

Tyto Zásady (dále jen "Zásady – Udržitelná řešení – Design, Výstavba, Demontáž a Opětovné použití ") jsou chráněny autorským právem společnosti ©Expo 2015 S.p.A. – Miláno, duben 2013

Reedice, reprodukování nebo komerční využívání jakékoli podstatné části těchto Zásad jakýmkoli způsobem, včetně elektronického, bez předchozího písemného souhlasu společnosti Expo 2015 S.p.A. je přísně zakázáno.

Toto je nekomerční dokument.

Ve spolupráci s:



**Fondazione Lombardia per l'Ambiente**

Generální ředitel: Fabrizio Piccarolo

Hlavní vědecký poradce v oblasti udržitelného rozvoje: Stefano Pareglio

Koordinace: Mita Lapi, Manuela Panzini

Autoři (pro Fondazione Lombardia per l'Ambiente): Manuela Panzini, Silvia Ronchi



**Building Green Futures**

Zřizovatel: Mario Cucinella

Výkonný ředitel: Ugo Bot

Autor (pro Building Green Futures): Giulia Pentella

Ilustrace: Luca D'Ambrosio

# REJSTŘÍK

<b>ÚVOD</b>	<b>4</b>
<b>METODIKA</b>	<b>6</b>
<b>ZŘEKNUTÍ SE NÁROKU</b>	<b>7</b>
<b>FÁZE 1 / DESIGN</b>	
<b>ENERGIE</b>	<b>8</b>
A. Minimalizujte energetické nároky na chlazení	
B. Minimalizujte energetické nároky na vytápění	
C. Minimalizujte energetické nároky na osvětlení	
D. Maximalizujte účinnost	
E. Maximalizujte využívání obnovitelných zdrojů energie	
F. Maximalizujte využívání alternativních zdrojů	
<b>MATERIÁLY A STAVEBNÍ TECHNOLOGIE</b>	<b>23</b>
A. Snižujte ekologické a zdravotní dopady stavby	
<b>VODA</b>	<b>37</b>
A. Šetření vodou pro vnitřní použití	
B. Šetření vodou pro zavlažování	
<b>PŮDA A STAVENIŠTĚ</b>	<b>42</b>
A. Snižte odtok dešťové vody a zvýšte míru vsakování	
B. Braňte erozi a znečištění půdy, braňte ztrátě půdy	
C. Snižte množství skládkovaného odpadu	
D. Minimalizujte efekt tepelného ostrova	
E. Braňte světelnému znečištění	
F. Braňte vstupu radonu do budovy	
G. Braňte vnějšímu hlukovému znečištění	
<b>FÁZE 2 / VÝSTAVBA</b>	
<b>KVALITA OVZDUŠÍ</b>	<b>47</b>
A. Snižujte emise skleníkových plynů vznikajících při dopravě a používáním stavebních vozidel	
B. Omezte prašnost	
<b>ODPAD</b>	<b>50</b>
A. Snižte produkci odpadu	
<b>PŮDA A PODLOŽÍ</b>	<b>54</b>
A. Braňte erozi a znečištění půdy, braňte ztrátě půdy	
<b>FÁZE 3 / DEMONTÁŽ A OPĚTOVNÉ POUŽITÍ</b>	
<b>ODPAD</b>	<b>58</b>
A. Omezte objem skládkovaného odpadu a minimalizujte potřebu primárních zdrojů jejich snížením	
B. Omezte objem skládkovaného odpadu a minimalizujte potřebu primárních zdrojů jejich opětovným použitím	
C. Omezte objem skládkovaného odpadu a minimalizujte potřebu primárních zdrojů jejich recyklací	
<b>KVALITA OVZDUŠÍ</b>	<b>64</b>
A. Snižujte emise skleníkových plynů vznikajících při dopravě a používáním stavebních vozidel	
B. Omezte prašnost	
<b>PŮDA A PODLOŽÍ</b>	<b>65</b>
A. Braňte erozi a znečištění půdy, braňte ztrátě půdy	

# ÚVOD

## **Nacházíme se v globálním ekologickém přestřelení**

Podle organizace Global Footprint Network\* se nyní nacházíme v globálním ekologickém přestřelení. To znamená, že lidé využívají více zdrojů, než může Země poskytnout.

Umírněné scénáře OSN naznačují, že pokud budou stávající spotřební trendy pokračovat, budeme od 30. let tohoto století potřebovat pro podporu lidského rozvoje a zajištění výživy a vody pro obyvatelstvo ekvivalent dvou zeměkoulí.

Jak lze v tomto kontextu podpořit udržitelný lidský rozvoj v rámci možností jedné planety?

## **Udržitelné stavby jako součást řešení**

Rychle rostoucí, zejména v rozvojových zemích, sektor stavebnictví nabízí největší a nejúspornější možnosti účinného využívání zdrojů při značných vedlejších přínosech.

Dnes si sektor stavebnictví připisuje na svůj účet 30 až 40 procent světové spotřeby energie; využívá suroviny, vody, půdu a vytváří odpad, který přispívá k současným světovým emisím CO<sub>2</sub> 25 až 35 procenty.

Majitelé domů, designéři a stavitelé čelí jedinečné výzvě k naplnění požadavků na nový a modernizovaný způsob plánování, který založí hluboké propojení s klimatem, kulturou a přírodním prostředím daného místa.

To získá na mnohem větším významu u dočasného pavilonu, který může mít i vyšší dopad na životní prostředí v porovnání se stálou budovu, pokud nebudou přijata odpovídající udržitelná řešení.

## **"Zásady – Udržitelná řešení" jako designový nástroj pro účastníky**

Podle Zvláštních předpisů a Příručky pro mezinárodní účastníky, Tematické příručky a Příručky pro oficiální účastníky týkající se individuálně stavěných výstavních prostor (*Special Regulations and International Participants Guide, Theme Guide and Self-Built Exhibition Space Official Participants Guide*) poskytuje tento dokument návrhy a odkazy na účastníky s cílem zlepšit technické parametry dočasných objektů a výstavních prostor na Expo Miláno 2015. Obsah těchto Zásad není závazný. Každý účastník může dobrovolně přijmout jedno nebo více řešení ve vazbě na svou strategii výstavního plánu.

\* organizace zabývající se problematikou ekologické stopy (pozn. překladatele)

Účelem je sdílení znalostí o osvědčených řešeních a postupech a poskytování odkazů na designéry s cílem zlepšit technické parametry dočasných objektů a výstavních prostor na Expo Miláno 2015, a to snižováním spotřeby energie, vody a materiálů a zabráněním potenciálním dopadům na životní prostředí. Každý účastník může dobrovolně přijmout jedno nebo více řešení ve vazbě na svou strategii výstavního plánu, neboť obsah těchto Zásad není závazný. Je zřejmé, že je přijímáno více ekologických strategií, mnohem blíže je cíl udržitelného lidského rozvoje, stejně jako je větší i příležitost zlepšit ekologická oprávnění účastníků.

Jak je uvedeno v předchozích oficiálních dokumentech, Expo Miláno 2015 zavádí nový model pro „univerzální expozice“ v 21. století prostřednictvím inovativního tematického přístupu, který prostupuje každý aspekt Expa, včetně výstavních prostor. Jeho úspěch bude záviset na zapojení všech účastníků a jejich ochotě podělit se o své příspěvky, a vytvořit tak měřítko pro budoucí „univerzální expozice“.

Architektura sama o sobě musí komunikovat s veřejností. Vyzýváme tedy účastníky, aby prezentovali zavedená udržitelná řešení, informovali tak návštěvníky a zvýšili o nich povědomí.

Expo Miláno 2015 bude v rámci cen Expo (*Expo Awards*) podporovat komunikaci a zviditelnění osvědčených postupů dobrovolně přijatých každým účastníkem.

# METODIKA

Tento dokument je rozdělen do tří kapitol, které odrážejí přístup zohledňující životní cyklus: **Projekt, Výstavba, Demontáž a Opětovné použití.**

V přípravné fázi se navrhuje přijmout ty strategie, které jsou popsány v Příručce pro oficiální účastníky týkající se individuálně stavěných výstavních prostor (*Self-Built Exhibition Space Official Participants Guide*).

Struktura dokumentu je míněna tak, aby odrážela metodické kroky přístupu zohledňujícího životní cyklus. Kromě toho umožňuje jednoznačně identifikovat ekologické strategie, které mají účastníci k dispozici ve fázích designu, výstavby a demontáže jimi postavených konstrukcí.

Každý oddíl představuje ekologická témata (energie, materiály, technologie výstavby, odpad, voda, půda, kvalita ovzduší) prostřednictvím stránky, která shrnuje příslušné strategie. S cílem usnadnit používání dokumentu jsou tyto strategie doloženy jak slovním tak grafickým vysvětlením. Narativní části slouží k vyjasnění navrhovaných řešení a pro poskytnutí, kdykoli je to možné, některých prováděcích parametrů.

Kolony "**! Upozornění**" jsou použity buď pro zvýraznění strategií, která mohou být v rozporu s jinými ekologickými cíli, nebo mají účastníkům jednoduše připomenout technické normy nebo doporučení obsažená v různých částech dokumentu.

Ekologické strategie nastíněné v tomto dokumentu byly vybrány na základě jejich použitelnosti v kontextu regionu Lombardie. Proto nemá tento dokument ambici být vyčerpávající. Podle klíčové role „univerzálních expozic“ se účastníci rovněž vyzývají, aby představili další inovativní řešení, která zajistí minimalizaci ekologického dopadu jejich vlastního výstavního prostoru.

S cílem usnadnit přijetí strategií jako co možná nejvíce "místu příznačných" poskytují některé oddíly účastníkům "vstupní údaje" zamýšlené jako pomoc k dosažení ekologických cílů a omezení dopadů objektu.

## **ZŘEKNUTÍ SE NÁROKU**

Pořadatel, Fondazione Lombardia per l'Ambiente a Building Green Futures, nepřijímá žádnou odpovědnost za případné škody nebo náklady jakéhokoliv druhu vyplývající z používání Zásad nebo jakkoli s nimi spojenými. Údaje a informace se poskytují pouze k informačním účelům a nejsou určeny k účelům obchodním.

## FÁZE 1 / DESIGN / ENERGIE

Hlavním cílem klimatického designu je zajistit pohodlné životní podmínky s minimálním a smysluplným vstupem umělé energie.

### CÍLE A PROVÁDĚCÍ STRATEGIE

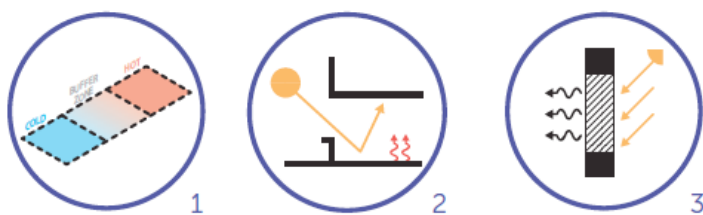
#### A. MINIMALIZUJTE ENERGETICKÉ NÁROKY NA CHLAZENÍ

1. Optimalizujte účelné dispoziční uspořádání
2. Minimalizujte přímé sluneční tepelné zisky pomocí stínící techniky
3. Zvyšte tepelnou kapacitu budovy, a zajistěte tak její setrvačnost
4. Podporujte přirozené větrání; vyřadte interní spotřebiče a optimalizujte vnitřní klima
5. Omezte přehřívání interiérů a efekt tepelného ostrova



#### B. MINIMALIZUJTE ENERGETICKÉ NÁROKY NA VYTÁPĚNÍ

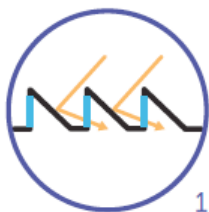
1. Optimalizujte účelné dispoziční uspořádání
2. Zvyšte přímé sluneční tepelné zisky
3. Zvyšte tepelnou kapacitu budovy, a zajistěte tak akumulaci tepla





C. **MINIMALIZUJTE ENERGETICKÉ NÁROKY NA OSVĚTLENÍ**

1. Zlepšete osvětlení denním světlem



D. **MAXIMALIZUJTE ÚČINNOST**

1. Aplikujte vhodnou strategii větrání
2. Vyberte účinná chladicí zařízení
3. Navrhněte účinný systém umělého osvětlení
4. Vyberte energeticky úsporné elektrické spotřebiče
5. Vyberte účinná kuchyňská zařízení
6. Využijte přebytečné teplo
7. Použijte inteligentní řídicí systém k řízení provozu budovy



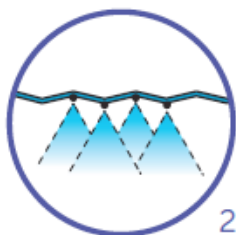
E. **MAXIMALIZUJTE VYUŽÍVÁNÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE**

1. Využijte solární teplo k chlazení a vaření
2. Využijte solární elektřinu k napájení spotřebičů



F. **MAXIMALIZUJTE VYUŽÍVÁNÍ ALTERNATIVNÍCH ZDROJŮ**

1. Používejte palivové články k akumulaci energie
2. Používejte odpařovací chlazení namísto strojního



## MINIMALIZUJTE ENERGETICKÉ NÁROKY NA CHLAZENÍ

### VSTUPNÍ DATA

V červnu, červenci a srpnu se průměrné denní teplotní maximum pohybuje nad zónou pohodlí.

### HLAVNÍ STRATEGIE

Chlazení budovy bez mechanického zařízení.

### MĚJTE NA PAMĚTI, ŽE

Podle adaptivní metody tepelné pohody je ve volně přístupné budově přípustný rozsah vnitřní teploty závislý spíše na venkovním klimatu než na pevném nastavení. V této situaci uživatelé tolerují větší rozsah teplot než v klimatizovaných budovách.

### 1. OPTIMALIZUJTE ÚČELNÉ DISPOZIČNÍ USPOŘÁDÁNÍ

- Umístěte skladiště do chladnější části budovy
- Oddělte činnosti při nižších teplotách od činností při vyšších (technické místnosti, kuchyň, ...)

### 2. MINIMALIZUJTE PŘÍMÉ SLUNEČNÍ TEPELNÉ ZISKY POUŽITÍM STÍNÍCÍ TECHNIKY

S výjimkou severní fasády by měly být všechny prosklené plochy v době mezi 10:00 a 16:00 zastíněny jako neprůhledné povrchy, pokud nejsou z masivu. Rozmanitost metod zastínění je značná a designer má na výběr z mnoha možností.

**Parametry:** polohu a tvar všech stínících zařízení volte podle dráhy slunce (nadmořské výšky a úhlů azimutu).

**! Upozornění:** při výběru typu stínícího zařízení by kromě vlastního zastínění měly být zvažovány také další faktory; proudění vzduchu skrz otvory by mělo být omezováno co nejméně, nikdy by se nemělo úplně zastavit. Výhled by měl zůstat volný. Denní světlo by se nemělo příliš omezovat.

- Stínění pomocí tvaru budovy: zvolte tvary, které během horkých měsíců povedou k zastínění
- Umístěte stínění na vnější stranu budovy

**Parametry:** kromě dráhy slunce je třeba zvažovat různé faktory. Stínící efekt závisí nejen na geometrickém tvaru a orientaci těchto přípravků, ale také na použitém materiálu, na povrchové úpravě a barvě.

V blízkosti otvorů je třeba používat materiály s nízkou tepelnou kapacitou; tím je zajištěno, že po západu slunce rychle zchladnou.

Horizontální stínění je velmi účinné při vysokém poledním slunci, a to zejména na jižní fasádě. Může mít formu střešního přesahu, deskového výstupku a verandy, nebo pevných či nastavitelných žaluzií.

Vertikální stínění jsou nejlepší proti nízkému slunci, tedy na východní a západní fasádě. Optimální účinnosti lze dosáhnout pohyblivými prvky. Jednoduché formy vertikálního stínění lze rovněž dosáhnout hluboce zapuštěnými okenními rámy.

Kombinace vertikálních a horizontálních prvků může být nutná na východně až jihovýchodně a na západně až jihozápadně orientovaných plochách.

- **Stínění stromy nebo velkými keři, výběr vhodné velikosti a druhu rostliny**

Při měření intenzity záření ve stínu stromu se ve srovnání s nestíněnými podmínkami účinnost různých druhů liší.

**Parametry:** stínící účinnost je ovlivněna rozložením vrchlíku a hustotou listů a na základě toho pak věkem, rychlostí růstu a způsobem rozmnožování rostliny.

**! Upozornění 1:** strom nebo velký keř vysazený v blízkosti objektu, a to i s korunou zakrývající střechu, poskytuje nejlepší ochranu před intenzivním poledním sluncem; umožňuje však slunci přístup ve večerních hodinách, což je v některých situacích vítané. Strom nebo velký keř vysazený v určité vzdálenosti od budovy poskytuje stín pouze během večera nebo v ranních hodinách, nikoli však v poledne, kdy je největší horko. **Upozornění 2:** specifikace týkající se ochrany před atmosférickými výboji jsou uvedeny v Zásadách – Požadavky na technický systém.

### **3. ZVYŠTE TEPELNOU KAPACITU BUDOVY, A ZAJISTĚTE TAK JEJÍ SETRVAČNOST**

Optimalizujte konstrukci a/nebo plášť budovy s vysokou kapacitou tepelné akumulace s cílem udržet dům během dne chladný.

**Parametry:** Tepelná setrvačnost je přímo úměrná hodnotě tepelné kapacity použitých materiálů a nepřímo úměrná tepelné vodivosti a teplotnímu rozdílu mezi interiéry a exteriéry.

