023	2024
Normala kotizo	9 €	9 €	9 €
Subtena kotizo	20 €	20 €	20 €

Ĉiuj membroj en 2022 ricevas la novan KONSTRUADO-kajeron de TAKE (ampleksa faka kajero) kaj la cirkulerojn de TAKE.

Pag-eblecoj	
Francio	Per ĝiro al poŝtkonto: CCP 2 549 46 A Strasbourg Per sendo de franca ĉeko en eŭroj je la nomo de TAKE-Esperanto, al André Grossmann, 5, rue des Pyrénées, FR-68390 BALDERSHEIM
Internacie	Internacia ĝiro al TAKE IBAN: FR58 2004 1010 1502 5494 6A03 650 BIC: PSSTFRPPSTR
UEA-konto	ekat-i Bonvolu informi pri via ĝiro al andreo.ag18@sfr.fr

Ofertoj de TAKE (inkluzive kun sendkostoj)
Haveblas ankoraŭ la eldonaĵoj por la jenaj jaroj
KONSTRUADO-kajero: 2015 - 2017 - 2018 - 2019 - 2020 - 2021
Jarkolektoj de TAKE: 2006 -2007-2008 -2009-2010-2011-2012 -

- mendo de 1 ekzemplero afrankita 9 eŭroj;

Teknikaj kajeroj de Gilbert R. Ledon (kun sendo-kostoj):

- *Hermetikaj pumpiloj* (5 eŭroj),
- *Ikaro ne sonĝis (kial aviadiloj flugas)* (5 eŭroj),
- *Konstruu vian domon* (5 eŭroj),
- *Manekenoj kaj ni* (5 eŭroj),
- **Claude Longue Épée:** *Sukerfarado – sukerfariloj – sukerfarejoj* (9 eŭroj) –

La aŭtoro en popular-scienca stilo eksplikas fabrikadon de betsukero. La libro enhavas plurajn teknikajn desegnaĵojn.

SEKRETARIEJO : TAKE - ESPERANTO
Pierre Grollemund, 51 rue Paul Vaillant-Couturier,
FR-42000 SAINT ETIENNE
Tel: +33 (0)4 77 37 28 47
Ret-poŝto : verdapigo@gmail.com

Notoj