Materiály běžně používané: voda, beton, cihly, cihly vepřovice, nepálené cihly, dusaná hlína, přírodní kámen a oblázky, kulatina.

**! Upozornění 1:** jestliže venkovní noční teplota neklesne pod úroveň pohodlí, musí se teplo uvolněné hmotou budovy odvést ventilací. **Upozornění 2:** přírodní materiály by měly pocházet z obnovitelných zdrojů, kulatina by měla být certifikována, cement a cihly by měly mít recyklovaný obsah a měly by být opakovaně použitelné nebo recyklovatelné. Pro více informací přejděte do oddílu **MATERIÁLY A STAVEBNÍ TECHNOLOGIE, LIST ODPAD**.

#### 4. PODPORUJTE PŘIROZENÉ VĚTRÁNÍ; VYŘAĎTE INTERNÍ SPOTŘEBIČE A OPTIMALIZUJTE VNITŘNÍ KLIMA

- **Dostatečné větrání v noci**

Když je třeba akumulované teplo v noci rozptýlit, je nutné zajistit dostatečné větrání. Studený noční vzduch by měl být nasměrován tak, aby procházel nejrozpálenějšími vnitřními plochami. Odpovídajícím způsobem tak musí být koncipováno umístění otvorů, větracích žaluzií atd.

- **Příčné větrání skrze otvory na svislých stěnách vyvolaná vnějšími větry**

**Parametry:** přirozené větrání je ovlivňováno:

- schématem stávajících větrů (rychlost, směr, teplota);
- změnou směru větru v průběhu dne a během ročních období;
- změnou pohybu vzduchu vzhledem ke tvaru budovy, vnějším překážkám, umístění, čisté ploše otvorů a rozdílu tlaku mezi otvory. Tento rozdíl je vyšší, je-li vstup na návětrné straně a výstup na straně závětrné, otvory jsou na protilehlých stěnách a úhel dopadu větru je mezi 30° a 90°.

**! Upozornění 1:** směr větru se často neshoduje s nejlepší orientací podle slunce. Zde je třeba nalézt kompromis. **Upozornění 2:** v létě by před vstupem do budovy neměl vítr procházet přes venkovní horké plochy. **Upozornění 3:** pro účely plánování je důležité rozlišovat mezi větry pravidelnými a větry občasnými.

- **Konvektivní chlazení prostřednictvím přechodových prostor**

**Parametry:** při neexistenci pravidelných větrů lze podporovat přirozené větrání s využitím denních teplotních výkyvů a pomocí odkrytých a stíněných několika nádvoří, teras a lodžii.

- **Komínové větrání**

**Parametry:** komínového efektu se docílí pomocí rozdílů ve vertikálních tlacích vyvolaných tepelným vztlakem.

Není-li vítr dostatečný, lze využít komínový efekt pro zvýšení větrání pomocí pasivních systémů (solárních komínů, střešních otvorů a tvaru střechy) a mechanických zařízení instalovaných na střeše a poháněných solární energií.

Solární komíny využívají sluneční teplo k posílení přirozeného proudění vzduchu.

Černě lakovaná plechová komínová trubka je ohřívána slunečním zářením. Vnitřní vzduch stoupá, přičemž s sebou odnáší nahoru a ven vzduch z interiéru. Tento systém je samoregulační; čím teplejší den, tím rychlejší pohyb vzduchu. Alternativou je "prosklený solární komín". Takové komíny, jsou-li nasměrovány na západ, se hodí pro větrání během horkého odpoledne. Pokud se za zasklení přidá tepelná akumulární hmota, bude systém akumulovat teplo a dále vytlačovat vzduch i po západu slunce.

Výška a tvar interiéru budovy může usnadnit rozvrstvení a vnitřní pohyby vzduchu. V tomto případě může střecha nebo střešní okénka odvádět horký vzduch a usnadnit přístup chladného vzduchu od spodních otvorů.

- **Regulujte pohyb vnitřního vzduchu**

Tam, kde je málo větrů nebo žádný, lze použít elektrické stropní nebo jiné typy ventilátorů (větráky punkah) napájené solární energií. Zvýšené proudění vzduchu může odstranit přebytečné teplo z lidského těla a objektů, ale nikoli přivodit výměnu vzduchu.

Umístěte všechny příčky paralelně ke směru proudění vzduchu. Tyto prvky mohou proud rozdělit, ale nesníží jeho rychlost. Jako alternativu opatřete příčku otvory, a umožníte tak spolehlivou cirkulaci vzduchu.

## **5. OMEZTE PŘEHŘÍVÁNÍ INTERIÉRŮ A EFEKT TEPELNÉHO OSTROVA**

- **Použijte odvětranou fasádu**

Zakrytím venkovních stěn při ponechání větrané vzduchové mezery mohou odvětrávané fasády redukovat množství tepla, které budovy v podmínkách horkého počasí absorbují díky částečnému odrazu slunečního záření.

**! Upozornění:** stěny za větranými fasádami by měly být masivní, aby se tak snížil tepelný zisk ze slunečního záření.

- **Výběr materiálů s vysokým albedo pro dlažby (SRI > 30) a střešní krytiny (SRI > 80) pro omezení solární absorpce a zpětného vyzařování slunečního tepla**

Solární odrazivost neboli albedo odkazuje na schopnost materiálu odrážet viditelné, infračervené a ultrafialové vlnové délky slunečního světla. Index solární odrazivosti (*Solar Reflectance Index = SRI*) v sobě spojuje albedo a emisivitu (schopnost materiálu uvolnit absorbované teplo) do jedné hodnoty vyjádřené jako zlomek (0,0 až 1,0) nebo procento. Ta je definována tak, že standardní černá (odrazivost 0,05, emisivita 0,90) je 0 a standardní bílá (odrazivost 0,80 emisivita 0,90) je 100.

**! Upozornění:** bílý beton a povrchy s vysokým albedo mohou způsobit oslnění, které může být nepříjemné pro chodce a dokonce potenciálně omezit viditelnost.

- **U otevřených prostor maximálně rozšiřte zelené plochy a pro zastínění použijte stromy, pergoly, markýzy, plátěné přístřešky**
- **K zastínění povrchu zdí a ke snížení tepelného zisku ze slunečního záření použijte fasádní zeleň (pro zastínění pomocí stromů viz strategie číslo 2)**

Dva možné přístupy: Popínavé rostliny rostoucí v přirozené půdě (to ale trvá dlouho!) nebo v květináčích či jiných podobných systémech zavěšené na fasádách.

**! Upozornění 1:** přejděte na **LIST VODA** ohledně strategií k jímání vody pro účely zavlažování. **Upozornění 2:** nepoužívejte rostliny s agresivními kořeny, protože mohou poškodit konstrukci. **Upozornění 3:** účastníci musí přijmout veškerá ochranná opatření vyžadovaná italskými právními předpisy a směrnicemi EU (2000/29/ES) proti zavlečení na evropské a italské území a šíření organismů škodlivých rostlinám nebo rostlinným produktům. Další specifikace budou uvedeny v **Zásadách – Dovoz rostlin a rostlinných produktů pro výstavbu a Organizace výstavního prostoru**.

- **Použijte zelenou střechou**

Poměr ozelenění střech nesmí být nižší než 50%.

V důsledku pokrytí těžkou zeminou a stínícího efektu má zelená střecha silný regulující účinek na vnitřní teplotu; snižuje tepelné namáhání konstrukce, protože teplota zůstává stabilní a střecha absorbuje prach.

**! Upozornění 1:** přejděte do oddílu **VODA** ohledně strategií k šetření vodou pro účely zavlažování. Zelené střechy absorbují dešťovou vodu. To má za následek menší objem jímané dešťové vody. **Upozornění 2:** klimatické podmínky na střeše jsou extrémní, vybírejte proto pečlivě materiál pro sadbu. **Upozornění 3:** nepoužívejte rostliny s agresivními kořeny, protože mohou poškodit konstrukci.

- **Odvětraná střecha**

Používejte dvojitou střechu pro odstínění stropu. Pro zabránění přehřátí je důležitý otevřený střešní prostor, kterým by bylo možné odvádět teplo ze vzduchové mezery, a tím snižovat teplotu stropu.

- **Tvar střechy**

Projektant může přizpůsobit tvar budovy podle potřeby zastínění (a tak i podle dráhy slunce).

**Parametry:** tvar střechy pohlcuje méně slunečního záření než rovinná plocha a vždy existuje povrchový teplotní rozdíl mezi zastíněnou a nechráněnou částí kopule, která podporuje vnitřní pohyb vzduchu.

Kromě toho, větší povrch kopule ve srovnání s plochou střechou stejné budovy umožní nižší povrchovou teplotu/m<sup>2</sup> a vyšší tepelnou ztrátu během noci. V závislosti na potřebách zastínění a kontext místa mohou být pro snížení rizika přehřátí vhodnější mnohem složitější tvary.

## **A. MINIMALIZUJTE ENERGETICKÉ NÁROKY NA VYTÁPĚNÍ**

### **VSTUPNÍ DATA**

V květnu, září a říjnu je průměrná denní minimální teplota pod zónou pohodlí.

### **HLAVNÍ STRATEGIE**

Vytápění budovy bez jakéhokoli mechanického zařízení.

### **MĚJTE NA PAMĚTI, ŽE**

S výjimkou období od 15. října není podle místních milánských předpisů v časovém rámci Expo povoleno používání topných systémů.

## **1. OPTIMALIZUJTE ÚČELNÉ DISPOZIČNÍ USPOŘÁDÁNÍ**

- **Oddělte činnosti při vyšších teplotách od činností při nižších**

## **2. ZVYŠTE PŘÍMÉ SLUNEČNÍ TEPELNÉ ZISKY**

**Parametry:** orientujte a volte velikost průhledných ploch v závislosti na dráze slunce (výška a úhel azimutu) a na vnitřní a vnější překážce.

**! Upozornění:** berte v úvahu, že pokud nejsou správně zastíněny, mohou východní a západní průhledné plochy v létě a v nejteplejších hodinách na jaře způsobit přehřátí. Jako alternativu mějte tyto stěny co možná nejmenší a s co možná nejmenším počtem malých otvorů.

## **3. ZVYŠTE TEPELNOU KAPACITU BUDOVY, A ZAJISTĚTE TAK AKUMULACI TEPLA**

**Parametry:** Tepelná setrvačnost je přímo úměrná hodnotě tepelné kapacity materiálů a nepřímo úměrná tepelné vodivosti a teplotnímu rozdílu mezi interiéry a exteriéry.

V místech vystavených přímému slunečnímu záření (primární hmota) souvisí tepelná akumulační kapacita s prvními 15 až 25 cm a v místech, která nejsou vystavena přímému slunečnímu záření (sekundární hmotnost), je to je 8-10 cm. Primární kapacita je mnohem účinnější než sekundární s ohledem na aktivní schopnost akumulace tepla. Materiály běžně používané: voda, beton, cihly, cihly vepřovice, nepálené cihly, dusaná hlína, přírodní kámen a oblázky, kulatina.

**! Upozornění 1:** k zabránění přehřátí v létě použijte studený noční vzduch k ochlazování konstrukce budovy, tak aby mohla absorbovat tepelné zisky během dne (noční větrání).  
**Upozornění 2:** přírodní materiály by měly pocházet z obnovitelných zdrojů, kulatina by měla být certifikována, cement a cihly obsahovat recyklát s tím, že by měly být opakovaně použitelné nebo recyklovatelné. Pro více informací přejděte do oddílu **MATERIÁLY A STAVEBNÍ TECHNOLOGIE** a na **LIST ODPAD**.

## **B. MINIMALIZUJTE ENERGETICKÉ NÁROKY NA OSVĚTLENÍ**

### **1. ZLEPŠETE OSVĚTLENÍ DENNÍM SVĚTLEM**

**Parametry:** orientace, umístění a velikost zaclonění; odrazivost povrchů místnosti; zasklívací materiály; systémy denního osvětlení a zařízení na přesměrování; vzdálenost mezi budovami a odrazivost vnějších povrchů.

- **Orientace zaclonění**

Maximalizuje severní a jižní a minimalizuje východní a západní osvit pro nejlepší sluneční přístup a snadné ovládání.

**! Upozornění:** kromě severní fasády by měly být všechny prosklené plochy v době od 10:00 do 16:00 zastíněny.

- **Umístění a velikost clony**

Distribuce denního světla je ovlivněna dvěma pravidly:

- osvětlení je nepřímé úměrné druhé mocnině vzdálenosti mezi zdrojem světla a povrchem. Obecně v praxi zhruba platí, že hloubka průniku denního světla činí asi dvou a půl násobek vzdálenosti mezi horní částí okna a parapetem. Navíc, čím vyšší je výška horní části okenní zárubně, tím hlouběji do prostoru může denní světlo proniknout. Hloubka podlaží ne více než 15 až 18 m od jihu na sever se ukázala jako přijatelná pro denní osvětlení,
- efektivní osvětlení je úměrné kosinu úhlu dopadu světla na povrch (úhel mezi směrem světla a kolmicí k povrchu). Vertikální okna a střešní světlíky mohou vést k různé distribuci denního světla.

**! Upozornění 1:** osvětlení se nezvyšuje úměrně se zvyšováním velikosti okna. **Upozornění 2:** u aplikací s denním osvětlením jsou vysoké hodnoty přenosu viditelného světla (*VLT = visible transmission values*) důležité pro dodání co možná nejvíce denního světla, mohou však způsobit oslnění, pokud se prosklení nenachází nad normálními pohledovými úhly, není zastíněno venkovním převisem, nebo kryto interiérovými žaluziemi nebo světelnou zástěnou. Vyvážení těchto protichůdných potřeb často diktuje použití dvou různých oken – horního zaskleného okna na denní světlo (s vyso



kým přenosem viditelného světla, vyšším než 50% VLT) a dolního zaskleného výhledového okna (s vnějším zastíněním nebo s nižším přenosem viditelného světla – méně než 40% VLT). **Upozornění 3:** plocha oken musí představovat pečlivé vyvážení mezi přístupem denního světla a tepelnými poměry, jako je letní tepelný zisk.

- **Odrazivost povrchů místnosti**

Ta bude mít významný dopad na parametry denního světla a měla by se udržovat na co nejvyšších hodnotách. Je žádoucí udržovat odrazivost stropu na více než 80%, stěn na více než 50% a podlah okolo 20%. Z různých povrchů místnosti má odrazivost podlahy nejmenší dopad na pronikání denního světla.

**! Upozornění:** při navrhování denního osvětlení zvažujte odrazivost nábytku a umístění interiérových stěn.

- **Zasklívací materiály**

Koeficient solárního tepelného zisku a propustnost viditelného světla jsou dvě charakteristiky skla, které ovlivňují denní osvětlení. Pro denní osvětlení ve velkých budovách zvažte použití skla se středním až nízkým koeficientem solárního tepelného zisku a relativně vysokou propustností viditelného světla. To se obvykle dosahuje spektrálně výběrovými fóliemi.

- **Systémy denního osvětlení a zařízení na přesměrování**

U velkých a vysokých budov je užitečné použít pro horní osvětlení světlíky nebo umožnit přístup denního světla shora.

Clony ve tvaru pilových zubů jsou špičkovou osvětlovací technikou tvořenou vertikálními skleněnými prvky a šikmou střechou. Prvkem distribuce světla mohou být lehce zbarvené přepážky nebo samotný šikmý strop. Střešní světlík má dva protichůdné svislé prosklené prvky vyvýšené nad obecnou linií střechy. Distribuční systém mohou rovněž představovat lehce zbarvené deflektory nebo strop světlíku. Atrium, nebo světelná studna je základní osvětlovací technikou. Venkovní obvod je osvětlen okny, zatímco centrální část získává rozptýlené světlo z atria.

Aktivní světlíky mají zrcadlový systém, který zvyšuje výkon prvku nasměrováním slunečního světla dolů do světelné studny. Některé z těchto systémů se také pokouší redukovat průnik denního světla v letních měsících při vybalancování osvětlení denním světlem s chlazením.

Světlovodná zařízení používají vysoce reflexní fólii na vnitřní straně trubky, aby soustředila světlo z čočky na střeše do čočky v rovině stropu.

Zařízení na přesměrování denního světla, často nazývaná světelné police, jsou obecně velká horizontální tělesa nebo žaluziové systémy. Umožňují nasměrovat část světla nahoru na strop, odkud se bude šířit dál do prostoru.

**! Upozornění 1:** s výjimkou severní fasády by měly být v době od 10:00 do 16:00 všechny prosklené plochy zastíněny. **Upozornění 2:** aby se zabránilo přehřátí a horizontálnímu zastínění, je výhodné orientovat clony s pilovými zuby na severní stranu. **Upozornění 3:** poměr výšky k šířce světelné studny by neměl být ve většině případů větší než 2:1. Nelze-li tohoto poměru dosáhnout, je rovněž možné použít odrazky nebo difuzéry zavěšené v prostoru atria; ty by pak odrážely světlo do stran, a tedy hlouběji do přilehlých vnitřních prostor.

- **Vzdálenost mezi budovami a odrazivost vnějších povrchů**

**! Upozornění:** bílý beton a povrchy s vysokým albedo (jako např. vodní nádrže) mohou způsobit oslnění, které může být nepříjemné pro chodce a dokonce potenciálně omezit viditelnost.

## C. MAXIMALIZUJTE ÚČINNOST

### MĚJTE NA PAMĚTI, ŽE

Účinnost všech systémů by měla být volena na základě energetické náročnosti a vlastností použitého paliva (obnovitelné, neobnovitelné) a energetického vektoru (tepelný/elektrický).

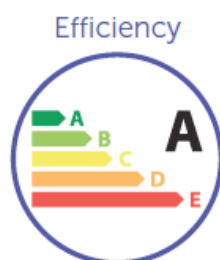
**! Upozornění:** účinnost spotřebičů a zařízení nestačí k tomu, aby se minimalizovala spotřeba energie v budově. V praxi zhruba platí, že nižší energetická náročnost znamená vyšší účinnost; využívání obnovitelných zdrojů energie je pak klíčovým opatřením ke snížení uhlíkových emisí.

### 1. APLIKUJTE VHODNOU STRATEGII VĚTRÁNÍ

- **Hybridní větrání kombinuje mechanické větrání s větráním přirozeným (např. automaticky otevíratelná okna) v závislosti na venkovních a vnitřních podmínkách**

V tomto případě je inteligentní řízení nezbytné pro přepínání a/nebo kombinování různých strategií větrání. Dále je možné využít vysokých rychlostí infiltrace v důsledku vstupu návštěvníků regulováním tlaku vzduchu v budově, a podpořit tak jeho proudění (mírný přetlak podporuje odvod vzduchu, snížení tlaku jeho přívod).

**! Upozornění 1:** aby se zabránilo jakékoli infiltraci vzduchu, vyžaduje mechanické (nebo umělé) větrání vzduchotěsnost pláště (zavřením všech oken a dveří). Vzhledem k značnému proudění chodců (a následným únikům vzduchu na přístupech do budovy) se toto řešení se nedoporučuje. **Upozornění 2:** spád přebytečného chladného vzduchu může vést k tepelnému nepohodlí a způsobovat nepříjemný pocit.



**Pro prostory, jejichž obsazenost je velmi variabilní, používejte větrací systémy s řízeným příkonem a měňte proudění vzduchu v závislosti na počtu uživatelů a úrovni CO<sub>2</sub>**

## **2. VYBERTE ÚČINNÁ CHLADICÍ ZAŘÍZENÍ**

V návaznosti na tepelnou analýzu a je-li chlazení stále zapotřebí, vyberte chladicí systémy s vyšším COP (*Coefficient of Performance* = topný / chladicí faktor = poměr topného nebo chladicího výkonu ke spotřebované elektrické energii) a systémy, které udržují vysokou účinnost i při proměnlivém zatížení (plném / částečném), což se výlučně týká pohody návštěvníků.

Tepelná čerpadla jsou jednou z nejvíce energeticky úsporných technologií používaných jak k vytápění tak i chlazení. Tyto systémy přenášejí tepelnou energii od zdroje tepla do chladiče (jako je vzduch, země nebo voda), a tím zajišťují vytápění nebo chlazení.

**! Upozornění:** abyste snížili požadavky na energii ze sítě Expo, napájejte tyto systémy obnovitelnou energií (např. solární energií, jak je podrobně popsáno v oddíle MAXIMALIZUJTE VYUŽÍVÁNÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE).

## **3. NAVRHNĚTE ÚČINNÝ SYSTÉM UMĚLÉHO OSVĚTLENÍ**

- **Optimalizujte hladiny denního světla**

Jak je popsáno v oddíle MINIMALIZUJTE ENERGETICKÉ NÁROKY NA OSVĚTLENÍ.

- **Navrhněte systém umělého osvětlení v závislosti na dostupnosti denního světla a požadavcích na osvětlení**

Procesu navrhování mohou napomoci nástroje ekologické analýzy.

- **Optimalizujte rozmístění světelných spotřebičů v závislosti na přítomnosti uživatele a prostorovém uspořádání**
- **Zvolte si energeticky úsporné žárovky**

Podle energetického štítku EU se energetická účinnost pohybuje v rozmezí od kategorie A do G. V tomto kontextu se důrazně doporučují žárovky LED a CFL (kompaktní žárovky).

- **Zaveďte stmívač a přítomnostní čidlo, které regulují umělé osvětlení v závislosti na úrovni denního světla a blízkosti uživatele**

**! Upozornění:** bílý beton a povrchy s vysokým albedem mohou způsobit oslnění, které může být nepříjemné pro pěší a dokonce potenciálně omezit viditelnost.

#### 4. VYBERTE ENERGETICKY ÚSPORNÉ ELEKTRICKÉ SPOTŘEBIČE

Vyberte si nejvhodnější zařízení s certifikačním štítkem EU. Preferujte spotřebiče, které mají schopnost se po určitém čase automaticky vypnout.

**! Upozornění:** současné používání více spotřebičů může vést k velkému špičkovému příkonu. Podívejte se, jak se vyhnout přetížení sítě v oddíle " Použijte inteligentní řídicí systém k řízení provozu budovy" a kapitole MAXIMALIZUJTE VYUŽÍVÁNÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE.

#### 5. VYBERTE ÚČINNÁ KUCHYŇSKÁ ZAŘÍZENÍ

Kuchyňská zařízení musí být napájena elektřinou. Vyberte systémy s vysokou elektřiny tepelná účinnost konverze a vysokou úrovní izolace (to druhé pro trouby). Vyhodnoťte jmenovitý špičkový výkon a odhadněte možnou spotřebu energie. Pokud je to možné, zkontrolujte štítek EU s energetickou certifikací.

**! Upozornění:** abyste snížili požadavky na energii ze sítě Expo, napájejte tyto systémy obnovitelnou energií (např. solární energií, jak je podrobně popsáno v oddíle MAXIMALIZUJTE VYUŽÍVÁNÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE).

#### 6. VYUŽIJTE PŘEBYTEČNÉ TEPLLO

Místo spoléhání se na mechanické vytápění a zvyšování úrovní izolace využijte rekupe-raci tepla z vnitřních tepelných zisků na montážních plochách (vzhledem k lidem, osvětlení a spotřebičům) a z přebytečného tepla v technických místnostech (například v kuchyni).

#### 7. POUŽIJTE INTELIGENTNÍ ŘÍDICÍ SYSTÉM K ŘÍZENÍ PROVOZU BUDOVY

Zavedením inteligentního řídicího systému pro ovládání topení, větrání, klimatizace a dalších systémů (například osvětlení, vodního hospodářství a zavlažování, domácích spotřebičů, atd.) lze optimalizovat provoz budovy během dne, a snížit tak spotřebu energií a špičkových příkonů. Kromě toho může systém poskytovat užitečné informace pro další optimalizaci provozu budovy a o provozu informovat návštěvníky.

#### D. MAXIMALIZUJTE VYUŽÍVÁNÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

##### MĚJTE NA PAMĚTI, ŽE

Pořadatel poskytuje omezenou dodávku energie do „samostatně postavených výstavních prostor“. V tomto kontextu mohou obnovitelné zdroje poskytnout energii navíc, snížit špičkový příkon a uhlíkové emise. V současné době je k dispozici a/nebo ve vývoji celá řada obnovitelných systémů.

Následující popis není vyčerpávající a týká se pouze spíše konvenčních systémů, které jsou dostupné na trhu a vhodné pro milánské povětrnostní podmínky. K dispozici je nová genera

ce a inovativní řešení, jako jsou piezoelektrické články, které zachycuje energii vibrací, řasy a jiné biochemické systémy, které produkují vodík, solární koncentrační systémy, atd. a účastníci se vybízejí k tomu, aby ve svých projektech navrhovali svá vlastní inovativní řešení.

Doporučuje se integrovat obnovitelné technologie v rámci budovy s cílem omezit jejich vizuální dopad a konstrukční prvky.

## 1. VYUŽIJTE SOLÁRNÍ TEPLA K CHLAZENÍ A VAŘENÍ

Tento systém je široce používán v Itálii pro výrobu teplé vody, a to zejména pro účely osobní hygieny. Může však být realizován tak, aby poskytoval možnost chlazení a energii pro provoz kuchyně. Tyto technologie jsou závislé výhradně na solární energii, a proto je nezbytné zajistit akumulované teplo a externí systémy výroby energie pro doplnění produkce tepla během zamračených dnů a v noci. Využitím solárních koncentrátorů lze shromažďovat teplo při vyšších teplotách a přihlídnout k významné energetické účinnosti.

**Parametry:** pro maximalizaci solárního příjmu by měly být panely orientovány na jih (z hlediska produktivity je rozsah azimutu přijatelný až do  $\pm 30^\circ$ ). Vzhledem k časovému rámci Expo Milano 2015 činí optimální rozsah sklonu 15 - 25°. Aby se zabránilo vzájemnému zastínění panelů, musí být jejich dispozice a orientace optimalizovány pomocí stínové analýzy při vzetí v úvahu okolní zástavby, vegetace a překážek.

## 2. VYUŽIJTE SOLÁRNÍ ELEKTŘINU K NAPÁJENÍ SPOTŘEBIČŮ

Solární fotovoltaické články přeměňují sluneční světlo přímo na solární elektřinu. Vzhledem k otevírací době Expo Milano 2015, hlavně během dne, mohou tato řešení ulehčit přímo denní energetické potřebě bez nároků na jiné zdroje energie.

Přebytek fotovoltaické energie generovaný v průběhu dne lze prodávat do sítě nebo ukládat do baterií pro pozdější použití (např. v noci nebo během zamračených dnů s nízkou intenzitou slunečního záření).

Použití automatických systémů ke sledování slunce na obloze může výrazně zvýšit fotovoltaickou produkci o 30% v porovnání s pevnými panely. Existuje mnoho nástrojů k hodnocení solární produktivity jak pevných tak sledovacích systémů (např. PVgis <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>, volný a uživatelsky přívětivý nástroj vyvinutý Společným výzkumným střediskem EU).

**Parametry:** pro maximalizaci solárního příjmu by měly být panely orientovány na jih (z hlediska produktivity je rozsah azimutu přijatelný až do  $\pm 30^\circ$ ). Vzhledem k časovému rámci Expo Miláno 2015 činí optimální rozsah sklonu 15 - 25°. Aby se zabránilo vzájemnému zastínění panelů, musí být jejich dispozice navržena podle stínové analýzy.

**! Upozornění:** vzhledem k obsahu nebezpečných chemických látek, se nedoporučuje používání konvenčních baterií. Lithiové baterie jsou považovány za slibné kandidáty příští generace zařízení pro akumulaci energie. Baterie s „hnědým výluhem“ (Brown Liquor Batteries) jsou nadále předmětem výzkumu některých výzkumníků s cílem zajistit levný akumulátor obnovitelné sluneční energie.

## **E. MAXIMALIZUJTE VYUŽÍVÁNÍ ALTERNATIVNÍCH ZDROJŮ ENERGIE**

### **1. POUŽÍVEJTE PALIVOVÉ ČLÁNKY K AKUMULACI ENERGIE**

K rozkladu vody na vodík a kyslík se používá elektřina. Při reakci s kyslíkem vodík hoří a produkuje vodní páru a elektřinu. Tento proces je vratný a takový systém lze použít jako alternativní zdroj energie. V porovnání s běžnými bateriemi mají tyto systémy dobrou účinnost a jsou spolehlivé.

**! Upozornění 1:** vodík není zdrojem energie, ale je to vektor energie vhodný k její akumulaci! **Upozornění 2:** palivové články jsou stále ve výzkumu a vývoji. Velmi se proto doporučuje jejich podpora formou externích znaleckých posudků zaměřených na možnosti realizace těchto systémů, zejména pokud jde o technickou proveditelnost, náklady a účinnost.

### **2. POUŽÍVEJTE ODPAŘOVACÍ CHLAZENÍ NAMÍSTO STROJNÍHO**

Jde o přirozenou technologii chlazení vyvinutou v uplynulých staletích v horkých a suchých klimatech, jako je Střední východ. Základním principem je snížit teplotu vzduchu pomocí odpaření malého množství vody. Vzduch absorbuje vodu, přičemž zvýší svou vlhkost. Podle vnějších podmínek, zejména během nejteplejších hodin v letních dnech, kdy je vzduch suchý, lze tuto technologii používat k ochlazení vnějšího vzduchu jak v interiérech, tak v otevřených prostorech bez použití ventilátorů a elektricky napájených tepelných čerpadel.

**! Upozornění 1:** konstrukce odpařovacích chladicích systémů může mít vliv na tvar a dispoziční řešení budovy, a proto je důležité úzce spolupracovat s energetickými poradci s cílem vyvinout integrovaná konstrukční řešení a ověřit technickou proveditelnost. **Upozornění 2:** ve vlhkých dnech může být nezbytné doplnit odpařovací systémy chladičím zařízením.

# FÁZE 1 / DESIGN / MATERIÁLY A STAVEBNÍ TECHNOLOGIE

## CÍLE A REALIZAČNÍ STRATEGIE

## A. SNIŽUJTE EKOLOGICKÝ A ZDRAVOTNÍ DOPAD STAVBY

1. Vybírejte ekologické materiály
2. Vybírejte ekologické stavební technologie



## **SNIŽUJTE EKOLOGICKÝ A ZDRAVOTNÍ DOPAD STAVBY**

### **MĚJTE NA PAMĚTI, ŽE**

Každá z fází stavebních výrobků – těžba surovin, výroba, doprava, výstavba, užívání a konec životnosti – generuje významné emise skleníkových plynů, spotřebovává energii, produkuje odpady a znečištění a způsobuje ničení a vyčerpávání zdrojů. Tyto Zásady nebrání účastníkům nakupovat jiné materiály nebo používat jiné stavební technologie. Jen jim doporučují, aby kupovali ekologické materiály, pokud tyto splňují příslušné specifikace a požadavky na technické parametry podle následujících kritérií.

- **Recyklovaný obsah**

Produkty s identifikovatelným recyklovaným obsahem, včetně obsahu pocházejícího z průmyslového odpadu s preferencí pro obsah pocházející z odpadu spotřebitelského.

- **Přírozené, hojné nebo obnovitelné**

Materiály získané z udržitelně obhospodařovaných zdrojů a mající, pokud možno, nezávislou certifikaci (např. certifikované dřevo) získanou od nezávislé třetí strany.

- **Výrobní proces efektivně využívající zdroje**

Výrobky vyráběné procesem efektivně využívající zdroje, včetně snižování spotřeby energie, spotřeby vody, minimalizace odpadu (recyklované, recyklovatelné anebo výrobky se sníženými zdroji na balení) a emisí skleníkových plynů, a využívající zelené energie při jejich výrobě.

- **K dostání místně**

Stavební materiály, komponenty a systémy, které lze nalézt lokálně nebo regionálně, kdy lze ušetřit energii a zdroje při dopravě do areálu výstaviště.

- **Zachráněné, renovované nebo přepracované**

Zahrnuje záchranu materiálu z likvidace a renovace, opravy, restaurování, nebo obecně zlepšení vzhledu, parametrů, kvality, funkčnosti, nebo hodnoty výrobku. Určení materiálu s vysokým podílem recyklovaného obsahu nejen snižuje množství nového materiálu, energie a znečištění při jeho výrobě, ale snižuje i potřebu skládek a možného znečištění při spalování.

- **Opakovaně použitelné nebo recyklovatelné**

Vyberte materiály, které mohou být snadno demontovány a znovu použity nebo



recyklovány na konci své životnosti. Recyklovaný a recyklovatelný obal výrobku: výrobky uzavřené v recyklovaném obsahu nebo recyklovatelném balení.

- **Odolné**

Materiály, které jsou trvanlivější, nebo jsou srovnatelné s běžnými výrobky, u nichž se předpokládá dlouhá životnost.

- **Netoxické**

Materiály, které nejsou karcinogenní, neuvolňují látky toxické pro reprodukci nebo látky dráždivé, jak to prokáže výrobce prostřednictvím příslušných testů.

- **Minimální chemické emise**

Výrobky, které mají minimální emise těkavých organických látek (*VOC = Volatile Organic Compounds*). Produkty, které rovněž maximalizují efektivitu zdrojů a energie při současném snížení chemických emisí.

- **Montáž s nízkým podílem VOC**

Materiály instalované s pomocí sloučenin / směsí produkujících minimální VOC, nebo mechanických upevňovacích metod bez VOC a s minimálními riziky.

- **Odolné proti vlhkosti**

Výrobky a systémy, které odolávají vlhkosti nebo zastavují růst biologických kontaminantů v budovách.

- **Zdravě udržované**

Materiály, komponenty a systémy, které vyžadují pouze jednoduché, netoxické metody čištění nebo metody s nízkými VOC.

- **Systémy nebo vybavení**

Produkty, které podporují dobrou „kvalitu vnitřního ovzduší“ (*IAQ = Indoor Air Quality*) identifikací znečišťujících látek v ovzduší nebo zlepšováním kvality ovzduší.

**! Upozornění 1:** pokud existuje cenová přírážka nebo dopad do životního cyklu, může být užitečné mít nějakou metodu kvantifikace komparativních ekologických přínosů alternativ (např. vázaná energie/vázaný CO<sub>2</sub>, ekologické profilování a ekologický otisk), aby tak bylo možno učinit informované rozhodnutí. **Upozornění 2:** používané materiály a výrobky musí nést označení CE (u výrobků uvedených v CPD/CPR). Nařízení o stavebních výrobcích (CPR-305/2011) bylo přijato Evropskou komisí a nahrazuje Směrnici o stavebních výrobcích (CPD). Označení CE je v Itálii povinné.

Podle takového nařízení bude požadavek na označení CE aplikován na: "jakýkoli výrobek nebo sestavu, které jsou vyrobeny nebo uvedeny na trh pro zabudování do staveb nebo jejich částí trvalým způsobem, a jejichž technické parametry mají vliv na realizaci stavebních prací ve vazbě na základní požadavky na stavbu". Zejména musí být materiály a výrobky pro budované konstrukce identifikované a charakterizované v rámci odpovědnosti výrobce a ověřené technickým dozorem účastníka. Ovšem pro konstrukční výrobky bez označení CE (kvůli nedostatku harmonizace) se musí získat od italských orgánů ad hoc osvědčení. Na všechny stavební výrobky s označením CE se vztahuje: <http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/nando/index.cfm?fuseaction=directive.annex>. **Upozornění 3:** les je obnovitelný zdroj, avšak jeho nesprávné pěstování a těžba může poškodit životní prostředí. Podívejte se na certifikaci lesních forem, jako je FSC (Forest Stewardship Council = Rada pro spravování lesa) a PEFC (Programme for Endorsement of Forest Certification schemes = Program pro podporu certifikací lesa).

## 1. VYBÍREJTE EKOLOGICKÉ MATERIÁLY

### STAVENIŠTĚ

- Porézní povrch zpevňující / dláždící výrobky

Porézní asfalt, k jehož výrobě se používají recyklované asfaltové povrchy nebo recyklovaná pryž a propustný beton obsahující recyklované kamenivo, se vyrábí bez "jemných" materiálů a zahrnuje v sobě mezery umožňující vsakování. Roštové dlažební systémy jsou betonové zámkové dlažební bloky nebo formy dlažeb z recyklovaných plastů s mezerami pro růst trávy. Alternativně zahrnuje výplňová závazka pro propustnou povrchovou úpravu tyto materiály: šterk, dlažební kostky, dřevo, mulčovací kůru, cihly a přírodní kámen.

**! Upozornění 1:** pro snížení efektu tepelného ostrova vybírejte pro dlažby materiály s vysokým albedo (SRI > 30). Alternativně používejte materiály, které podporují vstřebávání CO<sub>2</sub>. **Upozornění 2:** použití porézních dlažebních výrobků v pěších zónách musí mít bezbariérový charakter v souladu Univerzálním designem a principy zakotvenými v Úmluvě OSN "o právech osob se zdravotním postižením" a platnými italskými zákony a předpisy.

- Kompost

Zpětně získané organické materiály, z nichž jsou vyrobeny kompost a hnojivo, zahrnují mimo jiné staveništní odpad, potravinový odpad, hnůj a pevný bioodpad.

- Mulč

Hydraulický mulč sestává z malých kousků buničitých vláken, které mohou být zcela

vyrobeny z dřevního odpadu nebo sběrového papíru. Pomocí hydroosevu se směs vody, semen a hydraulického mulče rozstříkuje po holé půdě, a tak se podporuje rychlý růst rostlin.

- **Trávník a obruba záhonu**

Obruba trávníku může být vyrobena z recyklovaného plastu nebo pryže.

## **ZDIVO**

- **Cihelné zdivo**

Cihly představují vysokou tepelnou kapacitu a odolný materiál.

Aby se zabránilo nepatřičné těžbě surovin, doporučuje se zvolit recyklované cihly a kameny; to zefektivňuje využití stávajících materiálů.

Jsou k dostání pálené tvárnice a cihly z recyklovaných materiálů. Pokud budou zděny vápennou maltou, lze je znovu použít. Výrobní odpad je obvykle recyklován do nových jednotek, zatímco průmyslový odpad z vedlejších produktů lze použít jako kamenivo do betonových bloků.

Alternativu představují vápenopískové cihly, které jsou opakovaně použitelné, jsou-li zděny vápennou maltou. Staré vápenopískové cihly lze drtit a recyklovat do nových cihel, aniž by došlo ke ztrátě na kvalitě.

## **ALTERNATIVY K TRADIČNÍMU ZDIVU**

- **Dřevěné bloky**

Velké duté bloky z měkkého dřeva vyrobené z lepených desek z odřezků měkkého dřeva představují suchý přesný konstrukční systém; znamená to, že žádné další prostředky fixace nejsou třeba. Zámkové bloky se rychle skládají na sebe a zajišťují se svislými kolíky. Tepelné vlastnosti lze zlepšit vycpáním volnou přírodní izolací nebo přidáním izolace na vnější povrch bloku.

- **Zděné bloky z recyklovaných dřevěných palet**

Jedná se o zesílený zdící konstrukční systém, který využívá PFA (*pulverized fuel ash* = *práškový popílek*) a recyklované dřevo (obvykle odpad z dřevěných palet) pro konstrukci stěn s vynikajícími tepelnými, akustickými a protipožárními vlastnostmi.

- **Panely nebo bloky vyrobené z předem vybraného odpadu**

Jedná se o prvky vyrobené z vybraných odpadních produktů, které by byly jinak uloženy na skládkách. Tento předem vybraný odpad je recyklován, poté zhutněn, načež se smíchá s pryskyřicí a TPR polymery. Výsledkem je tvarovatelná kapalná sloučenina, která se lije jako beton.

## BETON

Beton je materiál s vysokou tepelnou kapacitou, je požárně odolný a udržuje si dlouhodobě své vlastnosti, avšak výroba cementu významně přispívá ke globálnímu oteplování. Kromě optimalizace energetické účinnosti závodů na výrobu portlandského cementu lze množství v betonové směsi použitého cementu snížit využitím cementových náhrad nebo recyklovaných plniv a využívat přípravky, které povedou ke snížení množství potřebného betonu.

- **Prefabrikovaný beton (betonové tvárnice, betonové panely)**

Aby se zabránilo nepatřičné těžbě surovin, lze používat doplňkové cementovité materiály, jako jsou přírodní pucolány a recyklované výrobky z jiných výrobních odvětví. K přírodním pucolánům patří: rozsvíková zemina, sopečný popel a pemza. Recyklované doplňkové cementovité materiály zahrnují mimo jiné: uhelný popílek, mletou granulovanou vysokopecní strusku a křemičitý úlet.

Kromě cementových náhrad lze použít recyklovaná plniva, jakými jsou laminátový odpad, vyřazené sklo, granulované plasty, dřevěné výrobky, staré pneumatiky, odpadový papír, drcená suť. Je dokonce možné používat přípravky, které mají za následek snížení množství potřebného betonu jako například: pěnový beton – lehčí provzdušněný beton na bázi pěny, který vyžaduje méně energie na výrobu; keramický beton a skleněnými vlákny vyztužený beton – dvakrát tak pevný jako tradiční beton, takže ho stavitelé spotřebují méně.

**! Upozornění 1:** kvůli odchylkám u cementu, pevnostním požadavkům, nákladům a stavebním postupům je pro cement nebo beton obsahující recyklované doplňkové cementovité materiály nebo recyklované plnivo důležité vyhodnotit s technikem úroveň obsahu recyklovaných materiálů. **Upozornění 2:** hustota plniva je obecně úměrná ztrátě tepelné kapacity a zlepšené tepelné izolaci.

- **Železobeton**

Ocelové výztuže do betonu, obecně známé jako armovací pruty, slouží jako neviditelné podpůrné struktury v betonových stavebních projektech. Drtivá většina armovacích prutů je vyrobena z recyklovaného kovu a pruty samy o sobě jsou zcela recyklovatelné. Používání ocelového šrotu zabraňuje skládkování milionů tun železného šrotu.

- **Beton litý na místě**

Efektivní možnosti zdrojů ztraceného bednění představují textilní a izolační bednění, panely nebo tvárnice z expandovaného polystyrenu (kuličky nebo extrudované) známé jako izolační betonová bednění. Dočasná bednění (kovové žlaby, dřevěné bedně-

ní, modulární plastové bednění, bednění z vlnitého papíru) jsou obecně opakovaně použitelná a snadno recyklovatelná. Znamená to, že lze najít regenerovaná bednění. Většinou obsahují recyklovaný materiál.

Kromě toho je možné pro dosažení významných materiálových úspor oceli, cementu a plniv použít:

- předpjaté betonové desky na podlahy s dutým jádrem;
- bublinovou podlahu, prefabrikovaný podlahový systém, který sestává z velkých plastových koulí vkládaných do ocelové mříže, která se zalije betonem;
- modulární bednění z recyklovaného polypropylenu, polystyrenu, dutých bloků pro desky, které jsou lité na staveništi nebo jsou polo-prefabrikované.

**! Upozornění:** pěnový polystyren (EPS) používaný v izolačních betonových bedněních není obvykle vyráběn z recyklovaného materiálu. Nicméně z recyklovaného materiálu mohou být vyrobeny plastové sítě a spojky.

## KOVY

Ocel může být recyklována opakovaně bez jakéhokoli zhoršení jejích vlastností nebo kvality. Veškerý odpad vznikající při výrobě se recykluje. Jde o trvanlivý materiál s nízkými nároky na údržbu. Řada těchto prvků je prefabrikována a předem smontována ve výrobním závodě. Tím se snižuje objem prací na staveništi a produkce odpadu na místě a zvyšuje se kvalita a přesnost prací. K ocelovým výrobkům patří mimo jiné: konstrukční ocel (ocelové nosníky a sloupy), lehké ocelové konstrukce (nosné a nenosné konstrukce stěn a krovů vyráběné ze za studena tvářených pozinkovaných nebo zinko-aluminiových konstrukčních ocelových profilů), ocelové střešní krytiny a rošty.

**! Upozornění 1:** výrobní postupy oceli se značně liší ve svých dopadech na životní prostředí. Preferujte ocelové výrobky vyráběné zdrojově efektivními postupy. **Upozornění 2:** Objekt s ocelovou konstrukcí má nedostatečnou tepelnou kapacitu. Ta by měla být přidána v rámci konstrukce nebo do interiérů.

## DŘEVO

- Výrobky z kompozitního dřeva (*EWP = Engineered wood products*)

Výrobky z kompozitního dřeva využívají stromy efektivněji než tradiční výrobky ze dřeva, a pomáhají tak snižovat poptávku po primárním dřevě. K výrobě pevných stavebních materiálů se využívají dřevěné třísky, pryskyřice, menší dřevěné prvky a – důmyslná technika. Kompozitní dřevěné komponenty zahrnují: překližky, OSB desky (*OSB = oriented strand board*), kompozitní dřevěné panely, lepené laminované nosníky, stavební kompozitní řezivo. Na čep spojované dřevo, které je zaměnitelné s masivním řezaným dřevem, se rovněž považuje za EWP. Výrobky z kompozitního dřeva jsou zpravidla prefabrikované, nevyrábí se na místě.

**! Upozornění 1:** lepidla používaná v některých produktech EWP mohou být toxická. Vyhledávejte výrobky s nízkým obsahem formaldehydové pryskyřice (tato informace je obvykle k dispozici na webových stránkách výrobce). **Upozornění 2:** výrobky z kompozitního dřeva by mohly být obtížněji recyklovatelné než standardní masivní řezané dřevo, a to kvůli pojivům používaným při jejich výrobě. Při výrobě se může spotřebovat více primární energie než v případě masivního dřeva.

- **Dřevo-plastový kompozit (*WPC = Wood Plastic Composite*)**

Dřevo plastový kompozit je materiál vyráběný smícháním přírodních dřevěných vláken s plastem. Jedná se o kombinaci vysoce čistých dřevěných vláken a primární polymerní pryskyřice (plast), v níž jsou dřevěná vlákna slícována a zapouzdřena v plastu. Jednou z výhod oproti dřevu je schopnost tvarování materiálu, kdy lze v podstatě zajistit jakýkoliv požadovaný tvar. Mohou být vyráběny z recyklovaných plastů a odpadů z dřevařského průmyslu. Navíc je lze snadno recyklovat do nového dřevo-plastového kompozitu.

- **Masivní dřevo**

Nechcete-li připustit používání nového masivního řezaného dřeva, je vhodné zvolit použité regenerované dřevo; pokud je správně vytríděno, poslouží srovnatelně s novým. Namísto starého rostlého dřeva je vhodné vybírat dřevo z mladších, rychle rostoucích hospodářských stromů.

## **ALTERNATIVY K DŘEVĚNÉ NEBO KOVOVÉ KONSTRUKCI**

- **Bambus**

Bambus je jedním z nejodolnějších stavebních materiálů na rostlinné bázi; prospívá v různých klimatických podmínkách, je to přírodní a rychle obnovitelný materiál. Spoje představují složité struktury bambusových konstrukcí. Existuje několik příkladů různých druhů spojů, moderní nejméně technický spoj, který lze zhotovit velmi levně a smontovat s nekvalifikovanými pracovníky, a high-tech spoj s průmyslovými standardními prvky, jako jsou ocelové plechy, šrouby a matice.

- **Kartón**

Je to levný materiál na bázi obnovitelných zdrojů a recyklovatelný. Je to pevný materiál, bereme-li v úvahu jeho nízkou hmotnost. Stejně jako u bambusových prvků je velmi důležité dopracovat připojení kartonových konstrukcí k tužším a pevnějším materiálům, jako je ocel nebo dřevo.

- **Plasty vyztužené pultrudovaným sklem**

Kompozity GFRP (*Glass Fiber Reinforced Polymer*) – polymer vyztužený skelnými

vlákny, známý rovněž jako FRP – polymer vyztužený vlákny – jsou konstrukční alternativy k tradičním stavebním materiálům, jako je ocel, hliník a beton. I když mohou být FRP recyklovány, není to obvykle v současné době ekonomicky proveditelné. Nicméně výroba primárních dílů FRP skutečně spotřebuje méně energie a způsobuje méně skleníkového efektu než recyklace oceli a hliníku. Kompozitní výrobky FRP mají vysokou odolnost proti hnilobě a korozi, delší a úspornější životnost a vyžadují méně častou energeticky náročnou údržbu a výměnu.

## **IN-SITU KOMPOZITY**

Jde o typ stavby, která používá kombinaci materiálů (balíky slámy, konopné bloky, konopné stěny, zhutněnou zeminu atd..) spolu s nosnou konstrukcí (ocel, dřevo, bambus...).

- **Balíky slámy**

Hustě vázané balíky slámy jsou uchyceny nenosným způsobem v systému konstrukčních pilířů a nosníků, nebo samonosně dokola na pozedním věnci, což je v podstatě blok zdi. Sláma je zemědělský odpad, je s ní snadná manipulace a je obnovitelná. Stavba z balíků slámy má výborné izolační vlastnosti a je velmi levná.

- **Konopné bloky**

Bloky jsou dodávány buď v nosných, nebo nenosných formátech. Konopné bloky jsou směsí vody, vápna a konopného pazdeří. Bloky jsou lehké a je s nimi snadná manipulace. Zděním bloků lze vytvořit pevnou stěnu s vysokou izolační hodnotou, která může být opatřena přírodní omítkou z mazaniny na vnitřní a vápennou omítkou nebo dřevěným obkladem na vnější straně. Celá stěna je vlhko-propustná a má vysokou tepelnou akumulační kapacitu, která zajistí zdravé a pohodlné vnitřní klima.

- **Pevné konopné stěny a prefabrikované konopné prvky**

Směs vody, vápna a konopného pazdeří lze použít na místě a zkompletovat za použití bednění. Rovněž je možné směs na konstrukci nastříkat. Další možností je nechat si v továrně vyrobít prefabrikované stěnové panely z dřevěné konstrukce vyplněné směsí konopí a vápna. Stavbu lze pak na místě rychle sestavit. Potrubí a elektroinstalace mohou být integrovány předem v továrně.

- **Zhutněná zemina**

Zdi ze zhutněné zeminy (rovněž známy jako lepenice) jsou vyráběny pýchováním (zhutňováním) navlhčeného půdního podloží do prostoru mezi panely dočasného bednění. Po vysušení je výsledkem hutná, pevná monolitická stěna.

Je to přirozený a snadno dostupný materiál s vysokou tepelnou kapacitou a tradiční formou výstavby. Lze jej použít na vnitřní nosné nestabilizované stěny (v tomto případě je možno materiál po demolici použít opakovaně) nebo na vnější nosné stěny s přidáním stabilizátoru (nejběžnější je cement).

**! Upozornění 1:** přidání cementové stabilizace může ohrozit ekologickou reputaci.

**Upozornění 2:** ke snížení doby výstavby je možné použít prefabrikované kompozitní prvky. **Upozornění 3:** ne všechny typy zemin jsou vhodné.

## JINÉ ALTERNATIVY PRO STAVBU ZDÍ

Recyklované dřevěné palety, plastové boxy, krabice, prvky lešení – to jsou jen některé z dalších konstrukčních prvků, které mohou vytvářet pavilon. U masivních zdí jsou alternativou k tradičnímu zdivu a betonové konstrukci zeminou plněné pneumatiky, stěny z pytlů s hlínou, monolitické stěny se zabudovanými lahvemi.

## POVRCHY, OBKLADY A PŘÍČKY

- **Nepálená vepřovicová cihla**

Nepálené cihly jsou vhodné pro většinu vnitřních nenosných aplikací. Nepálené cihly mají vynikající kredit udržitelnosti – nízký energetický vstup, velmi malý odpad a vysokou recyklovatelnost. Při zabudování do stavby poskytují tepelnou kapacitu a zvukovou izolaci, brání kondenzaci a regulují relativní vlhkost ovzduší.

- **Vepřovicová deska**

Hliněné desky jsou 100% přírodní, vyrobené z hlíny, rákosu a pytloviny. Vepřovicové desky mají vynikající tepelné a paro-difúzní vlastnosti. Desky mohou regulovat teplotu, jsou schopny absorbovat vlhkost a jindy ji opět pozvolna uvolňují.

- **Sádrovláknitá deska**

Sádra, celulózová vlákna a voda se smísí do homogenní hmoty, která je poté tvarována do hutných desek vhodných pro montáž stěn, stropů a podlahových podkladů. Jedná se o recyklovatelný materiál, který využívá odpadový papír a sádrovec získaný z odsiřovacích zařízení.

- **Dřevěné a dřevotřískové desky**

Existuje řada ekologicky šetrných panelů a desek bez formaldehydu přidaného k vláknům. Jde mimo jiné o: středně zhuštěnou dřevovláknitou desku (MDF) vyrobenou z dřevní štěpky – opakovaně použitelný a recyklovatelný materiál s recyklovaným obsahem. Jako alternativu k dřevěné MDF desce lze zvolit desky z pšeničné slámy nebo



panely z konopí. Čirokové stonky nebo bambus jsou dalšími přírodními materiály pro výrobu pevných, lehkých, odolných a k životnímu prostředí šetrných desek.

- **Voštinová lepenka**

Lze ji použít pro nenosnou příčku; vyrobena z papírového vlákna získaného stoprocentně ze spotřebitelského odpadu.

- **Plastové fólie a desky**

Recyklované plasty lze použít v polyetylenu vysoké hustoty (HDPE) a polypropylenu (PP), a to jako panely nebo dekorativní fólie. Přidáním malého množství hliníkové fólie a skleněných vláken lze získat solidní alternativu k tradičním dřevěným, kovovým a plastovým vrstvám používaným v konstrukcích sendvičových panelů.

- **Lamináty**

Lamináty odvozené z dřevní buničiny s ekologickým lepidlem na bázi vody jsou biologicky rozložitelné a recyklovatelné materiály.

- **Stropní kazety**

K dostání jsou akustické stropní kazety vyrobené z recyklované celulózy nebo recyklované dřevní štěpky; recyklovaná celulóza a dřevní štěrka pochází většinou z průmyslového odpadu. K dostání jsou rovněž kazety vyrobené ze struskové vlny, která je z odpadního a recyklovaného materiálu. Některé z dalších materiálů jsou: biologicky rozpustná minerální vlna, opakovaně použitelné MDF panely s recyklovaným obsahem, syntetické sádrové desky vyrobené z materiálů, které by jinak byly ukládány na skládky.

- **Kámen, keramika, beton, skleněné dlaždice nebo desky**

Na trhu jsou k dostání druhotné kameny a oblázky. Obklady a desky mohou být vyrobeny z recyklovaného přírodního kameniva a recyklovaného skla smíchaného s popílkem. Jako alternativu je možné použít rehydratované kamenné zdivo za použití regenerovaných plniv.

K dostání jsou keramické dlaždice s obsahem recyklovaného skla a porcelánu, jakož i betonové dlaždice s přídavkem recyklovaného plniva (např. celulózy).

Recyklované sklo lze použít pro výrobu obkladů, dlažebních materiálů a panelů. Tyto výrobky jsou také recyklovatelné.

- **Kovové krytiny**

Měď je přírodní materiál, který má nekonečnou recyklovatelnou životnost.

Měď sama o sobě nebo v některé ze svých slitin, jako je mosaz nebo bronz, se po

užívá opětovně. Recyklační hodnota mědi je tak velká, že prvotřídní šrot obnáší obvykle minimálně 95% hodnoty primárního kovu z nově vytěžené rudy.

K dostání jsou recyklovatelné hliníkové dlaždice a panely vyrobené ze sta procent ze spotřebitelského odpadního a recyklovaného hliníku nebo hliníkové pěny.

- **Zelená střecha**

Mnoho materiálů použitých při stavbě zelené střechy je vyrobeno z recyklovaných stavebních materiálů, plastů a pryže, čímž dochází k omezování jejich likvidace na skládkách.

**! Upozornění 1:** klimatické podmínky na střeše jsou extrémní, vybírejte proto pečlivě sadbu. Schopnost rostlin přežít na zelené střeše je přímo úměrná času věnovanému údržbě a na projekt přidělenému rozpočtu. Je důležité vědět, zda předchozí podmínky pěstování jsou srovnatelné s těmi na střeše. **Upozornění 2:** Účastníci musí přijmout veškerá ochranná opatření vyžadované italskými právními předpisy a směrnicemi EU (2000/29/ES) proti zavlečení na evropské a italské území a šíření organismů škodlivých rostlinám nebo rostlinným produktům. Další specifikace budou uvedeny v **Zásadách – Dovoz rostlin a rostlinných produktů pro výstavbu a Organizace výstavního prostoru.**

- **Pružné podlahové krytiny**

Přyz s obsahem pocházejícím ze spotřebitelského a zcela recyklovaného odpadu snižuje poptávku po neobnovitelných zdrojích při vytváření svého vlastního trhu, trhu pryží recyklovaných. Přírodní linoleum je vyrobeno z lněného oleje a borovicové pryskyřice, což jsou přírodní, obnovitelné zdroje. Jde o odolný a biologicky odbouratelný výrobek.

**! Upozornění:** tmely, pokud se používají, mohou uvolňovat škodlivé těkavé organické látky. Vybírejte výrobky, které lze pokládat bez lepidla nebo za použití lepidel s nízkými chemickými emisemi.

- **Barvy**

Ekologické barvy jsou všechny netoxické a mají nízký obsah těkavých organických sloučenin (VOC = *volatile organic compounds*). Přírodní nebo "Eco" barvy jsou vyrobeny z obnovitelných a biologicky rozložitelných složek. Mají nízký obsah VOC a neobsahují žádné ozon poškozující chemikálie. Kaseinová barva obvykle přichází ve formě prášku a míchá se s vodou na místě. Je považována za trvalou, nikoli však vodotěsnou. Po zaschnutí je bez zápachu, netoxická, odolná, s nulovým obsahem VOC a je biologicky odbouratelná. Typickými složkami jsou minerální pigmenty, kaseinový (mléčný) prášek, a někdy křída, jíl nebo vápno kvůli matnosti.

Silikátové barvy lze aplikovat na papírovou lícovou stranu sádrokartonové desky. Vytváří povlak, který je prodyšný a odolný proti povětrnostním vlivům. Stejně jako

ostatní barvy na minerální bázi je bez zápachu, netoxická, odolná, s nulovým obsahem VOC a je biologicky odbouratelná.

Barvy, které mají ze spotřebitelského odpadu pocházející recyklovaný obsah (*PCRC* = *post-consumer recycled content*), jsou z odpadu získané barvy, které jsou smíchány s přírodními surovinami, jako jsou pryskyřice a barviva, a testovány. Znovu zpracovanou barvou je ze spotřebitelského odpadu pocházející latexová barva, která je k dostání v různých odstínech a je vhodná jak pro vnitřní tak i venkovní použití. Znovu namíchaná (konsolidovaná) barva je z odpadu získaná barva, která se filtruje, opětovně míchá, testuje a balí k distribuci. Základní suroviny, jako jsou pryskyřice a barviva, se mohou přidávat jen v malých množstvích. Konsolidovaná barva se obvykle používá pro venkovní aplikace nebo jako podkladový nátěr.

**! Upozornění:** aby se zabránilo alergiím a nutnosti značného větrání při použití ve vnitřních prostorech, je důležité pečlivě zkoumat složení výrobku.

## **VSTUP, ZÁVORA OBĚŽNÉ VÝROBKY**

- **Exteriérové sklo a zasklení**

Sklo s obsahem pocházejícím ze spotřebitelského a zcela recyklovaného odpadu snižuje poptávku po primárních surovinách a vyžaduje méně energie na výrobu než primární produkt.

Vytváří trh pro materiály, které se obvykle likvidují.

- **Dveře a zárubně**

Kovové dveře a rámy s obsahem pocházejícím ze spotřebitelského a zcela recyklovaného odpadu snižují poptávku po primárních neobnovitelných zdrojích. K dostání jsou rámy a dveře ze dřeva pocházejícího z certifikovaných lesů.

## **2. VYBÍREJTE EKOLOGICKÉ STAVEBNÍ TECHNOLOGIE**

### **ZÁSADY**

- Navrhujte pro využití materiálů a rekonstrukci
- Navrhujte pro budoucí odolnost a adaptabilitu
- K realizaci projektu používejte méně materiálů
- Na stavbě omezte řezání
- **Navrhujte pro rekonstrukci pomocí suché technologie výstavby s mechanickými nebo chemicko-mechanickými upevňovacími systémy**

Používejte méně lepidel a tmelů, a ulehčete tak stavebním odborníkům zužitkovat užitečné předměty a hodnotné stavební materiály.

- **Vybírejte lehké konstrukce za použití minimálního množství materiálů**

**! Upozornění:** lehké konstrukce vyžadují mechanické zařízení nebo promyšlené zabudování tepelné kapacity k zajištění setrvačnosti.

- **Optimalizace návrhu**

Pro zvýšení efektivnosti výroby snižte počet různých komponentů a používejte standardizované rozměry konstrukčních součástí.

- **Prefabrikované prvky**

Používejte v továrně nebo mimo staveniště smontované konstrukční prvky, které se pak jen spustí jeřábem na místo. S prefabrikovanými prvky lze dosáhnout těsnějších montážních spojů na místě a výrazně snížit potřebu řezání.

- **Upřednostňujte materiály s dobrou zpracovatelností s cílem snížit dobu výstavby a množství použitých materiálů**

- **Opětovně používejte konstrukční prvky (jako je lešení) coby stavební komponenty**

Opětovné použití stavebních komponentů je (téměř) vždy nejekologičtější alternativou.

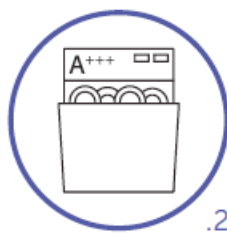
- **Akceptujte přípravné služby nabízené pořadatelem**

# FÁZE 1 / DESIGN / VODA

## CÍLE A PROVÁDĚCÍ STRATEGIE

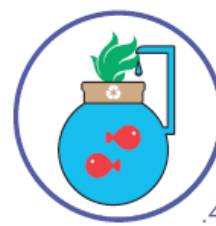
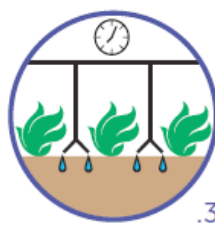
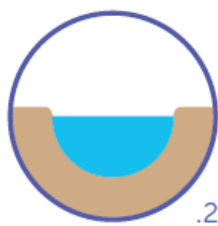
### A. ŠETŘENÍ VODOU PRO VNITŘNÍ POUŽITÍ

1. Použijte sanitární armatury šetřící vodu
2. Použijte spotřebiče šetřící vodu
3. Použijte alternativní zdroje vody přímo v místě



### B. ŠETŘENÍ VODOU PRO ZAVLAŽOVÁNÍ

1. Používejte domácí/adaptované rostliny, které vyžadují minimální nebo žádné zalévání
2. Realizujte zahradní design a použijte materiály, které usnadňují zadržování vody
3. Pro zavlažování použijte vysoce účinná zařízení a/nebo regulátory reagující na počasí
4. Využívejte hydroponické nebo akvaponické systémy



## VSTUPNÍ DATA

Normálně spadne v Miláně od května do října okolo 500 - 550 mm srážek.

## A. ŠETŘENÍ VODOU PRO VNITŘNÍ POUŽITÍ

### 1. POUŽIJTE SANITÁRNÍ ARMATURY ŠETŘÍCÍ VODU

- **WC s ultra nízkou spotřebou vody (ULF), vysoce účinné WC (HET), vysoce účinné WC s duálním splachováním**

WC s ultra nízkou spotřebou vody ULF použije maximálně 1,6 galonu (6 litrů) vody na jedno spláchnutí. WC HET použije maximálně 1,3 galonu (5 litrů) vody na jedno spláchnutí. WC s duálním splachováním jsou typem WC HET se schopností plného a polovičního spláchnutí. Průměrný objem spláchnuté vody je u moderního WC s duálním splachováním 1,1 galonu (4 l) nebo méně.

- **Pisoáry s ultra nízkou spotřebou vody (ULF), vysoce účinné pisoáry (HEU)**

Pisoáry s ultra nízkou spotřebou vody (ULF) použijí 1,0 galonu vody na jedno spláchnutí nebo i méně. Spláchnutí HEU si vyžádá 0,5 galonu vody na jedno spláchnutí nebo méně. Splachovací mechanismus, ventil tlakového splachovače, je stejný jako v případě konvenčních a ULF pisoárů, ale vyžaduje vyšší tlak a vyšší rychlost užitkové vody a menší otvor v membráně splachovacího ventilu.

- **Bezvodé pisoáry**

Kromě běžného čištění fungují bezvodé pisoáry bez použití jakékoli vody.

Tyto výrobky obvykle používají speciální sifon s lehkým biologicky odbouratelným olejem, který umožňuje průchod moči a vody, ale zabraňuje úniku zápachu do prostor toalety. Nejsou zde žádné ventily, které by mohly selhat, a žádné zaplavení. Ostatní výrobky používají pro zvýšení technických parametrů a hygieny kazetové technologie.

- **Vysoce účinné baterie a sprchové růžice**

Vysoce účinné baterie a sprchové růžice regulují průtok buď jeho omezením, nebo regulací (např. perlátory, zařízení s laminárním prouděním). Mohou být automatické s elektrickým snímačem, nebo s časovým spínačem a s termostatickým směšovacím ventilem.

### 2. POUŽÍVEJTE SPOTŘEBIČE ŠETŘÍCÍ VODU

K dostání jsou myčky nádobí s vylepšenou technologií, která při jejich chodu šetří vodu, energii, a tím i peníze. Energetické štítky EU pomáhají spotřebitelům při výběru spotřebičů šetřících vodu.

### 3. POUŽÍVEJTE ALTERNATIVNÍ ZDROJE VODY PŘÍMO V MÍSTĚ

- **Jímání dešťové vody**

Jímání dešťové vody představuje bezprostřední shromažďování dešťové vody stékající z ploch, na které přímo napršela. Tyto Zásady propagují opakované využívání dešťové vody pro vnitřní potřebu; podporují proto shromažďování dešťové vody ze střech a fasád, kde je riziko kontaminace přírodními prostředky nebo lidskými aktivitami nižší než na zemi.

Tento systém funguje prostřednictvím organizovaného procesu – přepravení dešťové vody potrubím nebo kanalizací, filtrace, skladování v nádržích a ošetření proti kontaminaci za účelem opakovaného použití.

**Parametry:** potenciál sběru vody je úměrný množství srážek, jímací ploše, odtokovému koeficientu a ztrátám z titulu „prvního spláchnutí“. Fakticky lze výsledky sběru vody zlepšit použitím velkoplošného kolektoru a věnováním mimořádné pozornosti výběru materiálů pro jímací plochy.

**! Upozornění:** vodní nádoby / kontejnery musí být konstruovány takovým způsobem, aby se zabránilo růstu řas a nájezdu hmyzu, ještěrek a hlodavců.

- **Recyklovaná šedá voda**

Šedá voda je odpadní voda pocházející z interních činností, jako je mytí nádobí a koupání. Kombinovaným použitím septiku, zelených rostlin a souvisejících mikroorganismů lze odstranit a/nebo snížit koncentrace znečišťujících látek v šedé odpadní vodě. Ta pak může být recyklována přímo na místě a použita např. ke splachování WC, mytí podlah a zavlažování zahrady nebo pozemku.

**Parametry:** účinnost čištění je závislá na typu půdy a použitých rostlinách, ploše a uspořádání květináčů / truhlíků a typologii septiků. Ekonomická proveditelnost tohoto řešení souvisí s množstvím vyprodukované šedé vody.

**! Upozornění 1:** Účastníci musí přijmout veškerá ochranná opatření pro snížení rizika šíření organismů. **Upozornění 2:** Nikdy není bezpečné pít recyklovanou šedou vodu. Nepoužívejte ošetřenou šedou vodu na zeleninové zahradě a při výrobě potravin.

- **Kondenzát z klimatizace**

U centrální klimatizace prochází uvnitř budovy studené chladivo spirálou tepelného výměníku. Jak vzduch prochází spirálou, vodní pára ve vzduchu se při kontaktu s chladnou spirálou mění na kapalinu. Aby se zabránilo poškození zařízení a konstrukce budovy vodou, musí se tento kondenzát odstranit. V závislosti na umístění

A spirál centrální klimatizace lze tuto vodu snadno zachytit, skladovat a využít.

## **B. ŠETŘENÍ VODOU PRO ZAVLAŽOVÁNÍ**

### **1. POUŽÍVEJTE DOMÁCÍ/ADAPTOVANÉ ROSTLINY, KTERÉ VYŽADUJÍ MINIMÁLNÍ NEBO ŽÁDNÉ ZALÉVÁNÍ**

**! Upozornění:** rostliny, které jsou národním symbolem, jsou akceptovány, ale účastníci musí přijmout veškerá ochranná opatření vyžadovaná italskými právními předpisy a směrnicemi EU (2000/29/ES) proti zavlečení na evropské a italské území a šíření organismů škodlivých rostlinám nebo rostlinným produktům. Další specifikace budou uvedeny v **Zásadách – Dovoz rostlin a rostlinných produktů pro výstavbu a Organizace výstavního prostoru**.

### **2. REALIZUJTE ZAHRADNÍ DESIGN A POUŽIJTE MATERIÁLY, KTERÉ USNADŇUJÍ ZADRŽOVÁNÍ VODY**

V mnoha zemích jsou stále používány tradiční metody sbírání vody (kamenné zdi, káry a úpravy kamenů, sbírání dešťové vody v jímkách). Tyto systémy umožňují zachycovat vodu pro účely zavlažování bez použití vody z vodáren.

Rozkopejte půdu, odstraňte plevel, rostlinné potraviny a půdní kondicionéry pomáhají půdě zadržovat vodu a udržovat její vlhkost.

### **3. PRO ZAVLAŽOVÁNÍ POUŽIJTE VYSOCE ÚČINNÁ ZAŘÍZENÍ A/NEBO REGULÁTORY REAGUJÍCÍ NA POČASÍ**

Při správné instalaci, naprogramování a údržbě lze lépe vyhovět nárokům na vodu u rostlin v závislosti na místním počasí a krajinných podmínkách.

### **4. VYUŽÍVEJTE HYDROPONICKÉ NEBO AKVAPONICKÉ SYSTÉMY**

- **Hydroponie je podmnožinou hydrokultury a metodou pěstování rostlin za použití minerálních živných roztoků ve vodě a bez půdy**

Suchozemské rostliny lze pěstovat s kořeny pouze v minerálním živném roztoku nebo v substrátu (obvykle inertní médium), jako je perlit, štěrk, minerální vlna, keramzit nebo kokosové slupky, kde kořeny mohou zakotvit a absorbovat živiny z vody.

Existují dvě hlavní přednosti tohoto pěstování rostlin bez půdy. Za prvé, hydroponie může potenciálně produkovat mnohem vyšší výnosy plodin. Hydroponie může být rovněž použita v místech, kde zemědělství nebo zahradnictví „v půdě“ není možné.



Navíc voda zůstává v systému a lze ji opětovně použít, a minimalizovat tak její spotřebu, jakož i příslušné účty. Hydroponické systémy jsou vhodné pro pěstování zeleniny a květin.

- **Akvaponický systém kombinuje chov ryb se zeleninovou hydroponickou zahradou**

Není potřeba žádná půda nebo pozemek, protože všechny rostliny jsou pěstovány hydroponickým systémem. Jedná se o téměř uzavřenou smyčku ekologického systému.

Voda s rybími odpady, životně důležitými živinami rostlin, se posílá do hydroponického systému, kde se filtruje pomocí mikroorganismů a kořenů rostlin. Vyčištěná voda se pak posílá do nádrže s rybami, přičemž dochází k jejímu okysličování.

Akvaponický systém využívá dusík z rybího odpadu k výživě rostlin. Nejsou potřeba žádná chemická nebo jiná hnojiva. Systém spotřebovává malé množství energie a nevyžaduje téměř žádnou manuální práci.

# FÁZE 1 / DESIGN / PŮDA A STAVENIŠTĚ

## CÍLE A PROVÁDĚCÍ STRATEGIE



.A

### A. SNIŽTE ODTOK DEŠŤOVÉ VODY A ZVYŠTE MÍRU VSAKOVÁNÍ

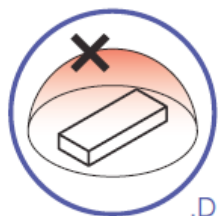
1. Maximalizujte využití přírodních povrchů
2. Používejte porézní umělé povrchy nebo zatravnovací dlaždicí systémy



.B

### B. BRAŇTE EROZI A ZNEČIŠTĚNÍ PŮDY, BRAŇTE ZTRÁTĚ PŮDY

1. Navrhněte krajinářské úpravy s ohledem na vodní cesty
2. Zajistěte, aby materiál vytěžený na místě byl na místě znovu použit



.D

### C. SNIŽTE MNOŽSTVÍ SKLÁDKOVANÉHO ODPADU

1. Zajistěte sběrné místo, kde lze odpad vznikající při užívání budovy třídit

### D. MINIMALIZUJTE EFEKT TEPELNÉHO OSTROVA

1. Maximalizujte využití rostlin a zelených ploch
2. Zlepšete vnější stínění
3. Využijte chladící účinek vody (systémy vodních rozprašovačů, fontány, bazény)
4. Vybírejte materiály s vysokým albedem pro chodníky (SRI > 30) a střešní krytiny (SRI > 80). Jako alternativu používejte materiály, které podporují vstřebávání CO<sub>2</sub>.



.E

### E. BRAŇTE SVĚTELNÉMU ZNEČIŠTĚNÍ

1. Používejte vysoce výkonné optické systémy, které brání vyzařování světla směrem vzhůru a šetří energii
2. Používejte povrchy s nízkou odrazivostí
3. Nainstalujte účinné systémy regulace osvětlení (inteligentní, pohyb detekující systémy osvětlení, čidla denního světla...)
4. Instalujte a provozujte osvětlení pouze tam, kde je v souladu s prokázanými potřebami nebo požadavky



.F

### F. BRAŇTE VSTUPU RADONU DO BUDOVY

1. Aktivní odvětrávání podlaží
2. Protiradonová zábrana
3. Ostatní metody omezování radonu



.G

### G. BRAŇTE VNĚJŠÍMU HLUKOVÉMU ZNEČIŠTĚNÍ

1. Umístěte všechna hlučná zařízení dál od zalidněných oblastí
2. Používejte protihlukovou bariéru nebo ohradu pro hlučná zařízení
3. Využívejte krajinu pro snížení hluku a absorbování zvuku a vibrací

## **A. SNIŽTE ODTOK DEŠŤOVÉ VODY A ZVYŠTE MÍRU VSAKOVÁNÍ**

### **VSTUPNÍ DATA**

Území se mírně svažuje k jihojihovýchodu a představuje sérii mírných prohlubní řečiště, které se povětšinou rozvíjí v SSZ-JJV směru při zachování soustavy stávající sítě povrchového odvodnění. V blízkosti parkoviště Fiera Rho-Pero (severozápadní část areálu výstaviště) dosahuje oblast maximální výšky 140 m nad mořem. Spádová oblast je charakterizována silným rozvojem s přírodními a jinými umělými toky. V obecné rovině zachovává vodstvo směr sever-jih, a to v souladu s morfologií centrálních plánů Lombardie vyznačující se povrchem asi o 0,3% mírně skloněným k jihu. Piezometrický sklon byl konstantní v hloubkách mezi 5 a 10 m od úrovně terénu a při směru proudění na severozápad a jihovýchod.

### **1. MAXIMALIZUJTE VYUŽITÍ PŘÍRODNÍCH POVRCHŮ**

Minimálně 30% z každé parcely musí být věnováno otevřenému prostranství a zeleni. Bez odstupů mezi parcelami představují otevřené výstavní prostory přibližně 50% z každé parcely. Zde lze stavět konstrukce pro rostliny zajišťující propustnost půdy (např. mříže, pergoly, zahradní stavby, květináče) a krajinářské konstrukce (např. konstrukce k udržení zeminy nebo jiných materiálů, bazény, výstavní konstrukce, umělecká díla).

### **2. POUŽÍVEJTE PORÉZNÍ UMĚLÉ POVRCHY NEBO ZATRAVŇOVACÍ DLÁŽDICÍ SYSTÉMY**

Pro výběr porézních dlaždicích výrobků viz oddíl **MATERIÁLY A STAVEBNÍ TECHNOLOGIE** a **LIST ODPADŮ**.

## **B. BRAŇTE EROZI A ZNEČIŠTĚNÍ PŮDY, BRAŇTE ZTRÁTU PŮDY**

### **1. NAVRHNĚTE KRAJINÁŘSKÉ ÚPRAVY S OHLEDEM NA VODNÍ CESTY**

Navrhněte vnější prostory s cílem ochránit zachytivé kanály před nadměrnou erozí. Snižte objem odtékající dešťové vody podporou vsakování (např. pomocí propustné dlažby, mřížkové dlažby, přerušením nepropustnosti, recyklací dešťové vody, umělými mokřady, vegetací porostlými filtry a otevřenými kanály).

### **2. ZAJISTĚTE, ABY MATERIÁL VYTĚŽENÝ NA MÍSTĚ BYL NA MÍSTĚ ZNOVU POUŽIT**

Některá z navrhovaných použití jsou mimo jiné: konstrukce silničního spodku a krajnice, záhony, terénní úpravy, protihlukové bariéry, do stavebních materiálů, jako je beton nebo štět.

## C. SNIŽTE MNOŽSTVÍ SKLÁDKOVANÉHO ODPADU

### 1. ZAJISTĚTE SBĚRNÉ MÍSTO, KDE LZE ODPAD VZNIKAJÍCÍ PŘI UŽÍVÁNÍ BUDOVY TŘÍDIT

**! Upozornění:** Zařízení pro sběr odpadu musí být koncipováno tak, aby umožnilo ukládat organický odpad vytríděný na: 1) zahradní odpad, kuchyňský odpad, organickou část komunálního odpadu pocházející od zaměstnanců a návštěvníků; 2) různý odpad generovaný expozicí nebo obchodními aktivitami a personálem, s možností částečného třídění podle různých kategorií po zřízení systému sběru odpadu s tříděním podle zdroje (např. papír a lepenka, sklo, dřevo, plast, ocel, hliník, elektrické/elektronické přístroje, ostatní odpad).

## D. MINIMALIZUJTE EFEKT TEPELNÉHO OSTROVA

### 1. MAXIMALIZUJTE VYUŽITÍ ROSTLIN A ZELENÝCH PLOCH

Rostliny absorbují vodu svými kořeny a vydávají ji prostřednictvím svých listů. Tento pohyb vody, se nazývá "transpirace." K odpařování, přeměně vody z kapaliny na plyn, dochází také z půdy kolem vegetace a ze stromů a porostů, neboť zachycují déšť na listech a jiných plochách. Společně se tyto procesy vztahují k evapotranspiraci, která snižuje teploty, když využívá vzdušné teplo k odpařování vody.

**! Upozornění 1:** Účastníci musí přijmout veškerá ochranná opatření vyžadované italskými právními předpisy a směrnicemi EU (2000/29/ES) proti zavlečení na evropské a italské území a šíření organismů škodlivých rostlinám nebo rostlinným produktům. Další specifikace budou uvedeny v **Zásadách – Dovoz rostlin a rostlinných produktů pro výstavbu a Organizace výstavního prostoru**. **Upozornění 2:** používejte domácí/adaptované a vyvinuté rostliny, které vyžadují minimální nebo žádné zavlažování a nevyžadují aktivní údržbu, jako je sečení nebo přísun chemikálií, jako například hnojiv, pesticidů a herbicidů.

### 2. ZLEPŠETE VNĚJŠÍ STÍNĚNÍ

Viz: MINIMALIZUJTE PŘÍMÉ SLUNEČNÍ TEPELNÉ ZISKY POMOCÍ STÍNÍCÍ TECHNIKY v **LISTU ENERGIE**

### 3. VYUŽIJTE CHLADÍCÍ ÚČINEK VODY (SYSTÉMY VODNÍCH ROZPRAŠOVAČŮ, FONTÁNY, BAZÉNY)

Městské vodní plochy slouží nejen jako místa pro rekreační a volnočasové aktivity, ale v parném létě rovněž přispívají ke zmírnění účinku městského tepelného ostrova. Plocha vodního tělesa, geometrie, zastavěná část a umístění vůči vnějším větrům ovlivňují výsledky chlazení.

**! Upozornění:** materiály s vysokým albedo, včetně vodních ploch, mohou způsobit oslnění nepříjemné pro chodce a případně dokonce omezit viditelnost.

**4. VYBÍREJTE MATERIÁLY S VYSOKÝM ALBEDO PRO CHODNÍKY (SRI> 30) A STŘEŠNÍ KRYTINY (SRI> 80), JAKO ALTERNATIVU POUŽÍVEJTE MATERIÁLY, KTERÉ PODPORUJÍ VSTŘEBÁVÁNÍ CO<sub>2</sub>.**

Solární odrazivost neboli albedo odkazuje na schopnost materiálu odrážet viditelné, infračervené a ultrafialové vlnové délky slunečního světla. Index solární odrazivosti (*Solar Reflectance Index = SRI*) v sobě spojuje albedo a emisivitu (schopnost materiálu uvolnit absorbované teplo) do jedné hodnoty vyjádřené jako zlomek (0,0 až 1,0) nebo procento. To je definováno tak, že standardní černá (odrazivost 0,05, emisivita 0.90) je 0 a standardní bílá (odrazivost 0,80 emisivita 0.90) je 100.

**! Upozornění 1:** bílý beton a povrchy s vysokým albedo mohou způsobit oslnění, které může být nepříjemné pro chodce a případně dokonce omezit viditelnost. **Upozornění 2:** bílý beton a povrchy s vysokým albedo mohou rovněž vést ke zvýšení světelného znečištění, v případě že jsou osvětlovací tělesa nasměrována přímo na dlažby s vysokou odrazivostí.

## **E. BRAŇTE SVĚTELNÉMU ZNEČIŠTĚNÍ**

Pro aktivitu „Expo v noci“ může být zapotřebí venkovní osvětlovací systém, který zaručí jistou úroveň bezpečnosti. Zároveň je zakázáno směřovat světelné paprsky nahoru a důrazně se doporučuje maximalizovat energetické úspory podle těchto kritérií:

- 1. POUŽÍVEJTE VYSOCE VÝKONNÉ OPTICKÉ SYSTÉMY, KTERÉ BRÁNÍ VYZAŘOVÁNÍ SVĚTLA SMĚREM VZHŮRU A ŠETŘÍ ENERGII**
- 2. POUŽÍVEJTE POVRCHY S NÍZKOU ODRAZIVOSTÍ**
- 3. NAINSTALUJTE ÚČINNÉ SYSTÉMY REGULACE OSVĚTLENÍ (INTELIGENTNÍ, POHYB DETEKUJÍCÍ SYSTÉMY OSVĚTLENÍ, ČIDLA DENNÍHO SVĚTLA...)**
- 4. INSTALUJTE A PROVOZUJTE OSVĚTLENÍ POUZE TAM, KDE JE V SOULADU S PROKÁZANÝMI POTŘEBAMI NEBO POŽADAVKY**

**! Upozornění:** je zakázáno nastavovat světelné paprsky směrem nahoru i k reklamním účelům.

## **F. BRAŇTE VSTUPU RADONU DO BUDOVY**

Žádáme účastníky, aby vzali v úvahu preventivní opatření uvedená v "Regione Lombardia Decreto n. 12678 del 21/12/2011 - Linee Guida per la prevenzione delle esposizioni al gas

radon in ambienti indoor". Zde následují některé z navrhovaných strategií:

## **1. AKTIVNÍ ODVĚTRÁVÁNÍ PODLOŽÍ**

Rovněž nazývané odtlakování podloží – to je nejběžnější a obvykle nejspolehlivější metoda omezování radonu. Jedna nebo více sacích trubek se protáhne základovou deskou až do štěrku nebo půdy pod ní. Lze je rovněž protáhnout pod betonovou deskou z vně budovy. Počet a umístění potřebných sacích trubek závisí na tom, jak snadno se vzduch může pohybovat v štěrku nebo půdě pod deskou a na síle radonového zdroje. Pasivní odvětrávání podloží je totéž co aktivní s výjimkou toho, že spoléhá na přirozené rozdíly tlaku a proudění vzduchu místo na použití ventilátoru, který čerpá radon odspoda desky.

**! Upozornění:** je velmi důležité, aby vývod plynového potrubí byl umístěn dál od jiných otvorů nebo vstupních otvorů pro přívod vzduchu do budovy.

## **2. PROTIRADONOVÁ ZÁBRANA**

Tyto fólie se používají na zakrytí svislých a vodorovných prvků budovy, které jsou v kontaktu se zemí. Obvykle jsou vyrobeny ze speciální plastomerové-polymer asfaltové směsi na bázi přírodního asfaltu, plastomerů a elastomerů. Souvislé zábrany lze dosáhnout svařováním překryvů fólie hořákem, nebo utěsněním jinými radonu bránícími materiály.

**! UPOZORNĚNÍ 1:** protiradonová zábrana je obvykle nedostatečná, pokud se k odčerpání radonu z pod desky nebo stěny a vyvedení ven nepoužije větrací průduch. **Upozornění 2:** plyn radon vstupuje do budovy trhlinami a spárami v konstrukci; zvolené zábranné fólie musí být schopny absorbovat jakýkoli pohyb bez roztržení.

## **3. OSTATNÍ METODY OMEZOVÁNÍ RADONU**

K jiným technikám omezování radonu, které lze použít v jakémkoli typu budovy, patří: sání z pod fólie, těsnění, přetlaková ventilace budovy nebo místnosti, rekuperační větrání a přirozené větrání.

## **G. BRAŇTE VNĚJŠÍMU HLUKOVÉMU ZNEČIŠTĚNÍ**

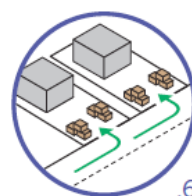
- 1. UMÍSTĚTE VŠECHNA HLUČNÁ ZAŘÍZENÍ DÁL OD ZALIDNĚNÝCH OBLASTÍ**
- 2. POUŽÍVEJTE PROTIHLUKOVOU BARIÉRU NEBO OHRADU PRO HLUČNÁ ZAŘÍZENÍ**
- 3. VYUŽÍVEJTE KRAJINU PRO SNÍŽENÍ HLUKU A ABSORBOVÁNÍ ZVUKU A VIBRACÍ**

## FÁZE 2 / VÝSTAVBA / KVALITA OVZDUŠÍ

### CÍLE A PROVÁDĚCÍ STRATEGIE

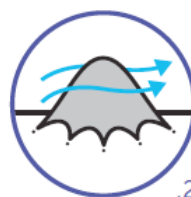
#### A. SNIŽUJTE EMISE SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ VZNIKAJÍCÍ PŘI DOPRAVĚ A POUŽÍVÁNÍM STAVEBNÍCH VOZIDEL

1. Optimalizujte cesty na stavbu a ze stavby
2. Kde to bude možné, přesuňte dopravu z kamionů na železnici
3. Používejte nízko emisní a úsporná vozidla
4. Vyhýbejte se nadměrným nákladům
5. Zajistěte nejprve systémy obnovitelných nebo alternativních zdrojů energie
6. Umožněte pohodlný přístup ke skladovacím prostorům



#### B. OMEZTE PRAŠNOST

1. Určete prostor pro čištění kol kamionů a vozidel
2. Zajistěte vykopanou zem a suché materiály proti větru
3. Jímejte na stavbě a opětovně používejte vodu pro odprašování bez nutnosti dovážet ji z vnějšku
4. Při přiřezávání konstrukcí na míru minimalizujte vznik prachu



## **SNIŽUJTE EMISE SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ VZNIKAJÍCÍ PŘI DOPRAVĚ A POUŽÍVÁNÍM STAVEBNÍCH VOZIDEL**

### **1. OPTIMALIZUJTE CESTY NA STAVBU A ZE STAVBY**

- **Snížení množství vytěžené země, která má být vyvezena ze stavby**

Zajistěte, aby ornice a podloží ze zelené louky byly opětovně použity na stavbě. Některá z navrhovaných použití jsou mimo jiné: konstrukce silničního podloží a krajnice, záhony, terénní úpravy, protihlukové bariéry, do stavebních materiálů, jako je beton nebo silniční štět.

**! Upozornění:** opětovná závázka lomů, hromadění zásob na místech třetích stran nebo mimo hranice pozemku nejsou povoleny. Další podrobnosti viz **Příručka pro oficiální účastníky – Individuálně stavěné výstavní prostory**.

- **Minimalizace množství na místě produkovaného odpadu**

Pro více informací přejděte na **LIST ODPADU**.

- **Objednání správného druhu a množství materiálů s jistotou, že se nic nebude vracet zpět**
- **Zlepšení zatížení vozidla: optimalizujte přepravní obaly a stohovací vzor, výšku a umístění materiálů do vozidla**
- **Zabránění prázdným zpátečním cestám nákladních vozidel plánováním práce a termínů dodávek**
- **Preferujte Služby pro podporu výstavby nabízené pořadatelem**

### **2. KDE TO BUDE MOŽNÉ, PŘESUŇTE DOPRAVU Z KAMIONŮ NA ŽELEZNICI**

### **3. POUŽÍVEJTE NÍZKO EMISNÍ A ÚSPORNÁ VOZIDLA**

Zemní stroje, zařízení pro terénní úpravy, buldozéry a zvedací zařízení mohou být poháněny elektřinou nebo s použitím palivových článků nebo hybridní technologie.

### **4. VYHÝBEJTE SE NADMĚRNÝM NÁKLADŮM**

Těžká dopravní technika se používá k přesunu extrémně velkých, objemných nebo těžkých předmětů a materiálů z jednoho bodu do druhého. Pokud je takový stroj v provozu, požaduje se obvykle, aby jej z jednoho bodu do druhého provázela doprovodná vozidla; to zvyšuje emise znečišťujících látek a riziko přetížení silnic.



## **5. ZAJISTĚTE NEJPRVE SYSTÉMY OBNOVITELNÝCH NEBO ALTERNATIVNÍCH ZDROJŮ ENERGIE**

Navrhuje se zajistit nejprve systémy obnovitelných nebo alternativních zdrojů energie (pokud jsou použity v projektu) jako řešení poplatků za vozidla v průběhu výstavby.

## **6. UMOŽNĚTE POHODLNÝ PŘÍSTUP KE SKLADOVACÍM PROSTORÁM**

Umístěte skladovací prostor poblíž ulic a hranic staveniště.

## **A. OMEZTE PRAŠNOST**

### **1. URČETE PROSTOR PRO ČIŠTĚNÍ KOL KAMIONŮ A VOZIDEL**

S cílem vyřešit ekologické problémy a problémy s dešťovou vodou, které působí vyjeté koleje z nečistot a usazenin na externích komunikacích, doporučuje se projíždět přes systém ostřikovačů kol umístěný vedle vjezdu do prostor staveniště. K dostání jsou technologie recyklace vody s uzavřenou smyčkou a elektronický snímač pro vozidla.

**Parametry:** výběr nejvhodnějšího modelu je odvislý od kola, pneumatiky nebo typologie podvozku a hustotě provozu.

### **2. ZAJISTĚTE VYKOPANOU ZEM A SUCHÉ MATERIÁLY PROTI VĚTRU**

### **3. JÍMEJTE NA STAVBĚ A OPĚTOVNĚ POUŽÍVEJTE VODU PRO ODPAŠOVÁNÍ BEZ NUTNOSTI DOVÁŽET JÍ Z VNĚJŠKU**

Vodní nádrže lze při výstavbě používat k jímání dešťové vody, která bude znovu využita na místě.

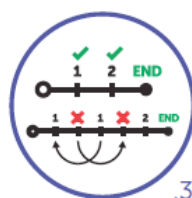
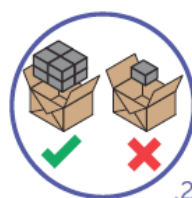
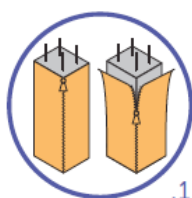
### **4. PŘI PŘIŘEZÁVÁNÍ KONSTRUKCÍ NA MÍRU MINIMALIZUJTE VZNIK PRACHU**

## FÁZE 2 / VÝSTAVBA / ODPAD

### CÍLE A PROVÁDĚCÍ STRATEGIE

#### A. SNIŽTE PRODUKCI ODPADU

1. Minimalizujte odpad z bednění (bednění recyklujte, nebo používejte alternativní technologie)
2. Minimalizujte odpad z obalů
3. Vyhýbejte se předělvkám, stojí to peníze, čas i materiál
4. Minimalizujte objem poškozených materiálů
5. Minimalizujte objem nepoužitého materiálu
6. Omezte skládkování odpadu



## **SNIŽTE PRODUKCI ODPADU**

### **1. MINIMALIZUJTE ODPAD Z BEDNĚNÍ (BEDNĚNÍ RECYKLUJTE, NEBO POUŽÍVEJTE ALTERNATIVNÍ TECHNOLOGIE)**

Ke zdrojově efektivním možnostem pro ztracené bednění patří textilní a izolační bednicí prvky, desky nebo tvárnice z expandovaného polystyrenu (kuličky nebo extrudované), známé jako izolační betonové bednicí prvky.

Dočasné bednicí prvky (bednění z kovových panelů, dřevěné bednění, modulární plastové bednění, bednění z vlnitého papíru) jsou obvykle opakovaně použitelné a snadno recyklovatelné. Znamená to, že lze najít recyklované bednění. Většinou obsahuje recyklovaný materiál.

### **2. MINIMALIZUJTE ODPAD Z OBALŮ**

Upřednostňujte stavební materiály s optimalizovaným obalovým řešením. K dostání jsou recyklovatelné obalové materiály, optimalizace lze dosáhnout snížením množství potřebného materiálu. Alternativně pracujte s dodavatelem ohledně vrácení a opětovného využívání obalů.

### **3. VYHÝBEJTE SE PŘEDĚLÁVKÁM, STOJÍ TO PENÍZE, ČAS I MATERIÁL**

- **Abyste se vyhnuli špatnému dílenskému zpracování, což může vést k předělvkám, používejte k práci správné materiály**
- **Spolupráce mezi designéry a výrobcí umožňuje oběma stranám ověřit vyrobiteľnost ještě před zahájením výstavby**

Pokud výrobky nelze zhotovit, skončí jako šrot, nebo něco, co je třeba předělat.

- **Používejte Informační model budovy (*BIM = Building Information Modeling*) a Virtuální design a stavbu (*VDC = Virtual Design and Construction*)**

Uvedené systémy pomáhají při koordinaci řemesel a eliminují konfliktní stavební sekvence, což v obou případech vede k předělvkám. To snižuje náklady a pomáhá dodat stavěný objekt včas.

- **Pořizujte si fotografie nebo ved'te video deník a zaznamenávejte umístění servisních výkopů, jako například kanalizace, ještě před zasypáním**

To usnadní činnosti údržby bez poškození velké stavební plochy. Navíc to usnadní demoliční fázi.

#### 4. MINIMALIZUJTE OBJEM POŠKOZENÝCH MATERIÁLŮ

- **Materiály správně skladujte**

- organizujte ukládání materiálů v pořadí, v jakém budou použity;
- zakryjte je proti vlivům počasí;
- určete ekologické metody čištění;
- neukládejte je přímo na zem, kde působí vlhkost, nebo na nerovný povrch kvůli deformacím nebo na místa, která neumožňují pocení a únik vlhkosti;
- nepoužívejte materiály jako úložný prostor nebo pracovní plošinu.

- **Materiály instalujte dle pokynů výrobců**

- **Nenechávejte materiály ve skladu příliš dlouho, může to vést k jejich poškození a znehodnocení**

Naplánujte načasování vašich nákupů tak, aby dodávka pro požadovanou stavební etapu proběhla „just-in-time“.

- **Udržujte své staveniště uklizené a organizované, a omezte tak nehody, které mohou materiály poškodit**

#### 5. MINIMALIZUJTE OBJEM NEPOUŽITÉHO MATERIÁLU

- **Překontrolujte správné množství stavebních materiálů, které by bylo potřeba**

- **Potřebujete-li malé množství materiálu, který je k dispozici pouze ve velkém, využijte programu materiálových výměn nebo naplánujte využití materiálu při budoucích zakázkách**

#### 6. OMEZTE SKLÁDKOVÁNÍ ODPADU

- **Zajistěte, aby ornice a podloží zelené louky byly opětovně použity na stavbě**

Některá z navrhovaných použití jsou mimo jiné: konstrukce silničního podloží a krajnice, záhony, terénní úpravy, protihlukové bariéry, do stavebních materiálů, jako je beton nebo silniční štět.

**! Upozornění:** opětovná závážka lomů, hromadění zásob na místech třetích stran nebo mimo hranice pozemku nejsou povoleny.

- **Vraťte nepoužité materiály a odřezky dodavateli, zkoumejte trhy s použitým materiálem a výměnné programy**

- **Zapojení recyklace šrotu během výstavby**
- **Vyhledejte autorizované poskytovatele služeb týkajících se stavebního a demoličního odpadu nebo místních autorizovaných služeb sběru a recyklace odpadu s cílem odpovídajícím způsobem třídit odpad vznikající na stavbě**

Umožněte pohodlný přístup na sběrná místa, kde lze odpad třídit.

- **Během fáze designu specifikujte ekologické materiály**

Pro více informací přejděte na **MATERIÁLY A STAVEBNÍ TECHNOLOGIE** a na **LIST OD-PAD** ve Fázi designu.

## FÁZE 2 / VÝSTAVBA / PŮDA A PODLOŽÍ

### CÍLE A PROVÁDĚCÍ STRATEGIE

#### A. BRAŇTE EROZI A ZNEČIŠTĚNÍ PŮDY, BRAŇTE ZTRÁTĚ PŮDY

1. Dokončete zarovnání terénu co nejdříve po zahájení prací
2. Mějte pod kontrolou sedimentaci a odvodnění pomocí stabilizace, strukturálních strategií nebo dočasného pokrytí rohožemi
3. Zajistěte, aby materiál vytěžený na stavbě, byl na stavbě znovu použit
4. S postupem prací svah znovu zazeleňte
5. Během výstavby minimalizujte kontakt s přirozenou půdou
6. Braňte znečištění vody v případě, že jsou pro stavbu plánovány dodávky betonu
7. Pokud se čerpací stanice pro stavební techniku nachází na pozemku, přijměte strategie na ochranu podzemních vod



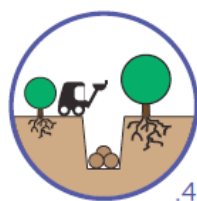
.1



.2



.3



.4



.5

## **BRAŇTE EROZI A ZNEČIŠTĚNÍ PŮDY, BRAŇTE ZTRÁTĚ PŮDY**

### **VSTUPNÍ DATA**

Území se mírně svažuje k jihojihovýchodu a představuje sérii mírných prohlubní řečiště, které se povětšinou rozvíjí v SSZ-JJV směru při zachování sousoosti se stávající sítí povrchového odvodnění. V blízkosti parkoviště Fiera Rho-Pero (severozápadní část areálu výstaviště) dosahuje oblast maximální výšky 140 m nad mořem.

Spádová oblast je charakterizována silným rozvojem s přírodními a jinými umělými toky. V obecné rovině zachovává vodstvo směr sever-jih, a to v souladu s morfologií centrálních plání Lombardie vyznačující se povrchem asi o 0,3% mírně skloněným k jihu. Piezometrický sklon byl konstantní v hloubkách mezi 5 a 10 m od úrovně terénu a při směru proudění na severozápad a jihovýchod.

- 1. DOKONČETE ZAROVNÁNÍ TERÉNU CO NEJDŘÍVE PO ZAHÁJENÍ PRACÍ**
- 2. MĚJTE POD KONTROLOU SEDIMENTACI A ODVODNĚNÍ POMOCÍ STABILIZACE, STRUKTURÁLNÍCH STRATEGIÍ NEBO DOČASNÉHO POKRYTÍ ROHOŽEMI**

Pro efektivní stabilizaci narušených půdních ploch na stavbách je nutné správné plánování a výběr a implementace strategií dočasné stabilizace půdy. K alternativám dočasné stabilizace půdy patří: mulčování, hydroosev, půdní pojiva, v rolích dodávané protierozní materiály. K strukturálním strategiím patří mimo jiné další opatření: zemní hráze, odvodňovací prohlubně, vystlané strouhy, ohrazení proti naplaveninám, lapače sedimentu, ochrana vpustí dešťové vody.

- 3. ZAJISTĚTE, ABY MATERIÁL VYTĚŽENÝ NA STAVBĚ, BYL NA STAVBĚ ZNOVU POUŽIT**

Zajistěte, aby ornice a podloží ze zelené louky byly na stavbě opětovně použity. Některá z navrhovaných použití jsou mimo jiné: konstrukce silničního podloží a krajnice, záhony, terénní úpravy, protihlukové bariéry, do stavebních materiálů, jako je beton nebo silniční štět.

**! Upozornění:** opětovná závážka lomů, hromadění zásob na místech třetích stran nebo mimo hranice pozemku nejsou povoleny.

- 4. S POSTUPEM PRACÍ SVAH ZNOVU ZAZELEŇTE**

Hydroosevem nebo zavedením správných osazovacích postupů.

**Parametry:** osazovací techniky souvisí s tím, jak se rostlina pěstovala ve školce, s požadavky rostliny na odvodnění, půdním typem a odvodňovacími charakteristikami, dostupností vody na zavlažování a slunečním zářením.

Doporučuje se připravit půdu pro výsadbu v předstihu úpravou záhonů písčito-hlinitou ornici a provzdušněním půdy do co možná největší hloubky. Během přepravy vždy chraňte kořeny, stonky a listy a na staveništi rostliny ukládejte chráněné před větrem a sluncem. Pro "instantní" vzhled krajiny se doporučuje volit velké, krajině odpovídající stromy a keře. S velkým mechanickým výkopovým zařízením lze přesouvat stromy nebo keře o průměru 15 až 20 cm.

**! Upozornění 1:** Účastníci musí přijmout veškerá ochranná opatření vyžadované italskými právními předpisy a směnicemi EU (2000/29/ES) proti zavlečení na evropské a italské území a šíření organismů škodlivých rostlinám nebo rostlinným produktům. Další specifikace budou uvedeny v **Zásadách – Dovoz rostlin a rostlinných produktů pro výstavbu a Organizace výstavního prostoru**. **Upozornění 2:** používejte domácí/adaptované a dospělé rostliny, které vyžadují minimální nebo žádné zavlažování a nevyžadují aktivní údržbu, jako je sečení nebo přísun chemikálií – hnojiv, pesticidů a herbicidů. **Upozornění 3:** správně zasazený strom nebo keř bude tolerantnější k nepříznivým podmínkám a bude vyžadovat mnohem méně péče než ten, který byl zasazen nesprávně.

## 5. BĚHEM VÝSTAVBY MINIMALIZUJTE KONTAKT S PŘÍROZENOU PŮDOU

Využijte zhotovenou vlastní základovou desku jako základnu pro stavební stroje a zařízení.

## 6. BRAŇTE ZNEČIŠTĚNÍ VODY V PŘÍPADĚ, ŽE JSOU PRO STAVBU PLÁNOVÁNY DODÁVKY BETONU

Vymývací vodu lze vracet s každým domíchávačem betonu k likvidaci na betonárce, a to pomocí vlastního samočisticího systému. Vodu lze oddělit od odpadního betonu a přecherpat zpět do nádrže pro opětovné použití jako vodu k vyplachování. Alternativně lze umístit kolem a pod domíchávačem staveništní plochu na vymývání betonu, která by zachycovala jakékoli úniky. Ta může být prefabrikovaná nebo svépomocně provedená. Navrhuje se umožnit pohodlný přístup pro domíchávače betonu, nejlépe poblíž místa, kde se beton používá.

Zajistěte, aby byly pneumatiky před opuštěním staveniště čisté.

**! Upozornění 1:** plocha na vymývání betonu by neměla být umístěna v blízkosti dešťové kanalizace, otevřených příkopů, nebo vodních těles. **Upozornění 2:** vysávejte a likvidujte odpad schváleným způsobem. Navrhuje se využít ztvrdlý beton na stavbě, nebo ho odvézt k likvidaci nebo recyklaci.

## 7. POKUD SE ČERPACÍ STANICE PRO STAVEBNÍ TECHNIKU NACHÁZÍ NA POZEMKU, PŘIJMĚTE STRATEGIE NA OCHRANU PODZEMNÍCH VOD

**Parametry:** obecné umístění staveniště, geologie, hydrogeologie, navrhovaná dispozice staveniště, strategie odvádění dešťových vod a požadavky na vybavení.



Plochy, kde doplňujete palivo, čistěte suchými metodami za použití hadrů nebo absorpčních činidel. Tyto plochy by se neměly nikdy oplachovat, pokud není voda jímána a řádně likvidována.

## FÁZE 3 / DEMONTÁŽ A OPĚTOVNÉ POUŽITÍ / ODPAD

### CÍLE A PROVÁDĚCÍ STRATEGIE

#### A. OMEZTE OBJEM SKLÁDKOVANÉHO ODPADU A MINIMALIZUJTE POTŘEBU PRIMÁRNÍCH ZDROJŮ JEJICH SNÍŽENÍM

1. Během fáze designu vyberte ekologické materiály a návrh rozebrání
2. Během fáze výstavby přijímejte řešení, která usnadňují rozebrání stavby
3. Během fáze demontáže minimalizujte množství poškozených materiálů

#### B. OMEZTE OBJEM SKLÁDKOVANÉHO ODPADU A MINIMALIZUJTE POTŘEBU PRIMÁRNÍCH ZDROJŮ JEJICH OPĚTOVNÝM POUŽITÍM

1. Zkontrolujte a vyhodnoťte opětovné použití celého výstavního zařízení (nebo jeho části) ve vaší zemi
2. Identifikujte prvky, které mají být zachovány pro další použití

#### C. OMEZTE OBJEM SKLÁDKOVANÉHO ODPADU A MINIMALIZUJTE POTŘEBU PRIMÁRNÍCH ZDROJŮ JEJICH RECYKLACÍ

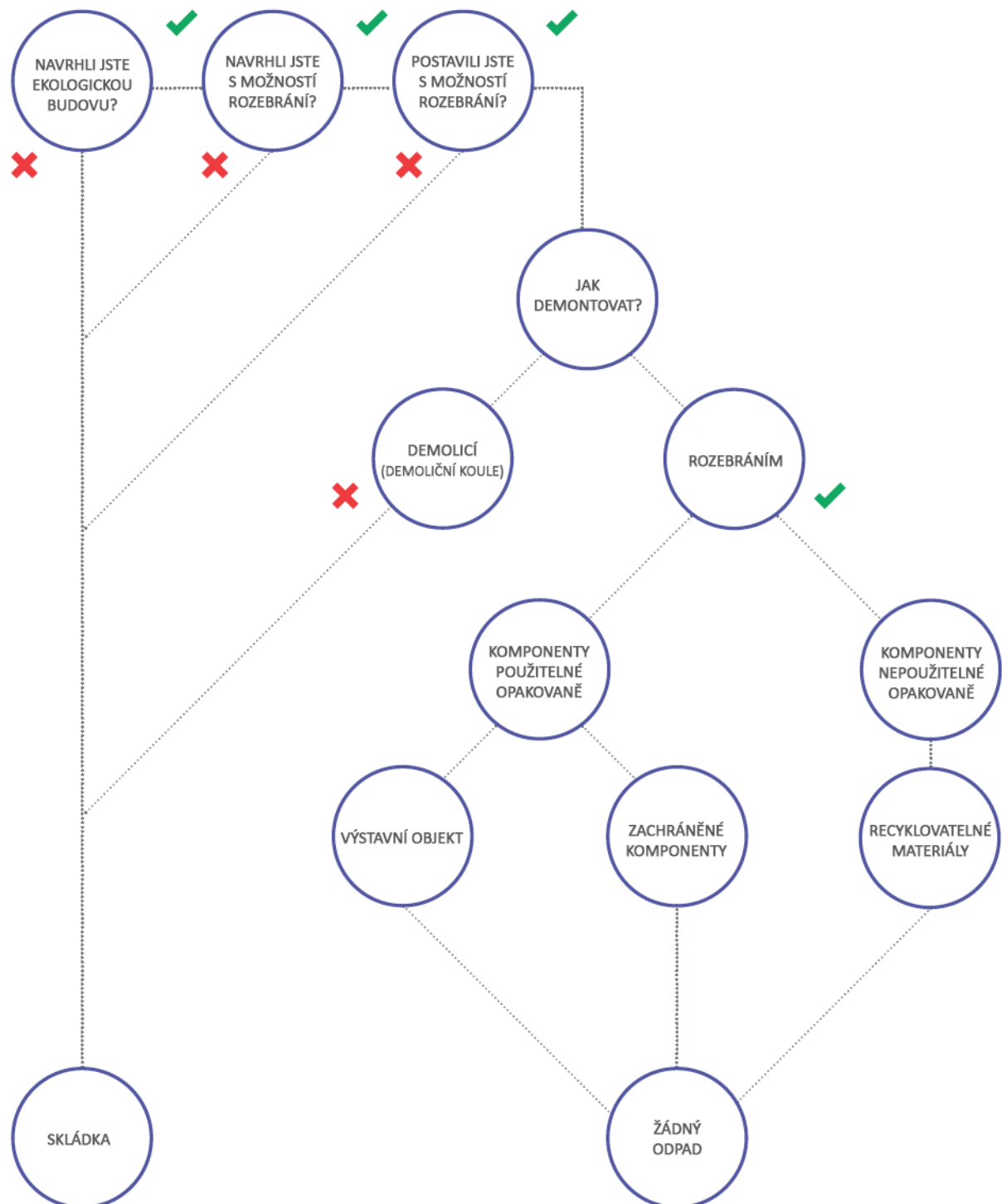
1. Identifikujte materiály, které lze recyklovat a transformovat do nového výrobku

#### MĚJTE NA PAMĚTI, ŽE

Pro zjednodušení fáze demontáže připravil pořadatel pro účastníky seznam "Služeb pro podporu výstavby". Účastníci jsou nabádáni k tomu, aby dodržovali prováděcí strategie dle této kapitoly s cílem snížit ekologický dopad budovy během fáze demontáže.

**! Upozornění:** Účastníci se nabádají k tomu, aby ve fázi demontáže zavedli Systém ekologického managementu (v souladu s normou ISO 14001/EMAS nebo jejího ekvivalentu). V každém případě je třeba, aby účastníci vyžadovali po svých dodavatelích (nebo generálním dodavateli) vypracování a zavedení Ekologického manuálu pro řízení provozu stavby (*Environmental Manual for Sitework Management*).

## Jak snížit množství odpadu?



## **A. OMEZTE OBJEM SKLÁDKOVANÉHO ODPADU A MINIMALIZUJTE POTŘEBU PRIMÁRNÍCH ZDROJŮ JEJICH SNÍŽENÍM**

### **MĚJTE NA PAMĚTI, ŽE**

Skládkování odpadů je hlavní ekologické riziko spojené s touto fází, které může zvýšit ekologický dopad výstavního objektu a zneplatnit osvědčené postupy přijaté v předchozích krocích. Z tohoto důvodu se důrazně doporučuje:

- Dodržovat proces založený na "Uvažování v relaci životního cyklu" již od fáze návrhu, a být si tak jistý, že výstavní prostory jsou určeny k demontáži na konci akce a původní místo lze obnovit (povrch terénu a podloží) s minimálním objemem demoličního odpadu;
- Zvolte správnou strategii minimalizace odpadů podle "hierarchického přístupu k odpadům", který zahrnuje následující možnosti 3R (nejnižší na seznamu jsou nejméně žádoucí, neboť vyžadují vyšší zdroje a vyšší spotřebu energie): Reduce, Reuse, Recycle tj. redukovat, znovu použít, recyklovat

### **1. BĚHEM FÁZE DESIGNU VYBERTE EKOLOGICKÉ MATERIÁLY A NÁVRH ROZEBRÁNÍ**

Pro více informací přejděte na **MATERIÁLY A STAVEBNÍ TECHNOLOGIE** a na **LIST ODPADU** ve Fázi designu.

- **Vybírejte stavební materiály na základě toho, zda jsou schopny opětovného použití a recyklace poté, co budova splní svůj účel**

Vyhýbejte se nebezpečným látkám; jsou škodlivé pro životní prostředí a na jedno použití.

- **Upřednostňujte suché stavební technologie tak, aby bylo možno komponenty v systémech snadno oddělit**

Umožnění fyzického přístupu k upevňovacím prvkům je další potřebný aspekt tohoto návrhu.

- **Projektujte podle komponentů, které lze snadno vyjmout bez nutnosti demontáže všech stavebních vrstev**

Čím větší rozměr komponentů, tím lépe, protože takové mohou urychlit fázi demontáže. Modulární design budovy může rovněž usnadnit opětovné použití jednotlivých součástí uspořádaných v různých kombinacích v jiném kontextu.

**! Upozornění:** Vyhněte se nadměrným nákladům. Pro více informací přejděte na **LIST KVALITA OVZDUŠÍ** ve Fázi výstavby.

## **2. BĚHEM FÁZE VÝSTAVBY, PŘIJÍMEJTE ŘEŠENÍ, KTERÁ USNADŇUJÍ ROZEBRÁNÍ STAVBY**

- **Vyhněte se nebo používejte méně lepidel a tmelů**
- Instalujte materiály podle pokynů výrobců s cílem usnadnit jejich demontáž
- **Tam, kde není možné ponechat všechny vrstvy budovy viditelné, pořizujte fotografie nebo veďte video deník, a zaznamenejte tak umístění servisních výkopů, jako například kanalizace, ještě před jejich zasypáním.**

## **3. BĚHEM FÁZE DEMONTÁŽE MINIMALIZUJTE MNOŽSTVÍ POŠKOZENÝCH MATERIÁLŮ**

- **Vyhněte se stavebním implozím nebo demolicím ve stylu „bourací koule“, protože vytvářejí značné množství suti, kterou lze obtížně opětovně použít nebo vytrít k recyklaci**

Použijte "měkčí" demoliční techniku zvanou "dekonstrukce" (rozebrání), při které lze materiály odstranit neporušené (např. okna a rámy, vodovodní armatury, podlahové nebo stropní obklady), nebo ve velkých kusech (např. dřevo).

- **Používejte fotografie nebo videa zhotovené během fáze výstavby ke stanovení polohy výkopů**

K identifikaci všech komponent používejte konstrukční výkresy.

- Materiály odstraňujte podle instrukcí výrobců avšak v obráceném pořadí

**! Upozornění:** rozebrání je obvykle náročnější na práci než demolice, ale promyšlená a dobře uvážená demontáž představuje nejlepší způsob, jak zachránit položky naplánované k dalšímu použití.

## **B. OMEZTE OBJEM SKLÁDKOVANÉHO ODPADU A MINIMALIZUJTE POTŘEBU PRIMÁRNÍCH ZDROJŮ JEJICH OPĚTOVNÝM POUŽITÍM**

### **1. ZKONTROLUJTE A VYHODNOŤTE OPĚTOVNÉ POUŽITÍ CELÉHO VÝSTAVNÍHO ZAŘÍZENÍ (NEBO JEHO ČÁSTI) VE VAŠÍ ZEMI**

Lokálně nebo v jiných zemích ke stejným účelům (dočasné nebo trvalé výstavní prostory) nebo přednostně k sociálním účelům (např. na pohotovostní centra, komunitní centra, městský design a další).

**! Upozornění 1:** pro opětovné použití celého výstavního objektu (nebo jeho části) je důležité navrhnout adaptabilitu a rozebrání již během fáze plánování, a to s ohledem na budoucí funkční programy a potřeby. **Upozornění 2:** v případě opětovného použití celého výstavního zařízení (nebo jeho části) musí vzít účastníci v úvahu čl. 10 odst. 8 Dohody mezi Italskou republikou a Bureau International des Expositions o opatřeních nezbytných pro usnadnění účasti na Světové výstavě 2015 (Universal Exposition 2015) v Miláně (zákon ze 14. ledna 2013, č. 3 - dáno v Římě dne 11. července 2011).

## **2. IDENTIFIKUJTE PRVKY, KTERÉ MAJÍ BÝT ZACHOVÁNY PRO DALŠÍ POUŽITÍ**

Typické materiály vhodné pro opakované použití ve vaší zemi nebo lokálně zahrnují sanitární armatury, dveře, okna, cihly, svítidla, stropní a podlahové dlaždice, dřevo, vzduchotechnická zařízení a další.

- **Podívejte se na dárcovské programy nebo na obchody s použitým zbožím**

Komunitní centra, second-hand obchody, školy a neziskové organizace možná přijmou řadu použitých stavebních materiálů a nepotřebného nábytku.

- **Propojte projekt rozebrání s aktuální výstavbou nebo projektem renovace s cílem usnadnit opětovné použití zachráněných materiálů**
- **Prozkoumejte, zda výrobce neposkytuje služby zpětného odběru a/nebo zpětného odkupu**
- **Zjistěte si on-line webové stránky, kde mohou lidé inzerovat potřebu materiálů a použitého průmyslového zařízení.**

**! Upozornění 1:** rozebrání je obvykle náročnější na práci než demolice, ale promyšlená a dobře uvážená demontáž představuje nejlepší způsob, jak zachránit položky naplánované k dalšímu použití. **Upozornění 2:** místo vytváření hromady smíšených položek, vytrďte je podle jejich konečného určení, a zachraňte tak užitečné výrobky. Umožněte pohodlný přístup ke sběrným místům.

## **C. OMEZTE OBJEM SKLÁDKOVANÉHO ODPADU A MINIMALIZUJTE POTŘEBU PRIMÁRNÍCH ZDROJŮ JEJICH RECYKLACÍ**

### **1. IDENTIFIKUJTE MATERIÁLY, KTERÉ LZE RECYKLOVAT A TRANSFORMOVAT DO NOVÉHO VÝROBKU**

Některé z typických materiálů stavení, které lze recyklovat dříve, než budou likvidovány a bude s nimi nakládáno jako s odpadem, jsou kov, dřevo, dlažba, beton, střešní krytiny, vlnitá lepenka a stěnové desky, stavební suť (pro více informací o materiálech s recyklovaným obsahem přejděte na oddíl **MATERIÁLY A STAVEBNÍ TECHNOLOGIE** a

na **LIST ODPAD** ve Fázi designu).

Tyto materiály se používají v místě primárních vstupů ve výrobním procesu, který je transformuje buď do stejného, nebo vedlejšího produktu.

- **Zjistěte si autorizovaného poskytovatele služeb v oblasti nakládání se stavebním a demoličním odpadem a související odvětví recyklace**
- **Prozkoumejte, zda výrobce neposkytuje služby zpětného odběru a/nebo zpětného odkupu**

**! Upozornění:** namísto vytváření hromady smíšených položek, vyřídíte je podle místních pravidel hospodaření se stavebním odpadem. Umožněte pohodlný přístup ke sběrným místům.

## **FÁZE 3 / DEMONTÁŽ A OPĚTOVNÉ POUŽITÍ / KVALITA OVZDUŠÍ**

### **CÍLE A PROVÁDĚCÍ STRATEGIE**

#### **A. SNIŽUJTE EMISE SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ VZNIKAJÍCÍ PŘI DOPRAVĚ A POUŽÍVÁNÍM STAVEBNÍCH VOZIDEL**

Přejděte na **LIST KVALITA OVZDUŠÍ** ve Fázi výstavby a podívejte se na prováděcí strategie.

#### **B. OMEZTE PRAŠNOST**

Přejděte na **LIST KVALITA OVZDUŠÍ** ve Fázi výstavby a podívejte se na prováděcí strategie.

#### **MĚJTE NA PAMĚTI, ŽE**

Rozebrání je rovněž definováno jako "stavba naruby". To je důvod, proč se během fáze demontáže doporučuje přijmout stejné strategie, jak jsou popsány v **LISTU KVALITA OVZDUŠÍ** ve Fázi výstavby a jejichž cílem je snížit emise skleníkových plynů vznikajících při dopravě a používáním stavebních vozidel a omezit prašnost.



## **FÁZE 3 / DEMONTÁŽ A OPĚTOVNÉ POUŽITÍ / PŮDA A PODLOŽÍ**

### **CÍLE A PROVÁDĚCÍ STRATEGIE**

#### **A. BRAŇTE EROZI A ZNEČIŠTĚNÍ PŮDY, BRAŇTE ZTRÁTĚ PŮDY**

Přejděte na **LIST PŮDA A PODLOŽÍ** ve Fázi výstavby a podívejte se na prováděcí strategie.

#### **MĚJTE NA PAMĚTI, ŽE**

Rozebrání je rovněž definováno jako "stavba naruby". To je důvod, proč se během fáze demontáže doporučuje přijmout stejné strategie, jak jsou popsány v **LISTU PŮDA A PODLOŽÍ** ve Fázi výstavby a jejichž cílem je snížit emise skleníkových plynů vznikajících při dopravě a používáním stavebních vozidel a omezit prašnost.

**Expo 2015 S.p.A.**  
Via Rovello, 2 - 20121 Milano, Italy  
[www.expo2015.org](http://www.expo2015.org)  
tel: +39 0289459400